ډرټي ځ تي سپ کان وڅو تماشو

رچرډ ډاکنز

ترجمو : عدنان بروهي



ilimdarya.com

ڈرتيءَ تي سپ کان وڏو تماشو

(حياتياتي ارتقا جون سائنسي شاهديون ۽ ثبوت)

رچرڈ ڈاڪنز: ليکڪ (Richard Dawkins)

سنڌيڪار: عدنان بروهي

Ilim Darya

https://ilimdarya.com

پيش لفظ

علم، سچ ۽ سائنسي فڪر جي ڳولا ۾

دنيا جي ترقي يافته ٻولين جو جائزو ونڊجي ته اها ڳالهه واضح ٿئي ٿي ته قومن جي ذهني ۽ فڪري ترقيءَ جو دارومدار ان ڳالهه تي آهي ته انهن وٽ پنهنجي مادري ٻوليءَ ۾ جديد سائنس، فلسفي ۽ تحقيق جو ڪيترو سرمايو موجود آهي .سنڌي ٻولي، جيڪا هزارين سالن جي تاريخي، ادبي ۽ ثقافتي مناس سان مالامال آهي، ان کي اڄ جي دؤر ۾ نون .سائنسی نظرين ۽ جديد فڪر سان ڳنڍڻ اسان سيني جو ڳڙيل ادبي ۽ علمي فرض آهي
کي "The Greatest Show on Earth" جي هن مشهور ڪتاب (Richard Dawkins) رچرڊ ڊاڪنز سنڌي ٻوليءَ جو ويس پهرائڻ پنڌيان منهنجو بنيادي مقصد سنڌي پڙهندڙن، خاص ڪري جي (Modern Biology) استادن، شاگردن ۽ علمي تجسس رکندڙ نوجوانن کي جديد حياتيات سپ کان اهم ستون—ارتقا جي نظريي—جي سائنسی ثبوتن کان واقف ڪرائڻ آهي .
ڊاڪنز هن ڪتاب ۾ فلسفيانه بحثن بدران خالص مادي ۽ تجربيگاهي ثبوت پيش ڪيا
،(DNA) ڊي اين اي ،(Genetics) جي تاريخ، جينيات (Fossils) آهن؛ جن ۾ پندپاهڻن
ماليڪيولر بايولوجي، ۽ نسلن جي بقا ۽ تبديليءَ جون مڪمل سائنسي حقيقتون شامل .آهن
اسان جي سماج ۾ اڪثر اهڙن موضوعن کي رڳو شڪ، جهالت يا مذهبي مناظري جي نظر سان ڏٺو وڃي ٿو .پر هڪ سڃاڻ قوم جو وڪر اهو هئڻ گهرجي ته هوءَ پهرين ڪنهن نظريي کي سندس اصل سائنسي دليلن ۽ ثبوتن جي روشنيءَ ۾ سمجهي، ۽ پوءِ ان تي ڪا راءِ قائم ڪري .هن ترجمي جو مقصد ڪنهن جي ذاتي ايمان يا عقيدي کي ٺيس پهچائڻ هرگز ناهي، بلڪ پڙهندڙن اندر سائنسی شعور، سوال اٺارڻ جي صلاحيت ۽ .عالمي سائنسی ادب تائين رسائي فراهم ڪرڻ آهي
سائنسي اصطلاحن کي سنڌي لئنگئيج اٺارتي ۽ بايو-سائنس جي معياري اصطلاحن موجب سليس، روان ۽ عام فهم سنڌيءَ ۾ رکڻ جي پرپور ڪوشش ڪئي وئي آهي، ۽ پڙ ڏنا ويا آهن ته جيئن سڌو (Footnotes) ڪيترن ئي هنڌن تي ڏکين حوالن لاءِ حاشيا .سنئون اصل ڳالهه سمجهه ۾ اچي سگهي
مان ان ڳالهه جو دعويدار ناهيان ته هي ترجمو خامين کان پاڪ هوندو .علم ۽ فڪر جي ماهرن، بايو بايولوجي جي استادن ۽ ٻوليءَ جي پارکن پاران ڪيل هر سڌاريل ۽ تعميري راءِ کي مان دل سان پليڪار چوندس .اميد اٿم ته هي ننڍڙي علمي ڪوشش سنڌي ٻوليءَ .۾ سائنسی ادب جي اٽاڻ کي ڪنهن حد تائين پورو ڪرڻ ۾ مددگار ثابت ٿيندي

عدنان بروهي
ڪراچي، سنڌ

باب1
رڳو هڪ نظريو؟

تصور ڪريو تہ توهان رومي تاريخ ۽ لاطيني ٻوليءَ جا استاد آهيو، ۽ قديم دنيا لاءِ پنهنجو جوش ۽ جذبو پنهنجن شاگردن تائين پهچائڻ لاءِ بيتاب آهيو — اووڊ (Ovid) جي مرثيائي شاعري ۽ هوريس (Horace) جي قصيدن لاءِ، سسرو (Cicero) جي خطابت مان پڌري ٿيندڙ لاطيني گرامر جي سگهاري ۽ جامع بناوٽ لاءِ، پيونڪ جنگين (Punic Wars) جي حڪمت عمليءَ جي نزاڪتن لاءِ، جوليس سيزر (Julius Caesar) جي سپهہ سالاريءَ ۽ پوئين دور جي شهنشاهن جي حد ڪان لنگهيل عيش پرستيءَ ۽ عياشين لاءِ. اهو هڪ وڏو ڪم آهي، جنهن لاءِ وقت، پوري توجهہ ۽ لڳن درڪار آهي.

پر ان هوندي بہ توهان ڏسو ٿا تہ توهان جو قيمتي وقت لڳاتار ضايع ڪيو پيو وڃي، ۽ توهان جي ڪلاس جو ڏيان جاهلن جي هڪ پڑاڏا ڪندڙ ٽولي پاران پٽڪايو پيو وڃي (هڪ لاطيني اسڪالر هئڻ جي ناتي توهان چگّيءَ طرح ڄاڻندا تہ انهن کي 'ignorami' نہ چوڻ گهرجي)؛ جيڪي مضبوط سياسي ۽ خاص ڪري مالي پشت پناهيءَ سان، اٽڪل محنت سان هيڏانهن هوڏانهن ڦري توهان جي بدنصيب شاگردن کي اهو يقين ڏيارڻ جي ڪوشش ڪن ٿا تہ رومين جو تہ ڪڏهن وجود ئي نہ هو. ڪڏهن بہ ڪا رومي سلطنت موجود نہ هئي. هيءَ سموري دنيا رڳو اڇوڪي انساني يادگيريءَ کان ڪجهہ ئي وقت اڳ وجود ۾ آئي هئي. اسپيني، اطالوي، فرانسيسي، پورچوگالي، ڪيٽالان، آڪسيٽان، رومنش: اهي سموريون ٻوليون ۽ انهن جا لهجا اوچتو، الڳ الڳ ۽ پاڻمرادو وجود ۾ آيا، ۽ لاطيني جهڙي ڪنهن بہ اڳوٽي ٻوليءَ جا ٽورائتا يا محتاج نہ آهن.

هڪ ڪلاسيڪل اسڪالر ۽ استاد جي معزز پيشي کي پنهنجو پورو ڏيان ڏيڻ بدران، توهان پنهنجو وقت ۽ توانائي ان دعويٰ جي بچاءَ ۾ لڳائڻ تي مجبور آهيو تہ رومي سرتوسري موجود هئا بہ سهي: اها جهالت پريي تعصب جي هڪ اهڙي مظاهري خلاف جنگ آهي، جنهن تي جيڪڏهن توهان ان سان وڙهڻ ۾ ايترا مصروف نہ هجو ها، تہ شايد روئي پئو ها.

جيڪڏهن لاطيني استاد بابت منهنجو خيالي قصو ڪجهه وڌيڪ ئي غير حقيقي لڳي، تہ هتي هڪ وڌيڪ حقيقي مثال پيش آهي. تصور ڪريو تہ توهان ويجهي دور (جديد تاريخ) جا استاد آهيو، ۽ ويهين صديءَ جي يورپ بابت توهان جي سبقن جو بائيڪاٽ ڪيو وڃي ٿو، انهن دوران واويلا مچائي خلل وڌو وڃي ٿو يا ٻين طريقن سان رڪاوٽون پيدا ڪيون وڃن ٿيون، ۽ اهو سڀ ڪجهه هولوڪاسٽ (Holocaust) جو انڪار ڪندڙ ڇڪي ريت منظم، مالي طور سگهارن ۽ سياسي اثر رسوخ رکندڙ ٽولن پاران ڪيو پيو وڃي. منهنجي فرضي 'روم جي وجود جا انڪاري' وارن جي برعڪس، هولوڪاسٽ جا انڪاري حقيقت ۾ موجود آهن. اهي بلند آواز آهن، ظاهري طرح دليلن وارا پاڻجن ٿا، ۽ پاڻ کي عالم ظاهر ڪرڻ جا ماهر آهن. ڪين اڄوڪي دور جي گهٽ ۾ گهٽ هڪ طاقتور رياست جي صدر جي حمايت حاصل آهي، ۽ انهن ۾ رومن ڪيٿولڪ چرچ جو گهٽ ۾ گهٽ هڪ بشپ پڻ شامل آهي. تصور ڪريو تہ، يورپي تاريخ جي استاد جي حيثيت ۾، توهان کي لڳاتار جارحاڻن مطالبن کي منهن ڏيڻو پوي ٿو تہ 'تڪرار بہ پڙهايو وڃي' (teach the controversy)، ۽ ان 'متبادل نظريي' کي بہ 'برابر وقت' ڏنو وڃي تہ هولوڪاسٽ ڪڏهن ٿيو ئي نہ هو پر اهو چند صهيوني سازشين جو گهڙيل افسانو هو. فيشن طور اضافيت پسند (relativist) بڻيل دانشور بہ وچ ۾ ٽپي اصرار ڪن ٿا تہ ڪا بہ حتمي سچائي ناهي: هولوڪاسٽ ٿيو هو يا نہ، اهو محض ذاتي عقيدي جو معاملو آهي؛ سيئي نقطئہ نظر هڪجهڙا معتبر آهن ۽ انهن سيني جو هڪجهڙو 'احترام' ٿيڻ گهرجي.

اڄ سائنس جي ڪيترن ئي استادن جي حالت بہ ان کان گهٽ ڏکوئيندڙ ناهي. جڏهن اهي حياتيات جي بنيادي ۽ رهنمائي ڪندڙ اصول جي تشريح ڪرڻ جي ڪوشش ڪن ٿا، جڏهن اهي ايمانداريءَ سان جاندارن جي دنيا کي ان جي تاريخي پس منظر ۾ رکن ٿا — جنهن جو مطلب ارتقا آهي؛ جڏهن اهي خود زندگيءَ جي اصلي نوعيت جي کوجنا ۽ وضاحت ڪن ٿا، تڏهن ڪين ستائي بيوس بڻايو وڃي ٿو، ڏمڪايو ۽ ڌمڪايو وڃي ٿو، ايستائين جو نوڪريءَ مان ڪڍڻ جون ڏمڪيون بہ ڏنيون وڃن ٿيون. گهٽ ۾ گهٽ هر قدم تي سندن وقت ضايع ڪيو وڃي ٿو. ڪين والدين پاران ڏمڪين ڀريا خط ملن ٿا، ۽ ڪين ذهن سازي ڪيل (برين واش ٿيل) ٻارن جي طنزيہ مرڪن ۽ سينو تاڻي بي پرواهيءَ سان ويهڻ وارن رَوَيَن کي برداشت ڪرڻو پوي ٿو. ڪين رياست پاران

منظور ٿيل اهڙا درسي ڪتاب ڏنا وڃن ٿا جن مان باقاعده منصوبابنديءَ تحت لفظ 'ارتقا' (evolution) خارج ڪيو ويو آهي، يا ان کي ٽوڙي مروڙي 'وقت سان گڏ تبديلي' بنايو ويو آهي. ڪنهن زماني ۾، اسان اهڙين ڳالهين کي رڳو آمريڪا جو هڪ خاص معاملو سمجهي کل ۾ اڏائي ڇڏيندا هئاسين. پر هاڻي برطانيا ۽ يورپ جا استاد به انهن ساڳين مسئلن کي منهن ڏئي رهيا آهن؛ جزوي طور آمريڪي اثر سبب، پر وڏي پيماني تي ڪلاس رومز اندر اسلامي اثر و رسوخ وڌڻ جي ڪري — جنهن کي سرڪاري طور 'ڪثير ثقافت پسنديءَ' (multiculturalism) جي وابستگي ۽ مٿن 'نسل پرست' جو ٺپو لڳڻ واري خوف مان تقويت ملي ٿي.

اڪثر، ۽ بلڪل صحيح چيو ويندو آهي ته اعليٰ مذهبي اڳواڻن ۽ ديني عالمن کي ارتقا سان ڪو به مسئلو ناهي، ۽ ڪيترن ئي معاملن ۾ اهي هن سلسلي ۾ سائنسدانن جي عملي حمايت ڪن ٿا. اها ڳالهه اڪثر درست هوندي آهي، جيئن مون کي آڪسفورڊ جي ان وقت جي بشپ، هاڻي لارڊ هيريس سان بن الڳ الڳ موقعن تي گڏجي ڪم ڪرڻ جي خوشگوار تجربي مان چڱيءَ ريت معلوم آهي. 2004ع ۾ اسان 'سنڈي ٽائيمز' (Sunday Times) ۾ هڪ گڏيل مضمون لکيو هو، جنهن جا پڇاڙيءَ وارا لفظ هئا: "اڃڪلهه ان تي ڪنهن بحث جي گنجائش ئي ناهي. ارتقا هڪ حقيقت آهي ۽ عيسائي نقطه نظر کان خدا جي عظيم ترين ڪمن مان هڪ آهي." اهو آخري جملو رچرڊ هيريس لکيو هو، پر مضمون جي باقي سيني ڳالهين تي اسان ٻنهي جو مڪمل اتفاق هو. ان کان ٻه سال اڳ، بشپ هيريس ۽ مون گڏجي ان وقت جي وزيراعظم، ٽوني بليئر (Tony Blair) ڏانهن هڪ خط لکيو هو، جيڪو هن ريت هو:

محترم وزيراعظم صاحب،

اسان سائنسدانن ۽ بشپن جي هڪ وفد طور گيٽس هيڊ (Gateshead) جي ايمينوئيل سٽي ٽيڪنالاجي ڪاليج ۾ سائنس جي تدريس بابت پنهنجي ڳٽتيءَ جو اظهار ڪرڻ لاءِ هي خط لکي رهيا آهيون.

ارتقا هڪ اهڙو سائنسي نظريو آهي جيڪو تمام گهڻي وضاحتي سگهه رکي ٿو ۽ ڪيترن ئي علمن ۾ وسيع پيماني تي پيش ايندڙ لڳائن جي وضاحت ڪرڻ جي پوري صلاحيت رکي ٿو. ثبوتن جي آڌار تي ان ۾ نوان سڌارا،

تصديق، ۽ ايستائين جو بنيادي قيرڪار پڻ آڻي سگھجي ٿي. اھو، جيئن ڪاليج جا ترجماڻ دعويٰ ڪن ٿا، ڪو 'ايماني موقف' (faith position) ناھي جيڪو پيدائش بابت بائبل جي بيان واري زمري ۾ اچي؛ ڇاڪاڻ ته ان جو ڪم ۽ مقصد بلڪل مختلف آھي.

اھو معاملو صرف ان کان گھٽو اڳتي آھي ته ھن وقت ھڪ ڪاليج اندر ڇا پڙھايو پيو وڃي. تجويز ڪيل نئين نسل جي مذھبي اسڪولن (faith schools) ۾ ڇا پڙھايو ويندو ۽ ڪيئن پڙھايو ويندو، ان بابت فڪرمندي وڌي رھي آھي. اسان جو يقين آھي ته اھڙن اسڪولن توڙي ايمينوئيل سٽي ٽيڪنالاجي ڪاليج جي نصاب جي سخت نگراني ڪئي وڃي ته جيئن سائنس ۽ مذھبي تعليم جي لاڳاپيل شعبن جو پورو پورو احترام برقرار رھي سگھي.

نيازمند

خط تي صحيحون ڪندڙ:

دي رائٽ ريورنڈ رچرڈ ھيريس، آڪسفورڊ جو بشپ؛ سر ڊيوڊ اٽنبرو (ايف آر ايس)؛ دي رائٽ ريورنڈ ڪرستوفر ھربرٽ، سينٽ البانس جو بشپ؛ لارڈ مئي آف آڪسفورڈ، صدر رائل سوسائٽي؛ پروفيسر جان اينڊربي (ايف آر ايس)، فزيڪل سيڪريٽري، رائل سوسائٽي؛ دي رائٽ ريورنڈ جان اوليور، ھيرفورڈ جو بشپ؛ دي رائٽ ريورنڈ مارڪ سينٽر، برمنگھم جو بشپ؛ سر نيل چامرز، ڊائريڪٽر، نيچرل ھسٽري ميوزيم؛ دي رائٽ ريورنڈ ٽامس بٽلر، ساؤٿ ورڪ جو بشپ؛ سر مارٽن ريس (ايف آر ايس)، شاھي ماھرِ فلڪيات؛ دي رائٽ ريورنڈ ڪينٽ استيونسن، پورٽسمٿ جو بشپ؛ پروفيسر پيٽرڪ بيٽسن (ايف آر ايس)، بائيولاجيڪل سيڪريٽري، رائل سوسائٽي؛ دي رائٽ ريورنڈ ڪرسپين ھولس، پورٽسمٿ جو رومن ڪيٿولڪ بشپ؛ سر رچرڈ سائوٿ وڊ (ايف آر ايس)؛ سر فرانسس گراھم سمٿ (ايف آر ايس)، اڳوڻو فزيڪل سيڪريٽري، رائل سوسائٽي؛ پروفيسر رچرڈ ڊاڪنز (ايف آر ايس).

بشپ ھيريس ۽ مون ھي خط تڪڙ ۾ تيار ڪيو ھو. جيتري قدر مون کي ياد آھي، جن جن شخصيتن سان اسان رابطو ڪيو ھو، انھن سڀني (100 سيڪڙو) خط تي صحيحون ڪيون. نہ سائنسدانن طرفان ڪو اختلاف آيو ۽ نہ ئي بشپن طرفان.

ڪينٽربري جي آرچ بشپ کي ارتقا سان ڪو مسئلو ناھي، نہ ئي پوپ کي ان تي ڪو اعتراض آھي (سواءِ قديم آثاري يا پيالينٽالاجيڪل حوالي سان ان معمولي ھڪ جي ته انساني جسم ۾ روح ڪھڑي خاص موڙ تي داخل ڪيو

ويو هو)، ۽ نہ وري پڙهيل لکيل پادرين ۽ الاهيات (ديني علوم) جي پروفيسرن کي کو اعتراض آهي. هي کتاب ان مثبت ثبوت بابت آهي تہ ارتقا هک حقيقت آهي. ان جو مقصد کو مذهب مخالف کتاب لکڻ ناهي. مان اڳ ئي اهو کم کري چکو آهيان، اهو هک الڳ معاملو هو (جڻ تہ اها کا بي ٿي شرٽ هئي)، ۽ هي ان کي وري پائڻ جو موقعو يا جاءِ ناهي. جن بشپن ۽ الاهيات جي ماهرن ارتقا جي ثبوتن تي غور کيو آهي، انهن ان خلاف مزاحمت ڇڏي ڏني آهي. کجهہ شايد ائين هيڪندي کن ٿا، ۽ کجهہ وري رچرڊ هيريس وانگر پرجوش نموني: پر مڪمل طور بي خبر ماڻهن کان سواءِ باقي سيئي ارتقا جي حقيقت کي قبول کرڻ تي مجبور آهن. اهي شايد ائين سمجهن ٿا تہ هن عمل کي شروع کرڻ ۾ خدا جو هٿ هو، ۽ شايد ان جي مستقبل جي واڌ ويجهہ جي رهنمائيءَ تان بہ هن پنهنجو هٿ نہ هٽايو هو. غالباً هو سوچين ٿا تہ خدا ئي شروعات ۾ ڪائنات کي حرڪت ۾ آندو، ۽ ان جي پيدائش کي قاعدن ۽ طبعي مستقل قدرن (physical constants) جي هک اهڙي هم آهنگ نظام سان سجايو جيڪو ڪنهن بي انتها ڳجهي مقصد جي پورائيءَ لاءِ هو، جنهن ۾ اڄتي هلي اسان کي بہ پنهنجو ڪردار ادا ڪرڻو هو. پر، چاهي ڪن حالتن ۾ ڏکئي دل سان هجي يا ڪن ۾ خوشيءَ سان، مذهبي حلقن سان واسطو رکندڙ سنجيده ۽ اهلِ عقل مرد ۽ عورتون ارتقا جي ثبوتن کي تسليم ڪن ٿا.

اسان کي اها خوش فهمي بہ هرگز نہ پالڻ گهرجي تہ جيئن بشپ ۽ اعليٰ تعليم يافتہ پادري ارتقا کي تسليم ڪن ٿا، تيئن سندن پوئلڳ ۽ پيروڪار بہ ائين ئي مڃين ٿا. افسوس سان، جيئن مون ڪتاب جي ضميمي (Appendix) ۾ واضح کيو آهي، راءِ عامہ جي سروين مان ان جي بلڪل ابتڙ شاهدي ملي ٿي. 40 سيڪڙو کان وڌيڪ آمريڪي ان ڳالهہ جا انڪاري آهن تہ انسان ٻين جانورن مان ارتقا حاصل کري هن درجي تي پهتو آهي، ۽ سندن خيال آهي تہ اسان کي — ۽ نتيجي طور سموري زندگيءَ کي — خدا گذريل 10،000 سالن اندر خلقيو آهي. برطانيا ۾ اهو انگ ايترو وڌو تہ ناهي، پر پوءِ بہ ڳٽتيءَ جوڳي حد تائين گهٽو آهي. ۽ ان تي جيترو سائنسدانن کي فڪرمند ٿيڻ گهرجي، اوترو ئي خود چرچ کي بہ فڪرمند هجڻ کپي. هي ڪتاب ضروري آهي. مان انهن ماڻهن لاءِ 'تاريخ جا انڪاري' (history-deniers) جو اصطلاح استعمال ڪندس جيڪي ارتقا کي رد ڪن ٿا: جيڪي سمجهن ٿا تہ زمين جي

جمار ڪروڙين يا اربين سالن بجاءِ رڳو ڪجھ هزار سال آهي، ۽ جن جو اهو عقيدو آهي تہ انسان ۽ ڊائناسور گڏ رهندا هئا. ورجائڻ چاهيندس تہ، اهي آمريڪي آبادي‌ءَ جو 40 سيڪڙو کان وڌيڪ آهن. ٻين ڪجھ ملڪن ۾ اهو انگ ان کان بہ وڌيڪ آهي، ڪن ۾ گھٽ، پر 40 سيڪڙو ھڪ سڻي سراسري آهي، ان ڪري مان وقت بوقت انهن تاريخ جي انڪارين کي '40 سيڪڙو وارا' (40-percenters) چوندم.

روشن خيال بشپن ۽ الاهيات جي عالمن ڏانهن واپس ورندي، ڪيترو نہ بهتر ٿئي ها جيڪڏهن اهي ان سائنس مخالف فضول ڳالهين ۽ وهم پرستي خلاف وڌيڪ جاکوڙ ڪن ها، جنهن جي هو پاڻ نند پڻ ڪن ٿا. ڪيترائي واعظ ۽ مذهبي اڳواڻ، ان ڳالھ تي متفق هوندي بہ تہ ارتقا سچ آهي ۽ آدم ۽ حوا جو ڪڏهن ڪو وجود نہ هو، وڏي بي پرواهي‌ءَ سان منبر تي ويهي پنهنجن وعظن ۾ آدم ۽ حوا بابت ڪو اخلاقي يا مذهبي نقطو بيان ڪرڻ لڳندا آهن، بغير هڪ پيرو بہ اها وضاحت ڪرڻ جي تہ اصل ۾ آدم ۽ حوا حقيقت ۾ ڪڏهن هئا ئي ڪونہ! جيڪڏهن ڪين ٽوڪيو وجي، تہ هو احتجاج ڪندي چوندا تہ سندن مقصد صرف 'علامتي' (symbolic) هو، شايد ان جو تعلق 'پيدائشي گناھ' (original sin) يا معصوميت جي خوبين سان هو. هو شايد تنقيد ڪندي ائين بہ چئي چڏين تہ ظاهر آهي، ڪو ايترو نادان نہ هوندو جو سندن ڳالهين کي لغوي يا لفظي معنيٰ ۾ ونيِ. پر ڇا سندن سامعين ۽ عبادت گذارن کي اها خبر آهي؟ ڪليسا جي بينچن تي يا نماز جي تڏي تي وينل عام انسان کي ڪيئن سمجھ ۾ اچي تہ مذهبي صحيفن مان ڪهڙن حصن کي لفظي ۽ حقيقي سمجھڻو آهي ۽ ڪهڙن حصن کي علامتي؟ ڇا ڪنهن عام عبادت گذار لاءِ ان فرق جو اندازو لڳائڻ سچ پچ ايترو آسان آهي؟ اڪثر معاملن ۾ ان جو پڌرو جواب 'نہ' آهي، ۽ ڪو بہ شخص جيڪڏهن هن مونجهاري ۾ مبتلا ٿئي ٿو تہ ان کي ڏوهي نٿو چئي سگھجي. جيڪڏهن توهان کي منهنجي ڳالھ تي پروسو ناهي، تہ ضميمو (Appendix) پڙهي ڏسو.

هن بابت سوچيو، اي بشپ. هوشيار ٿيو، اي وڪار (Vicar). توهان بارود (ڊائنامائيٽ) سان راند پيا ڪريو، هڪ اهڙي غلط فهميءَ سان هٿ چراند ڪري رهيا آهيو جيڪا بس پيدا ٿيڻ واري آهي — ڪو ائين بہ چئي سگھي ٿو تہ جيڪڏهن ان جو رستو نہ روڪيو ويو تہ ان جو پيدا ٿيڻ يقيني آهي. ڇا عوام

آڏو ڳالهائيندي توهان کي وڌيڪ احتياط نه ڪرڻ گهرجي ته توهان جو 'ها' واقعي 'ها' هجي ۽ 'ناهه' واقعي 'ناهه' هجي؟ ان خوف کان ته متان توهان تي ملامت ٿئي، چا توهان کي پنهنجي روايتي طريقي کان هٽي ڪري ان اڳ ئي بي انتها ڦهليل عوامي غلط فهميءَ جو مقابلو نه ڪرڻ گهرجي ۽ سائنسدانن توڙي سائنس جي استادن جي ڪليل ۽ پرجوش حمايت نه ڪرڻ کپي؟

تاريخ جا انڪاري پاڻ انهن ماڻهن مان آهن جن تائين مان هن ڪتاب ذريعي پهچڻ جي ڪوشش ڪري رهيو آهيان. پر ان کان به وڌيڪ اهم، منهنجو مقصد انهن ماڻهن کي دليلن سان ليس ڪرڻ آهي جيڪي پاڻ ته تاريخ جا انڪاري ناهن پر اهڙن ماڻهن کي سجاڻن ٿا — شايد سندن پنهنجي ئي ڪٽنب يا چرچ جا ياتي — ۽ پاڻ کي ان معاملي تي بحث ڪرڻ لاءِ مڪمل تيار نٿا سمجهن. ارتقا هڪ حقيقت آهي. معقول شڪ کان مٿانهين، سنجيده شڪ کان مٿانهين، هر باشعور، باخبر ۽ عقل واري شڪ و شبهي کان مٿانهين؛ بنا ڪنهن شڪ جي ارتقا هڪ حقيقت آهي. ارتقا جا ثبوت گهٽ ۾ گهٽ اوترا ئي سگهارا آهن جيترا هولوڪاسٽ جا ثبوت، ايستائين جو هولوڪاسٽ جي اکين ڏٺن شاهدن کي مڃڻ کان پوءِ به. اها بلڪل چٽي سچائي آهي ته اسان چمپينزين جا سؤٽ آهيون، پولڙن جا ڪجهه وڌيڪ پري جا مائٽ آهيون، آردوارڪ (aardvark) ۽ مينيٽي (manatee) جا ان کان به پري جا سؤٽ، ۽ وري ڪيلن ۽ چلجمن جا ته اجا به وڌيڪ پري جا سؤٽ آهيون... اها فهرست جيتري چاهيو ڊگهي ڪندا وجو. ان جو سچ هجڻ کو لازمي نه هو. اهو پنهنجو پاڻ ظاهر، ازخود يا سڏوسنئون سچ ناهي، ۽ هڪ اهڙو وقت به هو جڏهن اڪثر ماڻهو، ايستائين جو پڙهيل لکيل ماڻهو به، سمجهندا هئا ته ائين ناهي. ان جو سچ هجڻ اٽٽر نه هو، پر پوءِ به اهو سچ آهي. اسان کي اها خبر ان ڪري آهي چو ته ثبوتن جو اٿلندڙ سيلاب ان جي تصديق ڪري ٿو. ارتقا هڪ حقيقت آهي، ۽ هي ڪتاب اهو ثابت ڪندو. کو به معتبر سائنسدان ان تي تڪرار نٿو ڪري، ۽ کو به اڻ ڏريو پڙهندڙ ان تي شڪ ڪندي هي ڪتاب بند نه ڪندو.

پوءِ اسان 'ڊارون جو ارتقا جو نظريو' (Darwin's theory of evolution) چو چوندا آهيون، جنهن مان پيدائش پسندي (creationism) جو عقيدو رکندڙن — تاريخ جي انڪارين، انهن 40 سيڪڙو وارن — کي هڪ خيالي تسلي ملي ٿي،

جيڪي سمجهن ٿا تہ لفظ ’ٿيوري‘ (theory/نظريو) هڪ رعايت آهي، جيڪا ڪين ڪنهن تحفي يا فتح وانگر ملي وئي آهي؟

ٿيوري ڇا آهي؟ حقيقت ڇا آهي؟

رڳو هڪ ٿيوري؟ اچو تہ ڏسون تہ ’ٿيوري‘ جي معنيٰ ڇا آهي. آڪسفورڊ انگريزي ڊڪشنري ان جون ٻہ معنائون ڏئي ٿي (حقيقت ۾ ان کان وڌيڪ آهن، پر هتي اهي ٻئي ئي اهم آهن).
ٿيوري، پهرين معنيٰ: خيالن يا بيانن جو هڪ اهڙو خاڪو يا نظام جيڪو حقيقتن يا لقائن جي هڪ مجموعي جي تشريح يا وضاحت طور رکيو وڃي؛ هڪ اهڙو مفروضو (hypothesis) جنهن جي تصديق يا توثيق مشاهدي يا تجربي سان ٿي چڪي هجي، ۽ ان کي مجيل حقيقتن جي وضاحت طور پيش يا قبول ڪيو ويو هجي؛ ڪنهن معلوم يا مشاهدي هيٺ آيل شيءِ جي عام قائدن، اصولن، يا سببن جو بيان.
ٿيوري، ٻي معنيٰ: وضاحت طور پيش ڪيل هڪ مفروضو؛ تنهنڪري، رڳو هڪ مفروضو، اٽڪل، قياس آرائي؛ ڪنهن شيءِ بابت ڪو خيال يا خيالن جو مجموعو؛ ڪو انفرادي خيال يا نقطۂ نظر.
ظاهر آهي تہ اهي ٻئي معنائون هڪ ٻئي کان بلڪل مختلف آهن. ۽ نظريه ارتقا بابت منهنجي سوال جو مختصر جواب اهو آهي تہ سائنسدان پهرين معنيٰ استعمال ڪري رهيا آهن، جڏهن تہ پيدائش پسند — شايد شرارت وچان، يا شايد پنهنجي معصوم سمجهہ مطابق — ٻي معنيٰ چوندي رهيا آهن. پهرين معنيٰ جو هڪ سٺو مثال شمسي نظام بابت هيليوسينٽرڪ ٿيوري (Heliocentric Theory) آهي، يعني اهو نظريو تہ زمين ۽ ٻيا گرهہ سج جي چوڌاري ڦرن ٿا. ارتقا هن پهرين معنيٰ تي پورو لهي ٿو. ڊارون جو نظريه ارتقا واقعي ’خيالن يا بيانن جو هڪ نظام‘ آهي. اهو وڏي پيماني تي ’حقيقتن ۽ لقائن جي مجموعي‘ جو احاطو ڪري ٿو. اهو ’هڪ اهڙو مفروضو آهي جنهن جي تصديق مشاهدي ۽ تجربي سان ٿي چڪي آهي‘ ۽ باخبر عام راءِ موجب، اهو ’ڪنهن معلوم يا مشاهدي هيٺ آيل شيءِ جي عام قائدن، اصولن يا سببن جو بيان‘ آهي. اهو ’محض مفروضي، اٽڪل يا قياس آرائيءَ‘ کان يقينن تمام پري آهي. سائنسدان ۽ تخليق جا قائل ’ٿيوري‘ لفظ کي ٻن انتهائي الڳ

معنائن ۾ سمجهي رهيا آهن. ارتقا به بلڪل ساڳئي مفهوم ۾ هڪ ٿيوري آهي جيئن سج-مرڪزي نظريو (heliocentric theory). ٻنهي مان ڪنهن به معاملي ۾ لفظ 'رڳو' جو استعمال نه ٿيڻ کپي، جيئن چيو ويندو آهي 'رڳو هڪ ٿيوري'.

رهي اها ڳالهه ته ارتقا کي ڪڏهن 'ثابت' ناهي ڪيو ويو، ته 'ثبوت' هڪ اهڙو تصور آهي جنهن تي سائنسدانن کي بي اعتمادي ڪرڻ سيکاري وئي آهي. اثر رسوخ رکندڙ فيلسوف اسان کي ٻڌائين ٿا ته اسان سائنس ۾ ڪجهه به قطعي ثابت نٿا ڪري سگهون. رياضي دان شيون ثابت ڪري سگهن ٿا — هڪ سخت نقطئ نظر موجب، صرف اهي ئي اهڙا ماڻهو آهن جيڪي ائين ڪري سگهن ٿا — پر سائنسدان گهٽي کان گهٽو اهو ڪري سگهن ٿا ته هو شين کي غلط ثابت ڪرڻ ۾ ناڪام رهن ۽ اهو ڏيکارين ته انهن ان لاءِ ڪيتري سخت ڪوشش ڪئي. ايستائين جو اهو غير تڪراري نظريو به ته چند سج کان نندو آهي، هڪ خاص قسم جي فيلسوف جي تسليءَ لاءِ ان نموني ثابت نٿو ڪري سگهجي جيئن مثال طور فثاغورث جو نظريو (Pythagorean Theorem) ثابت ڪري سگهجي ٿو. پر ثبوتن جا اڻ ڪٽ ڍير ان جي ايتري ته پختي حمايت ڪن ٿا جو ان کي 'حقيقت' جو درجو نه ڏيڻ، رڳو نقطا چينن کان سواءِ ٻين سڀني لاءِ ڪل جوڳو لڳندو. ارتقا سان به ساڳيو معاملو آهي. ارتقا ساڳئي معنيٰ ۾ هڪ حقيقت آهي جيئن اها حقيقت آهي ته پيرس اتر اڌ گول (Northern Hemisphere) ۾ آهي. جيتوڻيڪ غير ضروري دليل بازي ڪندڙ ماڻهو هر پاسي چانيل آهن، پر ڪي نظريا عقل جي هر شڪ و شبهي کان مٿانهان هوندا آهن، ۽ اسان انهن کي حقيقت چوندا آهيون. توهان ڪنهن نظريي کي غلط ثابت ڪرڻ لاءِ جيتري وڌيڪ توانائي ۽ تفصيل سان ڪوشش ڪندا، ۽ جيڪڏهن اهو ان حملي مان بچي وڃي ٿو، ته پوءِ اهو اوترو ئي ويجهو ان دائري ۾ اچي وڃي ٿو جنهن کي عام عقل خوشيءَ سان حقيقت مڃي ٿو.

مان چاهيان ته 'ٿيوري پهرين معنيٰ' ۽ 'ٿيوري ٻي معنيٰ' وارا لفظ هلائيندو رهان، پر انگ اکر جلدي وسري ويندا آهن. مون کي متبادل لفظ کپن. 'ٿيوري جي ٻي معنيٰ' لاءِ اسان وٽ اڃ ئي هڪ بهترين لفظ موجود آهي: 'مفروضو' (hypothesis). هر ڪو سمجهي ٿو ته مفروضو هڪ عارضي خيال هوندو آهي جيڪو تصديق (يا ترديد) جو منتظر هوندو آهي؛ ۽ ارتقا هاڻي ان عارضي هجڻ واري ڪيفيت مان مڪمل ڇوٽڪارو حاصل ڪري چڪو

آهي، جيتوڻيڪ ڊارون جي زماني ۾ اڃا ان تي اهو بار موجود هو. 'ٿيوري جي پهرين معنيٰ' ڪجهہ مشڪل آهي. ڪيترو نہ سنو هجي ها جيڪڏهن اسان رڳو 'ٿيوري' لفظ ئي استعمال ڪندا رهون، جڏ تہ 'ٻي معنيٰ' هجي ئي نہ. واقعي، ان تي بہ هڪ مضبوط دليل ڏئي سگهجي ٿو تہ ٻي معنيٰ هجڻ ئي نہ گهرجي، ڇو تہ اها مونجهارو پيدا ڪري ٿي ۽ غير ضروري آهي، جڏهن تہ اسان وٽ اڳ ئي 'مفروضو' لفظ موجود آهي. بدقسمتيءَ سان 'ٿيوري' جي اها ٻي معنيٰ عام واهپي ۾ آهي ۽ اسان ڪنهن حڪمنامي ذريعي ان تي پابندي نٿا لڳائي سگهون. ان ڪري مان پهرين معنيٰ لاءِ رياضيءَ مان
لفظ 'ٿيورم' (theorem) اڌارو کڻڻ جي هڪ وڏي، پر درگذر ڪرڻ جهڙي آزادي ونڊي رهيو آهيان. اڳتي هلي اسان ڏسنداسين تہ هي هڪ غلط چوند آهي، پر منهنجي خيال ۾ ممڪنہ مونجهاري جي ڀيٽ ۾ ان جا فائدا وڌيڪ آهن. ناراض ٿيندڙ رياضي دانن کي پرچائڻ لاءِ، مان ان جي هجي (spelling)
بدلائي 'theorum' ڪري رهيو آهيان. پهرين، مان ٿيورم جي سخت رياضياتي استعمال جي وضاحت ڪريان، ۽ ان سان گڏ پنهنجي اڳوٽي بيان کي بہ واضع ڪريان تہ، سخت اصولي معنيٰ ۾، صرف رياضي دانن وٽ ئي ڪا شيءِ حتمي طور ثابت ڪرڻ جو اختيار آهي (وڪيلن وٽ بہ ناهي، پلي هو ان جا وڏا اجورا وصول ڪري دعويٰ ڪندا رهن).

هڪ رياضي دان لاءِ، ثبوت (proof) مان مراد هڪ اهڙو منطقي استدلال آهي جنهن ۾ نتيجو لازمي طور انهن مسلمن (axioms) مان ئي نڪرندو آهي جن کي اڳواٽ مڃيو ويو هجي. فثاغورث جو نظريو (Pythagoras' Theorem) بلڪل حتمي سچ آهي، بشرطيڪ اسان اقليدسي مفروضا تسليم ڪريون، جهڙوڪ اهو اصول تہ متوازي سڌيون لڪيرون ڪڏهن بہ پاڻ ۾ نٿيون ملن. توهان هزارين قائم الزاويہ ٽڪنڊن جي ماپ ڪري پنهنجو وقت ضايع ڪندا، جيڪڏهن توهان کو اهڙو ٽڪنڊو ڳولڻ جي ڪوشش ڪندا جيڪو فثاغورث جي نظريي کي غلط ثابت ڪري. فيثاغورثين ان کي ثابت ڪري ڏيکاريو، کو بہ ان ثبوت کي پنهنجي طور حل ڪري سگهي ٿو؛ اها بلڪل چٽي سچائي آهي ۽ بس ائين ئي آهي. رياضي دان ثبوت جي ان تصور کي هڪ 'قياس' (conjecture) ۽ 'ٿيورم' (theorem) جي وچ ۾ فرق چٽو ڪرڻ لاءِ

استعمال ڪندا آهن، جيڪو ظاهري طور آڪسفورڊ انگريزي ڊڪشنريءَ ۾ 'ٿيوري' جي بن معنائن وچ ۾ فرق سان مشابهت رکي ٿو.
هڪ قياس (conjecture) هڪ اهڙو مفروضو هوندو آهي جيڪو سچ ته پائنجي ٿو پر ڪڏهن حتمي طور ثابت ناهي ٿيو. جڏهن ان کي قطعي ثابت ڪيو وجي، تڏهن اهو هڪ 'ٿيورم' بڻجي ويندو آهي. ان جو هڪ مشهور مثال 'گولڊ بيڪ جو قياس' (Goldbach Conjecture) آهي، جيڪو چوي ٿو ته ڪنهن به ٻڌي عدد (even integer) کي بن مفرد عددن (prime numbers) جي جوڙ طور لکي سگهجي ٿو. رياضي دان 300 ارب ارب ارب تائين جي سيني ٻڌي عددن لاءِ ان کي غلط ثابت ڪرڻ ۾ ناڪام رهيا آهن، ۽ عام عقل وارا ته ان کي خوشيءَ سان 'گولڊ بيڪ جي حقيقت' مجيندا. ان هوندي به ان کي اڄ تائين باقاعده ۽ حتمي طور ثابت ناهي ڪيو ويو، جيتوڻيڪ ان ڪاميابيءَ تي وڏا انعام به رکيا ويا آهن؛ ۽ رياضي دان بلڪل صحيح طور ان کي ان درجي تي بيهارڻ کان انڪار ڪن ٿا جيڪو رڳو 'ٿيورمن' لاءِ خاص آهي. جيڪڏهن ڪنهن ڪڏهن ان جو حتمي ثبوت ڳولي لڌو، ته پوءِ اهو 'گولڊ بيڪ جو قياس' مان مٿي ڪجي 'گولڊ بيڪ جو ٿيورم' بڻجي ويندو، يا شايد 'فلاني جو ٿيورم'، جنهن ذهين رياضي دان اهو ثبوت ڳولي ورتو هوندو.
ڪارل ساگن (Carl Sagan) خلائي مخلوق هٿان اغوا ٿيڻ جي دعويٰ ڪندڙ ماڻهن کي طنزيه جواب ڏيندي 'گولڊ بيڪ جي قياس' جو سنو استعمال ڪيو هو:

"ڪڏهن ڪڏهن مون کي اهڙن ماڻهن جا خط ملندا آهن جيڪي خلائي مخلوق سان 'رابطي' ۾ هجڻ جا دعويدار هوندا آهن. مون کي چيو ويندو آهي ته مان 'ڪائن ڪجهه به پڇي سگهان ٿو'. تنهنڪري سالن کان ونڊي مون سوالن جي هڪ مختصر فهرست تيار ڪري رکي آهي. ياد رکو، اها خلائي مخلوق تمام گهڻي ترقي يافته هوندي آهي. ان ڪري مان اهڙا سوال پڇندو آهيان ته، 'مهرباني ڪري فيرميٽ جي آخري نظريي (Fermat's Last Theorem) جو هڪ مختصر ثبوت فراهم ڪريو'. يا گولڊ بيڪ جي قياس جو حل... پر مون کي ڪڏهن به ڪو جواب ناهي ملندو. ٻئي پاسي، جيڪڏهن مان ائين پڇان ته 'ڇا اسان کي سنو ماڻهو بڻجڻ گهرجي؟' ته تقريبن هميشه ان جو جواب ملي ويندو آهي. ڪنهن به مبهم ڳالهه تي، خاص ڪري جنهن ۾ عام اخلاقي فيصلا شامل هجن، اها خلائي مخلوق ڏاڍي خوشيءَ سان جواب ڏيندي آهي. پر ڪنهن به اهڙي مخصوص ڳالهه تي، جتي اها پرڪڻ جو موقعو هجي ته ڇا اهي واقعي به انسانن کان ڪجهه مٿانهون علم رکن ٿا، اتي رڳو مڪمل خاموشي هوندي آهي."

فيرميٽ جو آخري نظريو ب، گولڊ بيڪ جي قياس وانگر، انگن اکرن بابت هڪ اهڙو بيان آهي جنهن ۾ اڄ تائين ڪنهن ب ڪا استثنا يا خامي ناهي لڌي. ان کي ثابت ڪرڻ 1637ع کان وٺي رياضي دانن لاءِ هڪ قسم جو مقدس خواب رهيو، جڏهن پيئر ڊي فيرميٽ رياضيءَ جي هڪ پراڻي ڪتاب جي پني واري خالي ڪنڊ تي لکيو هو: "مون وٽ ان جو هڪ واقعي شاندار ثبوت آهي... پر هي ڪنڊ ايتري سوڙهي آهي جو ان ۾ ماپي نٿو سگهي." آخرڪار 1995ع ۾ انگريز رياضي دان اينڊريو وائلس (Andrew Wiles) ان کي ثابت ڪري ڏيکاريو. ان کان اڳ، کي رياضي دان سمجهندا هئا ت ان کي ٿيورم بدران قياس ئي سڏڻ ڪپندو هو. وائلس پاران ڏنل ڪامياب ثبوت جي ڊيگهه ۽ پيچيدگيءَ، ۽ ويهين صديءَ جي جديد ترين طريقن ۽ علمن تي سندس پاڻڻ کي ڏسندي، اڪثر رياضي دانن جو خيال آهي ت فيرميٽ ان وقت (سچائيءَ سان ئي سهي) پاڻ ان وهم ۾ مبتلا هو ت هن ان کي ثابت ڪري ورتو آهي. مان هي قصو صرف ان ڪري ٻڌائي رهيو آهيان ت جيئن قياس (conjecture) ۽ ٿيورم (theorem) وچ ۾ فرق سمجهائي سگهجي.

جيئن مون اڳ ۾ چيو، مان رياضي دانن جو لفظ 'ٿيورم' اڏارو ونيو رهيو آهيان، پر مان ان جي هجي 'theorum' لکي رهيو آهيان ت جيئن ان کي رياضيءَ جي روايتي 'theorem' کان الڳ ڪري سگهجي. هڪ سائنسي نظريو (theorum) جهڙوڪ ارتقا يا سج-مرڪزيت، هڪ اهڙي ٿيوري آهي جيڪا آڪسفورڊ ڊڪشنريءَ جي 'پهرين معنيٰ' تي پوري ٻيهي ٿي:

"[اهو] جنهن جي تصديق يا توثيق مشاهدي يا تجربي سان ٿي چڪي هجي، ۽ ان کي مڃيل حقيقتن جي تشريح طور پيش يا قبول ڪيو ويو هجي؛ [اهو] ڪنهن معلوم يا مشاهدي هيٺ آيل شيءِ جي عام قاعدن، اصولن يا سببن جو بيان آهي."

هڪ سائنسي نظريو (scientific theorum) ان نموني ثابت نه ڪيو ويو آهي — ۽ نه ئي ڪيو وڃي سگهي ٿو — جيئن ڪو رياضيائي ٿيورم ثابت ٿيندو آهي. پر عام عقل ان کي ساڳي ريت حقيقت طور مڃي ٿو جيئن اها 'ٿيوري' هڪ حقيقت آهي ت زمين گول آهي سڏي ناهي، ۽ اهو ب هڪ حقيقت آهي ت ساوا ٻوٽا سج مان توانائي حاصل ڪن ٿا. اهي سڀ سائنسي ٿيورم آهن: بي انداز شاهديءَ ۽ ثبوتن سان پريل، هر باخبر مشاهدي ڪار پاران مڃيل، ۽ لفظ جي عام معنيٰ موجب مڪمل اٽ ڏريون حقيقتون. جيئن سمورين حقيقتن سان

ٿئي ٿو، جيڪڏهن اسان حد کان وڌيڪ نقطا چين بنجي وجون، تہ ان ڳالهہ کان بہ انکار نٿو ڪري سگهجي تہ اسان جا ماپيندڙ اوزار ۽ اسان جا حواس جن ذريعي اسان اهي ماپون ونون ٿا، اهي ڪنهن وڏي ڏوڪي يا فريب جو شڪار هجن. جيئن برٽرينڊ رسل چيو هو: "ٿي سگهي ٿو تہ اسان سڀ رڳو پنج منٽ اڳ ئي پيدا ٿيا هجون، جنهن ۾ اسان کي اڳواٽ تيار ٿيل ياداشتون عطا ڪيون ويون هجن، اسان جي جرابن ۾ سوراخ هجن ۽ اسان جا وار ڪٽڻ جوڳا هجن." هاڻوڪي دور ۾ موجود ثبوتن جي آڏار تي، ارتقا کي حقيقت کان سواءِ ڪجهہ ٻيو سمجهڻ لاءِ خالق پاران اهڙي ئي ڪنهن وڏي فريب جي ضرورت پوندي، جنهن جو مڙهڻ شايد ئي ڪو خدا جو قائل پسند ڪندو.

هاڻي وقت اچي ويو آهي تہ 'حقيقت' (fact) جي لغوي معنيٰ جو جائزو ورتو وجي. ڏسو تہ آڪسفوردِ انگريزي ڊڪشنري ان بابت ڇا چوي ٿي (هتي بہ ڪيترين ئي معنائون آهن، پر سڀ کان لاڳاپيل هيءَ آهي):

حقيقت (Fact): ڪا اهڙي شيءِ جيڪا واقعي پيش آئي هجي يا درحقيقت موجود هجي؛ ڪا اهڙي ڳالهہ جنهن جي اهڙي هجڻ بابت قطعي طور ڄاڻ هجي؛ تنهنڪري، عملي مشاهدي يا معتبر گواهيءَ ذريعي معلوم ٿيل هڪ خاص سچائي، ان جي برعڪس جيڪا رڳو استنباط (قياس/نتيجو) هجي يا ڪو وهم ۽ فسانو هجي؛ تجربي مان حاصل ٿيل ڄاڻ، ان مان ڪڍيل انهن نتيجن جي ابتڙ جيڪي شايد ان تي مبني هجن.
ڏيان ڏيو تہ هڪ ٿيورم وانگر، هن معنيٰ ۾ هڪ 'حقيقت' بہ ڪنهن باقاعده ثابت ٿيل رياضياتي نظريي (theorem) جهڙو سخت ۽ اٽل مقام نٿي رکي، جيڪو مسلمن جي فرض ڪيل اصولن مان ناگزير طور نڪري ٿو. ان کان علاوه، 'عملي مشاهدو يا معتبر گواهي' بہ پيمانہ حد تائين پل ڇڪ جو شڪار ٿي سگهي ٿي، ۽ عدالتن ۾ ان کي ضرورت کان وڌيڪ اهميت ڏني ويندي آهي. نفسياتي تجربن اسان کي ڪجهہ اهڙا حيران ڪندڙ مظاهرا ڏيکاريا آهن، جن کي ڏسي هر ان قانون دان کي ڳٽتي ٿيڻ کپي جيڪو 'اکين ڏني شاهديءَ' کي وڌيڪ وزن ڏيڻ جو عادي هجي. هڪ مشهور مثال يونيورسٽي آف ايلينائس جي پروفيسر ڊينيل جي. سائمنز (Daniel J. Simons) جو تيار ڪيل آهي. اڌ درجن کن نوجوان ماڻهو هڪ دائري ۾ بيٺل هئا، جن جي هڪ ٻئي

ڏانهن باسکيٽ بال اڇلائيندي 25 سيڪنڊن جي وڊيو رڪارڊ ڪئي وئي، ۽ اسان — يعني تجربي جا امتحاني فرد — اها وڊيو ڏسون ٿا. راندیگر بال کي پاس ڪندي ۽ ٽپا ڏيندي دائري اندر ۽ ٻاهر گهمندا ۽ پنهنجيون جڳهيون بدلائيندا رهن ٿا، ان ڪري اهو منظر چگو ئي تحرڪ ۽ مونجهاري سان ڀريل آهي. فلم ڏيکارڻ کان اڳ، اسان کي ٻڌايو وڃي ٿو ته اسان کي مشاهدي جي صلاحيت پرکڻ لاءِ هڪ ڪم ڪرڻو آهي: اسان کي اهو ڳڻڻو آهي ته بال هڪ ماڻهوءَ کان ٻئي ماڻهوءَ ڏانهن ڪل ڪيترا ڀيرا پاس ڪيو ويو. ٽيسٽ جي پڇاڻيءَ تي، اهي ڳڻپ جا انگ اکر باقاعده لکيا وڃن ٿا، پر — ڏسندڙن کي ڪهڙي خبر — ته اصل ٽيسٽ هيءَ هئي ئي ڪانه!

فلم ڏيکارڻ ۽ ڳڻپ ونڊ کان پوءِ، تجربيڪار اوچتو ڇڻ ٻم ڪيرائي ٿو: "۽ توهان مان ڪيترن گوريلا (Gorilla) ڏٺو؟" ڏسندڙن جي اڪثريت حيران ۽ وائڙي رهجي وڃي ٿي: بلڪل بي خبر. تجربيڪار وري فلم ٻيهر هلائي ٿو، پر هن ڀيري حاضرين کي چوي ٿو ته آرام سان ۽ بنا ڪجهه ٻه ڳڻڻ جي وڊيو کي ڏسن. حيرت انگيز طور، فلم شروع ٿيڻ جي نائين سيڪنڊ تي، گوريلي جي لباس ۾ ملبوس هڪ ماڻهو ڏاڍي بي پرواهيءَ سان هلندو راندیگرن جي دائري جي وچ تي اچي بيهي ٿو، ڪئميرا ڏانهن منهن ڪري ڪجهه پل ترسي ٿو، ائين پنهنجي سيني تي ٻوڪر هڻي ٿو ڇڻ اڪين ڏٺي شاهديءَ جو ڪليو ڪلايو مذاق اڏائي رهيو هجي، ۽ پوءِ اوتري ئي بي فڪريءَ سان اتان هليو وڃي ٿو. هو اتي پوري نون سيڪنڊن تائين — يعني فلم جي ٽئين حصي کان وڌيڪ وقت تائين — سيني جي نظرن آڏو موجود رهي ٿو، پر ان هوندي ٻه شاهدن جي اڪثريت ڪيس ڪڍهن ٻه نٿي ڏسي. اهي عدالت اندر قسم کڻي چوندا ته اتي گوريلي واري لباس ۾ ڪو ماڻهو موجود نه هو، ۽ هو قسم کڻي چوندا ته پوري 25 سيڪنڊن دوران هو عام حالت کان وڌيڪ غير معمولي توجهه سان ڏسي رهيا هئا، بلڪل ان ڪري جو هو بال جا پاس ڳڻي رهيا هئا. اهڙي نوعيت جا ڪيترائي تجربا ڪيا ويا آهن، جن جا ساڳيا نتيجا نڪتا آهن، ۽ جڏهن ڏسندڙن آڏو سڄ رکيو ويو ته سندن ردعمل پڻ ائين ئي هڪ ۽ بي يقينيءَ سان ڀريل هوندو هو. اڪين ڏٺي شاهدي، 'عملي مشاهدو'، 'تجربي جي بنيادي حقيقت' — اهي سڀ مڪمل طور تي، يا گهٽ ۾ گهٽ امڪاني طرح، انتهائي ناقابل اعتبار آهن (يا ٿي سگهن ٿيون). يقيناً، مشاهدي ڪارن جي اها

ئي غير يقيني حالت آهي جنهن مان استيج تي شعبدي باز پنهنجن ڏيان ٻڪائيندڙ طريقن سان پرپور فائدو ونندا آهن.
حقيقت جي لغوي وصف ۾ 'عملي مشاهدي يا معتبر گواهيءَ جو ذڪر آهي، ان جي برعڪس جيڪا رڳو قياس ڪئي وجي' (زور ڏنو ويو). ان لفظ 'رڳو' مان ظاهر ٿيندڙ تنقيدي رُخ هڪ قسم جي بي ادبي آهي. محتاط استنباط ۽ قياس 'عملي مشاهدي' کان وڌيڪ معتبر ٿي سگهي ٿو، پلي اسان جي وجدان يا عقل کي اها ڳالهه مجڻ ۾ ڪيتري به هٻڪ هجي. مان پاڻ ان وقت حيران ۽ پريشان ٿي ويو هئوسين جڏهن مان سائمنز وارو گوريلا ڏسڻ ۾ ناڪام ويو هئس، ۽ پهرين ته مون کي يقين ئي نٿي آيو ته هو واقعي اتي هو به سهي. فلم کي ٻيو پيرو ڏسڻ کان پوءِ ڪجهه سنجيده ۽ هوشيار ٿيندي، مان هاڻي ڪڏهن به اڻ سڌي طرح حاصل ڪيل سائنسي قياس جي پيٽ ۾ اکين ڏٺي شاهديءَ کي خودبخود ترجيح ڏيڻ جي غلطي نه ڪندم. گوريلي واري اها فلم، يا ان جهڙي ڪا ٻي وڊيو، شايد فيصلو ٻڌائڻ کان اڳ سمورين ججن جي پينلن (juries) کي ضرور ڏيکارڻ گهرجي. سيني ججن کي به.
مجون ٿا ته، نتيجن يا استنباط جو بنياد به آخرڪار اسان جي حواسن جي مشاهدي تي ئي ٻڌل هوندو آهي. مثال طور، اسان پنهنجين اکين سان ڏي اين اي جي ترتيب ٻڌائيندڙ مشين (DNA sequencing machine) يا لارج هيڊران ڪولائيڊر (Large Hadron Collider) مان نڪرندڙ پرنٽ آئوٽ ڏسندا آهيون. پر — وجدان جي سيني دعوائن جي برعڪس — ڪنهن واقعي (جهڙوڪ قتل) جو ان وقت ئي ٿيندڙ سڌوسنئون مشاهدو ضروري ناهي ته ان جي نتيجن (جهڙوڪ رت جي داغن مان حاصل ڪيل ڊي اين اي) جي ان اڻ سڌي مشاهدي کان وڌيڪ معتبر هجي جنهن جو تجزيو بهتر انداز ۾ ناهيل سائنسي نتيجن واري نظام ذريعي ڪيو ويو هجي. سجاڻپ ۾ غلطي جو امڪان ڊي اين اي جي ثبوتن مان ڪيئل اڻ سڌي قياس جي پيٽ ۾ سڌوسنئون اکين ڏٺي گواهيءَ مان گهٽو وڌيڪ هوندو آهي. ۽ رستي ويندي ٻڌائيندو هلان ته، اهڙن ماڻهن جي هڪ وڏي ۽ ڏکوئيندڙ فهرست آهي جن کي محض اکين ڏٺي شاهديءَ جي بنياد تي غلط طور ڏوهاري ٺهرائي سزا ڏني وئي ۽ بعد ۾ نئين ڊي اين اي شاهديءَ جي آڌار تي — ڪڏهن ڪڏهن سالن پڇاڻان — آزاد ڪيو ويو. رڳو ٽيڪساس ۾ ئي، عدالتن اندر ڊي اين اي جي ثبوتن کي تسليم ڪرڻ کان وٺي هيل تائين 35 موت جي سزا ٻڌايل ماڻهن کي بي ڏوهي قرار

ڏئي بري ڪيو ويو آهي. ۽ اهو انگ رڳو انهن ماڻهن جو آهي جيڪي اجا جيئرا هئا. ٽيڪساس رياست جنهن شدت سان موت جي سزا تي عمل ڪرائي ٿي (جارج ڊبليو بش پنهنجي گورنريءَ جي ڇهن سالن دوران سراسري طور هر پندرهين ڏينهن موت جي پرواني تي صحيح ڪندو هو)، اسان کي اهو سمجهڻو پوندو ته ڦاهي چڙهي ويل ماڻهن جو هڪ وڏو تعداد پڻ بي ڏوهي ثابت ٿئي ها جيڪڏهن انهن جي واري ۾ وقت سر ڊي اين اي جا ثبوت موجود هجن ها.

هي ڪتاب قياس ۽ استنباط کي سنجيدگيءَ سان وٺندو — محض هڪ سادي قياس طور نه، پر مناسب ۽ پختي سائنسي استنباط طور — ۽ مان ان استنباط جي ان اٽل طاقت جو مظاهرو ڪندم ته ارتقا هڪ حقيقت آهي. ظاهر آهي ته، ارتقائي تبديليءَ جو وڏو حصو ستوسنئون اکين ڏٺي مشاهدي کان اوجهل آهي. ان مان گهٽو ڪجهه اسان جي پيدائش کان اڳ ٿي چڪو هو، ۽ ڪنهن به صورت ۾ اها تبديلي ايتري ته سست رفتاريءَ سان ايندي آهي جو اها ڪنهن هڪ انسان جي حياتيءَ دوران ڏسڻ ناممڪن آهي. ساڳيو معاملو آفريڪا ۽ ڏکڻ آمريڪا جي هڪ ٻئي کان الڳ ٿيڻ ۽ پري وڃڻ جو به آهي، جيڪو، جيئن اسان باب ۹ ۾ ڏسنداسين، ايترو ته سست رفتار آهي جو اسان ان کي محسوس ئي نٿا ڪري سگهون. ارتقا ۾، جيئن ڪنڊن جي سرڪڻ (continental drift) واري معاملي ۾ آهي، واقعو ٿي گذرڻ کان پوءِ جو استنباط ۽ ثبوت ئي رڳو اسان وٽ دستياب هوندو آهي؛ جو ته ظاهر آهي، اسان ان واقعي جي مڪمل ٿيڻ کان پوءِ ئي وجود ۾ آياسين. پر هڪ پل يا لمحي لاءِ به اهڙي استنباط جي طاقت کي گهٽ نه سمجهو. ڏکڻ آمريڪا ۽ آفريڪا جو آهستي آهستي الڳ ٿيڻ عام ٻوليءَ جي لفظ 'حقيقت' جي مفهوم ۾ هاڻي هڪ مسلمه حقيقت بڻجي چڪو آهي، ۽ ائين ئي سيڙهه (porcupines) ۽ ڏاڙهون (pomegranates) سان اسان جو هڪ ئي گڏيل وڏو هجڻ به پڌري حقيقت آهي. اسان انهن جاسوسن وانگر آهيون جيڪي واردات ٿيڻ کان پوءِ ڏوهه واري هنڌ پهچندا آهن. قاتل جا عمل وقت جي ماضيءَ ۾ گم ٿي چڪا هوندا آهن. جاسوس وٽ پنهنجين اکين سان اصل ڏوهه جو مشاهدو ڪرڻ جي ڪا به اميد ناهي هوندي. بهرحال، گوريلي واري تجربي ۽ ان جهڙن ٻين تجربن اسان کي سيکاريو آهي ته پنهنجين ئي اکين تي به مڪمل پروسو نه ڪجي. جاسوس وٽ جيڪي باقي بچيل نشان هوندا آهن، انهن تي پروسو ڪرڻ جا گهٽا موقعا

آهن: پيرن جا نشان، آڱرين جا نشان (۽ اڇڪلهه ڊي اين اي فنگر پرنٽس ب)، رت جا داغ، خط ۽ روزنامچا. هيءَ دنيا بلڪل اهڙي ئي آهي جهڙي ان کي ان صورت ۾ هجڻ کپي ها جيڪڏهن حال جي هن موڙ تائين رڳو هي ۽ هي تاريخ رهي هجي، نه ڪي هوءَ ۽ هوءَ تاريخ.

ٿيوريءَ جي لغوي معنائن جو فرق ڪو اهڙو اونهو ڪڏو ناهي جنهن تان لنگهي نه سگهجي، جيئن ڪيترائي تاريخي مثال پڌرو ڪن ٿا. سائنس جي تاريخ ۾، سائنسي نظريا (theorums) گهڻو ڪري 'محض' مفروضن (hypotheses) طور شروع ٿيندا آهن. ڪنڊن جي سرڪڻ واري نظريي وانگر، ڪنهن نئين خيال جو آغاز شايد طنز ۽ مذاق سان ٿئي، پر پوءِ اڳتي وڌندي ڏکين ڏاکن مان گذري اهو هڪ مسلمه سائنسي ٿيورم يا غير تڪراري حقيقت جو درجو حاصل ڪري وڻندو آهي. هي ڪو فلسفياڻي لحاظ کان ڏکيو نقطو ناهي. اها ڳالهه ته ماضيءَ جا ڪجهه مشهور عقيدا ۽ تصور مڪمل طور تي غلط ثابت ٿي چڪا آهن، ان جو اهو هرگز مطلب ناهي ته اسان کي هميشه اهو ڊپ هجڻ کپي ته اڳتي هلي ايندڙ نوان ثبوت اسان جي هاڻوڪن سڀني عقيدن ۽ علمن کي غلط ثابت ڪري ڇڏيندا. اسان جا هاڻوڪا خيال ڪيترا ڪمزور يا پختا آهن، ان جو دارومدار ٻين شين سان گڏ ان ڳالهه تي آهي ته انهن جي حق ۾ ثبوت ڪيترا مضبوط آهن. اڳي ماڻهو سمجهندا هئا ته سج زمين کان ننڍو آهي، چاڪاڻ ته وٽن ثبوت اڻپورا هئا. هاڻي اسان وٽ اهڙا پختا ثبوت موجود آهن جيڪي اڳي نه هئا، ۽ اهي قطعي طور ڏيکارين ٿا ته سج تمام گهڻو وڏو آهي؛ ۽ اسان کي پورو يقين آهي ته اهي ثبوت ڪڏهن ب رد يا غلط نٿا ٿي سگهن. هي ڪو اهڙو عارضي مفروضو ناهي جيڪو هاڻي تائين تردید کان بچيل رهيو هجي.

ڪيترين شين بابت اسان جا هاڻوڪا خيال شايد غلط ب ثابت ٿي وڃن، پر اسان مڪمل اعتماد سان ڪجهه اهڙين اٽل حقيقتن جي فهرست ناهي سگهون ٿا جيڪي ڪڏهن ب غلط ثابت نه ٿيندیون. ارتقا ۽ سج-مرڪزي نظريو ماضيءَ ۾ ڪٽي ان فهرست ۾ نه هئا، پر هاڻي اهي يقينن ان فهرست جو حصو آهن.

حياتيات جا ماهر اڪثر ارتقا جي اصل حقيقت (ته سمورا جاندار هڪ ٻئي جا سؤٽ يا مائٽ آهن) ۽ ان قوت يا عمل جي نظريي جي وچ ۾ فرق ڪندا آهن جيڪو ان ارتقا کي هلائي ٿو (سندن مراد قدرتي چونڊ يعني natural selection هوندي آهي، ۽ اهي شايد ان جي ابتڙ رقيب نظرين جو مقابلو ب ڪن، جهڙوڪ ليمارڪ جو 'عضون جي واهپي ۽ اڻ واهپي' وارو نظريو يا 'حاصل ڪيل

خاصيتن جي موروثي منتقليءَ' جو نظريو). پر خود ڊارون ۽ انهن ٻنهي کي عارضي، مفروضي ۽ قياسي معنيٰ واري ٿيوريءَ طور ڏسندو هو. ان جو سبب اهو هو ته ان زماني ۾ موجود ثبوت ايترا غير متنازع ۽ وزندار نه هئا، ۽ معتبر سائنسدانن لاءِ ارتقا ۽ قدرتي چونڊ ٻنهي تي اعتراض کرڻ يا شڪ ظاهر کرڻ ممڪن هو. پر اڄ جي دور ۾ خود ارتقا جي حقيقت تي تڪرار کرڻ هاڻي ممڪن ئي ناهي رهيو — اهو درجو وڃي هاڻي هڪ سائنسي ٿيورم يا کليو کلايو ثابت ٿيل حقيقت ٻڌجي چڪو آهي — پر رڳو ايترو امڪان اڃا تائين بچيل ٿي سگهي ٿو ته ان تي معمولي شڪ ڪيو وڃي ته ڇا واقعي 'قدرتي چونڊ' ئي ان جو مڪيه ۽ مرڪزي محرڪ هئي يا نه.

ٿيوريءَ جي لغوي معنائن جو فرق ڪو اهڙو اونهو ڪڏو ناهي جنهن تان لنگهي نه سگهجي، جيئن ڪيترائي تاريخي مثال ظاهر ڪن ٿا. سائنس جي تاريخ ۾، سائنسي نظريا (theorums) گهڻو ڪري 'محض' مفروضن (hypotheses) طور ئي شروع ٿيندا آهن. ڪنڊن جي سرڪڻ واري نظريي وانگر، ڪنهن نئين خيال جو آغاز شايد طنز ۽ مذاق سان ٿئي، پر پوءِ اڳتي وڌندي ڏکين ڏاکن مان گذري اهو هڪ سائنسي ٿيورم يا غير تڪراري حقيقت جو درجو حاصل ڪري وڃندو آهي. هي ڪو فلسفياڻي لحاظ کان ڏکيو نقطو ناهي. اها ڳالهه ته ماضيءَ جا ڪجهه مشهور عقيدا ۽ تصور مڪمل طور تي غلط ثابت ٿي چڪا آهن، ان جو اهو هرگز مطلب ناهي ته اسان کي هميشه اهو ڊپ هجڻ کپي ته اڳتي هلي ايندڙ نوان ثبوت اسان جي هاڻوڪن سيني عقيدن ۽ علمن کي غلط ثابت ڪري ڇڏيندا. اسان جا هاڻوڪا خيال ڪيترا ڪمزور يا پختا آهن، ان جو دارومدار ٻين شين سان گڏ ان ڳالهه تي آهي ته انهن جي حق ۾ ثبوت ڪيترا مضبوط آهن. اڳي ماڻهو سمجهندا هئا ته سج زمين کان ننڍو آهي، ڇاڪاڻ ته وڏن ثبوت اڻپورا هئا. هاڻي اسان وٽ اهڙا پختا ثبوت موجود آهن جيڪي اڳي نه هئا، ۽ اهي قطعي طور ڏيکارين ٿا ته سج تمام گهڻو وڏو آهي؛ ۽ اسان کي پورو يقين آهي ته اهي ثبوت ڪڏهن به رد يا غلط نڪتا ٿي سگهن. هي ڪو اهڙو عارضي مفروضو ناهي جيڪو هاڻي تائين تردید کان بچيل رهيو هجي.
ڪيترين شين بابت اسان جا هاڻوڪا خيال شايد غلط ٻ ثابت ٿي وڃن، پر اسان مڪمل اعتماد سان ڪجهه اهڙين اٽل حقيقتن جي فهرست ناهي سگهون ٿا

جيڪي ڪڏهن ب غلط ثابت نه ٿيندیون. ارتقا ۽ سج-مرڪزي نظريو ماضيءَ ۾ ڪٽي ان فهرست ۾ نه هئا، پر هاڻي اهي يقينن ان فهرست جو حصو آهن.
حياتيات جا ماهر اڪثر ارتقا جي اصل حقيقت (ته سمورا جاندار هڪ ٻئي جا سؤٽ يا مائٽ آهن) ۽ ان قوت يا عمل جي نظريي جي وچ ۾ فرق ڪندا آهن جيڪو ان ارتقا کي هلائي ٿو (سندن مراد قدرتي چونڊ يعني natural selection هوندي آهي، ۽ اهي شايد ان جي پيٽ رقيب نظرين سان ڪن، جهڙوڪ ليمارڪ جو 'عضون جي واهپي ۽ اڻ واهپي' وارو نظريو يا 'حاصل ڪيل خاصيتن جي موروثي منتقليءَ' جو نظريو). پر خود ڊارون ب انهن ٻنهي کي عارضي، مفروضي ۽ قياسي معنيٰ واري ٿيوريءَ طور ڏسندو هو. ان جو سبب اهو هو ته ان زماني ۾ موجود ثبوت ايترا غير متنازع ۽ وزندار نه هئا، ۽ معتبر سائنسدانن لاءِ ارتقا ۽ قدرتي چونڊ ٻنهي تي تڪرار ڪرڻ ممڪن هو. پر اڄ جي دور ۾ خود ارتقا جي حقيقت تي تڪرار ڪرڻ هاڻي ممڪن ئي ناهي رهيو — اهو ترقي ڪري هاڻي هڪ سائنسي ٿيورم يا ڪليو ڪلايو ثابت ٿيل حقيقت بڻجي چڪو آهي — پر رڳو ايترو امڪان اڃا تائين بچيل ٿي سگهي ٿو ته ان تي شڪ ڪيو وڃي ته ڇا واقعي 'قدرتي چونڊ' ئي ان جو مڪيہ محرڪ هئي يا نہ.
ڊارون پنهنجي خودنوشت (سوانح عمري) ۾ بيان ڪيو آهي ته ڪيئن 1838ع ۾ هو محض 'دلچسپيءَ خاطر' مالتهس جو ڪتاب 'آبادي‌ءَ بابت' (Malthus's On Population) پڙهي رهيو هو (ميٽ ردلي جو خيال آهي ته اهو سنڊس ياءُ ايراسمس جي بيحد ذهين دوست هيريٽ مارٽينيو جي اثر هيٺ هو)، ۽ ڪيس قدرتي چونڊ جو خيال ۽ الهام مليو: "هتي، آخرڪار مون کي هڪ اهڙي ٿيوري ملي وئي جنهن جي آڌار تي اڳتي ڪم ڪري سگهجي ٿو." ڊارون لاءِ قدرتي چونڊ هڪ مفروضو هو، جيڪو صحيح ب ٿي سگهيو ٿي يا غلط ب. هن خود ارتقا بابت ب ساڳيو ئي خيال رکيو پئي. جنهن کي اڄ اسان ارتقا جي حقيقت چئون ٿا، 1838ع ۾ اهو رڳو هڪ مفروضو هو جنهن لاءِ ثبوت گڏ ڪرڻ جي ضرورت هئي. 1859ع ۾ جڏهن ڊارون پنهنجو تاريخي ڪتاب 'آن دي اوريجن آف اسپيشيز' (On the Origin of Species / جنسن جي شروعات) شايع ڪرڻ وينو، تڏهن هو ارتقا کي — جيتوڻيڪ اڃا قدرتي چونڊ کي مڪمل طور نہ — حقيقت جي درجي ڏانهن وڌائڻ لاءِ تمام گهڻا ثبوت گڏ ڪري چڪو هو. درحقيقت، مفروضي مان ڪڍي حقيقت جي درجي ڏانهن وڌڻ واري

اها ئي ترقي هئي جنهن تي ڌارون پنهنجي ان عظيم ڪتاب جو گهڻو ٿڻو حصو صرف ڪيو. اها ترقي هلندي رهي، تان جو اڄ ڪنهن به سنجيده ذهن ۾ ان بابت ذرو به شڪ ناهي رهيو، ۽ سائنسدان، گهٽ ۾ گهٽ غير رسمي طور، ارتقا کي حقيقت طور مڃين ٿا. سيئي معتبر حياتيات دان ان ڳالهه سان متفق آهن ته قدرتي چونڊ ان جي سڀ کان اهم محرڪ قوتن مان هڪ آهي،
جيتوڻيڪ — جيئن ڪي حياتيات جا ماهر ٻين جي ٻيٽ ۾ وڌيڪ زور ڏين ٿا — اها اڪيلي قوت ناهي. پر جيتوڻيڪ اها اڪيلي قوت نه به هجي، تڏهن به مون اڄ تائين ڪنهن اهڙي سنجيده بائيولاجسٽ سان ملاقات ناهي ڪئي جيڪو موافقت واري ارتقا (adaptive evolution) — يعني مثبت واڌ ويجهه ۽ سڌاري ڏانهن ٽيندڙ ارتقا — جي محرڪ قوت طور قدرتي چونڊ جو ڪو متبادل پيش ڪري سگهيو هجي.
هن ڪتاب جي باقي حصي ۾، مان ثابت ڪندس ته ارتقا هڪ اٽٽر حقيقت آهي، ۽ ان جي حيرت انگيز طاقت، سادگي ۽ حسن کي ساراهيندس. ارتقا اسان جي اندر موجود آهي، اسان جي چوڌاري آهي، اسان سڀني جي وچ ۾ آهي، ۽ ان جا نشان ۽ اثر ماضيءَ جي صدين ۽ زمانن جي پٽرن ۾ نقش ٿيل آهن. ان ڳالهه کي نظر ۾ رکندي ته اڪثر حالتن ۾ اسان جي عمر ايتري ڊگهي ناهي هوندي جو اسان ارتقا کي پنهنجين ئي اکين اڳيان پيش ايندي ڏسي سگهون، اسان وري ان جاسوس واري تمثيل ڏانهن موٽنداسين جيڪو واردات ٿيڻ کان پوءِ ڏوهه واري هنڌ پهچي پيرا ڪٽندو ۽ نتيجا ڪڍندو آهي. استنباط ۽ قياس جا اهي ذريعا جيڪي سائنسدانن کي ارتقا جي حقيقت تائين وڻي وڃن ٿا، اهي ڪنهن به عدالت اندر، ڪنهن به صديءَ ۾، ڪنهن به ڏوهه کي ثابت ڪرڻ لاءِ اڄ تائين استعمال ٿيل اکين ڏٺن شاهدن جي بيانن کان تمام گهڻا، وڌيڪ قائل ڪندڙ، ۽ قطعي طور اٽ مٽ آهن. معقول شڪ کان مٿانهون ثبوت؟ رڳو معقول شڪ؟ اهو ته سڀني زمانن جو سڀ کان گهٽ لفظن ۾ ڪيل دعويٰ (understatement) آهي!

باب 2

ڪتا، ڪُئون ۽ بند گوبيون

دارون جهڙي مفڪر کي منظر عام تي اچڻ ۾ ايترو دڳهو عرصو ڇو لڳي ويو؟ انسانيت کي ان روشندار ۽ سادي خيال کي سمجهڻ ۾ ڪهڙي ڳالهه دير ڪرائي، جيڪو ظاهري طور تي نيوٽن پاران ٻه صديون اڳ — يا درحقيقت، ارشميدس پاران ٻه هزار سال اڳ ڏنل رياضياتي تصورن کان سمجهڻ ۾ گهٽو وڌيڪ آسان ڀانئجي ٿو؟ ان بابت ڪيترائي جواب تجويز ڪيا ويا آهن. شايد انساني ذهن ان بي پناهه وقت کان ڊڄجي ويا هئا جيڪو ڪنهن وڏي تبديليءَ کي رونما ٿيڻ لاءِ درڪار هوندو آهي — يعني ان بي انتها وسيع جيولوجيڪل وقت ۽ ان کي سمجهڻ جي ڪوشش ڪندڙ انسان جي مختصر حياتيءَ توڙي سندس سمجهه جي وچ ۾ اڻ برابري سبب. شايد اها مذهبي تعليم ۽ ذهن سازي هئي جنهن اسان کي پوئتي رکيو. يا وري شايد اک جهڙي ڪنهن زندهه عضوَي جي حيران ڪندڙ پيچيدگي هئي، جيڪا ڪنهن عظيم انجنيئر جي تخليق هجڻ جو فريب نظر پيش ڪري ٿي. غالباً انهن سيني ئي پنهنجو ڪردار ادا ڪيو. پر نيو-ڊاروينين ميلاپ جي عظيم بزرگ مفڪر ارنسٽ مائر (Ernst Mayr)، جيڪو 2005ع ۾ 100 سالن جي ڄمار ۾ لاڏاڻو ڪري ويو، بار بار هڪ ٻئي امڪان جو اظهار ڪيو. مائر جي نظر ۾، اصل ڏوهاري قديم فلسفي جو اهو عقيدو هو جنهن کي اڄوڪي دور ۾ 'اصليت پسندي' يا 'ماهيت پسندي' (essentialism) جو نالو ڏنو وڃي ٿو. ارتقا جي ڪوجنا کي افلاطون جي خيالات ۽ فلسفي جي مئل هٿ پوئتي ڌڪي رکيو.

افلاطون جو مئل هٿ

افلاطون لاءِ اها 'حقيقت' جيڪا اسان کي نظر اچي ٿي، اصل ۾ باهه جي لڏندڙ روشنيءَ ذريعي اسان جي غار جي پٺ تي پوندڙ محض پاڇا آهن. قديم يونان

جي ٻين مفڪرن وانگر، افلاطون بنيادي طور جاميٽريءَ جو ماهر هو. واريءَ تي ڏهيل هر ٽڪندو اصل ۾ ڪنهن حقيقي ۽ مثالي ٽڪندي جو هڪ اٽپورو پاڇو آهي. مثالي ٽڪندي جون لڪيرون اصل اقليدسي لڪيرون هونديون آهن جن ۾ ڊيگهه ته هوندي آهي پر ويڪر ناهي هوندي، اهڙيون لڪيرون جيڪي لامحدود حد تائين سنهيون هونديون آهن ۽ جيڪڏهن متوازي هجن ته ڪڏهن به پاڻ ۾ نٽيون ملن. مثالي ٽڪندي جي ڪُنڊن جو جوڙ پورو پورو ٻن قائم الزاويه ڪُنڊن (يعني 180 درجا) جي برابر هوندو آهي، نه ذرو گهٽ ۽ نه ذرو وڌ. واريءَ تي ڏهيل ٽڪندي لاءِ اها ڳالهه بلڪل درست ناهي: پر افلاطون لاءِ، واريءَ تي ڏهيل اهو ٽڪندو ان مثالي ۽ اصل ٽڪندي جو رڳو هڪ اٽ ٽيڪائون پاڇو آهي.

مائر جي چوڻ موجب، حياتيات پڻ پنهنجي قسم جي ماهيت پسنديءَ (essentialism) جي بيماريءَ ۾ ڦاٿل رهي. حياتياتي ماهيت پسندي ٽيپيرن ۽ سهن، پينگولينن ۽ انن سان ائين پيش اچي ٿي جڙ اهي جاميٽريءَ جا ٽڪندا، لوزا، پئرابولا يا ٻارهن-پاسي شڪليون هجن. اهي سهڙا جيڪي اسان ڏسون ٿا، اهي ڪنهن مثالي 'سهي' جي مڪمل تصور جا ڪمزور پاڇا آهن: هڪ اهڙو مثالي، بنيادي ۽ افلاطوني سهو، جيڪو جاميٽريءَ جي سيني مڪمل شڪلين سان گڏ فڪري خلا ۾ ڪٽي لٽڪيل هجي. رت گوشت جا عام سهڙا ڪٽي پاڻ ۾ ڪيئن به مختلف ڇو نه هجن، پر سندن فرق ۽ تبديلين کي هميشه سهي جي ان مثالي ماهيت مان هڪ ناقص انحراف يا عيب طور ڏٺو ويندو.

اها تصوير ارتقا جي ڪيتري نه خلاف آهي! افلاطون پسند ماڻهو سهن ۾ ايندڙ ڪنهن به تبديليءَ کي سندن بنيادي ماهيت کان هڪ گڙٻڙ وارو انحراف سمجهندو، ۽ تبديليءَ خلاف هميشه هڪ مزاحمت رهندي — جڙ ته سيئي حقيقي سهڙا هڪ اٽ ڏني لڇڪدار ڏاڳي يا رسيءَ ذريعي آسمان ۾ موجود 'مثالي سهي' سان ٻڌل هجن. زندگيءَ بابت ارتقائي نظريو ان جي بلڪل ابتڙ ۽ بنيادي طور مختلف آهي. ايندڙ نسلون پنهنجي آبائي شڪل کان لامحدود حد تائين پري نڪري سگهن ٿيون، ۽ هر تبديلي يا انحراف پنهنجي پاڻ ۾ مستقبل جي ايندڙ تبديلين لاءِ هڪ ممڪنہ ابا ڏاڏا ٻڌجي وڃي ٿو.

درحقيقت، الفريد رسل والس (Alfred Russel Wallace)، جيڪو قدرتي چونڊ ذريعي ارتقا جي عمل کي ڳولڻ ۾ ڊارون سان گڏ آزاد طور شريڪ هو، پنهنجي مقالي جو عنوان ئي اهو رکيو هو: 'نسلن جو پنهنجي اصل قسم کان

لامحدود حد تائين الڳ ٿيڻ جو لاڙو' (On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type).

جيڪڏهن ڪو 'معياري سهو' هجي ته سهي، ته اها سند رڳو حقيقي، ڏوڙندڙ، ٽپ ڏيندڙ ۽ مختلف خاصيتن واري سهڙن جي گهنديدار تقسيم (bell-shaped distribution) جي مرڪز کي ئي ظاهر ڪري ٿي. ۽ اها تقسيم وقت سان گڏ بدلبي رهي ٿي. جيئن نسلون گذرنديون ويندیون آهن، تيئن رفتي رفتي شايد هڪ اهڙو نقطو اچي، جنهن جي ڪا واضع حد بندي نه هجي، جڏهن ان معيار يا بنياد، جنهن کي اسان سهو سڏيون ٿا، ايترو پري نڪري چڪو هجي جو اهو هڪ نئين ۽ مختلف نالي جو حقدار بڻجي وڃي. ڪا به دائمي 'سهائي' (rabbitiness) ناهي، نه ئي ڪو آسمان ۾ لٽڪيل سهي جو اصل جوهر يا ماهيت (essence) آهي؛ رڳو نرم ڪل وارن، ڏگهن ڪنن وارن، فضلو ڪائيندڙ، پنبڻيون ۽ مڇون ڦڙڪائيندڙ جاندارن جون آباديون آهن، جيڪي جسامت، شڪل، رنگ ۽ عادتن ۾ انگن اکرن واري قيرقار جي ورهاست کي پڌرو ڪن ٿيون. پراڻي ورهاست ۾ جيڪو ڏگهن ڪنن وارو آخري حصو هوندو هو، جيولوجيڪل وقت ۾ اڃڪتي هلي شايد اهو نئين ورهاست جو مرڪز بڻجي وڃي. نسلن جو ڪافي وڏو تعداد گذرڻ کان پوءِ، ٿي سگهي ٿو ته اڳوڻن ۽ ايندڙ نسلن جي وچ ۾ ڪا به هڪجهڙائي نه رهي: اڳوڻن ابا ڏاڏن جا سڀ کان ڏگها ڪن به پوين نسلن جي ننڍي ۾ ننڍن ڪنن کان به ننڍا هجن. سڀ ڪجهه وهڪري ۾ آهي، جيئن هڪ ٻئي يوناني مفڪر هيراڪلائٽس (Heraclitus) چيو هو: ڪجهه به اٽل ناهي. ڏهه ڪروڙ سالن پڇاڻان، شايد اهو مڇ ڏکيو هجي ته بعد ۾ ايندڙ جانورن جا ابا ڏاڏا ڪڏهن سهڙا به هئا. ان هوندي به ارتقائي عمل دوران ڪنهن به هڪ نسل اندر آبادیءَ جي مڪيه شڪل پنهنجي اڃڪين يا پوئين نسل جي عام صورت کان گهٽي پري نه هئي. سوچڻ جي هن انداز کي مائر 'آبادیءَ واري سوچ' (population thinking) سڏيو هو. سندس نظر ۾ آبادیءَ واري سوچ، ماهيت پسنديءَ (essentialism) جو ڪليو ڪلايو ابتڙ هئي. مائر جي چوڻ موجب، ڊارون جي منظر عام تي اچڻ ۾ ايترو ڏگهو ۽ غير معمولي وقت لڳڻ جو سبب اهو هو ته اسان سڀني جي ذهني ڊي اين اي ۾ — ڪٿي يوناني اثر سبب هجي يا ڪنهن ٻئي سبب ڪري — ماهيت پسندي نقش ٿي وينئي هئي.

افلاطوني کوپن (blinkers) ۾ بند ذهن لاءِ، سهو ته بس سهو آهي، ۽ سهو ئي رهندو. اها ڳالهه تجويز ڪرڻ ته سهن جو سمورو وجود شمارياتي سراسرين جو هڪ بدلجندڙ ڪڪر آهي، يا اهو ته اڇوڪو عام سهو شايد ڏهه لک سال اڳ واري سهي کان مختلف هجي يا اڄ کان ڏهه لک سال پوءِ واري سهي کان مختلف هوندو، جڏ ته ڪنهن اندروني مذهبي يا فڪري ممانعت (taboo) جي پڇڪڙي ڪرڻ برابر لڳي ٿو. حقيقت ۾، ٻوليءَ جي واڌ ويجهه جو اڀياس ڪندڙ نفسيات جا ماهر اسان کي ٻڌائين ٿا ته ٻار فطري طور تي ماهيت پسند هوندا آهن. شايد ڪين ائين هجڻ ۽ گهرجي ته جيئن سندن وڌندڙ ذهن شين کي الڳ الڳ درجن ۾ ورهائي سگهي، جتي هر شيءِ هڪ مخصوص نالي جي حقدار ٻڌجي ٿي. ڪا عجب جي ڳالهه ناهي ته بائبل جي پيدائش واري قصي (Genesis) ۾، آدم جو پهريون ڪم ئي اهو هو ته سڀني جانورن جا نالا رکي. ۽ مائر جي خيال موجب ان ۾ ۽ ڪا حيرت ناهي ته اسان انسانن کي ڏارون جي اڇڻ لاءِ اٺويهين صديءَ تائين انتظار ڪرڻو پيو. ان ڳالهه کي وڌيڪ چٽيءَ ريت ظاهر ڪرڻ لاءِ ته ارتقا ماهيت پسنديءَ جي ڪيتري خلاف آهي، هيٺين نقطي تي غور ڪريو. 'آبادي‌ءَ واري سوچ' تي ٻڌل ارتقائي نقطئ نظر موجب، هر هڪ جانور ٻئي هر جانور سان — مثال طور سهو چيتي (leopard) سان — وچين جاندارن جي هڪ لڳاتار زنجير ذريعي ڳنڍيل آهي، جنهن ۾ هر هڪ ڪڙي پنهنجي اڳئين ڪڙيءَ سان ايتري ته ملندڙ جلندڙ آهي جو اصولي طور هر هڪ ڪڙي زنجير ۾ موجود پنهنجي پر واري ساڻيءَ سان ميلاپ ڪري ٻار ڄڻڻ جي مڪمل صلاحيت رکي ٿي. توهان ماهيت پسنديءَ واري خيال کي ان کان وڌيڪ مڪمل طريقي سان رد نٿا ڪري سگهو. ۽ هي رڳو خيالن تائين محدود ڪو خيالي تجربو ناهي. ارتقائي نقطه نظر کان، حقيقت ۾ وچين جانورن جو هڪ اهڙو سلسلو موجود آهي جيڪو سهي کي چيتي سان ملائي ٿو، جنهن جو هر هڪ جاندار جيئرو جاڳندو هو ۽ ساهه کڻندو هو، ۽ جنهن مان هر هڪ کي ان ڊگهي اڻ کٽ لڙهيءَ ۾ پنهنجي ٻنهي پاسن واري ساڻين سان گڏ بلڪل ساڳئي نوع (species) ۾ رکي سگهجي پيو. درحقيقت، ان سلسلي جو هر فرد هڪ پاسي واري جو ٻار هو ۽ ٻئي پاسي واري جو والدين. ان هوندي ۽ اهو سمورو سلسلو سهي کان چيتي تائين هڪ لڳاتار پل جوڙي ٿو — جيتوٽيڪ، جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، ڪڏهن ۽ ڪو 'سهو-چيتو' (rabbipard) وجود ۾ نه آيو هو. اهڙيون ئي پلون سهي کان ومبيٽ

(wombat) تائين، چيتي کان لابسٽر (lobster) تائين، ۽ هر جانور يا ٻوٽي کان ٻئي هر جاندار تائين موجود آهن. شايد توهان پاڻ سمجهي ورتو هوندو ته هي حيران ڪندڙ نتيجو ارتقائي دنيا جي نقطہ نظر مان لازمي طور ڇو نڪري ٿو، پر پوءِ ٻہ مان ان کي کولي بيان ڪريان ٿو. مان ان کي 'وارن واري پن يا هيئر پن جو فڪري تجربو' (hairpin thought experiment) چوندس.

هڪ مادي سهي ونو (آسانيءَ خاطر اسان رڳو مادي چوندبيون ٿا: دليل تي ان سان ڪو فرق نٿو پوي). سنڊس ماءُ کي ڪيس ۾رسان بيهاريو. هاڻي ان نانيءَ کي ماءُ جي ۾رسان بيهاريو، ۽ ائين ئي ماضيءَ جي اونهاين ۾، لکن ۽ ڪروڙن سالن پنيان هلندا وجو: مادي سهن جي هڪ اڻ کٽ قطار، جتي هر هڪ مادي پنهنجي ڏيءَ ۽ ماءُ جي وچ ۾ بينل هجي. اسان سهن جي ان قطار سان گڏ ماضيءَ ڏانهن هلڻ لڳون ٿا، ۽ ڪنهن انسپيڪشن ڪندڙ جنرل وانگر کين غور سان ڏسندا وجون ٿا. جيئن جيئن اسان قطار ۾ اڳتي وڌنداسين، نيٺ اسان نوٽ ڪنداسين ته اهي قديم سهڙا جن وٽان اسان لنگهي رهيا آهيون، اهي اڇوڪن عام سهن کان رڳو معمولي فرق رکن ٿا. ۽ تبديليءَ جي رفتار ايتري ته سست هوندي جو اسان کي نسل در نسل ان رخ جو پتو ئي نہ پوندو، بلڪل ائين جيئن اسان پنهنجي هٿ واري واڇ جي ڪلاڪن واري ڪانٽي جي چرپر نٿا ڏسي سگهون — ۽ جيئن اسان ٻار کي پل پل وڌندي نٿا ڏسي سگهون، بس بعد ۾ ڏسندا آهيون ته هو نوجوان ٿي ويو آهي ۽ وري ڪجهہ وقت بعد بالغ ٿي چڪو آهي. هڪ ٻيو سبب جنهن ڪري اسان هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين سهن ۾ ايندڙ تبديلي محسوس نٿا ڪريون اهو آهي ته ڪنهن ٻہ هڪ صديءَ اندر، ان وقت جي سموري آبادي‌ءَ جي وچ ۾ موجود فرق ماءُ ۽ ڏيءَ جي وچ واري فرق کان گهٽو وڌو هوندو آهي. تنهنڪري جيڪڏهن اسان مائرن ۽ ڏيئرن، يا نانين ۽ ڏوهٽين جي ۾يٽ ڪري 'ڪلاڪن واري ڪانٽي' جي حرڪت ڏسڻ چاهيندا‌سين، ته اهو معمولي فرق چئوگرد گاهہ جي ميدانن ۾ ٽپ ڏيندڙ سهن جي ٻين سنگتين ۽ مائٽن جي پاڻ ۾ موجود فرقن ۾ دٻجي ويندو.

ان هوندي ٻہ، لڳاتار ۽ اڻ ڳڻين اڻ لکن تبديلين ذريعي، جيئن اسان ماضيءَ ۾ پنتي هٿندا ويندا‌سين، اسان اهڙن وڏڙن وٽ وجي پهچنداسين جيڪي ڏسڻ ۾ سهي جهڙا گهٽ ۽ ڇڇوندر (shrew) جهڙا وڏيڪ نظر ايندا (۽ اصل ۾ انهن مان ڪنهن ٻہ جهڙا مڪمل نہ هوندا). انهن مان هڪ جاندار کي مان 'هيئر پن جو

موڙ' (hairpin bend) چوندس، اهڙن سببن ڪري جيڪي اڳتي هلي پڌرا ٿيندا. هي جاندار سڀ کان پويون گڏيل وڏو (most recent common ancestor) آهي، جنهن جو واسطو سهن ۽ چيتن ٻنهي سان گڏيل آهي. اسان کي پڪ ناهي ته هو ڏسڻ ۾ اصل ڪهڙو هو، پر ارتقائي نقطہ نظر موجب ان جو وجود قطعي طور لازمي هو. ٻين سيني جانورن وانگر، هو پنهنجي ڏيئرن ۽ ماءُ سان ساڳئي ئي نوع جو حصو هو. اسان هاڻي پنهنجو پنڌ جاري رکون ٿا، فرق رڳو اهو آهي ته اسان هيئر پن جي موڙ تان ڦري هاڻي وقت جي اڳئين سفر (مستقبل) ڏانهن وڌي رهيا آهيون، ۽ اسان جو رُخ چيتن ڏانهن آهي (ان هيئر پن واري جاندار جي ڪيترن ئي مختلف نسلن مان، جو ته واٽ تي اسان کي لاڳاتار چوراهي يا شاخون ملنديون، جتي اسان هميشہ اها ئي شاخ چونڊيناسين جيڪا چيتن ڏانهن وجي ٿي). اڳتي وڌڻ دوران هر ڇڇوندر جهڙي جاندار جي پنيان هاڻي سندس ڏيءَ ايندي وجي ٿي. آهستي آهستي، اڻ لکن مرحلن مان لنگهي، اهي ڇڇوندر جهڙا جاندار اهڙن وچين نسلن مان بدلبا جيڪي شايد اڄوڪي ڪنهن بہ جانور جهڙا نہ هجن پر پاڻ ۾ تمام گهڻي مشابهت رکندڙ هجن، شايد ڪنهن حد تائين نيول يا اسٽوٽ (stoat) جهڙن درجن مان لنگهي، تان جو نيٺ بغير ڪنهن اوچتي ڦيري کي ڏسڻ جي، اسان هڪ چيتي وٽ پهچي وجون ٿا.

هن فڪري تجربي بابت ڪجهہ اهم ڳالهيون واضح ڪرڻ گهرجن:

پهرين ڳالهہ: اسان اتفاق سان سهي کان چيتي تائين واري واٽ چونڊي هئي، پر مان ورجايان ٿو ته اسان سيڙهہ (porcupine) کان ڊولفن تائين، والابي (wallaby) کان زرافہ تائين، يا انسان کان هيڊڪ (haddock مڇي) تائين بہ پنڌ ڪري سگهياسين پئي. اصل ڳالهہ اها آهي ته ڪنهن بہ بن جانورن کي پاڻ ۾ ڳنڍڻ لاءِ هڪ هيئر پن واري واٽ جو هجڻ لازمي آهي، ڇو ته هر نوع بي هر نوع سان ڪو نہ ڪو گڏيل وڏو رکي ٿي: اسان کي رڳو هڪ نوع کان پوئتي هلي گڏيل وڏڙي تائين پهچڻو آهي، ۽ پوءِ موڙ تان مڙي اڳتي وڌي بي نوع تائين پهچڻو آهي.

بي ڳالهہ: نوٽ ڪريو ته اسان رڳو جانورن جي ان سلسلي يا زنجير کي ڳولڻ جي ڳالهہ ڪري رهيا آهيون جيڪا اڄوڪي دور جي هڪ جانور کي اڄوڪي دور جي ٻئي جانور سان ملائي ٿي. اسان بلڪل بہ ڪنهن سهي کي چيتي ۾ بدلائي نٿا رهيا آهيون. توهان چئي سگهو ٿا ته اسان پنتي هتي هيئر پن واري موڙ تائين وجون ٿا، ۽ پوءِ اتان کان اڳتي وڌي چيتي تائين ارتقا حاصل

ڪريون ٿا. جيئن اسان اڳئين باب ۾ ڏسنداسين، بدقسمتيءَ سان بار بار اها ڳالھ سمجھائڻي پوي ٿي تہ اڇوڪيون جنسون ڪڏھن بہ اڇوڪين ۾ين جنسن ۾ تبديل ناھن ٿيندیون؛ اھي رڳو گڏيل ابا ڏاڏا رکن ٿيون: اھي پاڻ ۾ سؤٽ آھن. جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، اھو ان پريشان ڪندڙ عام سوال جو پڻ جواب آھي تہ: ”جيڪڏھن انسان پولڙن يا چمپينزين مان ٻڌيا آھن، تہ پوءِ اڄ تائين چمپينزي ڇو موجود آھن؟“

ٽين ڳالھ: ھيئر پن واري جانور کان اڳتي وڌندي، اسان پنھنجي مرضيءَ سان چيتي ڏانھن ويندڙ رستو چونڊيو. اھا ارتقائي تاريخ جو ھڪ حقيقي رستو آھي، پر، ان اھم ڳالھ کي وري ورجايان ٿو تہ اسان انھن بي شمار شاخن کي نظرانداز ڪيو جتان کان ارتقا ڪيترن ئي ۾ين جاندارن ڏانھن وڃي سگھي ٻئي — ڇاڪاڻ تہ اھو ھيئر پن وارو جاندار رڳو سھن ۽ چيتن جو ئي ونڊو نہ ھو، پر اڇوڪن ميمالن (ساھوارن جانورن) جي ھڪ وڏي حصي جو ابا ڏاڏا ھو.

چوٽين ڳالھ: جنھن تي مان اڳ ئي زور ڏئي چڪو آھيان، اھا اھا آھي تہ ڪٽي ھيئر پن جي ۾نھي ڇيھن — يعني سھي ۽ چيتي — جي وچ ۾ ڪيترو بہ نمايان ۽ وسيع فرق ڇو نہ ھجي، پر ڪين ملائيندڙ زنجير جو ھر ھڪ ڏاڪو انتھائي ننڍڙو آھي. زنجير جو ھر ھڪ فرد پنھنجي پر واري سان بلڪل ائين ئي مشابھت رکي ٿو جيئن ماءُ ۽ ڏيءَ رکندا آھن؛ ۽ جيئن مان ذڪر ڪيو، اھا مشابھت سندس چئوگرد گھمندڙ عام آبادیءَ جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ پختي ھوندي آھي.

توھان ڏسي سگھو ٿا تہ ھي فڪري تجربو ڪيئن افلاطون جي مثالي شڪلين واري حسين يوناني مندر کي پاڙان پٽي ڇڏي ٿو. ۽ توھان سمجھي سگھو ٿا تہ جيڪڏھن مائر جي اھا ڳالھ صحيح آھي تہ انسان جي فطرت اندر ماھيت پسندي پختي ٿي وينل آھي، تہ پوءِ ھو ان ڳالھ ۾ بہ بلڪل درست ھوندو تہ تاريخي طور اسان لاءِ ارتقا کي قبول ڪرڻ ۽ ھضم ڪرڻ ايترو ڏکيو ڇو رھيو.

خود لفظ ’ماھيت پسندي‘ (essentialism) بہ 1945ع تائين ايجاد ئي نہ ٿيو ھو، ان ڪري ڊارون وٽ اھو لفظ موجود نہ ھو. پر ھو حياتيات اندر ان جي متبادل صورت ’نوعن جي اڻ متجڻ واري نوعيت‘ (immutability of species) مان چڱيءَ ريت باخبر ھو، ۽ سندس گھڻي تڻي ڪوشش ان تصور خلاف وڙھڻ تي لڳل ھئي. واقعي، ڊارون جي ڪيترن ئي ڪتابن ۾ — خاص طور تي خود ’آن دي

اوريجن آف اسپيشيز' کان سواءِ سندس ٻين ڪتابن ۾ — توهان سندس اصل ڳالهه رڳو تڏهن ئي پوريءَ طرح سمجهي سگهندا جڏهن توهان ارتقا بابت جديد دور جا مفروضا هڪ پاسي رکندا، ۽ اهو ياد رکندا ته سندس پڙهندڙن جو هڪ وڏو حصو انهن ماهيت پسندن تي ٻڌل هو جن کي ڪڏهن به نوعن جي اٽ مٽجندڙ هجڻ تي ذرو به شڪ نه هو. انهن ماڻهن جي ان خيال خلاف ڊارون جو سڀ کان مضبوط ۽ ڪارائتو هٿيار جانورن کي پالتو بنائڻ (domestication) جا ثبوت هئا، ۽ جانورن کي پالتو بنائڻ وارو اهو موضوع ئي هن باب جي باقي سموري حصي جو مکيه محور هوندو.

جينياتي ذخيري)جين پول (کي تراشڻ

ڊارون جانورن ۽ ٻوٽن جي افزائش نسل بابت گهڻو ڪجهه ڄاڻندو هو .هو ڪبوتر پالڻ وارن ۽ باغبانيءَ جي ماهرن سان لاڳاپيل رهندو هو، ۽ ڪيس ڪتن سان تمام گهڻي محبت هئي .رڳو اهو ئي ناهي ته 'آن دي اوريجن آف اسپيشيز 'جو پهريون باب پالتو جانورن ۽ ٻوٽن جي قسمن بابت آهي؛ بلڪ ڊارون ان موضوع تي هڪ پورو ڪتاب به لکيو هو' .جانورن ۽ ٻوٽن ۾ پالتو بنائڻ هيٺ ايندڙ تبديليون' (The Variation of Animals and Plants under Domestication) نالي ڪتاب ۾ ڪتن ۽ ٻلين، گهوڙن ۽ گڏهن، سوئرن، چوپائي مال، رڍن ۽ ٻڪرين، سهن، ڪبوترن)به باب؛ ڪبوتر ڊارون جو خاص شوق هئا(، ڪڪڙين ۽ مختلف ٻين پکين، ۽ ٻوٽن بابت باب شامل آهن، جن ۾ حيران ڪندڙ بند گوبيون به شامل آهن .بند گوبيون ماهيت پسندي ۽ نسلن جي اٽ مٽجڻ واري خيال جي منهن تي پاڇين پاران هڪ (essentialism) زوردار چمات آهن .جهنگلي گوبي، براسيڪا اوليريشيا (Brassica oleracea)، هڪ بلڪل عام ٻوٽو آهي، جيڪو گهڻي ياڳي پالتو گوبيءَ جي ڪنهن جهنگلي گاهه جهڙي شڪل سان مشابهت رکي ٿو .رڳو ڪجهه صدين اندر، چوندڙيل افزائش جي طريقن مان مهيا ٿيل سنهين توڙي کهرين ڇٽين (chisels) جو هٿيار طور استعمال ڪندي، باغبانن هن بي نام ۽ عام ٻوٽي کي تراشي اهڙين پاڇين جي شڪل ڏني آهي جيڪي هڪ ٻئي کان ۽ پنهنجي جهنگلي (broccoli)، وڏڙي کان حيرت انگيز حد تائين مختلف آهن؛ جهڙوڪ بروڪولي برسلز اسپراوٽس ،(kale) ڪيل ،(kohlrabi) ڳڙڙ گوبي ،(cauliflower) ڦل گوبي

۽ ،(romanescu) رومانيسڪو ،(spring greens) اسپرنگ گرينز ،(Brussels sprouts)
.يقيناً اهي مختلف قسم جن کي اڄ ٻه عام طور تي بند گوبي سڏيو وڃي ٿو
مان ڪتي، ڪينس (Canis lupus) هڪ ٻيو سڃاتل مثال بگھڙ، ڪينس لوپس
جي تقريبن ٻه سئو نسلن جي تراش خراش آهي، (Canis familiaris) فيميليرس
الڳ الڳ نسلن طور مڃي (UK Kennel Club) جن کي برطانوي ڪينيل ڪلب
(pedigree breeding) ٿو، ۽ انهن کان ٻه وڌيڪ اهي نسل جيڪي نسلي افزائش
جي نسلي متييد جھڙن سخت قاعدن ذريعي جينياتي طور هڪ ٻئي کان ڌار
.ڪيا ويا آهن
اتفاق سان، پالتو ڪتن جو جھنگلي وڏو واقعي رڳو بگھڙ ئي ثابت ٿئي ٿو، ۽
صرف بگھڙ)جيتوڻيڪ انهن کي پالتو بنائڻ جو عمل دنيا جي مختلف هنڌن
تي الڳ الڳ ٿيو هوندو .(ارتقا جا ماهر هميشہ اهڙو خيال نہ رکندا هئا .ڊارون
سميت سندس دور جي ڪيترن ئي ساٿين کي اهو شڪ هو تہ جھنگلي ڪتن
جون ڪيتريون ئي جنسون، جن ۾ بگھڙ ۽ گدڙ ٻه شامل (canids) واري خاندان
هئا، اسان جي پالتو ڪتن جي وڏڻ ۾ شريڪ رهيون آهن .نوبل انعام يافتہ
ٻه ساڳي راءِ رکندو (Konrad Lorenz) آسٽريائي ماهرِ حيوانات ڪونراڊ لورينز
جيڪو 1949ع ۾ شايع ،(Man Meets Dog) 'هو .سندس ڪتاب 'مين ميٽس ڊاگ
ٿيو، ان خيال کي اڳتي وڌائي ٿو تہ پالتو ڪتن جا نسل ٻن مکيہ گروهن ۾
ورهايل آهن :اهي جيڪي گدڙن مان نڪتل آهن)اڪثريت (۽ اهي جيڪي
بگھڙن مان پيدا ٿيا)جيڪي خود لورينز جا پسنديده هئا، جن ۾ ڇائو ڇائو ٻه
شامل هئا .(لورينز وٽ هن ورهاست لاءِ ڪو ٻه ثبوت نہ هو، سواءِ انهن فرقن
جي جيڪي هن مختلف نسلن جي شخصيتن ۽ عادتن ۾ ڏسڻ جو گمان ڪيو
هو .اهو معاملو ان وقت تائين کليل رهيو جيستائين مالیڪيولر جينياتي
ثبوت سامهون نہ آيا جن معاملو پڏرو ڪري رکي ڇڏيو .هاڻي ڪو ٻه شڪ
ناهي .پالتو ڪتن جي نسلن ۾ گدڙ بلڪل ٻه شامل ناهن .ڪتن جا سمورا نسل
۽ نہ وري ،(coyotes) اصل ۾ تبديل ٿيل بگھڙ آهن :نہ گدڙ، نہ ڪويوٽي
.لومڙيون
پالتو بنائڻ واري عمل مان جيڪو مکيہ نقطو مان واضح ڪرڻ چاهيان ٿو، اهو
جھنگلي جانورن جي شڪل ۽ روين کي تبديل ڪرڻ جي ان جي حيرت انگيز
سگھ، ۽ اها تيز رفتاري آهي جنهن سان اهو هي ڪم ڪري ٿو .نسلن
تقريبن اهڙن مجسما سازن وانگر آهن جن جي هٿ ۾ نرم (breeders) وڏائيندڙ

۽ هر رخ ۾ موڙي سگهجندڙ مٽي هجي، يا اهڙن بت تراشن وانگر جيڪي چٽي ڪٽي پنهنجي مرضيءَ مطابق ڪتن، گهوڙن، ڳئن يا بند گوبين کي گهڙي پنهنجي من پسند شڪل ڏيندا هجن .مان جلد ئي هن تمثيل ڏانهن موٽندم . قدرتي ارتقا سان ان جو لاڳاپو اهو آهي ته جيتوڻيڪ چونڊ ڪندڙ عنصر فطرت نه پر انسان آهي، پر ان کان سواءِ باقي سڄو عمل بلڪل ساڳيو آهي .اهو ئي سبب آهي ته ڊارون ’آن دي اوريجن آف اسپيشيز ‘جي شروعات ۾ ئي پالتو (artificial) بنائڻ واري عمل کي ايتري نمايان اهميت ڏني .مصنوعي چونڊ ذريعي ارتقا جو اصول ڪو به ماڻهو آسانيءَ سان سمجهي سگهي ٿو . (selection) .رڳو هڪ معمولي تفصيل جي فرق سان قدرتي چونڊ به بلڪل ائين ئي آهي اصولي طور ڏسجي ته، پالينڊڙ يا مجسما ساز ڪتي يا بند گوبيءَ جي جسم کي تراشي (gene pool) کي نٽو تراشي، پر ان نسل يا نوع جي جينياتي ذخيري ٿو .جين پول جو تصور علم ۽ نظريي جي ان نظام لاءِ مرڪزي حيثيت رکي جو نالو ڏنو (Neo-Darwinian Synthesis) ‘ٿو جنهن کي ’نيو-ڊاروينين ميلاپ وجي ٿو .خود ڊارون کي ان بابت ڪا به خبر نه هئي .اهو نه سندس فڪري دنيا جو ئي ڪيس پتو هو .يقيناً ڪيس اها خبر (genes) جو حصو هو، ۽ نه وري جينس هئي ته خاصيتون خاندانن ۾ اڳتي هلن ٿيون؛ هو ڄاڻندو هو ته ٻار پنهنجي والدين ۽ پائرن پينرن جهڙا هوندا آهن؛ هو واقف هو ته ڪتن ۽ ڪبوترن جون خاص صفتون نسلن ۾ قائم رهن ٿيون .وراثت سندس قدرتي چونڊ واري نظريي جو هڪ بنيادي ٿنيو هئي .پر جين پول بلڪل هڪ الڳ شيءِ آهي . جين پول جو تصور رڳو موروثي ذرڙن جي آزاد ورهاست بابت مينڈل جي جي روشنيءَ ۾ ئي ڪا معنيٰ رکي ٿو .ڊارون کي مينڈل (Mendel's law) قانون جي قانونن جي ڪڏهن به ڄاڻ نه ملي سگهي، جو ته جيتوڻيڪ جينيات جو پيءُ ڊارون جو هم عصر (Gregor Mendel) چورائيندڙ آسٽريائي راهب گريگور مينڈل هو، پر هن پنهنجا نتيجا هڪ جرمن رسالي ۾ شايع ڪرايا هئا جيڪو ڊارون جي نظر مان ڪڏهن نه لنگهيو.

واري حيثيت رکي (all-or-nothing) ‘هڪ مينڈلين جين ’يا مڪمل يا ڪجهه به نه ٿو .جڏهن توهان ماءُ جي پيٽ ۾ وجود ورتو، تڏهن پنهنجي پيءُ وٽان توهان کي جيڪو ڪجهه مليو اهو ڪو اهڙو مادو نه هو جيڪو ماءُ وٽان مليل مادي سان ائين ملي وجي جڙ نيرو ۽ ڳاڙهو رنگ پاڻ ۾ ملائي واڱڻائي رنگ ناهجي .جيڪڏهن وراثت واقعي اهڙي طرح ڪم ڪري ها)جيئن ڊارون جي

دور ۾ ماڻهو مبهم نموني سمجهندا هئا(، ته پوءِ اسان سڀ رڳو هڪ وڇڙي سراسري هجون ها، يعني پنهنجي والدين جي بلڪل وچ ۾ بينل .ان صورت ۾ آبادي‌ءَ مان هر قسم جو فرق ۽ تنوع تيزي‌ءَ سان گم ٿي وڃي ها)توهان واڱڻائي رنگ کي واڱڻائي رنگ سان جيتري به محنت سان ملايو، توهان کڏهن به اصل ڳاڙهو ۽ نيرو رنگ ٻيهر حاصل نه ڪري سگهندا .(پر حقيقت ۾، هر ماڻهو ڇڻي‌ءَ ريت ڏسي سگهي ٿو ته ڪنهن به آبادي‌ءَ اندر تنوع يا فرقن کي گهٽائڻ جو اهڙو ڪو به فطري لاڙو موجود ناهي .مينڊل ڈيڪاريو ته اهو ان ڪري آهي ڇو ته جڏهن پيءُ جا جين ۽ ماءُ جا جين ٻار ۾ گڏ ٿين ٿا)هن لفظ 'جين' استعمال نه ڪيو هو، جيڪو 1909ع تائين ايجاد ئي نه ٿيو هو(، ته اهو رنگن جي پاڻ ۾ گهلجي وڃڻ وانگر ناهي هوندو، بلڪ تاش جي پنن کي جهڙو هوندو آهي .اڇڪلهه اسان ڄاڻون ٿا ته جين (shuffling) ملائڻ ۽ ڦيرائڻ اصل ۾ ڊي اين اي ڪوڊ جا ٽڪرا آهن، تاش جي پنن وانگر جسماني طور الڳ نه آهن، پر اهو اصول اڄ به ساڳيو برقرار آهي .جين پاڻ ۾ گهلجن نٿا؛ اهي ڦيرجي گڏ ٿين ٿا .توهان ائين چئي سگهو ٿا ته اهي ڪجهه ناقص طريقي سان رلجن ملجن ٿا، جتي پنن جا ڪجهه گروپ نسلن تائين گڏ ڳنڍيل رهن ٿا، جيستائين ڪنهن اتفاق سان اهي الڳ نه ٿي وڃن.

توهان جي ڪنهن به بيضي)يا مني/سپرم ۾، جيڪڏهن توهان مرد آهيو (ڪنهن به مخصوص جين جو يا ته رڳو توهان جي پيءُ وارو نمونو هوندو يا ماءُ وارو، انهن ٻنهي جو گڏيل امتزاج نه هوندو .۽ اهو مخصوص جين توهان جي ڇڻن ڏاڏن/نانن مان صرف ۽ صرف ڪنهن هڪ مان آيو هوندو؛ ۽ توهان جي اڻن پڙڏاڏن/پڙنانن مان رڳو ۽ رڳو ڪنهن هڪ مان منتقل ٿيو هوندو.

ماضي‌ءَ تي نظر وجهندي ڇئي سگهجي ٿو ته اها ڳالهه شروع کان ئي بلڪل ڇڻي هجڻ گهرجي ها .جڏهن توهان نر ۽ مادي‌ءَ جو ميلاپ ڪرايو ٿا، ته توهان (hermaphrodite) کي پٽ يا ڌي‌ءَ ملڻ جي اميد هوندي آهي، نه ڪي ٻه-جنسي جاندار .اڄ جي سوچ مطابق ته آرام ڪرسي‌ءَ تي ويندل کي به شخص هر هڪ خاصيت جي وراثت لاءِ 'يا سڀ ڪجهه يا ڪجهه به نه 'واري ان اصول کي لاڳو ڪري سگهيو ٿي .حيرت انگيز طور تي، خود ڊارون به ان حقيقت کي سمجهڻ جي تمام ويجهو پهچي چڪو هو، پر مڪمل ربط جوڙڻ کان ٿورو ئي پوئتي رهجي ويو .1866ع ۾ الفريڊ والس ڏانهن لکيل هڪ خط ۾ هن لکيو:

،منهنجا پيارا والس"
مان نٿو سمجهان ته توهان اها گاڙهه سمجهي سگهيا آهيو ته ڪجهه قسمن جي پاڻ ۾ نه مان منهنجو اصل مطلب چا آهي .ان جو تعلق زرخيزيءَ سان ناهي .هڪ (non-blending) ملڻ مثال ان جي وضاحت ڪندو .مون مٽرن جي ٻن انتهائي مختلف رنگن وارين قسمن، پينٽنڊ مان ٻئي (pod) ليڊي ۽ پرپل سوئٽ پيز، جو ميلاپ ڪرايو، ۽ مون کي ساڳئي ئي قريءَ مڪمل قسم حاصل ٿيا، پر انهن جي وچ واري کا به گڏيل صورت نه ملي .منهنجي خيال ۾ اهڙي ئي کا گاڙهه شروعات ۾ توهان جي تتلين سان به ضرور ٿي هوندي ...جيتوڻيڪ اهي مثال ظاهري طرح بيحد عجيب لڳن ٿا، پر مان نٿو سمجهان ته اها دنيا جي هر مادي ءَ پاران چٽيءَ ريت الڳ الڳ نر ۽ مادي ٻار ڄڻڻ کان وڌيڪ حيرت انگيز گاڙهه آهي".

ڏارون ان حد تائين ميندل جي جينياتي نه-ملڻ واري قانون)جنهن کي اسان اڄ جينس چئون ٿا (کي ڳولڻ جي ويجهو اچي ويو هو .هي معاملو مختلف ناراض نقادن جي ان دعويٰ جهڙو آهي ته وڪٽورين دور جي ٻين سائنسدانن، مثال طور پيٽرڪ ميٿيو ۽ ايڊورڊ بليٿ، ڏارون کان اڳ قدرتي چونڊ کي ڳولي لڌو هو .هڪ معنيٰ ۾ اها گاڙهه درست به آهي، جيئن ڏارون پاڻ به مڃيو هو؛ پر منهنجي خيال ۾ ثبوت ڏيکارين ٿا ته اهي ان گاڙهه جي اصل اهميت کي سمجهي نه سگهيا هئا .ڏارون ۽ والس جي برعڪس، انهن ان کي هڪ اهڙي عالمگير مظاهري طور نه ڏٺو جنهن ۾ سمورن جاندارن کي مثبت واڌ ويجهه جي رُخ ۾ اڳتي وڌائڻ جي سگهه هجي .بلڪل ساڳئي نموني، والس ڏانهن لکيل هي خط پڌرو ڪري ٿو ته ڏارون به وراثت جي ان پاڻ ۾ نه-ملندڙ نوعيت واري نقطي کي پڪڙڻ جي بيحد ويجهو پهچي ويو هو .پر هو ان جي عالمگير حيثيت کي نه سمجهي سگهيو، ۽ خاص طور تي هو ان کي ان معمي جو حل سمجهڻ ۾ ناڪام رهيو ته آبادي ءَ مان فرق يا تنوع خودبخود ڇو نٿو ختم ٿئي .اهو ڪم ويهين صديءَ جي سائنسدانن لاءِ رهجي ويو، جن ميندل جي وقت کان اڳ ٿيل کوجنا کي اڳتي وڌايو.

هاڻي وجي جين پول (جينياتي ذخيري) جو تصور سمجهه ۾ اچڻ لڳي ٿو. جنسي پيدائش ڪندڙ هڪ آبادي، مثال طور ڏکڻ ايٽلانٽڪ ۾ پري الڳ ٿلڳ اسينشن ٻيٽ (Ascension Island) جا سمورا ڪوئا، لڳاتار ٻيٽ تي موجود سمورن جينس کي رلائي ملائي رهيا آهن. هر ايندڙ نسل ۾ اڳئين نسل جي ٻيٽ ۾ گهٽ مختلف يا هڪجهڙو بنجڻ جو ڪو به فطري لاڙو ناهي هوندو، نه

وري وڌيڪ بي رونق، وچڑي ۾ گڏيل رنگت اختيار ڪرڻ جو ڪو لاڙو هوندو آهي. جينس مڪمل سلامت رهن ٿا، جيئن نسلون گذرنديون وڃن ٿيون تيئن اهي هڪ جسم مان ٻئي جسم ۾ منتقل ۾ تبديل ٿيندا رهن ٿا، پر اهي ڪڏهن ب پاڻ ۾ گهلجن نٿا، نه ئي هڪ ٻئي کي آلوده ڪن ٿا. ڪنهن ب هڪ وقت ۾، سڀ جينس يا ت انفرادي ڪوئين جي جسمن اندر موجود هوندا آهن، يا وري مني/سپرم ذريعي نون ڪوئين جي جسمن ڏانهن وڌي رهيا هوندا آهن. پر جيڪڏهن اسان ڪيترن ئي نسلن جي وسيع تناظر ۾ ڏسون، ت اسان ڏسنداسين ت ٻيٽ تي موجود ڪوئين جا سمورا جين ائين رلايا ملايا پيا وڃن جڙ اهي تاش جي چگي۽ ريت مليل پنن جو هڪ ئي بنڊل هجن: يعني جينس جو هڪ واحد ذخيرو (جين پول).

منهنجو اندازو آهي ت اسينشن جهڙي ننڍڙي ۾ اڪيلي ٻيٽ تي ڪوئين جو جين پول پاڻ ۾ مڪمل ۾ چگي۽ طرح هليايل ذخيرو هوندو، ان لحاظ سان ت ڪنهن ب هڪ ڪوئي جا ويجهڙائي وارا ابا ڏاڏا ٻيٽ تي ڪٿي ب رهندا هوندا، پر ٻيٽ کان ٻاهر شايد ڪٿي ب نه، سوا۾ ڪنهن جهاز ۾ چوري۽ لڪي آيل ڪنهن اڏ ڪوئي جي. پر يوريشيا جهڙي وڏي زميني ٽڪري (ڪنڊ) تي ڪوئين جو جين پول گهڻو وڌيڪ پيچيده هوندو. ميڊرڊ ۾ رهندڙ ڪو ڪوئو پنهنجا گهڻا تڻا جين منگوليا يا سائبيريا بدران يوريشيا ڪنڊ جي اولهه واري ڇيهه تي رهندڙ وڏڻ مان حاصل ڪندو؛ جينياتي وهڪري ۾ ڪنهن خاص رڪاوٽ سبب نه (جيتوڻيڪ اهي ب موجود آهن)، بلڪ رڳو ڊگهن پنڌن ۾ وڏي فاصلي سبب. هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين ميلاپ ذريعي ڪنهن جين کي ڪنڊ جي هڪ ڇيهه کان ٻئي ڇيهه تائين پهچڻ ۾ وقت لڳندو آهي. جيڪڏهن اتي دريااهن يا جبلن جهڙيون قدرتي رڪاوٽون نه ب هجن، تڏهن ب ايتري وڏي خطي تي جينياتي وهڪرو ايترو سست هوندو جو ان جين پول کي 'ڳاڙهو/گهاٽو' (viscous) چوڻ مناسب ٿيندو. ولادي ووستوڪ ۾ رهندڙ ڪو ڪوئو پنهنجي گهڻن جينس جو واسطو اوپر وارن وڏڻ سان ڳنڍيندو.

يوريشيا جو جين پول ب اسينشن ٻيٽ وانگر پاڻ ۾ ملندو ضرور، پر وڏن فاصلن سبب اهو هڪجهڙائي۽ سان مليل نه هوندو. ان کان سوا۾ جزوي رڪاوٽون جهڙوڪ جبلن جون قطارون، وڏا دريااهه يا ريگستان ان هڪجهڙي ملڻ واري عمل ۾ وڌيڪ رڪاوٽ بڻبا، جنهن سان جين پول وڌيڪ پيچيده ۾ ترتيب واري صورت اختيار ڪندو. اهي پيچيدگيون جين پول جي تصور جي

اهميت کي گهٽ نٿيون ڪن. مڪمل طرح هليايل ۽ مليل جين پول هڪ ڪارائتو تجريدي خيال (abstraction) آهي، بلڪل ائين جيئن ڪنهن رياضي دان جي ذهن ۾ هڪ سڌي لڪير جو مڪمل تجريدي تصور هوندو آهي. حقيقي جين پول، ايستائين جو اسينشن جهڙن ننڍن ٻيٽن تي به، رڳو جزوي طور ملندڙ اٽپورا اندازا هوندا آهن. ٻيٽ جيترو ننڍو ۽ غير ورهايل هوندو، اوترو ئي اهو مڪمل رليل جين پول جي خيالي تصور سان وڌيڪ ويجهڙائي رکندو. جين پول جي هن بحث کي سمريٽ لاءِ رڳو ايترو چوندس ته، ڪنهن آبادي ۾ جيڪو به انفرادي جانور اسان ڏسون ٿا، اهو پنهنجي دور (يا دراصل پنهنجي والدين جي دور) جي جين پول جو هڪ نمونو (sample) هوندو آهي. جين پول ۾ اڳواٽ اهڙو ڪو به فطري لاڙو ناهي هوندو ته ڪي خاص جين پنهنجي تعداد يا تناسب (frequency) ۾ گهٽجن يا وڌن. پر جڏهن جين پول ۾ اسان ڪنهن مخصوص جين جي تعداد ۾ ڪو منظم واڌارو يا لاٿ ڏسون ٿا، ته بلڪل ۽ خالص طور ان جو ئي نالو ارتقا آهي. تنهنڪري سوال اهو پيدا ٿئي ٿو: ڪنهن جين جي تناسب ۾ اهڙو منظم واڌارو يا لاٿ ڇو اچڻ گهرجي؟ يقيناً اها ئي اها جاءِ آهي جتان ڪان ڳالهه دلچسپ ٻڌڻ شروع ٿئي ٿي، ۽ اسان مناسب وقت تي ان ڏانهن ايندا سين.

پالتو ڪتن جي جين پول سان هڪ دلچسپ ۽ عجيب معاملو پيش اچي ٿو. اعليٰ نسلي پيڪنيز (Pekineses) يا ڊالبيشين (Dalmatians) جا پالينڊڙ جينس کي هڪ جين پول مان ٻئي ۾ وڃڻ کان روڪڻ لاءِ بي انتها جتن ڪندا آهن. نسلي رڪارڊ جا دستاويز (stud books) نسلن تائين سنيالي رکيا ويندا آهن، ۽ نسلي ملاوٽ (miscegenation) هڪ نسلي افزائش ڪندڙ جي نظر ۾ بدترين شيءِ آهي جيڪا ٿي سگهي ٿي. ائين لڳي ٿو جڻ ڪتن جو هر هڪ نسل پنهنجي ئي هڪ الڳ اسينشن ٻيٽ تي قيد ڪيل هجي، ۽ ڪيس ٻين سيني نسلن کان الڳ رکيو ويو هجي. پر گڏيل ميلاپ کي روڪيندڙ اها رڪاوٽ نيرو سمنڊ نه پر انسان جا ناهيل قاعدا آهن. جاگرافيائي طور اهي سمورا نسل هڪ ئي هنڌ گڏ رهن ٿا، پر جنهن سختيءَ سان سندن مالڪ سندن جنسي ميلاپ تي نظر رکن ٿا، ان سبب اهي جڻ ته الڳ الڳ ٻيٽن تي موجود هجن. يقيناً، وقت بوقت اهي قاعدا ٽٽندا به آهن. جيئن ڪو ڪوئو اسينشن ٻيٽ ڏانهن ويندڙ جهاز ۾ لڪي اچي وڃي، ائين ئي مثال طور ڪا ويپيٽ (whippet) ڪتي پنهنجي پٽي مان ڇڇي اسپينيل (spaniel) نسل سان ميلاپ ڪري چڏي ٿي. پر ان مان پيدا ٿيندڙ

گڏيل نسلي گلر، چاهي انفرادي طور ڪيترا ب پيارا چو نہ هجن، انهن
کي 'اصلي نسلي وپيٽ' واري ان ٻيٽ مان ٻاهر ڏکي ڪڍيو ويندو آهي. اهو
ٻيٽ پاڻ هڪ خالص وپيٽ ٻيٽ ئي رهندو آهي. ٻيا خالص نسلي وپيٽ ان ڳالهہ
کي يقيني بڻائين ٿا تہ 'وپيٽ' نالي ان غير حقيقي ٻيٽ جو جين پول اڃ لپ ۽
اڃ مليل رهي. انسان جا تيار ڪيل اهڙا سوين 'ٻيٽ' موجود آهن، ڪتن جي
هر هڪ اصيل نسل لاءِ هڪ الڳ ٻيٽ. انهن مان هر هڪ هڪ مجازي ٻيٽ
آهي، ان معنيٰ ۾ تہ اهو ڪنهن هڪ جاگرافيائي هنڌ تائين محدود ناهي. اصيل
وپيٽ يا پوميرينين (Pomeranians) پوري دنيا جي مختلف هنڌن تي ملن ٿا، ۽
انهن جي جينس کي هڪ جاگرافيائي هنڌ تان ٻئي هنڌ ڪڍي وڃڻ لاءِ گاڏيون،
جهاز ۽ هوائي جهاز استعمال ڪيا وڃن ٿا. پيڪنيز جو اهو مجازي جينياتي
ٻيٽ جاگرافيائي طور باڪسر (boxer) ۽ سينٽ برنارڊ (St Bernard) جهڙن
مجازي ٻيٽن سان ساڳئي هنڌ موجود هوندو آهي، پر جينياتي طور بلڪل الڳ
رهندو آهي (سواءِ ان جي جو ڪا مادي موقعي تي لڪي ميلاپ ڪري وڃي).
هاڻي اچو تہ ان ڳالهہ ڏانهن موٽون جتان مون جين پول بابت پنهنجي بحث جي
شروعات ڪئي هئي. مون چيو هو تہ جيڪڏهن نسل وڌائيندڙ انسانن کي بت
تراش سمجهيو وڃي، تہ پوءِ هو پنهنجي چڻين سان ڪتن جو گوشت نڪا تراشن
پر سندن جين پول کي تراشن ٿا. اهو ڪتن جو گوشت ان ڪري نظر اچي ٿو
چو تہ نسلن جو مالڪ شايد اهو ارادو پڏرو ڪري تہ هو، مثال طور، باڪسر
ڪتن جي ايندڙ نسلن جا ٿوڙها (snouts) ننڍا ڪندو. ۽ اهڙي ارادي جو حتمي
نتيجو واقعي هڪ ننڍو ٿوڙهو ئي هوندو، جڏ تہ وڏڙن جي منهن تي چڻي
هلائي وئي هجي. پر جيئن اسان ڏٺو آهي، ڪنهن ب هڪ نسل جو عام باڪسر
دراصل ان دور جي جين پول جو رڳو هڪ نمونو هوندو آهي. اصل ۾ اهو
جين پول ئي آهي جنهن کي سالن کان وڃي تراشيو ۽ سنواريو ويو آهي. ڏگهي
ٿوڙهي وارا جين ان جين پول مان چڻي هڻي ڪڍيا ويا آهن ۽ انهن جي جاءِ
ننڍي ٿوڙهي وارن جينس کي ڏني وئي آهي. ڪتن جو هر هڪ نسل، ڊيڪس
هونڊ (dachshund) کان وڃي ڊالبيشين تائين، باڪسر کان بورزوئي تائين، پوڊل
کان پيڪنيز تائين، گريٽ ڊين کان چيهواوا تائين، هر هڪ کي تراشيو، چنڊيو،
ڳوهيو ۽ سنواريو ويو آهي — لغوي معنيٰ ۾ هڏن ۽ گوشت طور نہ، پر
پنهنجي جين پول اندر.

اهو سڀ رڳو تراشڻ سان ناهي ٿيو. ڪتن جا ڪيترائي مشهور نسل بنيادي طور ٻين نسلن جي باهمي ميلاپ يعني هائيبرڊائيزيشن (hybridization) مان پيدا ڪيا ويا آهن، گهڻو ڪري ويجهي ماضيءَ ۾، مثال طور اٺويهين صديءَ ۾. ٻن نسلن جو پاڻ ۾ ميلاپ ڪراڻ ظاهر آهي ته انهن مجازي ٻيٽن جي جين پول واري اڪيلائيءَ جي ڇاٽي واٽي ڪيل ڀڃڪڙي آهي. ڪي هائيبرڊ منصوبا ته ايتري احتياط سان تيار ڪيا ويندا آهن جو انهن جا مالڪ پنهنجي نسلن کي گڏيل نسلي يا 'دغلي' (mongrel / mutt — جهڙي ريت صدر اوباما وڏي خوشيءَ سان پنهنجي باري ۾ چيو هو) سڏڻ تي ناراض ٿيندا. 'ليبرادوڊل' (Labradoodle) عام پوڊل ۽ ليبرادور ريٽريور وچ ۾ هڪ هائيبرڊ نسل آهي، جيڪو ٻنهي نسلن جون بهترين خوبيون گڏ ڪرڻ لاءِ وڏي محنت ۽ رٿابنديءَ سان تيار ڪيو ويو آهي. ليبرادوڊل پاليندڙن پنهنجون سوسائٽيون ۽ تنظيمون جوڙيون آهن، بلڪل ائين جيئن اصيل پالتو ڪتن جا مالڪ ڪندا آهن. ليبرادوڊل ۽ ٻين اهڙن نون ڊزائينر هائيبرڊ نسلن بابت ٻه الڳ فڪري مڪتب آهن: هڪڙا اهي آهن جيڪي سڌوسنئون پوڊل ۽ ليبرادور جو پاڻ ۾ ميلاپ ڪرائي ليبرادوڊل پيدا ڪرڻ تي راضي آهن؛ ۽ ٻيا اهي آهن جيڪي ليبرادوڊل جو هڪ اهڙو نئون جين پول تيار ڪرڻ جي ڪوشش ڪري رهيا آهن جيڪو پنهنجي اندر ئي نسلي تسلسل برقرار رکي، يعني جڏهن ٻن ليبرادوڊل جو ميلاپ ڪرايو وڃي ته اڳتي ٻه رڳو ليبرادوڊل ئي پيدا ٿئي. هن وقت، ٻئي نسل جا ليبرادوڊل جينس جڏهن نئين سر ملن ٿا ته وڌيڪ تنوع پيدا ڪن ٿا جنهن جي اصيل ڪتن مان اميد ناهي ڪئي ويندي. ائين ئي ڪيترن ئي 'خالص' نسلن جي شروعات ٿي هئي: اهي شروعات ۾ انتهائي گهٽي تنوع واري وچين مرحلي مان لنگهيا، ۽ پوءِ نسلن تائين محتاط چونڊ ذريعي انهن جي تنوع کي ڇانٽي هڪجهڙو ڪيو ويو.

ڪڏهن ڪڏهن، ڪتن جا نوان نسل ڪنهن هڪ ئي وڏي جينياتي تبديلي يا ميوٽيشن (mutation) کي اپنائڻ سان وجود ۾ ايندا آهن. ميوٽيشنز جينس اندر اهي غير ارادي يا بي ترتيبي تبديليون هونديون آهن جيڪي غير بي ترتيبي چونڊ (non-random selection) ذريعي ارتقا لاءِ خام مال مهيا ڪن ٿيون. فطرت ۾، وڏيون ميوٽيشنز شايد ئي ڪڏهن بچي سگهن ٿيون، پر ليبارٽريءَ ۾ جينيات جا ماهر انهن کي پسند ڪندا آهن ڇو ته انهن جو مطالعو ڪرڻ آسان هوندو آهي. بيحد ننڍين ٽنگن وارا ڪتا، جهڙوڪ باسيٽ هائونڊ (basset hounds)

۽ ڊيڪس هوندِ، اڪونڊروپلازيا (achondroplasia) نالي هڪ جينياتي ميوٽيشن ذريعي رڳو هڪ ئي ڏاڪي ۾ اهڙيون ٽنگون حاصل ڪري ويا؛ هيءَ هڪ اهڙي وڏي ميوٽيشن جو بهترين مثال آهي جنهن جو ڪليل فطرت ۾ بچڻ لڳ پڳ ناممڪن هجي ها. اهڙي ئي هڪ ميوٽيشن انسانن ۾ بندري هجڻ (dwarfism) جي سڀ کان عام قسم جو سبب بڻجي ٿي: جنهن ۾ ڏڙ ته تقريبن عام جسامت وارو هوندو آهي، پر ٽنگون ۽ ٻانهون ننڍيون هجن ٿيون. ٻين جينياتي رستن ذريعي ننڍي قد وارا (miniature) نسل ناهيا ويندا آهن جيڪي اصل وڏڙن جهڙي ئي تناسب برقرار رکندا آهن. ڪتا پالينڊڙ ڪجهہ وڏين ميوٽيشنز (جهڙوڪ اڪونڊروپلازيا) ۽ ڪيترن ئي ننڍن جينس جي ميلاپ کي چوندِي، جسامت ۽ شڪل ۾ من پسند تبديليون آڻي سگهن ٿا. مؤثر تبديلي آڻڻ لاءِ کين جينيات کي سمجهڻ جي ڪا بہ ضرورت بہ ناهي هوندي. جينيات جي ذري برابر بہ ڄاڻ کان سواءِ، رڳو اهو فيصلو ڪري ته ڪير ڪنهن سان ميلاپ ڪندو، توهان هر قسم جي پسنديده خاصيتن جا ٻار حاصل ڪري سگهو ٿا. اهو ئي اهو ڪم هو جيڪو ڪتا، چوپايو مال ۽ ٻوٽا وڌائيندڙ صدين کان ونِي ان وقت تائين ڪندا رهيا جڏهن اڄا ڪنهن کي بہ جينيات جي ڪا بہ ڄاڻ نہ هئي. ۽ ان ۾ قدرتي چونڊ بابت هڪ اهم سبق لڪيل آهي: ڇو ته يقيناً، فطرت وٽ بہ ڪنهن قسم جي سمجهہ، سوچ يا شعور موجود ناهي.

آمريڪي ماهرِ حيوانات ريمنڈ ڪوپنجر (Raymond Coppinger) اهو نڪتو بيان ڪري ٿو ته مختلف نسلن جا گلر (پپيز) وڏي عمر جي ڪتن جي پيٽ ۾ هڪ ٻئي سان تمام گهٽو ملندڙ جلندڙ هوندا آهن. گلرن لاءِ هڪ ٻئي کان مختلف ٽيٽ ممڪن ئي ناهي، ڇو ته کين جيڪو بنيادي ڪم ڪرڻو هوندو آهي اهو ماءُ جو ڪير چوسڻ آهي، ۽ ڪير چوسڻ وارو عمل سيني نسلن لاءِ لڳ پڳ هڪجهڙا تقاضا رکي ٿو. خاص طور تي، ڪير چوسڻ جي سڀني صلاحيت رکڻ لاءِ ڪنهن گلر جو ٿوڙهو بورزوئي يا ريٽريور وانگر ڊگهو نڻو ٿي سگهي. ان ڪري ئي سيئي نوان ڄاول گلر پگ (pug) جهڙا لڳندا آهن. توهان چئي سگهو ٿا ته هڪ بالغ پگ ڪتو اصل ۾ اهڙو گلر آهي جنهن جو منهن وڏي ٽيٽ تي پوريءَ ريت وڌي نہ سگهيو. اڪثر ڪتا، جڏهن ماءُ جو ڪير ڇڏيندا آهن، تڏهن سندن ٿوڙهو نسبتاً ڊگهو ٿي ويندو آهي. پگ، بل ڊاگ (bulldogs) ۽ پيڪنيز ۾ ائين ناهي ٿيندو؛ سندن جسم جا ٻيا حصا ته وڌندا آهن، پر سندن ٿوڙهو پنهنجي ننڍپڻ واري تناسب تي ئي رهجي ويندو آهي. هن لاءِ اصطلاحي لفظ

نيوٽيني (neoteny / ارتقائي نندپڻ جي برقراري) آهي، ۽ باب ۷ ۾ جڏهن اسان انساني ارتقا بابت ڳالهائينداسين تہ ان سان اسان جي ٻيهر ملاقات ٿيندي.
جيڪڏهن ڪو جانور پنهنجي سمورن عضون ۾ هڪجهڙي رفتار سان وڌي، تہ جيئن بالغ جانور رڳو پنهنجي نندپڻ واري ٻچي جو هڪ قوڪيل ۽ وڏو عڪس لڳي، تہ چيو ويندو آهي تہ ان جي واڌ 'هم تناسب' (isometrically) ٿي آهي. هم تناسب واڌ ويجهہ انتهائي نايابهوندي آهي. ان جي برعڪس، اڻ هم تناسب واڌ (allometric growth) ۾ جسم جا مختلف حصا مختلف رفتار سان وڌندا آهن. گهٽو ڪري جانور جي مختلف حصن جي واڌ جي رفتار جو پاڻ ۾ هڪ سادو رياضيائي تعلق هوندو آهي، هڪ اهڙو لقاءُ جنهن تي 1930ع واري ڏهاڪي ۾ خاص طور تي سر جولين هڪسلي (Sir Julian Huxley) تحقيقي ڪم ڪيو هو. ڪتن جا مختلف نسل پنهنجون منفرد شڪليون انهن جينس ذريعي حاصل ڪن ٿا جيڪي جسم جي عضون جي وچ ۾ اڻ هم تناسب واري واڌ جي لاڳاپن کي بدلائي ڇڏين ٿا. مثال طور، بل ڊاگ پنهنجي چرچل جهڙي اداس ۽ گنڀير شڪل (Churchillian scowl) نڪ جي هڏين جي سست رفتاريءَ سان وڌڻ واري جينياتي لاڙي مان حاصل ڪن ٿا. ان جا اثر پاسي وارين هڏين جي نسبتي واڌ، بلڪ آس پاس جي سمورن بافتن (tissues) تي پڻ پون ٿا. انهن ئي اثرن مان هڪ اثر اهو آهي تہ سندن تارون (palate) هڪ عجيب پوزيشن ۾ مٿي کڄي وڃي ٿو، جنهن ڪري بل ڊاگ جا ڏند ٻاهر نڪري اچن ٿا ۽ ان جي وات مان پٽ وهندي رهي ٿي. بل ڊاگ کي ساهہ کڻڻ ۾ بہ مشڪلاتون پيش ايندیون آهن، جيڪي پيڪنيز ۾ بہ عام آهن. ايستائين جو پيدائش وقت بہ بل ڊاگ کي تڪليف ٿيندي آهي، ڇاڪاڻ تہ سندن مٿو غير متناسب حد تائين تمام وڏو هوندو آهي. اڄ جيڪي بہ بل ڊاگ توهان ڏسو ٿا، انهن مان اڪثر — بلڪ تقريبن سيئي — سيزيرين آپريشن (caesarian section) ذريعي پيدا ٿيا آهن.

بورزوئي (Borzoi) نسل جا ڪتا ان جي بلڪل ابتڙ آهن. سندن ٿوڙهو انتهائي ڊگهو هوندو آهي. درحقيقت، اهي ان لحاظ کان غير معمولي آهن جو سندن ٿوڙهي جو ڊگهو ٿيڻ پيدائش کان اڳ ئي شروع ٿي ويندو آهي، جنهن ڪري ممڪن آهي تہ بورزوئي جا گلر ٻين نسلن جي پيٽ ۾ ماءُ جو ڪير چوسڻ ۾ گهٽ ماهر هجن. ڪوپنجر جو اندازو آهي تہ بورزوئي کي ڊگهي ٿوڙهي لاءِ تيار ڪرڻ واري انساني خواهش هاڻي ان حد تائين پهچي چڪي آهي جتي

کير چوسڻ جي کوشش کندڙ گلرن جي زندهه رهڻ جي صلاحيت کين وڌيڪ اڳتي وڌڻ نٿي ڏئي.

ڪتي کي پالتو بنائڻ واري عمل مان اسان ڪهڙا سبق سکون ٿا؟ پهريون ته، ڪتن جي مختلف نسلن ۾ موجود هي عظيم تنوع — گريٽ ڊين کان وٺي يارڪيز (Yorkies) تائين، اسڪاٽيز کان ايئرڊيلز (Airedales) تائين، رج بيڪس کان ڊيڪس هوندڙ تائين، ۽ وپيٽس کان وٺي سينٽ برنارڊ تائين — اهو ثابت ڪري ٿو ته جينس جي غير بي ترتيبي چونڊ (non-random selection) يعني جين پول جي 'تراش خراش' ذريعي جسماني بناوٽ ۽ روين ۾ ايتريون وڏيون، حيرت انگيز ۽ تيز رفتار تبديليون آڻڻ ڪيترو نه آسان آهي. ٿي سگهي ٿو ته ان ۾ تمام ٿورا جين شامل هجن، پر اهي تبديليون ايڏيون وڏيون آهن — نسلن جي وچ ۾ فرق ايڏا ته نمايان آهن — جو توهان کي لڳندو ته انهن جي ارتقا ۾ صدين بجاءِ لکين سال لڳا هوندا. جيڪڏهن صرف ڪجهه صدين يا ڏهاڪن اندر ئي ايتري وڏي ارتقائي تبديلي ممڪن آهي، ته پوءِ رڳو سوچيو ته ڏهن لکن يا ڏهن ڪروڙن سالن دوران ڇا ڪجهه نه ٿي سگهيو هوندو!

صدين تي پڌل هن عمل کي ڏسندي، اها ڳالهه ڪو خيالي خواب ناهي ته ڪتا پالينڊڙ انسانن ڪتن جي گوشت کي گندیل مٽيءَ وانگر هٿ ۾ ڪٽي کيس ڏکيو، چڪيو، ڳوهيو ۽ لڳ ڀڳ پنهنجي مرضيءَ مطابق نئين شڪل ڏني. يقيناً، جيئن مون اڳ ۾ واضح ڪيو، اسان اصل ۾ ڪتن جي گوشت کي نه پر سندن جين پول کي ڳوهي رهيا هئاسين. ۽ 'تراشڻ (carved)' جو استعارو 'ڳوهڻ (kneaded)' ڪان وڌيڪ مناسب آهي. کي بت تراش مٽيءَ جو ڳنڍيو ڪٽي ان کي مهٽي شڪل ڏيندا آهن؛ جڏهن ته ٻيا وري پٿر يا ڪاٺ جو ٽڪرو ڪٽي ڇٽيءَ سان ان مان حصا گهٽائي ان کي تراشيندا آهن. ظاهر آهي ته ڪتا پالينڊڙ ماڻهو ڪتن جي گوشت جا ٽڪرا ڪٽي کين نئين شڪل ناهن ڏيندا؛ پر هو منفي چونڊ (subtraction) ذريعي ڪتن جي جين پول کي تراشڻ جهڙو ئي ڪم ڪن ٿا. پر هي عمل رڳو ڪجهه گهٽائڻ کان گهڻو وڌيڪ پيچيده آهي. مائيڪل اينجلو سنگِ مرمر جو هڪ ٽڪرو کنيو هو، ۽ ان مان سنگِ مرمر جا حصا ڪٽي ڌار ڪيا هئائين ته جيئن ان اندر لڪل 'ڊيوڊ (David)' جو مجسمو ظاهر ٿي پوي؛ ان ۾ ڪجهه به نئون نه وڌو ويو هو. ٻئي پاسي، جين پول ۾ لڳاتار نوان واڌارا به ٿيندا رهن ٿا، مثال طور ميوٽيشنز (mutations) ذريعي، جڏهن ته ساڳئي وقت غير بي ترتيبي موت (non-

(random death)ان مان جين گهٽائيندو رهندو آهي. هتي اچي بت تراشيءَ واري اها تمثيل ٿڌي پوي ٿي، ۽ ان تي ضرورت کان وڌيڪ زور نہ ڏيڻ گهرجي، جيئن اسان باب ۸ ۾ ٻيهر ڏسنداسين.

بت تراشيءَ جو خيال انساني بادي بلڊرن جي غير معمولي ڏولن ۽ گوشت واري جسامت، ۽ جانورن ۾ ان جهڙن نمونن، جهڙوڪ بيلجين بليو (Belgian Blue)نسل جي چوپائي مال، جو تصور ذهن ۾ آڻي ٿو. گوشت جو هي هلندڙ ڦرندڙ کارخانو هڪ خاص جينياتي تبديليءَ ذريعي تيار ڪيو ويو آهي جنهن کي 'ٻٽا پٺا (double muscling) 'چيو ويندو آهي. اسان جي جسم ۾ مائوسٽيٽن (myostatin)نالي هڪ مادو هوندو آهي، جيڪو پٺن (muscles) جي واڌ کي هڪ حد اندر رکي ٿو. جيڪڏهن مائوسٽيٽن ناهيندڙ جين بيڪار ٿي وڃي، تہ پوءِ پٺا معمول کان گهڻو وڌا ٿي ويندا آهن. اڪثر ائين ٿيندو آهي تہ ڪو مخصوص جين ساڻئي نتيجي حاصل ڪرڻ لاءِ هڪ کان وڌيڪ طريقن سان ميوٽيٽ (تبديل) ٿي سگهي ٿو، ۽ درحقيقت اهڙا ڪيترائي طريقا آهن جن ذريعي مائوسٽيٽن ناهيندڙ جين کي ساڻئي اثر سان غير فعال ڪري سگهجي ٿو. ان جو هڪ ٻيو مثال بليڪ ايگزوٽڪ (Black Exotic) نالي سوئر جو نسل آهي، ۽ مختلف نسلن جا کي اهڙا انفرادي ڪتا ہ آهن جيڪي ساڻئي سبب جي ڪري اهڙا ئي غير معمولي ۽ وڌا پٺا رکن ٿا. بادي بلڊر انسان ہ سخت ورزش جي معمول، ۽ گهڻو ڪري اينابوليڪ استيرائڊز (anabolic steroids) جي استعمال ذريعي اهڙو ئي جسم حاصل ڪن ٿا: يعني اهي ٻئي ماحولياتي طريقا آهن جيڪي بيلجين بليو ۽ بليڪ ايگزوٽڪ جي جينس جي چورن جهڙي نقل ڪن ٿا. حتمي نتيجو ٻنهي جو بلڪل ساڻيو آهي، ۽ اها پنهنجي جاءِ تي پاڻ هڪ وڏي نصيحت آهي تہ: جينياتي ۽ ماحولياتي تبديليون هڪجهڙا نتيجا پيدا ڪري سگهن ٿيون. جيڪڏهن توهان بادي بلڊنگ جو مقابلو ڪٽڻ لاءِ ڪنهن ہار جي پرورش ڪرڻ چاهيو ۽ توهان وٽ ڪجهہ صديون فالتو پيل هجن، تہ توهان جينياتي هٿ چراند ذريعي شروعات ڪري سگهو ٿا، ۽ بلڪل ساڻيو ئي غير معمولي جين تيار ڪري سگهو ٿا جيڪو بيلجين بليو ڪٽن ۽ بليڪ ايگزوٽڪ سوئرن جي خاصيت آهي. درحقيقت، اهڙن ڪجهہ انسانن جي جاڻ پڻ موجود آهي جن ۾ مائوسٽيٽن جو جين مڪمل ناهي، ۽ اهي غير معمولي حد تائين مضبوط پٺن وارا هوندا آهن. جيڪڏهن توهان ڪنهن اهڙي ميوٽينٽ ہار کان شروعات ڪريو ۽ ان کان ڊمبل ہ ڪٽايو (ظاهر آهي ڪٽن ۽ سوئرن کي ان لاءِ

راضي نٿو ڪري سگهجي)، ته پوءِ شايد توهان کي مسٽر يونيورس کان بہ وڌيڪ عجيب ۽ ڏاڍو جهڙو جاندار هٿ ايندو.
انسانن ۾ نسلي چونڊ ۽ افزائش (eugenics) جي سياسي مخالفت ڪڏهن ڪڏهن وڏي ان دعويٰ تائين وڃي پهچندي آهي ته ائين ڪرڻ ناممڪن آهي، جيڪا ڳالهہ تقريبن يقيني طور غلط آهي. توهان ماڻهن کي چوندي ٻڌندا ته اهو رڳو غير اخلاقي ئي ناهي، پر اهو ڪامياب بہ نٿو ٿي سگهي. پر بدقسمتيءَ سان، ڪنهن ڳالهہ کي اخلاقي طور غلط يا سياسي طور اٽوٽندڙ چوڻ جو اهو مطلب ناهي ته اهو عملي طور ڪم نہ ڪندو. مون کي ان ڳالهہ ۾ ڪو بہ شڪ ناهي ته جيڪڏهن توهان ان تي پنهنجو ارادو ٻڌي ونو ۽ توهان وٽ ڪافي وقت ۽ سياسي طاقت هجي، ته پوءِ توهان بهترين بادي بلڊرن، اوچي ٽپ ڏيندڙن، گولو اڇلائيندڙن، سمنڊ مان موتي ڪيندڙ ٽوٻن، سومو پهلوانن يا تيز ڊوڙندڙن جو هڪ الڳ انساني نسل تيار ڪري سگهو ٿا؛ يا (منهنجو اندازو آهي، جيتوٽيڪ هاڻي گهٽ اعتماد سان، ڇاڪاڻ ته جانورن ۾ ان جا مثال ناهن ملندا) اعليٰ درجي جا موسيقار، شاعر، رياضي دان يا شراب جا پارکو نسل بہ تيار ڪري سگهجن ٿا. راندين جي صلاحيتن لاءِ نسلي چونڊ بابت منهنجي اعتماد جو سبب اهو آهي ته انهن صلاحيتن جون خوبيون انهن سان تمام گهٽو ملن ٿيون جيڪي پڌري نموني سان ريس وارن گهوڙن، ڳري بار ڇڪيندڙ گهوڙن، گرين هائونڊ (شڪاري ڪتن) ۽ برفاني ڳاڏي (sledge) ڇڪيندڙ ڪتن ۾ ڪم ڪندڙيون ڏنيون ويون آهن. پر ذهني يا منفرد انساني خاصيتن لاءِ نسلي چونڊ جي عملي امڪان بابت منهنجي پختي يقين (جيتوٽيڪ اخلاقي يا سياسي خواهش ناهي) جو سبب اهو آهي ته جانورن ۾ اهڙي چونڊ ناڪام ٿيڻ جا تمام ٿورا مثال موجود آهن، ايستائين جو انهن خوبين بابت بہ جن کي حيران ڪندڙ سمجهيو وڃي ها. مثال طور، ڪنهن سوچيو هوندو ته رڍن ڏڻ وارڻ، شڪار جو رخ ڏسڻ('pointing') ، يا ڏاندن سان وڙهڻ لاءِ بہ ڪتن جا نسل تيار ڪري سگهجن ٿا؟
ڇا توهان ڳئن مان تمام گهٽو ڪير چاهيو ٿا، ايترا گيلن ڪير جنهن جي ڪنهن بہ ماءُ کي پنهنجي ٻچن پالڻ لاءِ ڪڏهن خواب ۾ بہ ضرورت نہ پوي؟ نسلي چونڊ توهان کي اهو فراهم ڪري سگهي ٿي. ڳئن ۾ تبديلي آڻي ڪين وڏا ۽ بي ڊولا ٿڻ ڏئي سگهجن ٿا، ۽ اهي گابن جي ڪير ڇڏڻ واري عام مدت کان سالن پڇاڻان بہ بنا رڪاوٽ جي وڏي مقدار ۾ ڪير ڏيندیون رهن ٿيون. اتفاق

سان، کير ڏيندڙ گهوڙيون ان نموني تيار ناهن ڪيون ويون، پر ڇا ڪو منهنجي ان شرط تي شڪ ڪري سگهي ٿو ته جيڪڏهن اسان ڪوشش ڪريون ها ته ائين ٻه ڪري ونون ها؟ ۽ يقيناً، جيڪڏهن ڪو ڪوشش ڪري ها ته ڪير ڏيندڙ انسانن سان ٻه ائين ئي ٿئي ها. ڪيتريون ئي عورتون، ان وهم جي ڏوکي ۾ اچي ته گدري جهڙا ڇاتيون وڌيڪ پرڪشش هونديون آهن، سرجنن کي سلڪون هٽڻ لاءِ وڏيون رقمون ڏينديون آهن، جن جا نتيجا (منهنجي نظر ۾) بيحد اٽوٽندڙ هوندا آهن. ڇا ڪنهن کي ان تي شڪ آهي ته ڪجهه نسلن جي گذرڻ کان پوءِ فريزين (Friesian) ڳئون وانگر مصنوعي چونڊ ذريعي ٻه اها ئي بناوٽ حاصل ڪري سگهجي ٿي؟

اٽڪل پنجويهه سال اڳ مون مصنوعي چونڊ جي سگهه کي ظاهر ڪرڻ لاءِ هڪ ڪمپيوٽر سموليشن تيار ڪيو هو: هڪ قسم جي ڪمپيوٽر راند جيڪا انعام ڪٽيندڙ گلاب، ڪتن يا چوپائي مال جي افزائش نسل واري عمل جهڙي هئي. راندیگر جي سامهون اسڪرين تي نون شڪلين جو هڪ سلسلو هوندو آهي — جنهن کي 'ڪمپيوٽر بائيو مارفس (computer biomorphs)' چيو ويو آهي — جن جي وچ واري شڪل چئوگرد اٺن شڪلين جي 'ماءُ پيءُ (parent)' هوندي آهي. اهي سيئي شڪليون درجن ڪن 'جينس' جي اٿر هيٺ ٺهنديون آهن، جيڪي اصل ۾ رڳو عدد (numbers) هوندا آهن جيڪي والدين کان 'ٻار' ڏانهن منتقل ٿيندا آهن، جن ۾ وچ واٽ تي ننڍين 'ميوٽيشنز' جو امڪان ٻه شامل هوندو آهي. هڪ ميوٽيشن اصل ۾ والدين جي جين جي عددي قدر ۾ رڳو معمولي واڌارو يا گهٽتائي هوندي آهي. هر هڪ شڪل انهن انگن اکرن جي مخصوص مجموعي تحت تيار ٿيندي آهي، جيڪي ان جي درجن ڪن جينس جا مخصوص قدر هوندا آهن. راندیگر انهن نون شڪلين ڏانهن ڏسي ٿو: ڪيس کي جين نظر ناهن ايندا، پر هو پنهنجي پسنديده 'جسماني' شڪل چونڊي ٿو جنهن مان هو نسل اڳتي وڌائڻ چاهي ٿو. باقي اٺ بائيو مارفس اسڪرين تان غائب ٿي وڃن ٿا، چونڊيل شڪل وچ تي هلي وڃي ٿي، ۽ اٺ نوان ميوٽيشن وارا 'ٻار' پيدا ڪري ٿي. راندیگر وٽ جيترو وقت هوندو آهي اوترن 'نسلن' تائين اهو عمل هلندو رهندو آهي، ۽ نسلن جي گذرڻ سان اسڪرين تي موجود 'جاندارن' جي سراسري شڪل آهستي آهستي 'ارتقا' حاصل ڪندي رهندي آهي. رڳو جينس ئي نسل در نسل منتقل ٿيندا آهن، ان ڪري اکين سان ستوسنئون بائيو مارفس چونڊڻ سان، راندیگر

اصل ۾ اڻ ڄاڻائيءَ ۾ جينس جي چونڊ ڪري رهيو هوندو آهي. ۽ اهو بلڪل ائين ئي ٿيندو آهي جڏهن نسل وڌائيندڙ ماڻهو افزائش لاءِ ڪتن يا گلابن جي چونڊ ڪندا آهن.

جينيات جو ذڪر ته پنهنجي جاءِ تي رهيو، پر اها راند ان وقت وڌيڪ دلچسپ بڻجي پوي ٿي جڏهن اسان ان جي 'جنينيات' يا ايمبريولاجي (embryology) تي غور ڪريون ٿا. اسڪرين تي ڪنهن بائيو مارف (biomorph) جي ايمبريولاجي اصل ۾ اهو عمل آهي جنهن ذريعي ان جا 'جينس' — يعني اهي عددي قدر — ان جي شڪل تي اثرانداز ٿين ٿا. ڪيترين ئي الڳ الڳ ايمبريولاجيز جو تصور ڪري سگهجي ٿو، ۽ مون پاڻ ۾ انهن مان ڪيترن تي تجربا ڪيا آهن. منهنجو پهريون پروگرام، جنهن جو نالو 'بلائنڈ واچ ميڪر (Blind Watchmaker)' انڊو واچ ناهيندڙ (هو، وڻ وانگر واڌ ڪائيندڙ ايمبريولاجي استعمال ڪري ٿو. هڪ مکيه 'ٽڙ' مان ۾ 'شاخون' ڦٽن ٿيون، پوءِ هر شاخ مان اڳتي ۾ نيون شاخون نڪرن ٿيون، ۽ اهو سلسلو ائين ئي هلندو رهي ٿو. شاخن جو تعداد، سندن ڪنڊون (angles) ۽ انهن جون ڊيگهون سڀ جينياتي ڪنٽرول هيٺ هونديون آهن، جن جو فيصلو جينس جي عددي قدرن ذريعي ٿئي ٿو. شاخن واري وڻ واريءَ هن ايمبريولاجيءَ جي هڪ اهم خاصيت اها آهي ته اها تڪراري يا خود-ورجائيندڙ (recursive) هوندي آهي. مان هتي ان تصور جي ڊگهي تشريح نه ڪندم، پر ان جو سادو مطلب اهو آهي ته هڪ معمولي ميوٽيشن عام طور تي رڳو وڻ جي ڪنهن هڪ ڪنڊ تائين محدود رهڻ بدران پوري وڻ تي اثرانداز ٿيندي آهي.
جيتوڻيڪ 'بلائنڊ واچ ميڪر' پروگرام جي شروعات هڪ سادي شاخن واري وڻ سان ٿئي ٿي، پر اڳتي هلي اهو تيزيءَ سان نون ارتقا پذير شڪلين جي هڪ حيرت ڪدي ۾ داخل ٿي وڃي ٿو؛ جن مان ڪيترين ئي شڪلين عجيب حسن رکن ٿيون، ۽ ڪي وري — راند ڪيڏندڙ انسان جي ارادي مطابق — اٽڪل مانوس جاندارن جهڙيون ٿي وڃن ٿيون، جهڙوڪ جيت جٽيا، مڪڙيون يا استار فش .(starfish) ڪابي پاسي اهڙن ئي جاندارن جو هڪ 'سفاري پارڪ' ڏيکاريل آهي، جيڪو هن عجيب ڪمپيوٽري عجائب گهر مان هن راند جي رڳو هڪ راندیگر (يعني مون) ڳولي لڌو هو. بعد واري نسخي ۾، مون ان

ايمبريولاجيءَ کي اجا وڌيڪ وسيع ڪيو ته جيئن وڻ جي ’شاخن‘ جي رنگ ۽ شڪل کي ڪنٽرول ڪندڙ جينس کي به ان ۾ شامل ڪري سگھجي.

هڪ ٻيو وڌيڪ تفصيلي پروگرام، جنهن جو نالو ’آرٿرومارفس (Arthromorphs)‘ هو، ۽ جيڪو مون ايپل ڪمپيوٽر ڪمپنيءَ ۾ ڪم ڪندڙ ٽيڊ ڪيهلر (Ted Kaehler) سان گڏجي لکيو هو، هڪ اهڙي ’ايمبريولاجي‘ پيش ڪري ٿو جنهن ۾ خاص طور تي ’جيتن‘، ’مڪڙين‘، ’ڪن ڪجورن‘ ۽ ٻين آرٿروپوڊز جهڙن جاندارن کي تيار ڪرڻ لاءِ ڪجھ دلچسپ حياتياتي خاصيتون شامل ڪيون ويون آهن. مون ’آرٿرومارفس‘ کي، بائيو مارفس، ’ڪانڪومارفس (conchomorphs / ‘ ڪمپيوٽري سيپيون ۽ گھوگھا (۽ انهيءَ قسم جي ٻين پروگرامن سان گڏ، پنهنجي ڪتاب ’ڪلائمنگ مائونٽ امپراٻيبل (Climbing Mount Improbable)‘ ۾ تفصيل سان سمجھايو آهي.

جيئن ته سيپين ۽ ڪوپن جي ايمبريولاجيءَ جي رياضي ڇڪيءَ ريت سمجھ ۾ آيل آهي، ان ڪري منهنجي ’ڪانڪومارف‘ پروگرام ذريعي ڪيل مصنوعي چونڊ حيرت انگيز حد تائين حقيقي لڳندڙ شڪليون پيدا ڪرڻ جي مڪمل صلاحيت رکي ٿي. ڪتاب جي آخري باب ۾ هڪ مڪمل طور الڳ نڪتي کي سمجھائڻ لاءِ مان وري انهن ئي پروگرامن جو حوالو ڏيندس. پر هتي مون کين صرف ان مقصد خاطر پيش ڪيو آهي ته جيئن مصنوعي چونڊ جي طاقت کي چٽيءَ ريت ڏيکاري سگھجي، ڪٽي اها ڪمپيوٽر جي هڪ انتهائي حد تائين سادي ماحول اندر ئي ڇو نه هجي. زراعت ۽ باغبانيءَ جي حقيقي دنيا ۾، ڪبوتر پالينڊڙن يا ڪتن جي نسلن وڌائيندڙن جي دنيا ۾، مصنوعي چونڊ ان کان به تمام گھڻو ڪجھ حاصل ڪري سگھي ٿي. بائيو مارفس، آرٿرومارفس ۽ ڪانڪومارفس رڳو ان بنيادي اصول کي واضع ڪن ٿا، الڳ ڪ ان ئي نموني جيئن خود مصنوعي چونڊ اڳئين باب ۾ قدرتي چونڊ پنيان موجود حقيقي اصول کي چٽو ڪرڻ واري آهي.

ڊارون وٽ مصنوعي چونڊ جي سگھ جو اڪين ڏنو ۽ عملي تجربو موجود هو، ۽ هن ان کي ’آن دي اوريجن آف اسپيشيز‘ جي پهرين ئي باب ۾ خاص ۽ سپ کان نمايان جاءِ ڏني. هو پنهنجي پڙهندڙن جي ذهني تياري ڪرائي رهيو هو ته جيئن اهي سندس وڏي فڪري بصيرت — يعني قدرتي چونڊ جي طاقت — کي سمجھڻ لاءِ تيار ٿي سگھن. جيڪڏهن نسلن کي سنيالينڊڙ انسان رڳو

ڪجھ صدين يا هزارين سالن اندر بگھڙ کي پيڪنيز ۾، يا جھنگلي گوبيءَ کي ڦل گوبيءَ ۾ تبديل ڪري سگھي ٿو، تہ پوءِ جھنگلي جانورن ۾ ٻوٽن جو لکن سالن دوران ٿيندڙ اڻ بي ترتيب بچاءُ (non-random survival) ائين ڇو نٿو ڪري سگھي؟ اھو ئي منھنجي ايندڙ باب جو حتمي نتيجو ھوندو: پر منھنجي شروعاتي حڪمت عملي اھا رھندي تہ پڙھندڙن جي ذھني آمادگيءَ جي ان عمل کي جاري رکان، تہ جيئن قدرتي چونڊ کي سمجھڻ جو رستو آسان ۽ ھموار ٻڌجي سگھي.

باب 3

وڏي پيماني واري ارتقا (ميڪرو-ايولوشن) جو گلابي رستو

باب ٢ ۾ ڏيکاريو ويو ته ڪيئن انساني اک ڪيترن ئي نسلن دوران چونڊيل افزائش (selective breeding) ذريعي ڪتن جي گوشت کي تراشيو، ڳوهيو ۽ ان مان شڪلين، رنگن، جسامتن ۽ ورتائن جا حيران ڪندڙ نمونا تخليق ڪيا. پر اسان انسان آهيون، سوچي سمجهي ۽ منصوبابنديءَ تحت چونڊ ڪرڻ جا عادي. ڇا ٻيا به اهڙا جانور آهن جيڪي نسلن کي سنواريندڙ انسانن وانگر ساڳيو ڪم ڪن ٿا، شايد بنا ڪنهن سوچ ويچار يا ارادي جي پر ساڳين ئي نتيجن سان؟ ها، بلڪل آهن، ۽ اهي هن ڪتاب جي ذهن کي تيار ڪرڻ واري سلسلي کي رفتي رفتي اڳتي وڌائين ٿا. هي باب ذهن کي ڏاڪي به ڏاڪي قائل ڪرڻ جي سفر تي نڪري ٿو، جڏهن اسان ڪتن جي افزائش ۽ مصنوعي چونڊ جي مانوس دائري مان نڪري، ڪجهه رنگين وچين مرحلن مان لنگهندي، ڏارون جي قدرتي چونڊ واري عظيم دريافت ڏانهن وڌون ٿا. هن پرڪشش رستي تي انهن وچين مرحلن مان پهريون قدم (ڇا ان کي گلن سان پريل گلابي رستو سڏڻ وڏاءُ هوندو؟) اسان کي گلن جي ماکيءَ جهڙي منڙي دنيا ۾ وني وجي ٿو. جهنگلي گلاب وٽندڙ ننڍڙا گل هوندا آهن، سنا ۽ پياراڻا، پر اهڙا غير معمولي به ناهن جو انهن جي اهڙي واکاڻ ڪجي جهڙي ماڻهو گلابن جي نون قسمن، جهڙوڪ 'پيس' (Peace)، 'لولي ليڊي' (Lovely Lady) يا 'اوفيليا' (Ophelia) لاءِ ڪري سگهي ٿو. جهنگلي گلابن ۾ هڪ نفيس ۽ سجاڻپ جوڳي خوشبو هوندي آهي، پر اهڙي مست ڪندڙ به ناهي هوندي جهڙي 'ميموريل ڊي' (Memorial Day)، 'ايلزبيٿ هارڪنيس' (Elizabeth Harkness) يا 'فريگرنٽ ڪلائوڊ' (Fragrant Cloud) ۾ هوندي آهي. انساني اک ۽ انساني نڪ جهنگلي گلابن تي ڪم شروع ڪيو؛ انهن کي وڏو ڪيو، نئين شڪل ڏني، سندن پنکڙين کي ٻيڻو ڪيو، رنگين بنايو، انهن جي ڪڙڻ جي انداز کي سنواريو، سندن قدرتي خوشبوءِ کي نشيدار انتها تائين وڌايو، سندن واڌ ويجهه جي طريقن کي ترتيب ڏنو، ۽ آخرڪار کين جديد پيوندڪاريءَ (hybridization) جي

پروگرامن ۾ شامل ڪيو، تان جو اڄ ڏاهڪن جي ماهرانہ چونڊيل افزائش کان پوءِ سوين اعليٰ قسم موجود آهن، جن مان هر هڪ جو پنهنجو يادگار نالو آهي. آخر ڪير نہ چاهيندو تہ ڪنهن گلاب جو نالو سندس نالي پٺيان هجي؟

جيت ئي سڀ کان پهريان پالتو بنائيندڙ هئا

گلاب بہ ڪتن وانگر ساڳي ئي ڪهاڻي ٻڌائين ٿا، پر رڳو هڪ فرق سان، جيڪو اسان جي پڙهندڙن جي ذهني تياريءَ واري حڪمت عمليءَ سان لاڳاپيل آهي. خود گلاب جو گل، انسان جي اکين ۾ نڪ پاران جينياتي چٽي هلائڻ کان بہ اڳ، پنهنجي وجود لاءِ جيتن جي اکين ۾ نڪن (يعني سندن اينٽينا، جنهن ذريعي جيت سنگهندا آهن) پاران لکن سالن تائين ڪيل اهڙي ئي تراش خراش جو ٿورائتو هو. ۽ اها ساڳي ڳالهہ اسان جي باغن کي زينت بخشيندڙ سيني گلن تي بہ لاڳو ٿئي ٿي.

سج مکي، هيليئنٿس اينوئس (Helianthus annuus)، اتر آمريڪا جو هڪ ٻوٽو آهي جنهن جي جهنگلي صورت آسٽر (aster) يا وڏي ڊيزي (daisy) جهڙي لڳندي آهي. اڄوڪو پوکيل سج مکي ان حد تائين پالتو بنايو ويو آهي جو ان جا گل کاڌي واري وڏي ٽالهيءَ جيترا هوندا آهن. 'ميمٿ' (Mammoth / بيحد وڏا) سج مکي، جيڪي اصل ۾ روس ۾ تيار ڪيا ويا هئا، 12 کان 17 فٽ مٿي هوندا آهن، ۽ سندن گل جو گهير تقريبن هڪ فٽ ٿئي ٿو، جيڪو جهنگلي سج مکيءَ جي دائري کان ڏهہ ڀيرا وڏيڪ وڏو آهي؛ ۽ جهنگلي ٻوٽي جي ڪيترن ئي ننڍن گلن جي ابتڙ، هن ۾ عام طور تي هر ٻوٽي تي صرف هڪ ئي وڏو گل لڳندو آهي. رستي ويندي ٻڌائيندو هلان تہ روسين هن آمريڪي گل جي افزائش مذهبي سببن جي ڪري شروع ڪئي هئي. آسٽريڊوڪس چرچ ۾ روزن جي ڏينهن (Lent and Advent) دوران ڪائڻ پچائڻ ۾ تيل جي استعمال تي پابندي هئي. پر اتفاق سان، ۽ ڪنهن اهڙي سبب جي ڪري جنهن جي ڪوجنا مون جهڙي ديني علمن جي باريڪين کان ناواقف ماڻهوءَ جي وس کان ٻاهر آهي، سج مکيءَ جي ٻجن مان نڪرندڙ تيل کي ان مذهبي پابنديءَ مان ڇوٽ مليل قرار ڏنو ويو هو. ان ڳالهہ هڪ اهڙو معاشي دٻاءُ پيدا ڪيو جنهن سج مکيءَ جي هاڻوڪي چونڊيل افزائش کي اڳتي وڌايو. پر جديد دور کان بہ گهڻو اڳ، مقامي ريڊ انڊين (قديم آمريڪي) انهن غذائيت سان ڀريل ۽ شاندار گلن کي خوراڪ، رنگن ۽ سجاوٽ لاءِ پوکيندا هئا، ۽ انهن جهنگلي سج مکي ۽ اڄوڪي انتها درجي جي وڏن قسمن جي وچ وارا نتيجا حاصل ڪري ورتا هئا.

پر ان کان بہ وڌيڪ قديم زماني ۾، سج مکي بہ سيني چمڪندڙ رنگين گلن وانگر پنهنجي وجود لاءِ جيتن جي کيل چوندبل افزائش جو محتاج رهيو هو. اها ساڳي ڳالهہ انهن اکثر گلن بابت بہ سچ آهي جن کان اسان واقف آهيون — بلڪ شايد انهن سيني گلن بابت جن جو رنگ سائي کان سواءِ ٻيو ڪجهہ آهي ۽ جن جي خوشبو رڳو ٻوٽن جهڙي معمولي ڌپ کان ڪجهہ وڌيڪ آهي.

اهو سڄو ڪم رڳو جيتن ناهي ڪيو — ڪجهہ گلن لاءِ شروعاتي چوندبل افزائش ڪندڙ پولن ڪٽندڙ همنگ برڊ (hummingbirds)، چمڙا ۽ ايستائين جو ڏيڈر پڻ هئا — پر بنيادي اصول ساڳيو ئي آهي. باغيچي جي گلن کي اسان اجا وڌيڪ سنواريو آهي، پر اهي جهنگلي گل جن سان اسان شروعات ڪئي هئي، انهن پهرين مرحلي ۾ بہ اسان جو ڏيان رڳو ان ڪري ڇڪايو ڇو تہ اسان کان اڳ جيت ۽ ٻيا قدرتي چونڊ ڪندڙ اتي پنهنجو ڪم ڪري چڪا هئا. قديم گلن جي نسلن کي قديم جيتن، همنگ برڊز يا ٻين قدرتي زرداني منتقلي ڪندڙن (pollinators) پنهنجي پسند سان چونڊيو هو. هي مصنوعي يا چوندبل افزائش جو هڪ بهترين مثال آهي، رڳو هن معمولي فرق سان تہ چونڊ ڪندڙ انسان نہ پر جيت ۽ همنگ برڊ هئا. گهٽ ۾ گهٽ منهنجي خيال ۾ اهو فرق معمولي آهي. شايد توهان ائين نہ سوچيو، جنهن صورت ۾ مون کي اجا توهان جي ذهني آمادگيءَ تي ٿورو وڌيڪ ڪم ڪرڻو پوندو.

ڪهڙي ڳالهہ اسان کي ان کي هڪ وڏو فرق سمجهڻ تي مجبور ڪري سگهي ٿي؟ هڪ ڳالهہ اها آهي تہ انسان ڄاڻي واڻي ۽ باقاعده ارادي سان، مثال طور، سڀ کان گهرو ۽ ڪاروائڙو واڳٽائي گلاب ناهڻ جي ڪوشش ڪن ٿا، ۽ هو ائين پنهنجي جمالياتي شوق جي پورائي لاءِ يا ان ڪري ڪن ٿا ڇو تہ کين لڳي ٿو تہ ٻيا ماڻهو ان جا پئسا ڏيندا. جيت ائين ڪنهن جمالياتي يا سونهن واري ذوق تحت نٿا ڪن پر... هتي اسان کي ٿورو پٺتي هٽي گلن ۽ انهن جي زردانو ڪٽندڙن (pollinators) جي سموري لاڳاپي جو جائزو ونڊو پوندو. ان جو پس منظر هي آهي: ڪجهہ اهڙن سببن ڪري جن ۾ مان هتي تفصيل سان نہ ويندس، جنسي پيدائش جي اها بنيادي ضرورت هوندي آهي تہ توهان پنهنجو پاڻ کي زرخيز (fertilize) نہ ڪريو. جيڪڏهن توهان ائين ئي ڪيو، تہ پوءِ آخر جنسي پيدائش جي تڪليف ڪٽڻ جو ڪو مقصد ئي نہ رهندو. زردانو (pollen) هر حالت ۾ ڪنهن نہ ڪنهن طرح هڪ ٻوٽي مان ٻئي ٻوٽي تائين پهچڻ گهرجي. بہ-جنسي ٻوٽا (hermaphroditic plants)، جن ۾ نر ۽ مادي حصا هڪ ئي

گل اندر موجود هوندا آهن، اڪثر اهڙا جتن ڪندا آهن تہ جيئن نر حصو پنهنجي ئي مادي حصي کي بارآور نہ ڪري سگهي. خود ڊارون ان شاندار ۽ ذهين طريقي جو مطالعو ڪيو هو جنهن ذريعي پرائمرورز (primroses) گلن ۾ اهو ڪم ڪيو ويندو آهي.

ٻين ٻوٽن سان گڏيل ملاپ (cross-fertilization) جي ان ضرورت کي تسليم ڪندي، گل آخر ان مفاصلاتي وڇوٽيءَ کي ڪيئن پار ڪن ٿا جيڪا کين پنهنجي ئي نوع جي ٻين گلن کان ڌار ڪري ٿي؟ ان جو سڀ کان واضح طريقو هوا آهي، ۽ تمام گهٽا ٻوٽا ان کي ئي استعمال ڪن ٿا. زردانو هڪ سنهو ۽ هلڪو پائوڈر هوندو آهي. جيڪڏهن توهان تيز هوا واري ڏينهن ان جو وڏو مقدار کليل ڇڏي ڏيو، تہ ٿي سگهي ٿو تہ هڪ ٻہ داڻو نصيب سان پنهنجي ساڳئي نسل جي ڪنهن صحيح گل وٽ وڃي پهچي. پر هوا ذريعي اها پولينيشن انتهائي زيان واري آهي. ان لاءِ زرداني جو هڪ بي انتها وڏو مقدار پيدا ڪرڻو پوي ٿو، جيئن پولن جي الرجي (hay fever) وارا مريض ڇڪيءَ ريت ڇاڻن ٿا. ان زرداني جا اڪثر داڻا پنهنجي اصل منزل بجاءِ ڪٿي ٻئي وڃي ڪرندا آهن، ۽ اها سموري توانائي ۽ قيمتي مادو اجايو ضايع ٿي ويندو آهي. پر زرداني کي سڌوسنئون نشانو ٻڌائڻ جو هڪ ٻيو ٻہ وڌيڪ اثرائتو طريقو موجود آهي.

ٻوٽا جانورن وارو طريقو چو نٿا اختيار ڪن تہ هو پاڻ هلي چلي پنهنجي نسل جي ٻئي ٻوٽي کي ڳولين ۽ ان سان ميلاپ ڪن؟ هي هڪ اهڙو سوال آهي جنهن جو جواب ڏيڻ اوهان جي خيال کان وڌيڪ ڏکيو آهي. ائين چئي ڇڏڻ تہ ٻوٽا هلي نٿا سگهن، هڪ گول ڦرندڙ دليل آهي، پر في الحال ان تي اڪتفا ڪرڻو پوندو. حقيقت اها آهي تہ ٻوٽا هلي نٿا سگهن. پر جانور هلي سگهن ٿا. جانور اڏامي ٻہ سگهن ٿا، ۽ وٽن اهڙو اعصابي نظام هوندو آهي جيڪو کين مخصوص شڪلين ۽ رنگن وارن نشانن ڏانهن سڌو سنئون وڃڻ جي صلاحيت رکي ٿو. ان ڪري ڪاش ڪو اهڙو رستو هجي ها جو ڪنهن جانور کي راضي ڪجي تہ هو پنهنجي جسم تي اهو زردانو هڻي ۽ پوءِ هلي يا اڏامي ٻئي گل تائين کڻي وڃي... خير، ان جو جواب ڪو لڪيل راز ناهي: درحقيقت ائين ئي ٿئي ٿو! اها ڪهاڻي ڪن حالتن ۾ بيحد پيچيده ۽ هر حالت ۾ انتهائي دلچسپ آهي. ڪيترائي گل خوراڪ، خاص ڪري رس (nectar)، جي رشوت ڏيندا آهن. شايد 'رشوت' ڪجهہ وڌيڪ سخت لفظ آهي. ڇا توهان ان

لاءِ ’ڪيل خدمتن جو معاوضو‘ چوڻ پسند ڪندا؟ مان ٻنهي لفظن سان مطمئن آهيان، بشرطيڪ اسان ڪين انساني معنيٰ ۾ غلط نه سمجهون. نڪتر اصل ۾ شربت وانگر منو رس هوندو آهي، جيڪو ٻوٽا خالص طور مڪين، تتلين، همنگ برڊز، چمڙن ۽ اڏامندڙ ٻين پالتو باربردارن کي اجرت ۽ ٻارڻ ڏيڻ لاءِ تيار ڪندا آهن. اهو تيار ڪرڻ مهانگو ڪم آهي، جيڪو ٻوٽي جي پنن — يعني شمسي پينلن — پاران جذب ڪيل سج جي توانائيءَ جو هڪ وڏو حصو ڪائي وجي ٿو. مڪين ۽ همنگ برڊز لاءِ اها وڏي توانائي وارو هوائي ٻارڻ (aviation fuel) آهي. اها توانائي جيڪا نڪتر جي ڪنڊن ۾ بند هوندي آهي، ٻوٽي جي معاشيات ۾ ڪٽي ٻئي ۽ ڪتب اچي سگهي پئي؛ شايد پاڙون ناهڻ ۾، يا زير زمين غذائي ذخيرن (جهڙوڪ آلو، بصر يا گنڊين) کي پرڻ ۾، يا چئني پاسي هوائن ۾ اڇلائڻ لاءِ زرداني جا بي انداز ڍير تيار ڪرڻ ۾. پر ظاهر آهي ته، ٻوٽن جي وڏي تعداد لاءِ جيتن ۽ پکين جي پرن جو معاوضو ڏيڻ ۽ سندن اڏامندڙ پنن کي مناڻ وارو ٻارڻ مهيا ڪرڻ وڌيڪ فائديمند سودو ثابت ٿيو. پر هي فائدو ۽ ڪو مڪمل حتمي ناهي، ڇو ته ڪي ٻوٽا هوا ذريعي پولينيشن ۽ استعمال ڪن ٿا، غالباً ان ڪري جو سندن معاشي حالتن جو پڙ ان پاسي وڌيڪ پريل آهي. ٻوٽن وٽ ۽ توانائيءَ جي هڪ معاشيات هوندي آهي، ۽ جيئن ڪنهن ۽ معيشت ۾ ٿيندو آهي، نفعي نقصان جو جائزو مختلف حالتن ۾ مختلف طريقن کي وڌيڪ فائديمند بڻائيندو آهي. رستي ويندي ٻڌائيندو هلان ته هي ارتقا جو هڪ بيحد اهم سبق آهي: مختلف نسلون ڪم مختلف طريقن سان ڪن ٿيون، ۽ اسان گهٽو ڪري ان وقت تائين انهن فرقن کي سمجهي نٿا سگهون جيستائين اسان ان نوع جي پوري معاشيات جو اڀياس نه ڪري ونون.

جيڪڏهن هوا ذريعي زرداني جو منتقلي عمل انهن طريقن جي لڙهيءَ جي هڪ ڇيهه تي آهي — ڇا اسان ان کي زيان يا اجايو خرچ وارو ڇيهه ڇئون؟ — ته پوءِ ٻئي ڇيهه تي، يعني سڌو نشاني تي لڳندڙ ’جادوئي گوليءَ‘ (magic bullet) واري ڇيهه تي ڇا آهي؟ تمام ٿورن جيتن تي اهو پروسو ڪري سگهجي ٿو ته هو ڪنهن جادوئي گوليءَ وانگر سڌو ان گل مان زردانو ڪٽي پنهنجي ئي بلڪل صحيح نوع واري ٻئي گل ڏانهن ويندا. ڪي ته بس ڪنهن ۽ پراڻي گل ڏانهن هليا وجن ٿا، يا شايد پنهنجي پسند جي رنگ واري ڪنهن ۽ گل ڏانهن، ۽ اهو اڃا تائين محض هڪ اتفاق ئي هوندو آهي ته ڇا اهو ۽ ساڳئي ئي نوع

جو گل آهي جنهن کيس هينئر ئي نڪتر جي شڪل ۾ اجرت ڏني هئي. تنهن هوندي به گلن جا ڪجهه اهڙا حسين مثال موجود آهن جيڪي ان سلسلي ۾ جادوئي گولي واري آخري حد تائين وجن ٿا. ان فهرست ۾ سڀ کان مٿانهون نالو آرڪڊز (orchids) جو آهي، ۽ ان ۾ ڪا حيرت ناهي ته ڊارون انهن تي هڪ مڪمل ڪتاب لکيو هو.

ڊارون ۽ قدرتي چونڊ جي سندس شريڪ دريافت ڪندڙ والس، ٻنهي مڊاگاسڪر جي هڪ حيرت انگيز آرڪڊ، اينگريڪم سيسڪئپيڊيل (Angraecum sesquipedale)، ڏانهن ڌيان ڇڪايو، ۽ ٻنهي مفڪرن اها ئي شاندار پيشنگوئي ڪئي جيڪا بعد ۾ وڏي ڪاميابيءَ سان درست ثابت ٿي. هن آرڪڊ ۾ ناليءَ وانگر رس وارا اهڙا خانا هوندا آهن جن جي ڊيگهه خود ڊارون جي فٽ پٽيءَ مطابق 11 انچن کان به وڌيڪ هئي. اهو لڳ ڀڳ 30 سينٽي ميٽر ٿئي ٿو. ان جهڙي ئي هڪ ٻي نوع، اينگريڪم لانگيڪالڪار (Angraecum longicalcar) ۾ ته اهي نالیون اڃا به ڏگهيون، يعني 40 سينٽي ميٽر (15 انچن کان وڌيڪ) تائين هونديون آهن. ڊارون رڳو مڊاگاسڪر ۾ ان گل جي موجودگيءَ جي آڏار تي 1862ع ۾ پنهنجي آرڪڊ واري ڪتاب ۾ پيشنگوئي ڪئي هئي ته اتي اهڙا پَتنگ (moths) ضرور موجود هجڻ گهرجن جن جي سونڊ يا زبان 10 کان 11 انچ ڊگهي هجي. پنجن سالن کان پوءِ والس (اها پڪ ناهي ته هن ڊارون جو ڪتاب پڙهيو هو يا نہ) ڪجهه اهڙن پَتنگن جو ذڪر ڪيو جن جون سونڊيون ان معاملي کي حل ڪرڻ جيتريون تقريبن ڊگهيون هيون:

”مون برٽش ميوزيم جي ذخيري ۾ ڏکڻ آمريڪا مان آيل ميڪروسيلا ڪلوئنٽيس (Macrosila cluentius) جي هڪ نموني جي سونڊ کي وڏي احتياط سان ماپيو آهي، ۽ مون ڏٺو ته اها سوا نوَ انچ ڊگهي آهي! ايرندڙ آفريڪا مان مليل هڪ نموني (Macrosila morganii) جي سونڊ ساڍا ست انچ آهي. اهڙو نسل جنهن جي سونڊ ٻہ يا ٽي انچ وڌيڪ ڊگهي هجي، اينگريڪم سيسڪئپيڊيل جي وڏي ۾ وڏن گلن جي تري ۾ پيل نڪتر تائين پهچي سگهي ٿو، جنهن جي نالين جي ڊيگهه ڏهه کان چوڏهن انچ هوندي آهي. مڊاگاسڪر ۾ اهڙي پَتنگ جي موجودگيءَ جي بي ڊپي پيشنگوئي ڪري سگهجي ٿي؛ ۽ ان ٻيٽ جو دورو ڪندڙ فطرت جي ماهرن کي ان جي ڳولا ٻہ اوتري ئي پختي اعتماد سان ڪرڻ ڪپي، جنهن اعتماد سان ماهرِ فلڪيات نيپچون (Neptune) گرهه کي ڳولي رهيا هئا — ۽ هو پڻ ائين ئي ڪامياب ٿيندا!“

1903ع ۾، ڊارون جي وفات کان پوءِ پر والس جي ڏکھي حياتيءَ دوران، هڪ اڻ ڄاتل پَتنگ دريافت ٿيو جيڪو ڊارون ۽ والس جي پيشنگوئيءَ تي بلڪل پورو لهي آيو، ۽ ان کي مان ڏيندي ان جو ذيلي نالو ’پريڊڪٽا‘ (praedicta / اڳڪٿي ڪيل) رکيو ويو. پر ’ڊارون جو هاڪ مٿ‘ (Darwin's hawk moth)، يعني زينٿوپين مورگنائي پريڊڪٽا (Xanthopan morgani praedicta) ۾ ايترو ڏکھو ناهي جو هو اينگريڪم لانگيڪالڪار جي زردانن کي مڪمل منتقل ڪري سگھي، ۽ ان گل جو وجود اسان کي اجا ۾ وڌيڪ ڏکھي زبان واري پَتنگ جي هجڻ جو امڪان ڏيکاري ٿو، بلڪل ساڳئي پختي يقين سان جنهن سان والس نيپچون جي دريافت جو مثال ڏنو هو. رستي ويندي، هي ننڍڙو مثال هڪ پيرو وري ان الزام کي مڪمل کوڙو ثابت ڪري ٿو ته ارتقائي سائنس اڳڪٿي نٿي ڪري سگھي ڇو ته ان جو واسطو ماضيءَ جي تاريخ سان آهي. ڊارون ۽ والس جي پيشنگوئي هڪ مڪمل درست اڳڪٿي هئي، جيتوٽيڪ اها پريڊڪٽا پتنگ سندن پيشنگوئيءَ کان اڳ ۾ اتي موجود هئي. هو اها اڳڪٿي ڪري رهيا هئا ته مستقبل ۾ ڪڏهن کو اهڙو پَتنگ ڳولي لڌو ويندو جنهن جي زبان اينگريڪم سيسڪئپيڊيل جي تري تائين پهچڻ جيتري ڏکھي هوندي.

جيتن وٽ رنگ ڏسڻ جي بهترين صلاحيت هوندي آهي، پر سندن سمورو رنگين دائرو الٽرا وائلٽ (ultraviolet) ڏانهن وڌيل ۽ ڳاڙهي رنگ کان پري هوندو آهي. اسان وانگر اهي پيلو، سائو، نيرو ۽ واڱڻائي رنگ ڏسن ٿا. پر اسان جي برعڪس، هو الٽرا وائلٽ رينج کي ۾ ڏسي سگھن ٿا؛ ۽ اسان واري ڇيهه تي موجود ’ڳاڙهو رنگ‘ کين بلڪل نظر نه ايندو آهي. جيڪڏهن توهان جي باغيچي ۾ ڳاڙهو نالیءَ جهڙو گل آهي، ته ان ڳالهه جو مضبوط امڪان آهي، جيتوٽيڪ کا قطعي پيشنگوئي ناهي، ته جهنگلي دنيا ۾ ان جي پولينيشن جيتن ذريعي نه پر پکين ذريعي ٿيندي هجي، جيڪي ڳاڙهو رنگ چگّيءَ ريت ڏسن ٿا — شايد همنگ برڊز ذريعي جيڪڏهن اهو نئين دنيا (آمريڪا) جو ٻوٽو آهي، يا سن برڊز (sunbirds / شڪرا پکي) ذريعي جيڪڏهن اهو پراڻي دنيا (ايشيا/آفريقا) جو ٻوٽو آهي. اهي گل جيڪي اسان کي بلڪل سادا لڳن ٿا، اهي حقيقت ۾ جيتن جي سهولت لاءِ نقطن يا پٽين سان شاندار نموني سينگاريل هوندا آهن؛ اهڙي سينگار جيڪا اسان نٿا ڏسي سگھون ڇو ته اسان جون اکيون الٽرا وائلٽ روشني ڏسڻ کان قاصر آهن. ڪيترائي گل مکين کي لهڻ لاءِ هوائي پٽيءَ (runway) جهڙن ننڍن نشانن ذريعي رستو

ڏيڪاريندا آهن، جيڪي گلن تي الٽرا وائلٽ رنگن سان چٽيل هوندا آهن ۽ جن کي انساني اک نٿي ڏسي سگهي.
سانجهيءَ جو گل، ايوننگ پرائمرورز (Oenothera)، اسان کي پيلو نظر اچي ٿو. پر الٽرا وائلٽ فلٽر ذريعي ورتل تصوير ان تي مڪين جي فائدي لاءِ نهيل اهڙا گلڪاريءَ جا نمونا ڏيکاري ٿي، جن کي اسان عام اک سان نٿا ڏسي سگهون. تصوير ۾ اهو ڳاڙهو نظر اچي ٿو، پر اهو محض هڪ 'مصنوعي رنگ' (false colour) آهي جيڪو فوٽوگرافي واري عمل پاران اختياري طور چونديو ويو هوندو آهي. ان جو اهو مطلب ناهي ته مکيون به کيس ڳاڙهو ڏسنديون هوندیون. ڪنهن کي به اها خبر ناهي ته الٽرا وائلٽ (يا پيلو يا ڪو ٻيو رنگ) ڪنهن مکيءَ کي ڪهڙي صورت ۾ نظر ايندو آهي (مون کي ته اها به خبر ناهي ته ڳاڙهو رنگ توهان کي ڪهڙو لڳندو آهي — هي فلسفي جو هڪ تمام پراڻو سوال آهي).
گلن سان پريل گاهه جو ميدان فطرت جو ٽائيمز اسڪوائر (Times Square) يا پيڪاڊلي سرڪس (Piccadilly Circus) آهي. هڪ سست رفتار نيون سائن بورڊ، جيڪو هر هفتي بدلجندو رهي ٿو جيئن مختلف گلن جي موسم اچي ٿي؛ ۽ اهي ڏينهن جي ڏيگهه جي تبديليءَ جهڙن اشارن ذريعي احتياط سان پنهنجي هم نسل ٻوٽن سان گڏوگڏ ٽڙندا رهن ٿا. هي حسين رنگ برنگي نظارو، جيڪو سائي ميدان جي ڪنواس تي ٽڙيل آهي، گذريل زمانن ۾ جانورن جي اکين جي چوند ذريعي گهڙيو، رنگيو، وڏو ڪيو ۽ سنواريو ويو آهي: مڪين جون اکيون، تتلين جون اکيون، ۽ هور فلائي (hoverfly) جون اکيون. آمريڪا جي ٻيلن ۾ اسان کي همنگ برڊ ۽ آفريڪا جي ٻيلن ۾ سن برڊز جي اکين کي به هن فهرست ۾ شامل ڪرڻو پوندو.
رستي ويندي ٻڌائيندو هلان ته همنگ برڊ ۽ سن برڊز پاڻ ۾ کي تمام گهٽا ويجها مائٽ ناهن. اهي هڪ ٻئي جهڙا ڏسڻ ۽ لڳڻ ان ڪري لڳندا آهن ڇاڪاڻ ته هو ارتقائي طور هڪ ئي جهڙي طرز زندگيءَ تي متفق ٿيا آهن، جنهن جو وڏو حصو گلن ۽ نڪتر (رس) جي چوڌاري گهمي ٿو (جيتوڻيڪ هو نڪتر سان گڏ جيت به کائين ٿا). وٽن نڪتر جي کوهن مان رس چوسڻ لاءِ ڊگهيون چنهنبون هوندیون آهن، جن مان اجا به ڊگهيون زبانون ٻاهر نڪرنديون آهن. سن برڊ همنگ برڊ جي مقابلي ۾ هوا ۾ هڪ ئي هنڌ ترڻ يا بيهڻ (hovering) ۾ ٿورا ڪمزور هوندا آهن، جڏهن ته همنگ برڊ ته هيليڪاپٽر وانگر پنتي به

اڏامي سگهندا آهن. اهڙي طرح، جيتوٽيڪ جانورن جي دنيا مان تمام پري کان آيل هجڻ باوجود، همنگ برڊ هاڪ مٿ ۽ ساڳئي متوازي ارتقا (convergent evolution) جو نمونو آهن، جيڪي هوا ۾ بهترين نموني بيهي سگهن ٿا ۽ حيرت انگيز حد تائين ڊگهيون زبانون رکن ٿا.

ڪتاب ۾ اڳتي هلي قدرتي چونڊ کي چگهه ۽ ريت سمجهڻ کان پوءِ اسان متوازي ارتقا ڏانهن موٽنداسين. هتي، هن باب ۾ گل اسان کي پنهنجي حسن سان موهي رهيا آهن، اسان کي ڏاڪي ۽ ڏاڪي ان سمجهه ڏانهن ڇڪي رهيا آهن. همنگ برڊز جون اکيون، هاڪ مٿ جون اکيون، تتلين جون اکيون، هور فلائي ۽ مکين جون اکيون پيڙهي در پيڙهي جهنگلي گلن جو پرکيندڙ اکين سان معائنو ڪنديون رهيون آهن، کين نئين شڪل ڏينديون، رنگين بنائينديون، وڏو ڪنديون، پٽا ۽ چٽسالیون جوڙيندیون رهيون آهن، لڳ ڀڳ بلڪل ساڳئي طريقي سان جيئن بعد ۾ انساني اکين باغن جي قسمن، ۽ ڪتن، ڪُئن، گوبين ۽ مڪئي سان ڪيو.

گل لاءِ، جيتن ذريعي زرداني جي منتقلي هوا ذريعي اڀ سڏي ۽ زيان واري پولينيشن جي پيٽ ۾ توانائيءَ جي تمام وڏي بچت آهي. جيڪڏهن ڪا ماکيءَ جي مک بي ڏيانيءَ سان ۽ گلن تي وجي ٿي، هتان هتان پٽڪندي ڪڏهن بٽرڪپ (buttercup) تي، ڪڏهن ڪارن فلاور (cornflower) تي، ڪڏهن آفيم جي ڏوڏي واري گل تي ۽ ڪڏهن سيلينڊائن تي بيهي ٿي، تڏهن ۽ سندس وارن پريل پيٽ تي چهٽيل زرداني جو ڪو داڻو صحيح نشانو ڪُولڻ — يعني ساڳئي نسل جي ڪنهن ٻئي گل وٽ پهچڻ — ۾ هوا ۾ اڏاميل داڻي جي پيٽ ۾ گهٽا وڌيڪ امڪان رکي ٿو. ان کان ٿورو بهتر اها مک هوندي جنهن کي ڪنهن خاص رنگ، ڪٽي چئجي نيري رنگ، سان رغبت هجي. يا اهڙي مک جنهن وٽ ڪا دائمي رنگين پسند ڪٽي نه ۽ هجي، پر اها رنگن جي عادت اختيار ڪندي هجي، ته جيئن اها لڳاتار هڪ ئي رنگ جي گلن ڏانهن وجي. ۽ ان کان ۽ وڌيڪ بهتر اهو جيت هوندو جيڪو رڳو ۽ رڳو هڪ ئي نسل جي گلن جو دورو ڪري. ۽ اهڙا گل ۽ موجود آهن، جيئن مداڳاسڪر جو آرڪڊ جنهن ڊارون ۽ والس واري اڳڪٿيءَ کي جنم ڏنو، جنهن جو نڪتر صرف ڪجهه اهڙن مخصوص جيتن لاءِ ئي حاصل ڪرڻ ممڪن هوندو آهي جيڪي ان خاص گل جا ماهر هوندا آهن ۽ ان تي پنهنجي اجاره داريءَ مان فائدو ڪٽندا آهن. مداڳاسڪر جا اهي پَتنگ حقيقي معنيٰ ۾ جادوئي گولين جهڙا آهن.

پَتنگ جي نقطہ نظر کان، اهي گل جيڪا کيس باقاعدگي سان رس فراهم ڪن ٿا، ڪير ڏيندڙ پالتو ۽ سلجھيل ڳئن جھڙا آهن. جڏهن ته گلن جي نظر ۾، اهي پَتنگ جيڪي سندن زرداني کي پروسي جوڳي انداز سان کڻي ساڳئي نسل جي ٻين گلن تائين پهچائين ٿا، بهترين معاوضو وصول ڪندڙ فيڊرل ايڪسپريس (Federal Express) سروس يا تربيت يافتہ قاصد ڪبوترن وانگر آهن. ائين چئي سگھجي ٿو ته ٻنهي ڏرين هڪ ٻئي کي پالتو بنايو آهي، ۽ چوندڙيل افزائش ذريعي کين اڳئين کان وڌيڪ بهتر ڪم ڪرڻ جوڳو بڻايو آهي. انعام ڪٽيندڙ گلاب پوکيندڙ انسانن گلن تي بلڪل اھڙا ئي اثر وڌا آهن جھڙا جيتن وڌا هئا — بس انهن ۾ ٿورو وڌاءُ آندو آهي. جيتن گلن کي چمڪندڙ ۽ نمايان بنائڻ لاءِ تيار ڪيو؛ باغن جي مالين کين اجا وڌيڪ چمڪدار ۽ وڻندڙ بڻائي ڇڏيو. جيتن گلابن کي خوشبودار بنايو؛ اسان اڄي انهن کي اجا وڌيڪ سڳنڌدار ڪري ڇڏيو. اتفاق سان، هي هڪ خوشگوار معجزو آهي ته مکين ۽ تتلين کي وڻندڙ خوشبو پنهنجو پاڻ اسان کي ٻہ ڏاڍي پسند اڄي ٿي. ان جي برعڪس اهي گل جھڙوڪ ’بدبودار بينجامن‘ (Trillium erectum) يا ’لاش وارو گل‘ (Amorphophallus titanum)، جيڪي پولينيشن لاءِ مردار کائيندڙ مکين يا ڪينئن کي استعمال ڪن ٿا، اڪثر اسان جي طبيعت کي خراب ڪن ٿا، ڇاڪاڻ ته انهن مان سڙيل گوشت جھڙي بدبوءِ ايندي آهي. منهنجو خيال آهي ته اھڙن گلن جي خوشبوءِ کي وڌائڻ تي ڪنهن ٻہ انسان هٿ ناهي رکيو.

ظاهر آهي، جيتن ۽ گلن جي وچ وارو واسطو ٻہ-طرفي رستو آهي، ۽ اسان کي ٻنهي طرفن کان ڏسڻ کي نظرانداز نہ ڪرڻ گهرجي. جيت کڻي گلن کي وڌيڪ خوبصورت بڻائڻ لاءِ ’تيار‘ ڪن ٿا، پر ان ڪري نہ جو هو سونهن مان مزو ونڻن ٿا. بلڪہ فائدو گلن کي پهچي ٿو جو هو جيتن کي پرڪشش پائنجن ٿا. جيت سڀ کان پرڪشش گلن وٽ وڃڻ جو فيصلو ڪري اڻ ڄاڻائيءَ ۾ گلن جي خوبصورتيءَ کي ’افزائش ڏين ٿا‘. ساڳئي وقت گل ٻہ جيتن کي پولينيشن جي صلاحيت لاءِ سنواري رهيا هوندا آهن. ان کان پوءِ، منهنجي ڳالھ مان اهو تاثر پڻ نڪري سگھي ٿو ته جيت وڌيڪ نڪتر حاصل ڪرڻ لاءِ گلن جي افزائش ڪن ٿا، جيئن ڪير جا واپاري وڏن ٽٽن وارين فريزين ڳئن جي نسل ڪشي ڪندا آهن. پر گلن جي پنهنجي مفاد ۾ اهو هوندو آهي ته هو پنهنجي نڪتر کي ماپي چوڻي فراهم ڪن. جيڪڏهن ڪنهن جيت جو پيٽ مڪمل پرجي ويو، ته پوءِ وٽس ٻئي گل کي ڳولڻ جو ڪو سبب ئي نہ رهندو — جيڪا

پهرين گل لاءِ هڪ خراب خبر هوندي، ڇو تہ ان سڄي مشقت جو اصل مقصد ئي اها ٻي، يعني زردانو پهچائڻ واري، ملاقات هئي! گل جي نقطہ نظر کان، تمام گهٽو نڪتر ڏيڻ (جنهن سان ٻئي گل ڏانهن ڪو نہ ويندو) ۽ تمام گهٽ ڏيڻ (جنهن سان پهرين گل ڏانهن اچڻ جي ئي ڪا ترغيب نہ بچندي) جي وچ ۾ هڪ نفيس توازن قائم رکڻ بيحد لازمي آهي.

جيتن گلن مان نڪتر نچوڙيو آهي، ۽ پيداوار وڌائڻ لاءِ کين تيار ڪيو آهي — جنهن دوران کين گلن پاران مدافعت جو منهن بہ ڏسڻو پيو، جيئن اسان هينئر ئي ڏٺو. ڇا ماکي پائيندڙن (يا اهڙن باغبانن جن جي سامهون مکين جا مفاد هئا) ڪڏهن گلن کي ايڏا وڏيڪ نڪتر ڏيڻ لاءِ اهڙي طرح تيار ڪيو آهي جيئن چوپائي مال وارا فريزين ۽ جرسي ڳئون تيار ڪندا آهن؟ مون کي ان جو جواب جاڻڻ ۾ وڏي دلچسپي ٿيندي. بهرحال، حسين ۽ خوشبودار گلن جي سنيال ڪندڙ باغبانن، ۽ ماکيءَ جي مکين، تتلين، همنگ برڊز توڙي سن برڊز جي وچ ۾ هن ساڳئي ڪم جي مڪمل مشابهت ۾ ذرو بہ شڪ ناهي.

تون منهنجي قدرتي چونڊ آهين

ڇا غير انساني اکين ذريعي ٿيندڙ چونڊيل افزائش جا ٻيا بہ مثال آهن؟ ها بلڪل. مادي تتر (hen pheasant) جي بي رنگ، لڪيل ڪنين جو ان ئي نسل جي شاندار نر تتر سان مقابلو ڪري ڏسو. جيڪڏهن رڳو انفرادي بچاءُ ئي سڀ کان اهم ڳالهہ هجي ها، تہ سوني تتر (golden pheasant) جو نر بہ مادي‌ءَ وانگر ڏسڻ کي 'پسند' ڪري ها، يا پنهنجي ان ئي روپ کي برقرار رکي ها جهڙو هو ننڍپڻ ۾ ٻچو هئڻ وقت هو. مادي ۽ سندس ننڍا ٻچا ماحول سان مڪمل هڪجهڙا (camouflaged) هوندا آهن، ۽ نر بہ اهڙو ئي هجي ها جيڪڏهن زندهہ رهڻ ئي سندس پهرين ترجيح هجي ها. ساڳي ڳالهہ ٻين تترن بابت بہ درست آهي جهڙوڪ ليڊي ايمهرسٽ ۽ ڪچي‌ءَ ۾ چلي وارو تتر. نر ڏسڻ ۾ انتهائي پڙڪندڙ ۽ شڪارين کي پنهنجي طرف ڇڪائيندڙ حد تائين سهڻا لڳندا آهن، پر هر نسل ۾ هڪ بلڪل الڳ انداز سان. جڏهن تہ مادیون سڀني نسلن ۾ ساڳئي انداز سان لڪل ۽ بي رنگ هونديون آهن. هتي آخر ڇا معاملو آهي؟ ان کي بيان ڪرڻ جو هڪ رستو ڊارون وارو آهي: يعني 'جنسي چونڊ' (sexual selection). پر هڪ ٻيو رستو — جيڪو منهنجي هن گلابي رستي سان وڏيڪ نهڪي اچي ٿو — اهو آهي 'مادين پاران نرن جي چونڊيل افزائش'. ڪليل رنگ شايد شڪارين کي متوجهہ ڪن ٿا، پر اهي مادي تترن کي بہ پاڻ ڏانهن

چڪين ٿا. مادي تترن جي نسلن نسلن تائين چمڪندڙ ۽ دلفريب نرن سان ميلاپ ڪرڻ کي ترجيح ڏني، بجاءِ انهن بي رنگ ناسي رنگ وارن جاندارن جي، جيڪي اهي نر ضرور هجن ها جيڪڏهن مادیون سندن اها چونڊيل افزائش نہ ڪن ها. ائين ئي ڊيلين (peahens) مورن جي چونڊيل افزائش ڪئي، برڊ آف پيرادائز (birds of paradise) جي مادين پنهنجن نرن کي چونڊيو، ۽ پکين، ڪير پيارينڊڙ جانورن، مڇين، جل ٿلين، ڪرڙين ۽ جيتن ۾ بي شمار ٻيا ٻہ مثال آهن جتي مادیون (اهي گهٽو ڪري مادیون ئي هوندیون آهن نہ ڪي نر، جن جي سببن ۾ وڃڻ جي هتي ضرورت ناهي) پاڻ ۾ مقابلو ڪندڙ نرن مان پنهنجي پسند چونڊيندیون آهن. جيئن باغن جي گلن سان ٿيو، تيئن انسان پاران تترن جي پالينڊڙن ٻہ مادي تترن جي ان چونڊيل هنر کي اڳتي وڌايو، ۽ مثال طور سوني تتر جا وڏيڪ حيرت انگيز قسم تيار ڪيا؛ جيتوٽيڪ انهن ائين نسلن در نسلن جي تدريجي تربيت بجاءِ رڳو هڪ يا ٻن وڏين ميوٽيشنز کي پکڙڻ ذريعي ڪيو. انسانن پڻ ڪبوترن جا (جيئن ڊارون وٽ پنهنجي ذاتي تجربي مان معلوم هو) ۽ ڪڪڑين جا ڪيترائي حيران ڪندڙ نسل تيار ڪيا آهن، جيڪي ڏور اوير جي پکي، ڳاڙهي جهنگلي ڪڪڑ (Gallus gallus) مان نڪتا آهن.

هي باب اڪثر اڪين ذريعي ٿيندڙ چوند بابت آهي، پر ٻيا حواس ٻہ بلڪل ائين ئي ڪم ڪري سگهن ٿا. پکي پالڻ جي شوقينن ڪينري (canaries) پکين کي سندن خوبصورت ڏيک سان گڏوگڏ سندن مڻين ٻولين ۽ نغمن خاطر ٻہ تيار ڪيو آهي. جهنگلي ڪينري پيلي ۽ ناسي رنگ جي هڪ عام چڙي (finch) هوندي آهي، جيڪا ڏسڻ ۾ ڪا ايتري شاندار ناهي هوندي. انسانن نسلي افزائش ذريعي غير بي ترتيب جينياتي قيرقار مان نڪرندڙ رنگن مان هڪ اهڙو نمايان رنگ تيار ڪيو جيڪو ايترو منفرد هو جو ان جو نالو ئي هن پکيءَ پڻيان رکيو ويو: ’ڪينري پيلو‘ (canary yellow). رستي ويندي ٻڌائيندو هلان تہ هي پکي پاڻ ڪينري ٻيٽن (Canary Islands) تان نالو ونڊي ٿو، نہ ڪي ٻيٽن جو نالو هن پکيءَ تان پيو آهي، جيئن گالاپاگوس ٻيٽن سان ٿيو جن جو نالو ڪڇون لاءِ استعمال ٿيندڙ اسپيني لفظ مان نڪتل آهي. پر ڪينري سڀ کان وڏيڪ پنهنجي مڻي راڳ سبب سڃاتا وڃن ٿا، ۽ هن نغمي کي ٻہ انسان پاران نسلن سنياليندڙن وڏيڪ سنواريو ۽ سريلو بنايو آهي. راڳ ڳائيندڙ

مختلف قسم تيار ڪيا ويا آهن، جن ۾ ’رولرس‘ (Rollers) ۽ شامل آهن جن کي چنهنب بند رکي ڇڪائڻ لاءِ تيار ڪيو ويو آهي؛ ’واٽرسلاگرس‘ (Waterslagers)، جن جو آواز ابلندڙ يا کلندڙ پاڻيءَ وانگر لڳندو آهي؛
۽ ’ٽمبرادوس‘ (Timbrados)، جيڪي ڏاتوءَ ۽ گھنڊين جھڙا سر پيدا ڪن ٿا، جن سان گڏ ڪيسٽانيٽس (castanets / ٽڪڑين) جھڙي ڪڑڪاٽ واري چيٽ چيٽ ۽ شامل هوندي آهي جيڪا سندن اسپيني اصل نسل سان پوري نھڪي اچي ٿي.
گھرن ۾ تيار ڪيل اهي نغما جھنگلي وڏڻن جي پيٽ ۾ وڌيڪ ڊگھا، وڏي آواز وارا ۽ وڌيڪ بار بار ڇڪائجندڙ هوندا آهن. پر اهي سمورا بيحد قيمتي راڳ دراصل انهن ئي جزن مان جڙيل آهن جيڪي جھنگلي ڪينري پکين ۾ موجود هئا، بلڪل ائين جيئن ڪتن جي مختلف نسلن جون عادتون ۽ چالاڪيون انهن عنصرن مان نڪرن ٿيون جيڪي بگھڙن جي ورتائن ۾ موجود هئا.
هڪ پيرو وري، انسانن پاران نسلون وڌائيندڙن رڳو مادي پکين جي اڳوٽي چونڊيل افزائش واري ڪوششن کي ئي اڳتي وڌايو آهي. ڪيترن ئي نسلن دوران، جھنگلي مادي ڪينري اڙ ڇاڙائيءَ ۾ نرن جي ڇڪاڻ واري سگھ کي افزائش ڏيندي رهي، ان نموني جو هن صرف انهن نرن سان ميلاپ ڪرڻ چونڊيو جن جا نغما خاص طور تي دلڪش هئا. خاص ڪري ڪينريءَ واري معاملي ۾ اسان ڪجھ وڌيڪ به ڇاڙون ٿا. ڪينري (۽ باربري فاختائون) هارمونز ۽ جنسي ورتائن جي تحقيق جا پسنديده موضوع رهيا آهن. اها ڳالھ معلوم آهي ته ٻنهي نسلن ۾ نر جي ڇڪاڻ جو آواز (پلي ٽيپ رڪارڊنگ مان ئي چو نہ هجي) مادين جي بيضادانين (ovaries) کي ڦلڻ ۽ اهڙا هارمونز خارج ڪرڻ تي مجبور ڪري ٿو جيڪي کين پيدائش واري حالت ۾ آڻين ٿا ۽ کين ميلاپ لاءِ وڌيڪ تيار ڪن ٿا. ائين چئي سگھجي ٿو ته نر ڪينري کين ڇڪائي ٻڌائي اصل ۾ مادين تي پنهنجو اثر مڙهين ٿا. ائين لڳي ٿو جڙ هو کين هارمون جا انجيڪشن هڻي رهيا هجن. ائين ٻه چئي سگھجي ٿو ته مادیون نرن جي اهڙي چونڊيل افزائش ڪري رهيون آهن ته جيئن هو ڇڪاڻ ۾ اڃا ٻه وڌيڪ ماهر ٿيندا وڃن. هن معاملي کي ڏسڻ جا اهي ٻئي نڪتا هڪ ئي سڪي جا ٻه پاسا آهن. ٻين پکين وانگر هتي ٻه هڪ پيچيدگي آهي: اهو نغمو نہ رڳو مادين کي موهي ٿو، پر مقابلي ۾ بينل ٻين نرن لاءِ هڪ ڊيڄارينڊڙ ڏمڪي پڻ هوندو آهي — پر ان ڳالھ کي مان في الحال هڪ پاسي رکان ٿو.

هاڻي هن بحث کي اڳتي وڌائڻ لاءِ سامهون وارين تصويرن ڏانهن ڏسو. پهرين تصوير جاپاني ڪابوڪي نقاب (kabuki mask) جو هڪ ڪاٺي ڇاپو آهي، جيڪو هڪ سامورائي ويڙهاڪ جي شڪل پيش ڪري ٿو. ٻي تصوير هيڪيا جاپونيڪا (Heikea japonica) نالي ڪيڪڙي جي هڪ جنس آهي، جيڪا جاپاني سمنڊن ۾ ملندي آهي. ان جو نالو 'هيڪيا' اصل ۾ جاپان جي هڪ قبيلي 'هيڪي' (Heike) مان نڪتل آهي، جنهن کي 1185ع ۾ ڊان-نو-اورا (Danno-Ura) واري سامونڊي جنگ ۾ سندن مخالف قبيلي 'گينجي' هٿان شڪست ملي هئي. ڏند ڪٿا موجب، سمنڊ ۾ ٻڏي ويل هيڪي جنگجوئن جا روح هاڻي سمنڊ جي تري ۾ ڪيڪڙن — هيڪيا جاپونيڪا — جي جسمن اندر رهن ٿا. هن قصي کي هن ڪيڪڙي جي پٺيءَ تي نهيل ان نقشي مان وڌيڪ تقويت ملي ٿي، جيڪو هڪ غصي مان ڏند ڪيڑيندڙ سامورائي ويڙهاڪ جي چهري سان مشابهت رکي ٿو. مشهور ماهرِ حيوانات سر جولين هڪسلي ان مشابهت کان ايترو متاثر ٿيو جو هن لکيو:

> "هن ڪيڪڙي (Dorippe) جي هڪ ڪاوڙيل جاپاني ويڙهاڪ سان مشابهت ايتري ته تفصيلي ۽ مخصوص آهي جو ان کي رڳو حادثاتي يا اتفاقي نٿو چئي سگهجي... اهو ائين ٿيو جو اهي ڪيڪڑا جن جي پٺي ويڙهاڪ جي منهن سان وڌيڪ ملندي هئي، انهن کي ٻين ڪيڪڑن جي پيٽ ۾ گهٽ ڪاڏو ويو."

(1952ع ۾ جڏهن هڪسلي لکيو تڏهن هن ڪيڪڙي کي ڊورپي سڏيو ويندو هو، پر 1990ع ۾ ان جو نالو ٻيهر هيڪيا بحال ڪيو ويو جڏهن معلوم ٿيو ته 1824ع ۾ ئي ان جو اهو نالو رکيو ويو هو — علمِ حيوانات جي نالن جا اهڙا ئي سخت ترجيحي قائدا هوندا آهن.)
اهو نظريو، ته وهم پرست مهاڻن نسلن تائين اهڙن ڪيڪڙن کي ڪائڻ بدران واپس سمنڊ ۾ اڇلائي ڇڏيو جن جي پٺي انساني چهري جهڙي لڳندي هئي، 1980ع ۾ ان وقت ٻيهر زندهه ٿيو جڏهن ڪارل ساگن (Carl Sagan) پنهنجي شاندار ڪتاب 'ڪاسموس' (Cosmos) ۾ ان تي بحث ڪيو. سندس ئي لفظن ۾:
"فرض ڪريو ته اتفاق سان، هن ڪيڪڙي جي قديم وڏڙن مان ڪو هڪ اهڙو جاندار پيدا ٿيو جنهن جي پٺي هلڪي نموني به ڪنهن انساني چهري سان ملندي هجي. ڊان-نو-اورا جي جنگ کان اڳ ۾، مهاڻا شايد اهڙي ڪيڪڙي کي کائڻ کان ڪيڻائيندا هجن. ان کي سمنڊ ۾ واپس اڇلائڻ سان انهن هڪ

ارتقائي عمل کي حرڪت ۾ آڻي ڇڏيو... جيئن نسلون گذرنديون ويون، ڪيڪڙن توڙي مهاڻن ۾نهي جون، تيئن اهي ڪيڪڙا جن جا نمونا سامورائي چهري سان سپ کان وڌيڪ ملندا هئا، ترجيحي طور بچندا ويا، تان جو نيٺ رڳو انساني چهرو نہ، نہ رڳو جاپاني چهرو، پر هڪ غصي واري ۽ ڏند ڪيڑيندڙ سامورائي ويڑهاڪ جو سڄو مهاندو ئي پيدا ٿي ويو.“

اهو هڪ بيحد وڻندڙ نظريو آهي، ايترو سنو جو آسانيءَ سان ختم نٿو ٿي سگهي، ۽ اهو خيال علمي دنيا ۾ باقاعده پکڙجي چڪو آهي. مون کي ته هڪ اهڙي ويب سائيٽ ۾ ملي جتي توهان ووٽ ڪري سگهو ٿا ته ڇا اهو نظريو سچ آهي (1،331 ووٽرن مان 31 سيڪڙو)، ڇا اهي تصويرون جعلي آهن (15 سيڪڙو)، ڇا جاپاني ڪاريگر کين اهڙي شڪل ڏيڻ لاءِ ڪوپن کي گهڙين ٿا (6 سيڪڙو)، ڇا اها مشابهت محض هڪ اتفاق آهي (38 سيڪڙو)، يا وري ڇا اهي ڪيڪڙا واقعي ۾ سمنڊ ۾ ٻڏي ويل سامورائي ويڑهاڪن جا روپ آهن (حيران ڪندڙ طور 10 سيڪڙو). يقيناً سائنسي سچائي جو فيصلو ريفرينڈم يا ووٽنگ ذريعي ناهي ٿيندو، ۽ مون صرف ان ڪري ووٽ ڪيو جو ته ٻي صورت ۾ مون کي نتيجا ڏسڻ جي اجازت نہ هئي. پر افسوس ته مون سنجيده شڪ ڪندڙن جي حق ۾ ووٽ ڏنو. سمورن پاسن تي غور ڪرڻ کان پوءِ منهنجو خيال آهي ته اها مشابهت غالباً محض هڪ اتفاق آهي. نہ ان سبب ڪري جو هڪ معتبر نقاد چيو آهي ته ڪيڪڙي جي پنيءَ تي اهي ليڪون ۽ ڪڏون اصل ۾ هيٺ موجود پٺن (muscles) جي ڳانڍاپي جا نشان آهن. جو ته هڪسلي ۽ ساگن واري نظريي موجب ۾ وهم پرست مهاڻن کي شروعات ڪرڻ لاءِ ڪنهن نہ ڪنهن اصل مشابهت جي ضرورت پئي هوندي، ڪٽي اها ڪيتري ۾ معمولي چو نہ هجي؛ ۽ پٺن جي ڳانڍاپي جو هم ترتيب نمونو بلڪل اها ئي شيءِ آهي جيڪا اها شروعاتي مشابهت مهيا ڪري سگهي پئي. پر آءٌ ان ئي نقاد جي هن مشاهدي مان وڌيڪ قائل ٿيو آهيان ته اهي ڪيڪڙا ايترا ننڍڙا آهن جو ڪائڻ لائق ئي ناهن هوندا. سندس چوڻ موجب، ان جسامت جي سيني ڪيڪڙن کي پاڻيءَ ۾ واپس اڇلايو ويندو هو، ڪٽي سندن پني انسان جهڙي لڳندي هجي يا نہ. جيتوڻيڪ مون کي اهو ۾ مڃڻو پوندو ته هن شڪ تي ان وقت وڏو ڏڪ لڳو جڏهن مون کي ٽوڪيو ۾ رات جي مانيءَ جي دعوت ملي ۽ منهنجي ميزبان سيني لاءِ ڪيڪڙن جو هڪ ٿالهه گهرايو. اهي هيڪيا ڪيڪڙن کان گهٽا وڏا هئا ۽ انهن تي ڪلسيم سان پريل ڏاڍا مضبوط کوپ چڙهيل هئا، پر

ان ڳالهه ان سُپر انسان کي نه روکيو جو هو سڄا سڄا ڪيڪڙا ڪٽي صوف وانگر ڇپاڙي کائي رهيو هو، جنهن مان پيدا ٿيندڙ ڪڙڪاٽ واري آواز مان ڇڻ ڏندن ۾ مهارن مان رت ڦوهارو ٿيڻ جا آثار لڳي رهيا هئا. اهڙي کاڌي پيتي جي ماهر لاءِ هيڪيا جهڙو ننڍڙو ڪيڪڙو کائڻ ته بلڪل کاڌي هٿ جي راند هوندو؛ هو ته اک چنيڻ بنا ئي ان کي سڄو نڙيءَ مان لاهي ڇڏيندو!

هڪسلي ۽ ساگن واري نظريي تي منهنجي شڪ جو اصل سبب اهو آهي ته انساني دماغ ثابت ٿيل نموني بي ترتيبي نقشن اندر به چهرن کي ڳولڻ جو بي انتها شوقين هوندو آهي. سائنسي ثبوتن کان علاوه، اهي بي شمار قصا ان ڳالهه جي تصديق ڪن ٿا جن ۾ ماڻهو ٽوسٽ جي ٽڪرن، پيزا، يا پٽ تي پيل آلاڻ جي داغن اندر عيسيٰ مسيح، مريم عليه السلام، يا مدر ٽريسا جا چهرا ڏسڻ جي دعويٰ ڪندا آهن. جڏهن به ڪو نقش هم ترتيب (symmetrical) هوندو آهي ته چهرن ڏسڻ جو اهو لاڙو ايجا به وڌي ويندو آهي. ۽ سيئي ڪيڪڙا (سواءِ هرمٽ ڪيڪڙن جي) فطري طور ئي هم ترتيب هوندا آهن. ان ڪري ڪٽي مان ڪيترو به چاهيان ته مڃان ته هيءَ سونهن قدرتي چوند وسيلي اڳتي وڌي هئي، پر پوءِ به مان مجبوريءَ سان اهو سمجهان ٿو ته سامورائي ويڑهاڪ سان هيڪيا ڪيڪڙي جي مشابهت رڳو هڪ اتفاق کانسواءِ ٻيو ڪجهه به ناهي. خير ڪا ڳالهه ناهي. انسانن کي شامل نه ڪندڙ اهڙا بي شمار ٻيا به مثال موجود آهن، جتي جاندار دنيا جا 'مهاڻا' ڪنهن کاڌي واري شيءِ کي ڪنهن خوفناڪ شيءِ جهڙو ڏسڻ سبب 'واپس اڇلائي ڇڏيندا آهن' (يا پهرين نظر ۾ ئي ڪيس ڏسي ناهن سگهندا)، ۽ جتي اها مشابهت يقيني طور تي محض ڪو اتفاق ناهي هوندي. جيڪڏهن توهان ڪو پکي هجو ها ۽ ٻيلي اندر سُنين (caterpillars) جو شڪار ڪري رهيا هجو ها، ۽ اوچتو توهان جي سامهون نانگ اچي وڃي ها، ته توهان ڇا ڪريو ها؟ منهنجو خيال آهي ته توهان ڏڃي پنتي ٽپ ڏيو ها، ۽ پوءِ ان وٽان پاسو ڪري لنگهي وڃو ها. سو، اتي هڪ اهڙي سُني موجود آهي — صحيح چئجي ته ان سُنيءَ جو پويون پاسو — جيڪا هڪ نانگ سان انتهائي واضح مشابهت رکي ٿي. جيڪڏهن توهان نانگن کان ڏڃندا آهيو — جيئن مان شرمساريءَ سان مڃان ٿو ته مان ڏڃندو آهيان — ته اها واقعي خوفناڪ لڳندي آهي. مون کي لڳي ٿو ته مان کيس هٿ ۾ ڪٽڻ کان به ڪيبائيندس، جيتوڻيڪ چگيءَ ريت ڇاڻان ٿو ته اها هڪ بي ضرر سُني ئي آهي. مڪين ۽ يونئرن جي شڪل جهڙيون هور فلائيز ڪٽڻ ۾ به مون کي

ساڳيو مسئلو ٿيندو آهي، جيتوٽيڪ مان ڏسي سگھان ٿو تہ وٽن رڳو ھڪ جوڙو پرن جو آهي ۽ ھو ڏنگ نہ ھڻندڙ مکيون آهن. هي انهن جانورن جي ھڪ وڏي فهرست مان آهن جيڪي رڳو ان ڪري تحفظ حاصل ڪن ٿا ڇو تہ ھو ڪنهن بي شيءِ جھڙا لڳن ٿا: يا تہ ڪا نہ ڪائڙ جوڳي شيءِ جھڙا جيئن ڪو پٽري، ڪاني‌ءَ جو ٽڪرو يا ساموندي گاھ؛ يا وري ڪنهن موتمار شيءِ جھڙا، جھڙوڪ نانگ، پونئر، يا شڪاري جانور جون گھورينڊڙ اکيون.
ڇا ان جو مطلب اهو آهي تہ پکين جون اکيون ئي جيتن کي زهريلن ۽ اٽوٽندڙ جاندارن جھڙو بڻائڻ لاءِ ’سنواريندیون‘ رهيون آهن؟ ھڪ معنيٰ ۾ اسان کي يقينن ان جو جواب ’ها‘ ۾ ڈيڏو پوندو. آخر هن ۾، ۽ ڊيلين پاران مورن کي خوبصورتي‌ءَ لاءِ تيار ڪرڻ، يا انسانن پاران ڪتن يا گلابن کي سنواري تيار ڪرڻ ۾ ڪھڙو فرق آهي؟ مکيہ فرق اهو آهي تہ ڊيلون ڪنهن پرڪشش شيءِ ڏانهن وڌي ان کي مثبت طور افزائش ڏين ٿيون، جڏهن تہ سُنين جو شڪار ڪندڙ پکي خوفناڪ شين کان پري ڀڄي کين منفي طور تي اها افزائش بخشين ٿا. ڀلا ھاڻي، هتي ھڪ ٻيو بہ مثال ڏسو، جتي اها ’افزائش‘ مثبت آهي، جيتوٽيڪ چوندڙ ڪندڙ کي پنهنجي پسند مان ذرو بہ فائدو نڏو پهچي؛ بلڪ فائدو تہ بنهہ پري رهيو!

سمنڊ جي اونهاين ۾ رهندڙ اينگلر مڇي (angler fish) سمنڊ جي تري تي ويهي صبر سان شڪار جو انتظار ڪندي آهي. گهري سمنڊ جي ٻين ڪيترين ئي مڇين وانگر، اينگلر مڇيون اسان جي معيار مطابق انتهائي بدنما هونديون آهن. شايد مڇين جي معيار موجب بہ، پر ان سان ڪو فرق نڏو پوي، ڇو تہ جتي هو رهن ٿيون اتي ايترو اونداهو هوندو آهي جو ڪجهہ بہ نظر نڏو اچي سگھي. سمنڊ جي اونهاين ۾ رهندڙ ٻين جاندارن وانگر، مادي اينگلر مڇي اڪثر پنهنجي روشني پاڻ ناهيندي آهي — يا ائين ڪٽي ڇڏجي تہ وٽس اڳڙا خانا هوندا آهن جن اندر هو اڳڙا بيڪٽيريا پالي ٽي جيڪي ان لاءِ روشني پيدا ڪن ٿا. اها ’حياتياتي روشني‘ (bioluminescence) ايتري تيز ناهي هوندي جو ڪنهن شيءِ جا تفصيل ڏيکاري سگھي، پر ٻين مڇين کي پنهنجي طرف ڇڪڻ لاءِ اها ڪافي هوندي آهي. ھڪ ڪنڊو جيڪو ڪنهن عام مڇيءَ ۾ رڳو ڳنيڙي جو ھڪ حصو هجي ها، هن ۾ ڊگھو ۽ سڌو ٽي مڇي ڦاسائڻ واري ڪنڊي (fishing rod) جھڙو بڻجي وڃي ٿو. ڪجهہ نسلن ۾ اها ’ڪانڊي‘ ايتري

ڏگهي ۽ لچڪدار هوندي آهي جو توهان ڪيس چڙيءَ بجاءِ مڇي مارڻ واري ڊور چوندا. ۽ ان ڊور يا ڪانڊيءَ جي ڇيهه تي — ٻيو ڇا هوندو؟ — هڪ چڱ يا چارو (bait/lure) لٽڪيل هوندو آهي. اهو چارو مختلف نسلن ۾ مختلف هوندو آهي، پر اهو هميشه ڪاڏي جي ڪنهن ننڍڙي شيءِ جهڙو هوندو آهي: شايد ڪو ڪينئون، ڪا ننڍڙي مڇي، يا لڏندڙ هڪ لڏامٽو گرهه. گهٽو ڪري اهو چارو واقعي چمڪندڙ هوندو آهي: يعني هڪ ٻيو قدرتي نيون سائن بورڊ، ۽ هن پيري ان مان نڪرندڙ پيغام هوندو آهي: 'اڇو ۽ مون کي کائو!' ننڍيون مڇيون واقعي ان چاري جي لالچ ۾ اچي ويندیون آهن. هو ان چاري جي بلڪل ويجهو ايندیون آهن. ۽ اها زندگيءَ ۾ سندن آخري چرپر هوندي آهي، ڇو ته ان ئي لمحي اينگلر مڇي پنهنجو وڏو جبڑو کولي ٿي ۽ پاڻيءَ جي ڇوليءَ سان گڏ شڪار سڏو ان جي پيٽ ۾ هليو وجي ٿو.

هاڻي، ڇا اسان ائين چونداسين ته اهي ننڍيون شڪار ٿيندڙ مڇيون وڏيڪ ڪان وڏيڪ دلفريب چارو تيار ڪرڻ لاءِ اينگلر مڇيءَ جي 'افزائش' ڪري رهيون آهن، بلڪل ائين جيئن ڏيلون خوبصورت مورن جي چونڊ ڪندیون آهن، ۽ باغبان وڏيڪ وٽندڙ گلابن جي افزائش ڪندا آهن؟ ڪو سبب ناهي ته اسان ائين نه چئون. گلابن جي معاملي ۾، سڀ ڪان وڏيڪ دلڪش گل اهي هوندا آهن جن کي باغبان ڇاڻي واڻي افزائش لاءِ چونڊي ٿو. مورن جي معاملي ۾ به ساڳي ڳالهه صحيح آهي جن کي ڏيلون چونڊين ٿيون. ممڪن آهي ته ڏيلن کي پنهنجي چونڊ ڪرڻ جو هوش يا ارادو نه هجي جڏهن ته گلاب پوکيندڙ ان مان مڪمل باخبر هوندو آهي. پر انهن حالتن ۾ اهو فرق ايترو اهم نٿو لڳي.

اينگلر مڇيءَ ۽ باقي بن مثالن وچ ۾ فرق ڪجهه وڏيڪ اثرائتو آهي: شڪار ٿيندڙ مڇيون واقعي سڀ ڪان وڏيڪ 'پرڪشش' اينگلر مڇين جي چونڊ ڪري ڪين پنهنجو گوشت ڪارائي زندهه رکن ٿيون، ۽ ان اڻ سڌي رستي ذريعي ڪين ٻار پيدا ڪرڻ لاءِ چونڊين ٿيون! جن اينگلر مڇين وٽ اٽوٽندڙ چارو هوندو آهي، اهي بک وگهي مرڻ جا وڏيڪ امڪان رکن ٿيون ۽ ان ڪري ڪين نسل وڌائڻ جا موقعا گهٽ ملن ٿا. ۽ ننڍيون مڇيون واقعي 'چونڊ' ڪري رهيون آهن. پر هو پنهنجي حياتيءَ جو نڊرانو ڏئي اها چونڊ ڪن ٿيون! جنهن حقيقت ڏانهن اسان هتي پهچي رهيا آهيون اها ئي اصل قدرتي چونڊ (natural selection) آهي، ۽ اسان هن باب جي ذهن کي تيار ڪندڙ سفر جي پڄاڻيءَ تي پهچي رهيا آهيون.

هتي اها ڏاڪي بہ ڏاڪي ترتيب سامهون پيش آهي:
١. انسان جاڻي واڻي گلابن، سج مکين وغيره مان خوبصورت گلن کي افزائش لاءِ چونڊين ٿا، ۽ ان طريقي سان اهي جينس محفوظ ڪن ٿا جيڪي اهي خوبيون پيدا ڪن ٿا. ان کي **مصنوعي چونڊ** (artificial selection) چيو وڃي ٿو. هي هڪ اهڙي ڳالهه آهي جيڪا انسان ڌارون کان بہ گهڻو اڳ جاڻندو هو، ۽ هر ڪو سمجهي ٿو تہ اها بگهڙ کي چيهواوا ۾ بدلائڻ ۽ مڪئي جي سنگن کي انچن مان وڌائي فٽن تائين پهچائڻ جيتري سگهہ رکي ٿي.
٢. ڊيلون (اسان کي خبر ناهي تہ هوش حواس سان يا ارادي طور، پر اسان جو گمان آهي تہ بنا ارادي جي) حسين مورن کي افزائش لاءِ چونڊين ٿيون، ۽ ان طريقي سان حسين جينس کي محفوظ رکن ٿيون. ان کي **جنسي چونڊ** (sexual selection) سڏيو وڃي ٿو، جنهن کي ڌارون دريافت ڪيو هو، يا گهٽ ۾ گهٽ چٽيءَ ريت سجاڻي ڪيس اهو نالو ڏنو هو.
٣. ننڍيون شڪار ٿيندڙ مڇيون (يقيني طور تي بنا ڪنهن ارادي جي) پرڪشش اينگلر مڇين کي پنهنجو جسم ڪارائي ڪين زندهہ رهڻ لاءِ چونڊين ٿيون، ۽ ائين اڻ جاڻائيءَ ۾ ڪين نسل اڳتي وڌائڻ لاءِ چونڊي اهي جينس محفوظ ڪن ٿيون جيڪي اهو موهيندڙ چارو پيدا ڪن ٿا. هن کي — ها، نيٺ اسان اتي پهچي وياسين — **قدرتي چونڊ** (natural selection) چيو وڃي ٿو، ۽ هي ڌارون جي سڀ کان وڏي دريافت هئي.
ڌارون جي غير معمولي ذهانت اها ڳالهه سمجهي ورتي هئي تہ خود فطرت بہ هڪ چونڊ ڪندڙ عنصر جو ڪردار ادا ڪري سگهي ٿي. مصنوعي چونڊ جي خبر سيني کي هئي، يا گهٽ ۾ گهٽ هر ان شخص کي جنهن وٽ ٻنين، باغن، ڪتن جي نمائشن يا ڪبوترن جي آڏاڻن جو ڪو تجربو هو. پر اهو رڳو ڌارون هو جنهن سڀ کان پهريان ڏنو تہ چونڊ ڪرڻ لاءِ ڪنهن الڳ چونڊيندڙ جي هجڻ جي ڪا ضرورت ئي ناهي. چونڊ خودبخود زندهہ رهڻ — يا زندهہ نہ رهي سگهڻ — ذريعي ٿي وڃي ٿي. ڌارون سمجهيو تہ زندهہ رهڻ ئي اصل اهميت رکي ٿو، جو تہ رڳو زندهہ بچندڙ ئي ٻار پيدا ڪن ٿا ۽ اهي جينس (ڌارون اهو لفظ استعمال نہ ڪيو هو) اڳتي وڌائين ٿا جن کين زندهہ رهڻ ۾ مدد ڪئي هئي.
مون اينگلر مڇيءَ جو مثال ان ڪري ڪنيو، ڇاڪاڻ تہ هتي اجا تائين ڪنهن جاندار جو اکين ذريعي چونڊ ڪرڻ وارو عمل ڏيکاري سگهجي ٿو. پر هاڻي

اسان پنهنجي بحث جي ان نقطي — يعني ڊارون واري اصل نقطي — تي پهچي ويا آهيون، جتي اسان کي ڪنهن به چونڊيندڙ عنصر بابت ڳالهائڻ جي ڪا ضرورت ئي ناهي رهي. اينگلر مڇيءَ مان نڪري هاڻي ٽونا يا تارپون (tarpon) مڇيءَ ڏانهن وڌو، جيڪي تيزيءَ سان پنهنجي شڪار پنيان دوڙندیون آهن. ٻوليءَ يا خيال کي جيتري به چوٽ ڏيون، تڏهن به اسان اها دعويٰ نٿا ڪري سگهون ته شڪار ٽيندڙ مڇيون پاڻ کي ڪارائي اها 'چونڊ' ڪن ٿيون ته ڪهڙي تارپون مڇي بچندي. البت، اسان رڳو ايترو چئي سگهون ٿا ته اهي تارپون مڇيون جيڪي ڪنهن به سبب ڪري شڪار پڪڙڻ لاءِ وڌيڪ بهتر عضوا ۽ صلاحيتون رکن ٿيون — جهڙوڪ تيز تڙندڙ پنا، تيز نظر رکندڙ اکيون وغيره — اهي ئي زندهه رهندیون، ۽ تنهنڪري اهي ئي ٻار پيدا ڪري اهي جينس اڳتي پهچائيندیون جن کين ڪامياب ٻڌايو هو. اهي رڳو جيئرو رهڻ جي حقيقت ذريعي ئي 'چونڊجي' وجن ٿيون، جڏهن ته ٻي تارپون جيڪا ڪنهن به سبب ڪري گهٽ صلاحيت رکندڙ هئي، زندهه نه بچي سگهندي. ان ڪري، اسان پنهنجي فهرست ۾ چوٿون ڏاڪو به شامل ڪري سگهون ٿا:

۴. بغير ڪنهن چونڊيندڙ عنصر جي، اهي جاندار جيڪي اتفاق سان زندهه رهڻ لاءِ وڌيڪ اعليٰ صلاحيتون ۽ عضوا رکن ٿا، اهي ئي اڳتي وڌي نسل پيدا ڪرڻ جا سڀ کان وڌيڪ امڪان رکن ٿا، ۽ تنهنڪري وڌيڪ اعليٰ صلاحيتون پيدا ڪندڙ جينس به اڳتي منتقل ڪن ٿا. ان ڪري هر هڪ جنس اندر هر هڪ جين پول ۾ زندهه رهڻ ۽ پيدائش وڌائڻ لاءِ اعليٰ ترين صلاحيتون پيدا ڪندڙ جينس گڏ ٿيندا رهن ٿا.

غور ڪريو ته قدرتي چونڊ ڪيتري نه وسيع ۽ سمورين شين جو احاطو ڪندڙ آهي. اهي ٻيا مثال جن جو مون ذڪر ڪيو — ڏاڪو ۱، ۲ ۽ ۳ ۽ ٻيا به بي شمار مثال — اهي سڀ هن وڌيڪ وسيع تر مظاهري جي خاص صورتن طور خود قدرتي چونڊ اندر ئي سمايل آهن. ڊارون ان عمل جي سڀ کان جامع صورت سامهون آندي جنهن کي ماڻهو اڳ رڳو محدود شڪل ۾ ڄاڻندا هئا. ان وقت تائين کين رڳو مصنوعي چونڊ جي خاص صورت معلوم هئي. ان جو عام ۽ بنيادي اصول آهي: بي ترتيبي سان مٽجندڙ موروثي خاصيتن جو غير بي ترتيب بچاءُ (non-random survival of randomly varying hereditary equipment).

ان سان کو به فرق نٿو پوي ته اهو غير بي ترتيب بچاءُ ڪيئن ٿو ٿئي. اهو ڪنهن چونڊيندڙ جي ڄاڻي واڻي ڪيل ارادي جي صورت ۾ ٿي سگهي ٿو

(جيئن انسان اصيل گرين هائوند ڪتن کي افزائش لاءِ چوندين ٿا)؛ اهو بغير ڪنهن ارادي جي ٿيندڙ اڻ ڄاتي چوند ٿي سگهي ٿي (جيئن ڊيلون مورن کي چوندين ٿيون)؛ اهو هڪ اهڙي اڻ ڄاتي چوند ٿي سگهي ٿي جنهن کي چوندبيندڙ — ان سمجهه سان جيڪا اسان وٽ ته آهي پر ان وٽ ناهي — نه ڪرڻ ئي پسند ڪري ها (جيئن شڪار ٿيندڙ مڇي اينگلر مڇيءَ جي چاري ڏانهن وڃڻ چوندي ٿي)؛ يا وري اهو ڪجهه اهڙو ٿي سگهي ٿو جنهن کي اسان چوند ئي نه سمجهون، جيئن تارپون مڇي پنهنجي پنن جي اونهائيءَ ۾ لڪيل ڪنهن بائيو ڪيميڪل برتريءَ سبب بچي وڃي ٿي، جيڪا شڪار وقت ڪيس غير معمولي تيز رفتاري عطا ڪري ٿي. خود ڊارون ان کي 'آن دي اوريجن آف اسپيشيز' جي هڪ يادگار پئراگراف ۾ بيحد سهڻي نموني بيان ڪيو هو:

"ائين چئي سگهجي ٿو ته قدرتي چوند پوري دنيا ۾، روزانو ۽ هر لمحي، هر تبديليءَ کي، ڪٽي اها معمولي ئي چو نه هجي، پرکيندي رهي ٿي؛ جيڪا خراب آهي ان کي رد ڪري ٿي، ۽ جيڪا به سٺي آهي ان کي محفوظ ڪري ان جو اضافو ڪري ٿي؛ جتي ۽ جڏهن به موقعو ملي ٿو، اتي اها خاموشيءَ ۽ بنا ڪنهن ڏيکاءَ جي هر جاندار جي عضوياتي ۽ غير عضوياتي حالتن جي مناسبت سان سندس سڌاري لاءِ ڪم ڪندي رهي ٿي. اسان کي ان سست رفتار تبديليءَ جو پتو ان وقت تائين بلڪل نٿو پوي، جيستائين وقت جو هٿ وڏن زمانن جي گذرڻ جو نشان نه هڻي، ۽ ان وقت به قديم جيولوجيڪل دورن بابت اسان جي نظر ايتري ناقص هوندي آهي جو اسان رڳو اهو ڏسي سگهندا آهيون ته زندگيءَ جا روپ هاڻي ان کان مختلف آهن جهڙا اهي ماضيءَ ۾ هئا."

مون هتي، پنهنجي معمول مطابق، ڊارون جي شاهڪار ڪتاب جي پهرين ڇاپي مان ئي حوالو ڏنو آهي. بعد واري ڇاپن ۾ هڪ دلچسپ واڌارو شامل ڪيو ويو: "استعاري طور ائين چئي سگهجي ٿو ته قدرتي چوند روزانو ۽ هر لمحي..." (زور ڏنو ويو). توهان سوچيندا ته "ائين چئي سگهجي ٿو..." پاڻ ۾ ڪافي محتاط جملو هو. پر 1866ع ۾ ڊارون کي والس (قدرتي چوند جي شريڪ دريافت ڪندڙ) طرفان هڪ خط مليو، جنهن ۾ چيو ويو هو ته غلط فهميءَ کان بچڻ لاءِ هڪ وڌيڪ مضبوط بچاءُ افسوسناڪ حد تائين لازمي ٿي ڇڪو آهي:

”منهنجا پيارا ڊارون، — مون کي ان ڳالهه بار بار حيران ڪيو آهي ته ڪيترائي ذهين ماڻهو به قدرتي چونڊ جي پاڻمرادو ۽ لازمي اثرن کي بلڪل به يا چٽيءَ ريت سمجهڻ کان قاصر رهيا آهن. ان ڪري مان ان نتيجي تي پهتو آهيان ته خود اهو اصطلاح ۽ ان کي سمجهائڻ جو توهان وارو طريقو، ڪٽي اسان مان ڪيترن لاءِ ڪيترو به چٽو ۽ سٿو چو نه هجي، عام فطرت پرستن جي ذهنن تي ويهارڻ لاءِ شايد تمام گهٽو موزون ناهي“.

والس اڳتي هلي جينيٽ (Janet) نالي هڪ فرانسيسي ليکڪ جو حوالو ڏنو، جيڪو والس ۽ ڊارون جي برعڪس، پڌري طور هڪ انتهائي منجهيل ماڻهو هو:

”مان ڏسان ٿو ته هو توهان جي ڪمزور نقطي کي اهو سمجهي ٿو ته توهان نٿا ڏسو ته ’قدرتي چونڊ جي عمل لاءِ سوچ ۽ سمت لازمي آهن.‘ اهو ساڳيو اعتراض توهان جي وڏن مخالفن پاران ويهارو پيرا ڪيو ويو آهي، ۽ مون پاڻ به گفتگو دوران اڪثر اها ڳالهه ٻڌي آهي. هاڻي، منهنجو خيال آهي ته هي سڀ لڳ ڀڳ مڪمل طور تي توهان پاران ’قدرتي چونڊ (Natural Selection)‘ جو اصطلاح چونڊڻ، ۽ ان جي نتيجن کي لڳاتار انسان جي ڪيل چونڊ سان پيٽڻ، ۽ ائين بار بار فطرت کي هڪ مجسم وجود طور پيش ڪرڻ جنهن ۾ هوءَ ’چونڊي ٿي‘، ’ترجيح ڏئي ٿي‘... وغيره مان پيدا ٿيو آهي. ڪجهه ٿورن ماڻهن لاءِ هي ڏينهن جي روشنيءَ وانگر چٽو ۽ خوبصورت استعارو آهي، پر گهڻن لاءِ هي جڙ ٽاپو کائڻ جو پٿر بڻيل آهي. ان ڪري، مان توهان کي پنهنجي هن عظيم ڪم ۽ ان سان گڏ ’اوريجن‘ جي ايندڙ ڇاپن ۾ هن غلط فهميءَ جي سبب کان بلڪل پاسو ڪرڻ جو مشورو ڏيڻ چاهيان ٿو: ۽ مان سمجهان ٿو ته اهو بنا ڪنهن ڏکيائيءَ جي ۽ تمام اثرائتي نموني اسپينسر (Spencer)جي اصطلاح... ’فٽ ترين جي بقا (Survival of the Fittest)‘ کي اپنائڻ سان ٿي سگهي ٿو. هي اصطلاح حقيقت جو بلڪل سڌو ۽ صاف اظهار آهي: جڏهن ته ’قدرتي چونڊ‘ ان جو رڳو هڪ استعارو آهي“...

والس جو نقطو وزندار هو. پر بدقسمتيءَ سان، اسپينسر واري اصطلاح ’فٽ ترين جي بقا‘ پنهنجا الڳ مسئلا پيدا ڪيا، جن جو اندازو والس ان وقت نٿي لڳائي سگهيو، ۽ مان هتي انهن ۾ نه ويندس. والس جي ان خبرداريءَ جي باوجود، مان ڊارون جي ان ئي طريقي جي پيروي ڪرڻ پسند ڪريان ٿو جنهن ۾ قدرتي چونڊ کي پالتو جانورن ۽ مصنوعي چونڊ جي ذريعي سمجهايو وڃي.

مان سمجهان ٿو تہ مسٽر جينيٿ هن پيري اها ڳالهہ ضرور سمجهي ويو هوندو.
پر ڊارون جي ان رستي تي هلڻ جو مون وٽ هڪ ٻيو ب سبب هو، ۽ اهو
انتهائي وزندار سبب آهي: ڪنهن ب سائنسي مفروضي جي اصل
پرک 'تجربو (experiment) 'هوندي آهي. تجربي جو خاص مطلب اهو هوندو آهي
تہ توهان رڳو هٿ ٻڌي فطرت جي ڪجهہ ڪرڻ جو انتظار نٿا ڪريو ۽ نہ رڳو
بي دليءَ سان ان جو مشاهدو ڪندا رهو ٿا. توهان خود ان عمل ۾ داخل ٿي
ڪجهہ ڪريو ٿا. توهان هٿ چراند (manipulate) ڪريو ٿا. توهان باقاعده ۽ منظم
طريقي سان ڪا تبديلي آڻيو ٿا، ۽ ان جي نتيجي کي هڪ اهڙي گروهہ سان
پيٽيو ٿا جنهن ۾ اها تبديلي نہ آندي وئي هجي) يعني(control group ، يا ڪنهن
ٻئي قسم جي تبديليءَ سان ان جي پيٽ ڪريو ٿا.
تجرباتي مداخلت انتهائي اهميت رکي ٿي، ڇو تہ ان کان سواءِ توهان ڪڏهن ب
يقين سان نٿا چئي سگهو تہ جيڪو تعلق (correlation) توهان ڏسو ٿا ان جي
پنيان ڪو حقيقي سبب وارو تعلق (causal significance) آهي ب يا نہ. ان
کي 'چرچ جي گهنڊين واري مغالطي (church clocks fallacy) 'ذريعي سمجهائي
سگهجي ٿو: ٻن پرپاسي وارن چرچن جي مينارن واريون گهنڊيون هر ڪلاڪ
تي وڄن ٿيون، پر چرچ 'الف' جي گهنڊي چرچ 'ب' کان ٿورو اڳ وڄي ٿي.
مريخ تان آيل ڪو مسافر اهو ڏسي شايد نتيجو ڪڍي تہ چرچ 'الف' واري
گهنڊي وڄڻ سبب ئي چرچ 'ب' واري گهنڊي وڄي هئي! ظاهر آهي، اسان
سڃائي ڄاڻون ٿا؛ پر ان مفروضي جي واحد حقيقي پرک اها هوندي تہ
تجرباتي طور چرچ 'الف' جي گهنڊي کي هر ڪلاڪ بدران ڪنهن ب بي
ترتيبي وقت تي وڄايو وجي. مريخ واري جو گمان هوندو (جيڪو ظاهر آهي
هتي غلط ثابت ٿيندو) تہ چرچ 'ب' جي گهنڊي هاڻي ب چرچ 'الف' کان پوءِ
ترت وڄندي. صرف تجرباتي هٿ چراند ئي اهو طئي ڪري سگهي ٿي تہ ڇا
ڪو نظر ايندڙ تعلق حقيقت ۾ علّت ۽ معلول (سبب ۽ اثر) کي ظاهر ڪري ٿو
يا نہ.
جيڪڏهن توهان جو مفروضو اهو آهي تہ غير بي ترتيبي جينياتي تبديلين جي
غير بي ترتيب بقا (non-random survival) اهم ارتقائي نتيجا پيدا ڪري ٿي، تہ
ان مفروضي جي تجرباتي پرک ب اها هوندي تہ انسان خود ڄاڻي واڻي ان ۾
مداخلت ڪري. ميدان ۾ اچو ۽ اهو طئي ڪريو تہ ڪهڙي خاصيت بچندي ۽
ڪهڙي نہ. هڪ نسلي چونڊ ڪندڙ طور فيصلو ڪريو تہ ڪهڙن جاندارن کي

نسل وڌائڻ جو موقعو ملندو. ۽ يقيناً اها ئي 'مصنوعي چونڊ' آهي. مصنوعي چونڊ رڳو قدرتي چونڊ جو ڪو استعارو يا تشبيهه ناهي؛ بلڪ اها ان مفروضي جو هڪ سچو پچو تجرباتي — مشاهدي جي ابتڙ — امتحان آهي ته چونڊ ئي ارتقائي تبديلي آڻي ٿي.

مصنوعي چونڊ جا اڪثر مشهور مثال — مثال طور ڪتن جي مختلف نسلن جي تياري — ماضيءَ جي تاريخ جي اک سان ڏٺا ويندا آهن، بجاءِ ان جي جو اهي ڪن ضابطي هيٺ تجرباتي حالتن ۾ اڳڪٿين جي جاچ هجن. پر باقاعده ۽ باضابطه تجربا ڪيا ويا آهن، ۽ انهن جا نتيجا هميشه بلڪل ائين ئي رهيا آهن جيئن ڪتن، گوبين ۽ سج مکي جي روايتي مثالن مان اميد ڪئي ويندي هئي. هتي هڪ بهترين مثال پيش آهي، جيڪو خاص طور تي سٺو آهي ڇو ته ايلينائس جي تجرباتي اسٽيشن تي زرعي ماهرن اهو تجربو تمام گهڻو اڳ، يعني 1896ع ۾ شروع ڪيو هو. مڪئيءَ جي ٻجن ۾ تيل جي مقدار تي هي تجربو ٻن هٿرادو چونڊيل قطارن ۾ ڪيو ويو: هڪ وڏيڪ تيل پيدا ڪرڻ لاءِ ۽ ٻي گهٽ تيل لاءِ. هي هڪ حقيقي تجربو آهي ڇو ته اسان ٻن ارادي مداخلتن جي نتيجن جي پاڻ ۾ پيٽ ڪري رهيا آهيون. صاف ظاهر آهي ته فرق انتهائي وڏو آهي ۽ لڳاتار وڌندو رهي ٿو.

مصنوعي چونڊ جي سگهه جو هڪ ٻيو ليبارٽري مظاهرو ٻه آهي، جيڪو هڪ ٻئي حوالي سان سبق آموز آهي: ڪوئن جي سترهن نسلن تي هڪ تجربو ڪيو ويو جن کي ڏندن جي سڙڻ ۽ ڪيڙي لڳڻ (tooth decay) خلاف مدافعت پيدا ڪرڻ لاءِ چونڊيو ويو هو. تجربي جي شروعات ۾ ڪوئن جي ڏندن جي محفوظ رهڻ جو عام مدو تقريبن 100 ڏينهن هو. پر رڳو درجن ڪن نسلن تائين سڙڻ خلاف باقاعده چونڊ کان پوءِ ڏندن جي محفوظ رهڻ جو مدو چار ڀيرا يا ان کان ٻه وڏيڪ ڏگهو ٿي ويو. ٻئي طرف، هڪ الڳ گروهه کي مخالف رخ ۾ وڌايو ويو جتي ڏندن ۾ ڪيڙو لڳڻ جي ڪمزوريءَ کي وڌايو ويو. هي مثال اسان کي قدرتي چونڊ واري فڪر کي وڏيڪ عميق نموني پرکڻ جو موقعو فراهم ڪري ٿو.

ڪوئن جا ڏند

جيڪڏهن مصنوعي چونڊ ذريعي ڪوئن جي ڏندن کي سڌارڻ ايترو ئي آسان آهي، ته پوءِ قدرتي چونڊ شروع ۾ ان معاملي ۾ ايترو ناقص ڪم ڇو ڪيو؟ ڏند سڙڻ ۾ يقينن ڪو ٻه فائدو ناهي. جيڪڏهن مصنوعي چونڊ ان کي گهٽائڻ

جي سگھ رکي ٿي، تہ قدرتي چونڊ گھٽو وقت اڳ اھو ڪم ڇو نہ ڪيو؟ مون وٽ ان جا ٻہ جواب آھن، ۽ ٻئي انتھائي سبق آموز آھن.
پھريون جواب اھو آھي تہ انساني چونڊ ڪنڊڻ جيڪا شروعاتي آبادي استعمال ڪئي ھئي، اھا جھنگلي ڪوئن تي نہ، پر ليبارٽريءَ جي پالتو اڇن ڪوئن تي مشتمل ھئي. ڇئي سگھجي ٿو تہ ليبارٽري جا ڪوئا، اڇوڪي انسان وانگر، عيش و آرام واري زندگي گذارين ٿا ۽ ڪين قدرتي چونڊ جي سخت ۽ تيز تلوار کان محفوظ رکيو ويو آھي. جھنگلي زندگيءَ ۾ ڏند سڙڻ جو جينياتي لاڙو جاندار جي بقا ۽ نسل وڌائڻ جا موقعا گھٽائي ڇڏيندو، پر ليبارٽريءَ جي ڪالونيءَ ۾ ان سان ڪو فرق نٿو پوي جتي زندگي سولي آھي ۽ ڪير نسل وڌائيندو ۽ ڪير نہ، ان جو فيصلو انسان ڪري ٿو.
اھو پھريون جواب ھو. ٻيو جواب وڌيڪ دلچسپ آھي، ڇو تہ اھو قدرتي توڙي مصنوعي چونڊ بابت ھڪ انتھائي اھم سبق کڻي اچي ٿو :**سمجھوتن يا مٽاسٽا (trade-offs)جو سبق** .ڪا ٻہ شيءِ مفت ناھي ھوندي، ھر شيءِ جي ھڪ قيمت لڳل ھوندي آھي. اھا ڳالھہ ظاھر لڳي ٿي تہ ڏندن جو سڙڻ ھر حالت ۾ روڪڻ گھرجي، ۽ مون کي ذرو ٻہ شڪ ناھي تہ ڏندن جو ڪيڙو ڪوئن جي عمر گھٽائي ٿو. پر اڇو تہ ھڪ لمحي لاءِ سوچيون تہ ڏندن جي مدافعت وڌائڻ لاءِ جسم اندر ڇا ٿيڻ کپي. فرض ڪريو اھو مقصد ڏند جي پت کي ٽلھو ڪرڻ سان حاصل ٿئي ٿو، جنھن لاءِ واڌو ڪلسيم (calcium) جي ضرورت پوندي. واڌو ڪلسيم ڳولڻ ناممڪن تہ ناھي، پر ان کي کٽان نہ کٽان تہ آڻڻو پوندو، ۽ اھو مفت ۾ نٿو ملي. ڪلسيم ھوا ۾ نٿو تري؛ اھو خوراڪ ذريعي جسم ۾ اڇي ٿو، ۽ ڏندن کان علاوہ جسم جي ٻين ڪمن لاءِ ٻہ ڪارائتو آھي. جسم اندر ھڪ قسم جي 'ڪلسيم جي معاشيات' ھلندي آھي: ڪلسيم ھڏين لاءِ ٻہ کپي ۽ ماءُ جي کير لاءِ ٻہ ضروري آھي. ھڏين مان ڪلسيم ڪٽي جيڪڏھن ڏندن کي مضبوط ڪيو وڃي، تہ شايد مضبوط ڏندن وارو ڪوئو پنھنجي ڪمزور ھڏين سبب جلد مري وڃي، جڏھن تہ ان جو مخالف ڪوئو جنھن پنھنجي ھڏين جي ڪلسيم کي بچائي رکيو ھو، خراب ڏندن جي باوجود وڌيڪ عرصو زندھہ رھي سگھي ٿو! يا وري مادي وڌيڪ ڪلسيم وارو کير ناھي پنھنجا ٻچا بھتر نموني پالي سگھي ٿي. جيئن اقتصاديات جا ماھر چوندا آھن: "ڪوبہ ڪاڏو مفت ناھي ھوندو." معيشت جي قائدن تحت ھڪ اھڙو ڪوئو

بہ ٿي سگھي ٿو جنهن جا ڏند 'حد کان وڌيڪ مڪمل' هجن. جسم جي هڪ حصي ۾ ڪمال حاصل ڪرڻ لاءِ ٻئي حصي ۾ قرباني ڏيڻي پوندي آهي.
اهو اصول سڀني جاندارن تي لاڳو ٿئي ٿو. جسم بقا لاءِ نهيل ضرور هوندو آهي، پر ان جو اهو مطلب ناهي تہ اهو هر هڪ پهلوءَ کان مڪمل هجي. ڪا ڦاڙهي (antelope) شايد تيز ڊوڙي چيتي کان وڌيڪ آسانيءَ سان بچي سگھي ٿي جيڪڏهن سندس ٽنگون ٽوريون وڌيڪ ڊگھيون هجن. پر ڊگھين ٽنگن واري ڦاڙهيءَ کي جسماني معيشت جي ڪنهن ٻئي حصي مان ان جو تاوان پرڻو پوندو. ڊگھين ٽنگن ۾ وڌيڪ هڏيون ۽ گوشت ناهڻ وارو مادو ڪٽان ٻئي تان ڪٽڻو پوندو، جنهن ڪري اها شڪار ٽيڻ کان سواءِ ڪنهن ٻئي سبب وگھي جلدي مري سگھي ٿي؛ يا وري ڊگھيون ٽنگون تيز ڊوڙندي پڄڻ جو وڌيڪ خطرو رکن ٿيون، ۽ ٽنگ پڄڻ کان پوءِ هوءَ بلڪل بہ ڊوڙي نہ سگھندي. اسان جو جسم سمجھوتن (compromises) جو هڪ ڪَنديل نيڪرو آهي.
پالتو بنائڻ واري عمل دوران جانورن کي مصنوعي طور انهن ڪيترن ئي خطرن کان بچايو ويندو آهي جيڪي جهنگلي جانورن جي عمر گھٽائيندا آهن. ڪير ڏيندڙ اصيل ڪَئون تمام گھڻو ڪير ڏئي سگھي ٿي، پر ان جو ڪَرو ۽ لڙڪندڙ ٽڻ شينهن اڳيان پڄڻ وقت ان لاءِ موت جو سبب بڻجي سگھي ٿو. اعليٰ نسلي ريس جا گھوڙا تيز ڊوڙندڙ هوندا آهن، پر سندن نازڪ ٽنگون ڊوڙ دوران سخت زخمي ٽيڻ جو خطرو رکن ٿيون، جنهن مان ظاهر ٿئي ٿو تہ مصنوعي چونڊ کين هڪ اهڙي حد تائين پهچايو آهي جنهن کي قدرتي چونڊ ڪڏهن برداشت نہ ڪري ها.

ڪتا وري سامهون

قدرتي چونڊ جي موضوع تي پهچڻ کان پوءِ اسان ڪجهہ ٻيا اهم سبق سکڻ لاءِ وري ڪتن جي مثال ڏانهن موٽي سگھون ٿا. مون چيو هو تہ اهي پالتو بگھڙ آهن؛ پر ريمنڊ ڪوپنجر (Raymond Coppinger) جي هڪ دلچسپ نظريي جي روشنيءَ ۾ مون کي هن ڳالهہ جي وضاحت ڪرڻي پوندي: ڪتن جي ارتقا رڳو مصنوعي چونڊ جو نتيجو نہ هئي. ان جو هڪ وڏو حصو خود بگھڙن پاران قدرتي چونڊ ذريعي انسانن جي طريقن سان موافقت اختيار ڪرڻ جو معاملو هو. ڪتي کي پالتو بنائڻ جي شروعاتي عمل جو وڏو حصو **'خود-پالتو ٽيڻ** (self-domestication)' هو، جيڪو مصنوعي نہ پر قدرتي چونڊ ذريعي ٽيو. ان کان گھڻو اڳ جو اسان مصنوعي چونڊ جي اوزارن واري چڪي هٿ ۾ ڪڻون،

قدرتي چوندڀ اڳ ئي انسان جي بنا ڪنهن مداخلت جي بگھڙن کي پالتو ’ڪُوناڻن ڪتن‘ ۾ تبديل ڪري چڪي هئي. بعد ۾ انسانن انهن کي اپنايو ۽ مختلف نسلن جي خوبصورت رنگ برنگي دنيا ۾ تبديل ڪري ڇڏيو. ڪوپنجر ٻڌائي ٿو ته جڏهن پالتو جانور آزاد ٿي ڪيترن ئي نسلن تائين جهنگلي (feral) بڻجي وڃن ٿا، ته هو عام طور تي پنهنجي جهنگلي وڏڙي جي شڪل ڏانهن موٽندا آهن. ان ڪري اسان کي اميد هجڻ کپي ته جهنگلي بڻيل ڪتا وري بگھڙن جھڙا ٿي ويندا. پر ائين ناهي ٿيندو! ان جي ابتڙ، جهنگلي ڇڏيل ڪتا دنيا جي ٽين دنيا جي ملڪن ۾ انساني آبادين چئوگرد قرندڙ اهي ئي عام ’ڪُوناڻا ڪتا‘ يا رولاڪ ڪتا (pye-dogs) بڻجي وڃن ٿا. ان مان ڪوپنجر جي ان خيال کي سگھ ملي ٿي ته اهي جاندار جن تي انساني افزائش ڪندڙن نيٺ ڪم شروع ڪيو هو، اهي هاڻي بگھڙ نه رهيا هئا؛ اهي اڳ ئي پاڻ کي ڪتن — ڪُوناڻن ڪتن، يا شايد ڊنگو — (dingo) ۾ بدلائي چڪا هئا.

حقيقي بگھڙ ٽولن ۾ شڪار ڪندڙ جاندار آهن. جڏهن ته ڪُوناڻا ڪتا گند ڪچري ۽ ڊيرن مان ٽڪر ٽڪر کائيندڙ مردار خور هوندا آهن. بگھڙ به گند مان کائيندا آهن، پر هو پنهنجي مزاج مطابق انساني گند مان کائڻ لاءِ موزون ناهن چو ته وٽن **’فرار واري وڇوٽي** (flight distance) ‘تمام ڊگھي هوندي آهي.

جيڪڏهن ڪو جانور چري رهيو هجي، ته توهان ڏسي سگھو ٿا ته پڇڻ کان اڳ هو توهان کي ڪيترو ويجهو اچڻ ڏئي ٿو؛ اها ئي سندس ’فرار واري وڇوٽي‘ آهي. ڪنهن به جنس لاءِ هڪ بهترين وڇڙي وڇوٽي هوندي آهي: نه تمام ننڍي جو خطرو پاڻ وٺ ڪاهي پوي، ۽ نه تمام ڊگھي جو بيحد بزدل بڻجي وڃي. خطرو سامهون اچڻ تي جيڪي جاندار دير سان پڇن ٿا، اهي ان خطري هٿان مارجي وڃڻ جو وڌيڪ امڪان رکن ٿا؛ پر جيڪي تمام گھٽو ڊڇڻا هوندا آهن، اهي ڪڏهن ڊؤ ڪري ڪائي نٿا سگھن، چو ته افق تي هلڪي چرپر ڏسندي ئي پڇي وڃن ٿا. اسان حيران ٿيندا آهيون جڏهن ڏسندا آهيون ته زيبرا يا هرڻ شينهن جي اکين سامهون وڏي آرام سان گاھ چري رهيا آهن. اسان حيران ان ڪري ٿيندا آهيون چو ته اسان جو پنهنجو خوف اسان کي گاڏيءَ اندر رکي ٿو، جڏهن ته اسان جو پيٽ لاج تي پريل هوندو آهي. پر اسان جي جهنگلي وڏڙن کي زيبرا جي مجبوري چگيءَ ريت سمجھ ۾ اچي ها: ڪين ڪائجي وڃڻ جي خطري ۽ بک وگھي مرڻ جي خطري وچ ۾ توازن رکڻو پوندو هو.

ان ڳالهه جو نچوڙ اهو آهي ته جهنگلي بگهڙ وٺ به، ٻين جانورن وانگر، فرار جي هڪ متوازن وڇوٽي هوندي هئي. قدرتي چونڊ ان وڇوٽيءَ کي ارتقائي ضرورتن تحت تبديل ڪندي رهندي آهي. جيڪڏهن انساني ڳوڻن جي ڪچري جي صورت ۾ بگهڙن آڏو خوراڪ جو هڪ نئون وڏو ذريعو کلي پوي، ته پوءِ اهو عمل فرار واري وڇوٽيءَ کي گهٽائيندو، ته جيئن نئين نعمت مان فائدو کٽڻ وقت هو جلدي نه پڄن.

تصور ڪريو ته ڪنهن ڳوٺ جي پرسان ڪچري جي ڍير تي جهنگلي بگهڙ خوراڪ ڳولي رهيا آهن. انهن مان اڪثر، ماڻهن جي پٺرن ۽ نيزن کان ڊڄي، پري کان ئي انسان کي ايندو ڏسي ٻيلن ڏانهن ڀڄي وڃن ٿا (سندن فرار واري وڇوٽي تمام ڊگهي آهي). پر ڪجهه انفرادي بگهڙ، جينياتي اتفاق سان، عام کان ٿوري گهٽ وڇوٽي رکن ٿا. ٿورو خطرو کٽڻ جو سندن اهو رويو کين ٻين جي ٻيٽ ۾ وڌيڪ ڪاڏو فراهم ڪري ٿو. نسلون گذرڻ سان گڏ، قدرتي چونڊ ان ننڍي وڇوٽيءَ کي وڌيڪ ترجيح ڏئي ٿي، تان جو اها ان حد تائين پهچي وڃي ٿي جتي انسان کين آسانيءَ سان پٺر هڻي سگهن. نئين خوراڪ ملڻ سبب فرار جي بهترين وڇوٽي تبديل ٿي وئي.

ڪوپنجر جي نظر ۾ فرار واري وڇوٽيءَ جو هي ارتقائي گهٽجڻ ئي ڪتي جي پالتو بنجڻ جو پهريون قدم هو، ۽ اهو ڪم مصنوعي نه پر خود **قدرتي چونڊ** ڪيو هو. فرار واري فاصلي جو گهٽ ٿيڻ دراصل 'سلجهٽائي' يا 'پالتو هجڻ (tameness)' جي نشاني آهي. ان شروعاتي موڙ تي انسان ڪنهن به سلجهٽي جانور کي افزائش لاءِ نه چونڊي رهيو هو، انسانن ۽ انهن شروعاتي ڪتن جي وچ ۾ لاڳاپا رڳو دشمنيءَ وارا هئا. جيڪڏهن بگهڙ پالتو بڻجي رهيا هئا، ته اها سندن پنهنجي خود-پالتو ٿيڻ واري فطرت هئي؛ بعد ۾ انسانن باقاعده ۽ ارادي طور انهن کي سنڀاليو.

اسان ان ڳالهه جو سنو اندازو هڪ ٻئي جديد تجربي مان لڳائي سگهون ٿا، جيڪو روسي چاندي جهڙين لومڙين (silver foxes) تي ڪيو ويو هو. هي تجربو ڊارون جي دور کان اڳتي وڌي اسان کي پالتو ٿيڻ جي عمل، چونڊيل افزائش جي اڻ ڏٺن 'ضمني اثرن(side-effects)'، ۽ قدرتي توڙي مصنوعي چونڊ جي هڪجهڙائيءَ بابت وڏا سبق سيکاري ٿو.

سلور فاڪس عام ڳاڙهي لومڙي، وولپس وولپس(Vulpes vulpes)، جو رڳو هڪ رنگين روپ آهي، جيڪا پنهنجي خوبصورت کل (fur) سبب بيحد قيمتي

سمجهي ويندي هئي. روسي جينيات دان دمتري بيليائيو (Dimitri Belyaev) کي 1950ع واري ڏهاڪي ۾ لومڙين جي کلن واري فارم هلائڻ جو ڪم سونپيو ويو هو. بعد ۾ ڪيس نوڪريءَ مان ان ڪري ڪڍيو ويو ڇاڪاڻ ته سندس سائنسي جينيات لسئنڪو (Lysenko) جي سائنس دشمن نظرين سان ٽڪرائجي رهي هئي — اهو ڪوڙو حياتيات دان جنهن اسٽالن جا ڪن پري ويهه سال سوويت يونين جي جينيات ۽ زراعت کي تباهه ڪري ڇڏيو هو. پر بيليائيو لومڙين ۽ حقيقي جينيات سان پنهنجو عشق قائم رکيو، ۽ بعد ۾ سائبيريا ۾ جينيات جي هڪ اداري جو ڊائريڪٽر بڻجي هن وري پنهنجو ڪم شروع ڪيو.

جهنگلي لومڙين کي سنيالڻ ڏکيو هوندو آهي، ۽ بيليائيو ڄاڻي واڻي کين سلجهڻو ۽ پالتو بڻائڻ لاءِ افزائش شروع ڪئي. ان وقت جي ٻين سيني ماهرن وانگر سندس طريقو به فطري تنوع مان فائدو کڻڻ هو، جنهن تحت هن رڳو انهن نرن ۽ مادين کي چونڊيو جيڪي سندس گهربل معيار جي تمام ويجهو هئا. هن لومڙين جي ٻچن (cubs) جي فرار واري وڇوٽيءَ کي ماپڻ لاءِ باضابطه ٽيسٽون ناهيون. تجربيڪار ٻارن کي هٿ سان خوراڪ پيش ڪندا هئا ۽ کين پيار ڪرڻ جي ڪوشش ڪندا هئا. ٻچن کي ٽن درجن ۾ ورهايو ويو:

- **ٽيون درجو** :(Class III) اهي ٻچا جيڪي ماڻهوءَ کي ڏسي پڄي ويندا هئا يا کيس چڪ هڻندا هئا.
- **ٻيون درجو** :(Class II) اهي جيڪي پاڻ کي هٿ لڳائڻ ڏيندا هئا پر ڪو به مثبت ردعمل نه ڏيکارينداهئا.
- **پهريون درجو** :(Class I) سڀ کان وڌيڪ سلجهڻا ٻچا، جيڪي پاڻ هلي انسانن وٽ ايندا هئا، پڇ لوڏيندا هئا ۽ پيار مان آوازن ذريعي ڌيان ڇڪائيندا هئا.

جڏهن اهي ٻچا وڏا ٿيا، ته تجربيڪارن رڳو هن پهرين درجي وارن مان ئي ايندڙ نسل حاصل ڪيو.

سلجهڻائيءَ لاءِ هن چونڊيل افزائش جي رڳو ڇهن نسلن کان پوءِ ئي لومڙيون ايتريون بدلجي ويون جو کين هڪ نئون نالو ڏيڻو پيو: **پالتو اشرافيه** (domesticated elite) **'ڪلاس'**، جيڪي ماڻهن سان ملڻ لاءِ بيتاب هئا، ڌيان ڇڪائڻ لاءِ رڙندا هئا، ۽ ڪتن وانگر انسانن کي سنگهندا ۽ چٽيندا هئا! تجربي جي شروعات ۾ هڪ به لومڙي هن اعليٰ درجي ۾ نه هئي؛ ڏهن نسلن

کان پوءِ 18 سيڪڙو اشرافيہ بڻجي ويون؛ ويهن نسلن کان پوءِ 35 سيڪڙو؛ ۽ پنجٽيهہ نسلن کان پوءِ تجربي هيٺ آيل آبادیءَ مان 70 کان 80 سيڪڙو لومڙيون ان پالتو اشرافيہ درجي ۾ شامل ٿي چڪيون هيون!

اهڙا نتيجا شايد حيران ڪندڙ نہ هجن سواءِ ان تيز رفتاريءَ جي جنهن سان اهو سڀ ٿيو (جيولوجيڪل پيماني تي 35 نسلون اڪ چنيڻ برابر آهن). پر سڀ کان وڌيڪ حيران ڪندڙ ڳالهہ هن چوندڙ جا **اڻ ڄاتل ضمني اثر** (side-effects) هئا.

اهي اثر واقعي بيحد حيرت انگيز ۽ غير متوقع هئا، جن کي ڏسي ڊارون جهڙو ڪتن جو عاشق بہ دنگ رهجي وڃي ها:

اهي پالتو لومڙيون نہ رڳو پالتو ڪتن وانگر ورتاءُ ڪرڻ لڳيون، پر **اهي ڏسڻ ۾ بہ ڪتن جهڙيون بڻجي پيون!**

انهن پنهنجي لومڙيءَ واري رنگت وڃائي ڇڏي ۽ ڪتن وانگر ڪاريون ۽ اڇيون داغدار ٿي ويون؛ سندن لومڙيءَ جهڙا سڏا ڪن ڪتن وانگر هيٺ لڙڪندڙ ٿي ويا؛ سندن پڇ لومڙيءَ جهڙي برش وانگر هيٺ لڙڪڻ بدران ڪتي وانگر مٿي مڙيل ٿي ويو؛ مادیون لومڙيءَ وانگر سال ۾ هڪ ڀيرو گرميءَ ۾ اڇڻ بجاءِ ڪتي وانگر هر ڇهن مهينن ۾ ميلاپ لاءِ تيار ٿيڻ لڳيون؛ ۽ بيليائيو جي مطابق، سندن نڪرندڙ آواز بہ اٽڪل ڪتن جهڙو ٿي ويو هو!

اهي ڪتن جهڙيون خاصيتون دراصل رڳو ضمني اثر (side-effects) هيون. بيليائيو ۽ سندس ٽيم ڄاڻي واڻي اهي خوبيون حاصل ڪرڻ لاءِ افزائش نہ ڪئي هئي، بلڪ سندن مقصد رڳو سلجهاڻي ۽ پالتو هجڻ (tameness) هو. اهي ٻيون ڪتن جهڙيون صفتون ظاهري طور تي سلجهاڻيءَ وارن جينس جي ارتقائي پُڄ سان ٻڌل هيون. جينيات جي ماهرن لاءِ هيءَ ڳالهہ ڪا حيران ڪندڙ ناهي. اهي هڪ عام مليل لقاءُ سڃاڻن ٿا جنهن کي 'پليئوٽروپي' (pleiotropy) چيو وڃي ٿو، جنهن ۾ هڪ ئي جين هڪ کان وڌيڪ اثر پيدا ڪري ٿو، جيڪي بظاهر هڪ ٻئي سان اڻ ڳنڍيل لڳندا آهن. هتي اصل زور 'بظاهر' واري لفظ تي آهي. جنينياتي واڌ ويجهہ (embryonic development) هڪ پيچيده عمل آهي. جيئن جيئن اسان ان جي وڌيڪ تفصيلن کان واقف ٿيون ٿا، تيئن اهو 'بظاهر اڻ ڳنڍيل' اثر بدلجي 'هڪ اهڙي رستي سان ڳنڍيل جنهن کي اسان هاڻي سمجهون ٿا پر اڳ نہ سمجهندا هئاسين' بڻجي وڃي ٿو. غالباً لڙڪندڙ ڪنن ۽ ڇڪبري کل وارا جينس پليئوٽروپي طور لومڙين

توڙي ڪتن ۾ سلجھائيءَ واري جين سان جڙيل آهن. هي ارتقا بابت هڪ انتهائي اهم نقطي کي واضح ڪري ٿو: جڏهن توهان ڪنهن جانور جي ڪا خاصيت ڏسي پڇو ٿا ته ان جي ڊاروينين بقا واري قيمت (survival value) ڇا آهي، ته ممڪن آهي ته توهان غلط سوال پڇي رهيا هجو. ٿي سگهي ٿو ته اها خاصيت جيڪا توهان ڏسي رهيا آهيو اها پاڻ اهم هجي ئي نه؛ شايد اها رڳو 'مفت سواري' ڪري آئي هجي، جيڪا ارتقا ۾ ڪنهن ٻي اهڙي خاصيت پنيان ڇڪجي آئي هجي جنهن سان اها جينياتي طور ڳنڍيل هئي.
تنهنڪري، جيڪڏهن ڪوپنجر صحيح آهي، ته ڪتي جي ارتقا رڳو مصنوعي چونڊ جو معاملو نه هئي، بلڪ اها قدرتي چونڊ (جنهن جو غلبو پالتو بنجڻ جي شروعاتي مرحلن ۾ هو) ۽ مصنوعي چونڊ (جيڪا پوءِ واري دور ۾ سامهون آئي) جو هڪ پيچيده سنگم هئي. انهن ٻنهي مرحلن وچ ۾ تبديلي بنا ڪنهن وچوٽيءَ جي ايتري ته هموار هئي، جيڪا هڪ پيرو وري ڊارون پاران تسليم ڪيل ان سچائيءَ تي زور ڏئي ٿي ته مصنوعي ۽ قدرتي چونڊ پاڻ ۾ ڪيتريون نه ملندڙ جلندڙ آهن.

گل وري سامهون

اچو ته هاڻي، قدرتي چونڊ جي ميدان ۾ پنهنجي ٽئين تيار ڪندڙ مشق تحت، گلن ۽ پولن ڪٽندڙ جيتن ڏانهن وڌون، ۽ ڏسون ته قدرتي چونڊ ارتقا کي اڳتي ڌڪڻ جي ڪيتري وڏي سگهه رکي ٿي. پولينيشن جي حياتيات اسان کي ڪجهه حيرت انگيز حقيقتون مهيا ڪري ٿي، ۽ ان حيرت جو اوج آرڪڊز (orchids) جي گلن ۾ نظر اچي ٿو. ڪا عجب جي ڳالهه ناهي ته ڊارون انهن ۾ ايتري گهري دلچسپي رکندو هو؛ ڪا حيرت ناهي ته هن ان موضوع تي هڪ مڪمل ڪتاب لکيو جنهن جو مان اڳ به ذڪر ڪري آيو آهيان: *The Various Contrivances by which Orchids are Fertilised by Insects* (اهي مختلف تدبيرون جن ذريعي جيت آرڪڊز کي بارآور ڪن ٿا).
ڪجهه آرڪڊز، جهڙوڪ مداگاسڪر وارا اهي 'جادوئي گولي' جهڙا گل جن سان اسان اڳ ملائي چڪا آهيون، رس (نڪتر) ڏيندا آهن؛ پر ڪن ٻين آرڪڊز وري جيتن کي خوراڪ مهيا ڪرڻ واري خرچ کان بچڻ لاءِ ڪين ڏوکو ڏيڻ جو رستو ڳولي ورتو آهي. اهڙا به آرڪڊز آهن جيڪي مادي مکين (يا پونئرن ۽ پتنگن) سان ايتري ته مشابهت رکن ٿا جو هو نر جيتن کي بيوقوف بڻائي

پنهنجي پاڻ سان جنسي ميلاپ جي ڪوشش ڪرڻ تي مجبور ڪن ٿا. اها نقل جنهن حد تائين ڪنهن خاص جيت جي مادي‌ءَ جهڙي هوندي، ان حد تائين ان نوع جا نر جادوئي گولين وانگر رڳو ان ئي هڪ آرڪڊ جنس جي گلن تان ٻئي گل تائين ڦرندا رهندا. جيڪڏهن توهان يا مان ڪنهن مکي‌ءَ يا مڪ جهڙي آرڪڊ کي ويجهڙائي‌ءَ مان ڏسون، تہ اسان چئي سگهنداسين تہ اهو اصل جيت ناهي؛ پر پري کان اچلندڙ هڪ سرسري نظر ۾ اسان ۽ ڏوکو کائي سگهون ٿا. جيتن وٽ مرڪب اکيون (compound eyes) هونديون آهن، جيڪي اسان جي ڪئميرا جهڙين اکين جيتريون تيز ناهن هونديون، ۽ جيتن جي شڪل جهڙا اهي آرڪڊز جڏهن مادي جيتن جهڙي موهيندڙ خوشبو ۽ خارج ڪن ٿا، تہ نر جيتن کي ڏوکو ڏيڻ سندن وس کان ٻاهر ناهي رهندو. رستي ويندي، اهو ۽ تمام گهٽو ممڪن آهي تہ اها مشابهت الٽرا وائلٽ روشني‌ءَ ۾ ڏسڻ وقت اڃا ۽ وڌيڪ چٽي لڳندي هجي، جنهن کان اسان جون اکيون قاصر آهن.

مڪڙي‌ءَ جهڙو آرڪڊ، براسيا (Brassia)، هڪ الڳ قسم جي ڏوکي ذريعي پولينيشن ڪرائي ٿو. اڪيلو رهندڙ پونئرن (solitary wasps) جون مادیون مڪڙين جو شڪار ڪنديون آهن، کين ڏنگ هڻي بيهوش ڪنديون آهن، ۽ پوءِ پنهنجي ايندڙ ٻچن لاءِ زندهہ خوراڪ مهيا ڪرڻ خاطر مٿن آنا لاهيندیون آهن. براسيا آرڪڊ مڪڙين سان ايترو تہ ملندڙ هوندو آهي جو مادي پونئر ڪيس ڏنگ هڻڻ جي ڪوشش ڪندي آهي. ان ڪوشش دوران ان جي جسم تي پولينيا (pollinia / زرداني جا ڳنڊيل ڍير) چنبڙي پوندا آهن، ۽ جڏهن اها ڪنهن ٻئي براسيا آرڪڊ کي ڏنگ هڻڻ ويندي آهي تہ اهو زردانو اتي منتقل ٿي ويندو آهي. ان جي ابتڙ مڪڙي‌ءَ جو هڪ قسم، ايپيڪاڊس هيٽروگيسٽر (Epicadus heterogaster)، پڻ موجود آهي، جيڪو پاڻ هڪ آرڪڊ گل جهڙو روپ ڌاري ٿو! جيت ڪيس گل سمجهي رس پيئڻ ايندا آهن، ۽ هوءَ ترت ڪين ڪائي ويندي آهي!

موهي ڦاسائڻ جو هي حيرت انگيز ڪرتب ڏيکارينڊڙ ڪجهہ سڀ کان وڌيڪ دنگ ڪندڙ آرڪڊز اولهہ آسٽريليا ۾ ملن ٿا. ڊراڪيا (Drakaea) جنس جا اهي گل 'هٿوڙو آرڪڊ' (hammer orchids) طور سڃاتا وڃن ٿا. ان جو هڪ مخصوص قسم جي ٽنڊ (thynnid) پونئر سان گهاٽو واسطو هوندو آهي. گل جو هڪ حصو اڻ گهڙيل جيت جهڙو لڳندو آهي، جيڪو نر پونئر کي ميلاپ جي ڪوشش ڪرڻ لاءِ ورغلائيندو آهي. پر ان گل وٽ هڪ ٻيو حيران ڪندڙ هٿيار ۽ آهي:

اهو جعلي جيت اصل ۾ هڪ لچڪدار ڏورڻي (hinged arm) ۽ 'ڪُهڻيءَ' جي چيهه تي ٽيڪيل هوندو آهي. جڏهن پونئر ان کوڙي جيت کي پکڙي پر ڦڙڪائيندو آهي، تہ اها ڪُهڻي مڙي پوندي آهي ۽ پونئر هٿوڙي وانگر گل جي ٻئي چيهه — جنهن کي اسان سندان (anvil) چئون — سان زور سان لڳاتار ٽڪرائبو آهي، جتي گل جا جنسي عضوا موجود هوندا آهن! زردانو نڪري پونئر تي چنبڙي پوندو آهي، جيڪو آخرڪار چڏائجي پري اڏامي ويندو آهي، بيوس پر لڳ ڀڳ اڻ ڄاڻ: هو اڳتي هلي وري ڪنهن ٻئي هٿوڙي آرڪڊ تي ساڳي حرڪت ورجائيندو آهي، جتي ڪيس وري ان سندان تي هنيو ويندو آهي تہ جيئن سندس پنيءَ تي ڪنيل بار گل جي مادي عضون تائين پهچي سگهي.
ڏکڻ آمريڪا جا 'بالٽي آرڪدز' (bucket orchids) بہ ساڳئي نموني حيرت انگيز طريقي سان پولينيشن ڪرائين ٿا. انهن جا پولين ڪٽندڙ يوگلوسين (Euglossine) گروهہ جون نندڙيون مکيون هوندیون آهن. اهي آرڪڊ بہ کين کو نڪتر ناهن ڏيندا، ۽ نہ وري کين ميلاپ جي ڏوکي ۾ ڦاسائيندا آهن. بلڪ اهي نر مکين کي هڪ اهڙي لازمي شيءِ مهيا ڪندا آهن، جنهن کان سواءِ هو حقيقي مادين کي پنهنجي طرف متوجهہ ڪرڻ جي قابل ئي نٿا ٿي سگهن!
ڏکڻ آمريڪا جي انهن نندڙين مکين جي هڪ عجيب عادت هوندي آهي: هو خوشبودار يا تيز ڏپ وارا مادا گڏ ڪندیون آهن ۽ کين پنهنجي پوئين ٽنگن سان لڳل خاص ٽيلهين ۾ محفوظ ڪندیون آهن. اهي خوشبوئون هو مادين کي ريجهائڻ لاءِ ڪتب آڻيندا آهن. ۽ يوگلوسين مکين جا ڪجهہ قسم پنهنجي مخصوص خوشبو تيار ڪرڻ لاءِ انهن مادن جا محتاج هوندا آهن جيڪي رڳو ڪوريانٿيس (Coryanthes) يعني بالٽي آرڪدز ئي مهيا ڪندا آهن.
ٻنهي جي هڪ ٻئي تي ڪهڙي نہ اڻ ڪٽ باهمي ياڙڻ آهي! پر پولينيشن جو اصل عمل ان کان بہ وڌيڪ عجيب آهي، جتي مک هڪ شراڪت دار کان وڌيڪ هڪ مظلوم مريض وانگر لڳندي آهي:
نر مک ان ضروري خوشبوءِ جي ڏپ پنيان اچي بالٽيءَ جي ڪناري تي ويهي ٿي ۽ ان ميڻ جهڙي خوشبوءِ کي پنهنجي ٽنگن ۾ جمع ڪرڻ لڳي ٿي. پر بالٽيءَ جو ڪنارو ترڻو هوندو آهي — ۽ ان جو بہ هڪ سبب آهي. مک لسڻ کائي بالٽيءَ اندر پريل پاڻيان ۾ ڪري پوي ٿي ۽ ترڻ لڳي ٿي. هوءَ ان ترڻين پتين تان مٿي چڙهي نٿي سگهي. اتان نڪرڻ جو صرف هڪ ئي رستو هوندو آهي، يعني بالٽيءَ جي پٽ ۾ مکيءَ جي جسامت جيترو هڪ نندڙو سوراخ.

هوءَ ان سوڙهي سوراخ مان ٻاهر نڪرڻ جي ڪوشش ڪري ٿي، جتي گل جا ٻہ جبڑا ڪيس سوگهو پکڙي وڻن ٿا. جڏهن هوءَ قاتل هوندي آهي، اهي جبڑا سندس پڻيءَ تي ٻہ پولينيا سريش سان چنبڑائي چڏيندا آهن! سريش سکڻ کان پوءِ اهي جبڑا ڪيس آزاد ڪن ٿا، ۽ مک پنهنجي پڻيءَ تي زردانو ڪٽي اڏامي وڃي ٿي. هوءَ اڃا ٻہ خوشبوءِ جي ڳولا ۾ ٻئي بالڻي آرڪڊ تي وڃي ٿي ۽ ساڳيو عمل ورجائجي ٿو؛ پر هن ڀيري جڏهن هوءَ سوراخ مان نڪرڻ لاءِ جاکوڙي رهي هوندي آهي، تہ اڳيون زردانو لٿو پوي ٿو ۽ ٻئي آرڪڊ جي مادي حصي (stigma) کي بارآور ڪري چڏي ٿو!

گلن ۽ انهن جي زردانو ڪٽندڙ جيتن جي هي ويجهو لاڳاپو **’گڏيل ارتقا‘** (co-evolution) جو هڪ بهترين مثال آهي — يعني گڏجي ٿيندڙ ارتقا. گڏيل ارتقا گهٽو ڪري انهن جاندارن وچ ۾ ٿيندي آهي جيڪي هڪ ٻئي مان ڪجهہ نہ ڪجهہ حاصل ڪندا آهن. ان جو هڪ ٻيو خوبصورت مثال مرجان جي ٿيڪرين (coral reefs) تي صفائي ڪندڙ ننڍين مڇين ۽ وڏين مڇين جي وچ ۾ قائم تعلق آهي. صفائي ڪندڙ مڇيون وڏين مڇين جي جسمن مان پرازائٽس (parasites) کائي پنهنجو پيٽ پريندیون آهن، جڏهن تہ وڏين مڇين جي صحت بهتر ٿيندي آهي.

گڏيل ارتقا انهن نسلن وچ ۾ ٻہ ٿيندي آهي جيڪي هڪ ٻئي مان فائدو نٿا ڪٽن، جهڙوڪ شڪاري ۽ شڪار، يا طفيلي جاندار ۽ ميزبان؛ جنهن کي ڪڏهن ڪڏهن ’هٿيارن جي دوڙ‘ (arms races) سڏيو ويندو آهي، ۽ مان ان تي باب ۱۲ ۾ تفصيل سان ڳالهائيندس.

فطرت خود هڪ چونڊ ڪندڙ عنصر طور

اچو تہ هن باب ۽ گذريل باب کي هڪ حتمي نتيجي ڏانهن وڃي هلون:
انساني افزائش ڪندڙن پاران ڪيل چونڊ (مصنوعي چونڊ) صرف ڪجهہ صدين اندر هڪ رولاڪ ڪتي کي پيڪنيز ۾، يا جهنگلي گوبيءَ کي ڦل گوبيءَ ۾ بدلائي سگهي ٿي. ڪتن جي ڪنهن ٻہ ٻن نسلن جو فرق اسان کي اهو اندازو ڏئي ٿو تہ هڪ هزار سالن کان ٻہ گهٽ عرصي اندر ارتقائي تبديليءَ جو ڪيڏو وڏو مقدار حاصل ڪري سگهجي ٿو. هاڻي اسان کي پڇڻ

گهرجي ته سموري حياتيءَ جي تاريخ جو احاطو ڪرڻ لاءِ اسان وٽ ڪيترا هزار سال موجود آهن؟
جيڪڏهن رڳو هڪ رولاڪ ڪتي ۽ پيڪنيز جي وچ واري اڻ ڪٽ فرق کي پيدا ٿيڻ ۾ رڳو ڪجهه صديون لڳيون، ته پوءِ ارتقا جي باقاعده شروعات يا ميمالن (mammals) جي شروعات کان اسان ڪيترا پري آهيون؟ يا ان دور کان وٺي جڏهن مڇي سمنڊ مان نڪري خشڪيءَ تي آئي هئي؟
جواب اهو آهي ته زندگي ڪجهه صديون اڳ نه، پر ڪروڙين صدين اڳ شروع ٿي هئي. اسان جي ڌرتيءَ جي ماپيل ڄمار تقريبن ۴.۶ ارب سال آهي، يعني اٽڪل چاليهه لک صديون! ان دور کان وٺي جڏهن اڄوڪن سمورن ميمالن جو گڏيل وڏو هن زمين تي گهمندو هو، لڳ ڀڳ ٻه لک صديون گذري چڪيون آهن. هڪ صدي اسان کي ڏاڍو ڊگهو مدو لڳندي آهي؛ ڇا توهان ٻه لک صدين جو تصور ڪري سگهو ٿا، هڪ ٻئي پنيان رکيل؟ ان وقت کان وٺي جڏهن اسان جا مڇي وارا ابا ڏاڏا پاڻيءَ مان ٻاهر رڙهي خشڪيءَ تي آيا هئا، اٽڪل ساڍا ٽيهه لک صديون گذري چڪيون آهن: يعني اٽڪل ان مدي کان **ويهه هزار پيرا وڌيڪ وقت**، جيتري وقت ۾ ڪتن جا سمورا مختلف نسل پنهنجي گڏيل وڌڙي مان نهي تيار ٿيا!
پنهنجي ذهن ۾ پيڪنيز ۽ رولاڪ ڪتي جي وچ واري فرق جي تصوير رکو، ۽ ان ارتقائي تبديليءَ کي ماضيءَ جي اونهاين ۾ ويهه هزار پيرا پٺتي وٺي وڃو. ان کان پوءِ اهو قبول ڪرڻ انتهائي آسان ٿي پوي ٿو ته ارتقا اهڙي تبديلي ضرور پيدا ڪري سگهي ٿي جيڪا هڪ مڇيءَ کي انسان ۾ تبديل ڪرڻ لاءِ درڪار هئي.
پر هي سڀ ڪجهه ان ڳالهه تي منحصر آهي ته ڇا اسان کي واقعي ڌرتيءَ جي صحيح ڄمار، ۽ فوسلز (fossils) جي اهم نشانن جي دورن جي پڪ آهي؟
ڇاڪاڻ ته هي ثبوتن جو ڪتاب آهي، ان ڪري مان رڳو تاريخون بيان نٿو ڪري سگهان بلڪ مون کي انهن کي ثابت به ڪرڻو پوندو. درحقيقت، اسان کي ڪنهن خاص پٿر جي عمر جي ڪيئن خبر پوي ٿي؟ اسان کي ڪنهن فوسل جي عمر جو پتو ڪيئن پوي ٿو؟ اسان کي زمين جي عمر جي ڪيئن خبر پوي ٿي؟ ۽ ان حوالي سان اسان کي پوري ڪائنات جي ڄمار جي ڪيئن ڄاڻ ملي ٿي؟

اسان کي گھڙيالن (clocks) جي ضرورت آهي، ۽ اهي زماني جا گھڙيال ئي اسان جي ايندڙ باب جو موضوع آهن.

باب 4

خاموشي ۽ سست رفتار وقت

جيڪڏهن ارتقا جي حقيقت تي شڪ ڪندڙ 'تاريخ جا انڪاري' حياتيات (بائيولاجي) کان بي خبر آهن، تہ پوءِ اهي ماڻهو جيڪي سمجهن ٿا تہ دنيا رڳو ڏهہ هزار سال اڳ شروع ٿي هئي، اهي رڳو بي خبر ناهن پر انتهائي ضدي ۽ گمراهيءَ جي پڇاڙيءَ تائين پهتل آهن. اهي نہ رڳو بائيولاجي، پر فزڪس، جيولاجي، علمِ فلڪيات (cosmology)، آثارِ قديمہ، تاريخ ۽ ڪيمسٽريءَ جي حقيقتن جو بہ ڪليو ڪلايو انڪار ڪري رهيا آهن. هي باب ان بابت آهي تہ اسان پٿرن ۽ انهن اندر دفن ٿيل فوسلز جي ڄمار ڪيئن معلوم ڪندا آهيون. هي اهو ثبوت پيش ڪري ٿو تہ هن ڌرتيءَ تي زندگيءَ جو هلندڙ وقت هزارين سالن ۾ نہ، پر اربين (ڪروڙين) سالن ۾ ماپيو ويندو آهي.

ياد رکو، ارتقائي سائنسدان انهن جاسوسن وانگر آهن جيڪي واردات ٿيڻ کان ديرسان ڏوهہ واري هنڌ پهچندا آهن. واقعا ڪڏهن پيش آيا، ان کي ڪيترا ڪيترا سڄاڻڻ لاءِ اسان وقت گذرڻ سان ٿيندڙ عملن پاران ڇڏيل نشانن تي پاڙيون ٿا — جن کي وسيع معنيٰ ۾ 'گهڙيال' چئي سگهجي ٿو. قتل جي جاچ ڪندڙ کو بہ جاسوس سڀ کان پهريان ڊاڪٽر يا پيٿالاجسٽ کان اهو اندازو لڳرائيندو آهي تہ موت ڪهڙي وقت واقع ٿيو. هن جاڻ مان گهڻو ڪجهہ معلوم ٿئي ٿو، ۽ جاسوسي ناولن ۾ تہ پيٿالاجسٽ جي ان اندازي کي هڪ مقدس درجو ڏنو ويندو آهي. 'موت جو وقت' هڪ بنيادي حقيقت سمجهيو ويندو آهي، جنهن جي چوڌاري جاسوس جا سڀ قياس ڦرندا آهن. پر اهو اندازو يقيناً غلطين کان پاڪ ناهي هوندو، ۽ اها غلطي ماپي سگهجي ٿي ۽ ڇڳي وڏي بہ ٿي سگهي ٿي. پيٿالاجسٽ وقت سان لاڳاپيل مختلف طبعي عملن کي استعمال ڪندو آهي: جسم جو هڪ مخصوص رفتار سان ٺڏو ٿيڻ، لاش جو سخت ٿيڻ (rigor mortis)، وغيره. هي قتل جي جاچ ڪندڙ وٽ موجود ڪجهہ سادا ۽ اڻ گهڙيل 'گهڙيال' آهن. پر ارتقائي سائنسدان وٽ جيڪي گهڙيال موجود آهن، اهي لاڳاپيل وقت جي پيماني جي نسبت سان گهڻا وڏيڪ قطعي ۽ درست آهن — ظاهر آهي لاڳاپيل ڏگهي مدي جي نسبت سان، نہ ڪي

ڪنهن هڪ اڏ ڪلاڪ جي حساب سان! پٿرن جي ماهر (geologist) جي هٿ ۾ جراسڪ (Jurassic) دور جي ڪنهن پٿر لاءِ هيءَ تشبيهه ان کان وڌيڪ پختي ۽ مجڻ جوڳي آهي جيتري پيٿالاجسٽ جي هٿ ۾ ڪنهن ٽڏي ٽيندڙ لاش لاءِ هوندي آهي.

انسان جا تيار ڪيل گهڙيال ارتقائي معيارن جي پيٽ ۾ تمام مختصر وقت جي پيماني تي ڪم ڪن ٿا — ڪلاڪن، منٽن، سيڪنڊن ۾ — ۽ اهي جن طبعي عملن کي استعمال ڪن ٿا اهي بيحد تيز رفتار آهن: جهولينڊڙ لوڪن (pendulum) جو لڏڻ، هيئر اسپرنگ جو ڦرڻ، ڪرسٽل جو وائبريٽ ٽيڻ، ميڻ بتيءَ جو ٻرڻ، پاڻيءَ واري برتن يا واريءَ واري پيالي (hourglass) مان واريءَ جو وهڻ، ۽ سج گهڙيال (sundial) ذريعي ماپجندڙ ڌرتيءَ جي پنهنجي محور تي گردش. سڀ گهڙيال ڪنهن اهڙي عمل مان فائدو ونڻ ٿا جيڪو هڪجهڙي ۽ معلوم رفتار سان ٽيندو هجي. هڪ لوڪن (pendulum) نهايت مستقل رفتار سان لڏندو آهي، جنهن جي رفتار رڳو ان جي ڊيگهه تي ڀاڙي ٿي، نه ڪي ان جي لڏڻ جي ويڪر يا ان جي تري واري گولي جي وزن تي. وڏا ديواري گهڙيال (grandfather clocks) ان پينڈولم کي هڪ چڪريءَ سان ڳنڍيندا آهن جيڪا ڏندن واري ڦيٽي کي هڪ هڪ ڏاڪو اڳتي هلائيندي آهي؛ ۽ پوءِ ان گردش کي ڪلاڪن، منٽن ۽ سيڪنڊن جي ڪائنٽن جي رفتار سان جوڙيو ويندو آهي. اسپرنگ واريون هٿ جون گهڙيالون به ائين ئي هلن ٽيون. ڊجيٽل واچون پينڈولم جي اليڪٽرانڪ متبادل کي استعمال ڪن ٽيون، يعني بيٽريءَ مان ڪرنٽ ملڻ تي ڪجهه خاص ڪرسٽلز جو لرزش ڪائڻ. پاڻيءَ وارا گهڙيال ۽ ميڻ بتيءَ وارا گهڙيال گهٽ صحيح هوندا هئا، پر ڳٽپ ڪندڙ گهڙيالن جي ايجاد کان اڳ اهي ڪارائتا هئا؛ ڇاڪاڻ ته اهي شين کي ڳڻڻ بدران ڪنهن مقدار کي ماپيندا هئا. سج گهڙيال (sundials) وقت ٻڌائڻ جا اٽپورا طريقا آهن، پر ڌرتيءَ جي گردش، جنهن تي اهي ڀاڙين ٿا، ان سست گهڙيال جي پيماني تي بلڪل درست آهي جنهن کي اسان ڪئلينڈر چوندا آهيون. ڇاڪاڻ ته ان پيماني تي اها ڪا ماپ ڪندڙ گهڙي ناهي رهندي بلڪ ڳٽپ ڪندڙ گهڙيال ٻڌجي ويندي آهي (ڏينهن ۽ رات جي چڪرن کي ڳڻڻ).

ارتقا جي انتهائي سست رفتار پيماني تي اسان وٽ ڳٽپ وارا گهڙيال ۽ ماپ وارا گهڙيال ٻئي موجود آهن. پر ارتقا جي جاچ لاءِ اسان کي رڳو اهڙو گهڙيال نٿو ڪپي جيڪو حال جو وقت ٻڌائي، جيئن هٿ جي گهڙي يا سج گهڙيال

بڈائيندا آهن. اسان کي اهڙي اسٽاپ واچ (stopwatch) جي ضرورت آهي جنهن کي وري نئين سر ٻڙي (zero) تي آڻي سگهجي. اسان جي ارتقائي گهڙيال کي ڪنهن نقطي تي ٻڙي ٽيڙو پوندو آهي، ته جيئن اسان ان شروعاتي نقطي کان وڃي هيل تائين گذريل وقت جو حساب لڳائي سگهون؛ مثال طور ڪنهن پٿر جهڙي جسم جي حتمي ۽ مڪمل ڄمار. آتش فشاني پٿرن جي عمر معلوم ڪرڻ لاءِ ريڊيو ايڪٽو گهڙيال ان ئي لمحي ٻڙي (reset) ٿي ويندا آهن جڏهن پگهريل لاوا ٽڌو ٿي پٿر جو روپ ونندو آهي.

خوشقسمتيءَ سان، ٻڙي ٿي سگهندڙ اهڙن قدرتي گهڙيالن جا مختلف قسم اسان وٽ موجود آهن. اها رنگيني هڪ سني ڳالهه آهي، ڇاڪاڻ ته اسان هڪ گهڙيال ذريعي ٻئي گهڙيال جي درستگيءَ جي جاچ ڪري سگهون ٿا. ان کان ٻه وڌيڪ خوشيءَ جي ڳالهه اها آهي ته اهي گهڙيال حيرت انگيز حد تائين وقت جي هڪ وسيع دائري جو احاطو ڪن ٿا؛ ۽ اسان کي ان جي ضرورت ٻه آهي، جو ته ارتقائي وقت جا پيمانا شدت جي ستن يا انن درجن (orders of magnitude) تائين ڦهليل آهن. ان ڳالهه کي سمجهائڻ ضروري آهي: 'آرڊر آف ميگنيٽيوڊ' مان مراد هڪ مخصوص ماپ آهي؛ هڪ درجي جي تبديليءَ جو مطلب آهي ڏهه ڀيرا وڌڻ يا گهٽجڻ. ڇاڪاڻ ته اسان ڏهاڪي وارو نظام (decimal system) استعمال ڪندا آهيون، تنهنڪري اٽ درجن جي دائري جو مطلب آهي ڏهه ڪروڙ ڀيرا (hundred millionfold) فرق! هڪ واچ ۾ سيڪنڊن جو ڪانٽو منٽ واري ڪانٽي کان 60 ڀيرا ۽ ڪلاڪن واري ڪانٽي کان 720 ڀيرا وڌيڪ تيز گهمي ٿو، يعني اهي ٽئي ڪانٽا رڳو ٽن درجن کان ٻه گهٽ دائري جو احاطو ڪن ٿا. پر جيولوجيڪل گهڙيالن جي انن درجن واري دائري جي ڀيٽ ۾ اهو بلڪل معمولي آهي. ريڊيو ايڪٽو تباهيءَ جا گهڙيال سيڪنڊ جي حصن جيتري مختصر وقت لاءِ ٻه موجود آهن، پر ارتقائي مقصدن لاءِ گهٽ ۾ گهٽ اسان کي صدين يا ڏهاڪن کي ماپيندڙ گهڙيال ئي کپن. قدرتي گهڙيالن جي ان تيز رفتار ڇيهه تي موجود ذريعا — جهڙوڪ وڻن جا ڇلا (tree rings) ۽ ڪاربن ڊيٽنگ — آثار قديمه، ۽ ڪتن يا گوبين جي پالتو بنجڻ واري مدي جي تاريخ معلوم ڪرڻ لاءِ ڪارائتا آهن. جڏهن ته ٻئي ڇيهه تي، اسان کي اهڙن قدرتي گهڙيالن جي ضرورت پوي ٿي جيڪي ڪروڙين ۽ اربين سالن کي ماپي سگهن. ۽ شڪر آهي ته فطرت اسان کي اهي سيئي گهڙيال مهيا ڪري ڇڏيا

آهن، جن جا ماپڻ وارا دائرا هڪ ٻئي سان مليل آهن، ان ڪري اسان هڪ ٻئي ذريعي سندن پرک ڪري سگهون ٿا.

وڻن جا ڇلا

وڻن جي ڇلن واري گهڙيال ذريعي ڪاٺ جي ڪنهن ٽڪري جي ڄمار حيرت انگيز درستگيءَ سان — لفظي طور تي سال جي حد تائين — معلوم ڪري سگهجي ٿي، مثال طور ٽيوڊر دور جي ڪنهن گهر جو ڇت وارو شهتير. هيءَ گهڙي هن طرح ڪم ڪري ٿي: پهريون ته، جيئن اڪثر ماڻهو ڄاڻن ٿا، توهان ڪنهن تازي وڻ جي ٽڙ ۾ موجود دائرن (ڇلن) کي ڳڻي ان جي عمر جو اندازو لڳائي سگهو ٿا، اها ڳالهه مجيندي ته سڀ کان ٻاهريون ڇلو اڇوڪي وقت کي ظاهر ڪري ٿو. اهي ڇلا سال جي مختلف موسمن — سياري يا اونهاري، خشڪ يا برساتي موسم — ۾ ٽيندڙ واڌ ويجهه جي فرق کي پڌرو ڪن ٿا، ۽ اهي خاص طور تي مٿانهن عرض البلدن (high latitudes) وارن علائقن ۾ نمايان هوندا آهن جتي موسمن ۾ وڏو فرق هوندو آهي.

خوشقسمتيءَ سان، وڻ جي ڄمار معلوم ڪرڻ لاءِ ان کي وڍڻ جي بلڪل ضرورت ناهي هوندي. توهان وڻ کي نقصان پهچائڻ کان سواءِ، ان جي وچ مان هڪ سنهڙو سوراخ ڪري ڪاٺ جو هڪ سنهو نمونو (core sample) ڪڍي ان جي ڇلن کي ڏسي سگهو ٿا. پر رڳو ڇلا ڳڻڻ سان توهان کي اها خبر نٿي پوي ته توهان جي گهر جو شهتير، يا وائيڪنگ بحري جهاز جو ڏاندو (mast) ڪهڙي صديءَ ۾ زندهه هو. جيڪڏهن توهان ورهين اڳ مري ويل قديم ڪاٺ جي صحيح تاريخ معلوم ڪرڻ چاهيو ٿا، ته توهان کي وڌيڪ ذهانت کان ڪم ونڊو پوندو: رڳو ڇلا نه ڳڻيو، بلڪ ٿلهن ۽ سنهن ڇلن جي ترتيب (pattern) کي ڏسو.

بلڪل ائين جيئن ڇلن جو وجود موسمي ڇڪرن اندر واڌ جي گهٽ وڌ هجڻ کي ظاهر ڪري ٿو، تيئن ڪجهه سال ٻين سالن کان بهتر هوندا آهن، ڇو ته موسم سال بہ سال بدلبي رهندي آهي: ڪڏهن ڏڪار پوندا آهن جيڪي وڻ جي واڌ کي روڪين ٿا، ۽ ڪڏهن پرپور برساتن وارا سال واڌ کي تيز ڪن ٿا؛ ٿڌا سال هوندا آهن، گرم سال هوندا آهن، ۽ ايستائين جو ال-نينو (El Niño) يا ڪراڪاٽوا جهڙن برندڙ جبلن جي تباهين وارا سال بہ هوندا آهن. وڻ جي نقطه

نظر کان سنا سال خراب سالن جي پيٽ ۾ وڌيڪ ويڪرا ۽ ٿلها ڇلا ناهيندا آهن. ۽ سڀن توڙي خراب سالن جي هڪ خاص ترتيب سبب ڪنهن علائقي ۾ ٿلهن ۽ سنهن ڇلن جو جيڪو مخصوص نمونو نهي ٿو، اهو آڱرين جي نشانن (fingerprint) وانگر ايترو ته نمايان ۽ منفرد هوندو آهي جو هر هڪ وڻ ۾ ان سال کي سڃاڻي سگهجي ٿو جنهن ۾ اهو ڇلو نهيو هو.

وڻن جي ڇلن جو اڀياس ڪندڙ ماهر (Dendrochronologists) اڇوڪن تازن وڻن جي ڇلن جي ماپ ڪندا آهن، جتي وڻ وڌڻ واري جاتل سال کان پنڌتي ڳڻپ ڪندي هر هڪ ڇلي جي اصل تاريخ معلوم ٿي ويندي آهي. انهن ماپن جي آڌار تي هو ڇلن جي نمونن جو هڪ بنيادي رڪارڊ (reference collection) تيار ڪندا آهن، جنهن سان توهان قديم ڪاٺ جي ڪنهن به نموني جو مقابلو ڪري سگهو ٿا. مثال طور، توهان کي اهڙي رپورٽ ملي سگهي ٿي: ”هن ٽيوڊر گهر واري شهتير ۾ ڇلن جو اهڙو مخصوص سلسلو مليو آهي جيڪو اسان جي رڪارڊ مان انهن سالن سان هوبهو ملي ٿو جيڪي 1541ع کان 1547ع وچ ۾ نهيا هئا. ان مان ثابت ٿئي ٿو ته هي گهر 1547ع کان پوءِ ناهيو ويو هو.“

اهو سڀ نيڪ آهي، پر اڇوڪن وڻن مان گهڻا ٽيوڊر دور ۾ جيئرا ڪونہ هئا، پٿر واري قديم دور جو ته ذڪر ئي ڇڏيو. ڪجهہ وڻ — جهڙوڪ برسٽل ڪون پائن (bristlecone pines) ۽ ڪجهہ وشال ريڊ ووڊ وڻ — ضرور هزارين سالن تائين جيئن ٿا، پر عمارتي ڪاٺ لاءِ استعمال ٿيندڙ اڪثر وڻ هڪ صدي يا ان کان گهٽ عمر ۾ وڌيا ويندا آهن. پوءِ اسان وڌيڪ قديم زماني جا رڪارڊ ڪيئن گڏ ڪريون ٿا؟ اهڙن قديم زمانن جا جتي سڀ کان پراڻو برسٽل ڪون وڻ بہ نٿو پهچي سگهي؟ منهنجو خيال آهي ته توهان جواب اڳ ئي سمجهي ورتو هوندو: **مٽاسٽا يا هڪ ٻئي مٿان چڙهڻ وارو اصول** (Overlaps). هڪ سئو وال ڊگهي ڪنهن مضبوط رسيءَ جو ڪو بہ هڪ تاڳو ان سڃي ڊيگهہ جي معمولي حصي کان وڌيڪ ڊگهو ناهي هوندو. ان اصول کي استعمال ڪندي، توهان جديد وڻن مان اهي نشان ڪڍندا آهيو جن جي تاريخ معلوم آهي، پوءِ نئين وڻ جي آخري ۽ پراڻن ڇلن جا نشان ڪٽي قديم مئل وڻن جي شروعاتي ڇلن سان پيٽيندا آهيو؛ پوءِ انهن مئل وڻن جي پوئين ڇلن جا نشان ان کان بہ وڌيڪ قديم وڻن جي شروعاتي ڇلن سان ملائيندا آهيو، ۽ اها زنجير ائين ئي ماضيءَ ڏانهن هلندي رهندي آهي. نظرياتي طور، پٿر بڻيل ٻيلن (petrified forests) ذريعي توهان لکن سالن تائين پنڌتي وڃي سگهو ٿا، جيتوڻيڪ عملي

طور چلن جو هي علم آثار قديمہ جي لحاظ کان ڪجھہ هزار سالن تائين ئي استعمال ٿئي ٿو. ۽ حيران ڪندڙ ڳالھہ اها آهي تہ نظرياتي طور تي، توهان ڏھہ ڪروڙ سال اڳ واري ڪنهن پٿر بٽيل وڻ ۾ بہ سال جي حد تائين درست تاريخ معلوم ڪري سگھو ٿا! توهان چئي سگھو ٿا تہ جراسڪ دور جي هن فوسل وڻ جو چلو ٻئي جراسڪ وڻ واري چلي کان پورو ۲۵۷ سال پوءِ ٺهيو هو! جيڪڏهن اسان وٽ ماضيءَ تائين ڳنڍيجندڙ ڪافي پٿر بٽيل وڻ هجن ها، تہ اسان چئي سگھون ها تہ هي وڻ رڳو جراسڪ دور جو ناهي، بلڪ اهو پورو پورو ۱۵،۱۴،۳۲،۶۵۷ قبل مسيح ۾ زندھہ هو! بدقسمتيءَ سان اسان وٽ اها اڻ ٽٽندڙ زنجير موجود ناهي، ۽ عملي طور چلن جو علم اسان کي لڳ ڀڳ رڳو ۱۱،۵۰۰ سال پنڌتي وڃي ٿو. ان هوندي بہ هي هڪ حيرت انگيز خيال آهي تہ جيڪڏهن اسان کي ڪافي پٿر بٽيل ٻيلا ملي وڃن، تہ اسان ڪروڙين سالن دوران سال بہ سال جي پوري درستگي معلوم ڪري سگھون ٿا.

وٽن جا چلا واحد نظام ناهن جيڪي سال جي حد تائين مڪمل درستگيءَ جو واعدو ڪن ٿا. واروز (Varves) اصل ۾ گليشيئر وارين ڏنڊن جي تري ۾ جميل مٽيءَ جا تھہ هوندا آهن. وٽن جي چلن وانگر اهي بہ موسمن ۽ سالن جي تبديليءَ سان مٽجندا رهن ٿا، ان ڪري نظرياتي طور ساڳيو اصول اتي بہ اوتري ئي درستگيءَ سان لاڳو ڪري سگھجي ٿو. سمنڊ جي مرجاني ٽيڪرين (Coral reefs) ۾ بہ وٽن وانگر ئي سالياني واڌ جا چلا هوندا آهن؛ ۽ حيرت انگيز طور تي، اهي قديم زلزلن جون تاريخون جاڙڻ لاءِ بہ استعمال ڪيا ويا آهن (رستي ويندي، وٽن جا چلا بہ اسان کي قديم زلزلن جو پتو ڏيندا آهن). اسان وٽ موجود باقي اڪثر تاريخ معلوم ڪندڙ نظام، جن ۾ اهي سمورا ريڊيو ايڪٽو گھڙيال بہ شامل آهن جن کي اسان ڪروڙين ۽ اربين سالن جي پيماني تي استعمال ڪريون ٿا، رڳو ان ئي حد اندر درست هوندا آهن جيڪا لاڳاپيل وقت جي تناسب مطابق هوندي آهي.

ريڊيو ايڪٽو گھڙيال

هاڻي اچو تہ ريڊيو ايڪٽو گھڙيالن ڏانهن وڌون. اسان وٽ چوند لاءِ اهڙا ڪافي گھڙيال موجود آهن، ۽ جيئن مون چيو هو، اهي شڪر آهي تہ صدين کان وڌي اربين (هزارين ملين) سالن تائين واري سموري دائري جو احاطو ڪن ٿا. هر

هڪ گھڙيال ۾ غلطيءَ جو پنھنجو امڪان (margin of error) ھوندو آھي، جيڪو عام طور تي تقريبن ١ سيڪڙو ھوندو آھي. تنھنڪري جيڪڏھن توھان ڪنھن اھڙي پٿر جي تاريخ معلوم ڪرڻ چاھيو ٿا جيڪو اربين سال پراڻو آھي، تہ توھان کي ڪجھ ڪروڙ (ڏھ ملين) سالن جي گھٽ وڌ فرق تي مطمئن ٿيڻو پوندو. جيڪڏھن توھان سوين ملين سال پراڻي پٿر جي جمار معلوم ڪرڻ چاھيو ٿا، تہ توھان کي ڪجھ ملين سالن جي اڳتي پوئتي فرق کي قبول ڪرڻو پوندو. ۽ جيڪڏھن پٿر رڳو ڪجھ ڪروڙ سال پراڻو آھي، تہ توھان کي ڪجھ لکن سالن جي گھٽ وڌ فرق جي گنجائش رکڻي پوندي.

ريڊيو ايڪٽو گھڙيال ڪيئن ڪم ڪن ٿا، اھو سمجھڻ لاءِ پھرين اسان کي سمجھڻو پوندو تہ 'ريڊيو ايڪٽو آئسوٽوپ' (radioactive isotope) مان ڇا مراد آھي. سمورو مادو عنصرن (elements) مان جڙيل ھوندو آھي، جيڪي عام طور تي ڪيميائي طور ٻين عنصرن سان گڏيل ھوندا آھن. ڪل تقريبن ١٠٠ عنصر آھن؛ جيڪڏھن رڳو ليبارٽرين ۾ دريافت ٿيندڙ عنصرن کي ڳڻيو تہ ٿورا وڌيڪ، ۽ جيڪڏھن رڳو فطرت ۾ ملندڙ عنصرن کي ڳڻيو تہ ٿورا گھٽ.

عنصرن جا ڪجھ مثال آھن: ڪاربن، لوھ، نائيٽروجن، ايلومينيم، ميگنيشيم، فلورين، آرگان، ڪلورين، سوڊيم، يورينيم، شيھو (lead)، آڪسيجن، پوٽاشيم ۽ ٽين (قلعي). ائٽمي نظريو، جنھن کي منھنجي خيال ۾ ھر ڪو، ايستائين جو پيدائش پسند بہ مڃين ٿا، اسان کي ٻڌائي ٿو تہ ھر ھڪ عنصر جو پنھنجو ھڪ خاص ائٽم (atom) ھوندو آھي، جيڪو اھو ننڍي ۾ ننڍو ذرڙو آھي جنھن ۾ توھان ڪنھن عنصر کي ان جي پنھنجي سڃاڻپ وجائڻ ڪانسواءِ ورھائي سگھو ٿا. پلا ائٽم ڪھڙو لڳندو آھي، مثال طور شيھہ، ٽامي يا ڪاربن جو ائٽم؟ خير، اھو يقينن شيھہ، ٽامي يا ڪاربن جھڙو بلڪل بہ نٿو لڳي. دراصل اھو ڪنھن بہ شيءِ جھڙو نٿو لڳي، ڇو تہ اھو ايترو ننڍڙو آھي جو انتھائي طاقتور مائڪرو اسڪوپ ذريعي بہ توھان جي اک جي پردي (retina) تي ڪا تصوير نٿو ناھي سگھي. ائٽم جو تصور ڪرڻ لاءِ اسان تشبيھن يا مادلن جو سھارو ونڊي سگھون ٿا. سڀ کان مشھور مادل عظيم دانشور ۽ فزڪس دان نيلز بوھر (Niels Bohr) تجويز ڪيو ھو. بوھر وارو مادل، جيڪو ھاڻي ڪافي حد تائين پراڻو ٿي چڪو آھي، ھڪ ننڍڙو شمسي نظام آھي: سج وارو ڪردار نيوڪليئس (nucleus) ادا ڪري ٿو، ۽ ان جي چوڌاري ڦرندڙ اليڪٽران گرھن جو ڪردار ادا ڪن ٿا. شمسي نظام وانگر، ائٽم جو سمورو وزن (ڪميت)

نيوڪليئس (’سج‘) اندر ئي هوندو آهي، جڏهن ته ان جو تقريبن سمورو حجم اها خالي جڳهه هوندي آهي جيڪا اليڪٽرانن کي نيوڪليئس کان ڌار ڪري ٿي. هر اليڪٽران نيوڪليئس جي پيٽ ۾ تمام ننڍڙو هوندو آهي، ۽ سندن ۽ نيوڪليئس جي وچ واري وڇوٽي ٻنهي جي جسامت کان تمام گهڻي وڏي هوندي آهي. هڪ پسنديده تشبيهه نيوڪليئس کي راندين جي وڏي اسٽيڈيم جي وچ تي وينل هڪ مک (fly) طور پيش ڪري ٿي. سڀ کان ويجهو پاڙيسري نيوڪليئس پر واري ٻئي اسٽيڈيم جي وچ تي وينل هڪ ٻي مک آهي. هر ائٽم جا اليڪٽران پنهنجي پنهنجي مک جي چوڌاري ڦرندا رهن ٿا، جيڪي ننڍڙن چيچڑن يا مڇرن کان ٻه ننڍا آهن، ايترا ننڍا جو انهن مکين جي پيماني تي کين ڏسي ئي نٿو سگهجي. تنهنڪري جڏهن اسان لوهه جي ڪنهن ٽڪري يا پٽر کي ڏسون ٿا، ته ’حقيقت ۾‘ اسان تقريبن هڪ مڪمل خالي جاءِ کي ڏسي رهيا هوندا آهيون! اهو اسان کي ڏسڻ ۽ ڇُهڻ ۾ ان ڪري سخت، ٺوس ۽ غير شفاف (opaque) لڳي ٿو ڇو ته اسان جو حواسن وارو نظام ۽ دماغ ان کي ٺوس سمجهڻ کي وڌيڪ سولو ڄانئي ٿو. دماغ لاءِ پٽر کي ٺوس سمجهڻ آسان آهي ڇاڪاڻ ته اسان ان مان لنگهي نٿا سگهون. ’ٺوس‘ هجڻ اصل ۾ انهن شين جو اسان پاران احساس آهي جن مان ائٽمن جي برقي مقناطيسي قوتن سبب اسان پار نٿا ٿي سگهون يا جن مان ڪري نٿا سگهون. جڏهن ته ’غير شفاف‘ هجڻ اهو احساس آهي جڏهن روشني ڪنهن شيءِ جي مٿاڇري سان ٽڪرائجي واپس موٽي اچي ٿي ۽ ان مان لنگهي نٿي سگهي. ائٽم جي بناوٽ ۾ ٽن قسمن جا ذرڙا شامل هوندا آهن، گهڻ ۾ گهڻ جيئن بوهر جي ماڊل ۾ سمجهيو ويو آهي. اليڪٽرانن سان ته اسان اڳ ئي ملي چڪا آهيون. باقي ٻه ذرڙا، جيڪي اليڪٽرانن کان تمام گهٽا وڏا پر اسان جي تصور يا حواسن جي پيٽ ۾ اڃا ٻه بيحد ننڍڙا آهن، انهن کي پروٽان (protons) ۽ نيوٽران (neutrons) چيو وڃي ٿو، ۽ اهي نيوڪليئس اندر ملندا آهن. اهي ٻئي جسامت ۾ تقريبن هڪ ٻئي جيترا ئي هوندا آهن. ڪنهن ٻه عنصر ۾ پروٽانن جو تعداد مقرر هوندو آهي ۽ اهو ان جي اليڪٽرانن جي تعداد جي برابر هوندو آهي. هن عدد کي ’ائٽمي نمبر‘ (atomic number) چيو ويندو آهي. هي ڪنهن عنصر جي انتهائي مخصوص سڃاڻپ آهي، ۽ ائٽمي نمبرن واري مشهور چارٽ — پيريڊڪ ٽيبل (periodic table) — ۾ ڪا ٻه وڇوٽي يا خال ناهي. ترتيب وار ان فهرست جو هر هڪ انگ رڳو ۽ رڳو هڪ مخصوص عنصر سان

لاڳاپيل آهي. جنهن عنصر جو ائٽمي نمبر ١ آهي اهو هائيڊروجن آهي، ٢ هيليم، ٣ ليٿيم، ۴ بيريليم، ۵ بوران، ٦ ڪاربن، ٧ نائيٽروجن، ٨ آڪسيجن، ۽ ائين ئي مٿانهن انگن تائين هلندو وڃي ٿو جهڙوڪ ٩٢، جيڪو يورينيم جو ائٽمي نمبر آهي.

پروٽان ۽ اليڪٽران مخالف قسم جا برقي چارج رکن ٿا — روايتي طور اسان هڪ کي مثبت (positive) ۽ ٻئي کي منفي (negative) سڏيون ٿا. اهي چارجون ان وقت اهم ٿين ٿيون جڏهن عنصر پاڻ ۾ ڪيميائي مرڪب جوڙيندا آهن، جنهن جو وڏو دارومدار اليڪٽرانن تي هوندو آهي. ائٽم اندر نيوٽران، پروٽانن سان گڏ نيوڪليئس ۾ جڙيل هوندا آهن. پروٽانن جي ابتڙ، مٽن ڪو به برقي چارج ناهي هوندو، ۽ اهي ڪيميائي عملن ۾ ڪو به ڪردار ادا نٿا ڪن. ڪنهن به هڪ عنصر جا پروٽان، نيوٽران ۽ اليڪٽران ٻين سڀني عنصرن جي پروٽانن، نيوٽرانن ۽ اليڪٽرانن جهڙا ئي هوندا آهن. اهڙي ڪا به شيءِ ناهي هوندي جهڙوڪ سون جي ذائقي وارو پروٽان، تامي جي ذائقي وارو اليڪٽران، يا پوٽاشيم جي ذائقي وارو نيوٽران. پروٽان ته بس پروٽان آهي؛ ۽ تامي جي ائٽم کي تامو رڳو ان ڪري چئبو آهي جو ته وٽس پوري پورا ٢٩ پروٽان (۽ بلڪل ٢٩ اليڪٽران) هوندا آهن. جنهن کي اسان عام طور تامي جي خاصيت سمجهون ٿا اها اصل ۾ ڪيمسٽري آهي. ڪيمسٽري اليڪٽرانن جو رقص آهي. اها سڄي ائٽمن جي پاڻ ۾ اليڪٽرانن ذريعي ٿيندڙ مٽاسٽا ۽ واسطن جو نالو آهي. ڪيميائي لاڳاپا (chemical bonds) آسانيءَ سان ٽٽي ۽ جڙي سگهن ٿا ڇاڪاڻ ته ڪيميائي عملن ۾ رڳو اليڪٽران ڏار يا مٽبا آهن. پر ائٽمي نيوڪليئس جي اندروني ڇڪ جي طاقتن کي ٽوڙڻ تمام گهٽو مشڪل هوندو آهي. ان ڪري ئي 'ائٽم ٽوڙڻ' جو نالو ٻڌڻ ۾ ايترو خوفناڪ لڳندو آهي — پر ڪيميائي عملن جي ابتڙ نيوڪليائي (nuclear) عملن ۾ اهو ٿي سگهي ٿو، ۽ ريڊيو ايڪٽو گهڙيال بلڪل ان ئي عمل تي ڀاڙين ٿا.

اليڪٽرانن جو وزن بلڪل ناڪافي هوندو آهي، تنهنڪري ائٽم جو سڄو وزن — جنهن کي ان جو 'ماس نمبر' (mass number) سڏيو وڃي ٿو — پروٽانن ۽ نيوٽرانن جي گڏيل تعداد جي برابر هوندو آهي. هي اڪثر ائٽمي نمبر جي ٻيڻ کان ڪجهه وڌيڪ هوندو آهي، ڇاڪاڻ ته عام طور نيوڪليئس اندر پروٽانن جي پيٽ ۾ ڪجهه نيوٽران وڌيڪ هوندا آهن. پروٽانن جي برعڪس، ڪنهن ائٽم ۾ نيوٽرانن جو تعداد ان عنصر جي سڃاڻپ ناهي هوندو. ڪنهن به عنصر

جا ائٽم مختلف صورتن ۾ اچي سگھن ٿا جن کي **آئسوٽوپس** (isotopes) چئبو آهي، جن ۾ نيوٽرانن جو تعداد مختلف هوندو آهي پر پروٽانن جو تعداد هميشہ ساڳيو رهندو آهي. ڪجھ عنصرن، جھڙوڪ فلورين، جو رڳو هڪ ئي قدرتي آئسوٽوپ هوندو آهي؛ فلورين جو ائٽمي نمبر ۹ آهي ۽ ماس نمبر ۱۹، جنهن مان توهان سمجهي سگھو ٿا تہ وٽس ۹ پروٽان ۽ ۱۰ نيوٽران آهن. پر ٻين عنصرن وٽ ڪيترائي آئسوٽوپس هوندا آهن. شيھ جا پنج عام آئسوٽوپس آهن، جن سيني ۾ پروٽانن (۽ اليڪٽرانن) جو تعداد ساڳيو ۸۲ آهي (جيڪو شيھ جو ائٽمي نمبر آهي)، پر سندن ماس نمبر ۲۰۲ کان ۲۰۸ جي وچ ۾ ڦرندو رهي ٿو. ڪاربن جا ٽي قدرتي آئسوٽوپس آهن: ڪاربن-12 سڀ کان عام آهي، جنهن ۾ پروٽانن جيترا ئي ٦ نيوٽران هوندا آهن؛ هڪ ڪاربن-13 ٻہ آهي، ۽ ڪاربن-14 جيڪو نايابآهي پر ايترو ٻہ نايابناهي، بلڪ جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، نسبتاً نون نامياتي نمونن جي تاريخ معلوم ڪرڻ لاءِ انتهائي ڪارائتو آهي.

هاڻي اچو ايندڙ اهم بنيادي حقيقت ڏانهن: ڪجھ آئسوٽوپس مستحڪم (stable) هوندا آهن ۽ ڪي غير مستحڪم (unstable). ليڊ-202 هڪ غير مستحڪم آئسوٽوپ آهي؛ جڏهن تہ ليڊ-204، ليڊ-206، ليڊ-207 ۽ ليڊ-208 مستحڪم آهن. 'غير مستحڪم' مان مراد اها آهي تہ انهن جا ائٽم پاڻمرادو ٽٽي (decay) ٿي) ڪنهن بي شيءِ ۾ بدلجي ويندا آهن، هڪ اهڙي رفتار سان جنهن جو اڳواٽ پتو لڳائي سگھجي ٿو، جيتوٽيڪ ڪنهن خاص ائٽم جي ٽٽڻ واري لمحي جي اڳڪٿي نٽي ڪري سگھجي. ٽٽڻ جي ان رفتار جو اڳواٽ معلوم هجڻ ئي سمورن ريڊيو ميٽرڪ گھڙيالن جو اصل راز آهي. 'غير مستحڪم' جو ٻيو نالو 'ريڊيو ايڪٽو' (radioactive) آهي. ريڊيو ايڪٽو تباهيءَ جا ڪيترائي قسم آهن، جيڪي ڪارائتن گھڙيالن جا موقعا فراهم ڪن ٿا.

اسان جي مقصد لاءِ انهن سيني کي سمجھڻ ڪو ايترو ضروري ناهي، پر مان انهن جو ذڪر هتي ان ڪري ڪريان ٿو تہ جيئن فزڪس جي ماهرن پاران حاصل ڪيل باريڪ بيني ۽ علم جي عظيم سطح کي ڏيکاري سگھجي. اهي عظيم تفصيل پيدائش پسندن جي انهن بيوس ڪوششن تي طنزيہ روشني وجھن ٿا جن ذريعي هو ريڊيو ايڪٽو تاريخ جي ثبوتن کي رد ڪرڻ ۽ زمين کي پيٽر پين (Peter Pan) وانگر هميشہ نندڙو ۽ نئون ثابت ڪرڻ جي ڪوشش ڪندا آهن.

اهي سمورا غير مستحڪم قسم نيوٽرانن سان واسطو رکن ٿا. هڪ قسم ۾، نيوٽران پاڻ کي پروٽان ۾ تبديل ڪري ڇڏي ٿو. ان جو مطلب اهو ٿيو ته ماس نمبر ساڳيو رهي ٿو (چاڪاڻ ته پروٽان ۽ نيوٽران جو وزن هڪجهڙو هوندو آهي) پر ائٽمي نمبر هڪ عدد مٿي چڙهي وڃي ٿو، جنهن ڪري ائٽم پيريڊڪ ٽيبل ۾ هڪ درجو مٿي واري نئين عنصر ۾ تبديل ٿي وڃي ٿو. مثال طور، سوڊيم-24 پاڻ کي ميگنيشيم-24 ۾ بدلائي ڇڏيندو آهي. ٻئي قسم جي ريڊيو ايڪٽو ٽٽڻ واري عمل ۾ بلڪل ان جو الٽ ٿيندو آهي: پروٽان پاڻ کي نيوٽران ۾ بدلائي ڇڏيندو آهي. هتي به ماس نمبر ساڳيو رهي ٿو، پر ائٽمي نمبر هڪ درجو گهٽجي وڃي ٿو ۽ ائٽم پيريڊڪ ٽيبل ۾ هڪ ڏاڪو هيٺ واري عنصر ۾ بدلجي پوي ٿو. ٽئين قسم واري عمل ۾ به ساڳيو نتيجو نڪري ٿو: ڪو پٽڪندڙ نيوٽران نيوڪليئس سان ٽڪرائجي هڪ پروٽان کي ٻاهر ڪڍي ڇڏيندو آهي ۽ پاڻ ان جي جڳهه وٺي ٻيهندو آهي. هتي به ماس نمبر ۾ ڪو فرق نٿو پوي پر ائٽمي نمبر هڪ درجو گهٽجي وڃي ٿو. ان کان علاوه هڪ وڌيڪ پيچيده عمل به هوندو آهي جنهن ۾ ائٽم پنهنجي اندر مان هڪ 'الفا پارٽيڪل' (alpha particle) ٻاهر ڦٽو ڪندو آهي. الفا پارٽيڪل اصل ۾ ٻن پروٽانن ۽ ٻن نيوٽرانن جو جڙيل ٽڪرو هوندو آهي. ان جو مطلب اهو آهي ته ائٽم جو ماس نمبر چار عدد گهٽجي وڃي ٿو ۽ ائٽمي نمبر ٻه عدد گهٽجي وڃي ٿو، ۽ ائٽم پيريڊڪ ٽيبل ۾ پاڻ کان ٻه درجا هيٺ واري عنصر ۾ بدلجي وڃي ٿو. الفا ڊڪي (alpha decay) جو هڪ مشهور مثال انتهائي ريڊيو ايڪٽو يورينيم-238 (جنهن ۾ ۹۲ پروٽان ۽ ۱۴۶ نيوٽران آهن) جو ٿوريم-234 (جنهن ۾ ۹۰ پروٽان ۽ ۱۴۴ نيوٽران آهن) ۾ تبديل ٿيڻ آهي.

هاڻي اسان پوري معاملي جي اصل بنياد ڏانهن اچون ٿا: هر غير مستحڪم يا ريڊيو ايڪٽو آئسوٽوپ پنهنجي ئي هڪ مخصوص رفتار سان ٽٽندو رهي ٿو، جنهن جي ڄاڻ بلڪل قطعي آهي. ان کان علاوه انهن مان ڪن جي ٽٽڻ جي رفتار ٻين جي ٻيٽ ۾ تمام گهڻو سست هوندي آهي. سڀني حالتن ۾ هي ٽٽڻ وارو عمل 'ايڪسپونينشل' (exponential) هوندو آهي. ايڪسپونينشل مان مراد اها آهي ته جيڪڏهن توهان وٽ ڪنهن ريڊيو ايڪٽو مادي جا ۱۰۰ گرام آهن، ته ڪنهن مقرر وقت ۾ ڪا مقرر مقدار، جهڙوڪ ۱۰ گرام، ڪنهن ٻئي عنصر ۾ تبديل ناهي ٿيندي؛ بلڪ جيڪو به حصو باقي بچيل هوندو ان جو هڪ پورو پورو مقرر تناسب (جهڙوڪ اڌ) نئين عنصر ۾ بدلجي ويندو آهي. ان

رفتار کي ماپڻ جو سڀ کان پسنديده پيمانو ’اڌ جمار‘ يا **هاف لائف** (half-life) آهي. ڪنهن بہ ريڊيو ايڪٽو آئسوٽوپ جي هاف لائف اهو مدو هوندو آهي جنهن دوران ان جا اڌ ائٽم ٽٽي ختم ٿي وڃن. هاف لائف هميشہ ساڳي رهندي آهي، پلي ان مان اڳ ئي ڪيترا بہ ائٽم ڇو نہ ٽٽي چڪا هجن — ايڪسپونينشل ٽٽڻ جي اها ئي معنيٰ آهي. توهان سمجهي سگهو ٿا تہ لڳاتار اڌ ٿيڻ جي هن عمل سبب اسان حتمي طور ڪڏهن بہ اهو نٿا چئي سگهون تہ سڀ ڪجهہ ڪڏهن پورو ختم ٿيندو. پر اسان ايترو ضرور چئي سگهون ٿا تہ ڪافي وقت گذرڻ کان پوءِ — ڪٽي چئجي ڏهہ هاف لائيوز گذرڻ بعد — باقي بچيل ائٽمن جو انگ ايترو تہ ننڍڙو رهجي وڃي ٿو جو عملي طور سمجهو تہ سڀ ختم ٿي چڪو آهي. مثال طور، ڪاربن-14 جي هاف لائف ۵،۰۰۰ کان ۶،۰۰۰ سالن جي وچ ۾ آهي؛ ان ڪري ۵۰،۰۰۰ کان ۶۰،۰۰۰ سالن کان وڌيڪ پراڻن نمونن لاءِ ڪاربن ڊيٽنگ بيڪار بڻجي وڃي ٿي ۽ اسان کي ڪنهن وڌيڪ سست رفتار گهڙيال ڏانهن رجوع ڪرڻو پوندو آهي.

روبيڊيم-87 جي هاف لائف ۴۹ ارب سال آهي، جڏهن تہ فرميم-244 جي هاف لائف رڳو ۳.۳ ملي سيڪنڊ آهي! هي حيران ڪندڙ انتهايون اسان وٽ موجود گهڙيالن جي وسيع دائري کي چٽو ڪن ٿيون. جيتوڻيڪ ڪاربن-15 جي ۲.۴ سيڪنڊن واري هاف لائف ارتقائي معاملا نبيرڻ لاءِ تمام گهڻي ننڍي آهي، پر ڪاربن-14 جي ۵،۷۳۰ سالن واري هاف لائف آثارِ قديمہ جي پيماني تي تاريخ طئي ڪرڻ لاءِ بلڪل پوري آهي، ۽ اسان جلد ان ڏانهن ايندا سين. پر ارتقائي پيماني تي سڀ کان وڌيڪ ڪتب ايندڙ آئسوٽوپ پوٽاشيم-40 آهي، جنهن جي هاف لائف ۱.۲۶ ارب سال آهي؛ ۽ مان ريڊيو ايڪٽو گهڙيال جي پوري تصور کي سمجهائڻ لاءِ هن کي ئي پنهنجو مثال بڻائيندس. ان کي اڪثر ’پوٽاشيم-آرگان گهڙيال‘ (potassium argon clock) بہ سڏيو ويندو آهي، ڇاڪاڻ تہ آرگان-40 انهن عنصرن مان هڪ آهي جنهن ۾ پوٽاشيم-40 تبديل ٿيندو آهي (ٻيو ڪيلشيم-40 آهي). جيڪڏهن توهان وٽ پوٽاشيم-40 جو ڪجهہ مقدار هجي، تہ ۱.۲۶ ارب سالن کان پوءِ ان جو اڌ آرگان-40 ۾ بدلجي چڪو هوندو. هاف لائف جي اها ئي معنيٰ آهي. ان کان پوءِ واري ٻئي ۱.۲۶ ارب سالن ۾ باقي بچيل جو بہ اڌ (يعني اصل جو چوٿون حصو) ٽٽي چڪو هوندو، ۽ اهو سلسلو ائين ئي هلندو رهندو. جيڪڏهن وقت ۱.۲۶ ارب سالن کان گهٽ گذريو هوندو، تہ پوٽاشيم جو متناسب طور تي گهٽ مقدار تبديل ٿيو هوندو. تنهنڪري، تصور

ڪريو ته توهان ڪنهن بند جڳهه تي پوٽاشيم-40 رکيو جتي آرگان-40 بلڪل به نه هو. ڪجهه سئو ملين سال گذرڻ کان پوءِ هڪ سائنسدان اچي ان ئي جڳهه تي پوٽاشيم-40 ۽ آرگان-40 جي نسبتي تناسب جي ماپ ڪري ٿو. ان تناسب مان — بغير ان ڳالهه جي پرواهه ڪرڻ جي ته اصل مقدار ڪيتري هئي — پوٽاشيم جي هاف لائف کي ذهن ۾ رکندي ۽ اها ڳالهه مجيندي ته شروع ۾ اتي آرگان نه هو، ماڻهو اهو پتو لڳائي سگهي ٿو ته ان عمل کي شروع ٿئي، يعني گهڙيال کي 'ٻڌي' (reset) ٿئي ڪيترو وقت گذري چڪو آهي. ڏيان ڏيو ته اسان کي بنيادي آئسوٽوپ (پوٽاشيم-40) ۽ ان مان پيدا ٿيندڙ آئسوٽوپ (آرگان-40) جي باهمي تناسب جي خبر هجڻ لازمي آهي. ان کان علاوه، جيئن اسان اڳ ۾ ڏٺو، اسان جي گهڙيال ۾ ٻڌي ٿيڻ جي سهولت جو هجڻ به شرط آهي. پر ريڊيو ايڪٽو گهڙيال جي 'ٻڌي ٿيڻ' مان ڇا مراد آهي؟ ڪرسٽل جڙڻ جو عمل (crystallization) ان کي اها معنيٰ عطا ڪري ٿو.

جيولاجسٽن پاران ڪتب ايندڙ ٻين سيني ريڊيو ايڪٽو گهڙيالن وانگر، پوٽاشيم/آرگان جو هي طريقو رڳو آتش فشاني پٿرن، يعني اگنيئس پٿرن (igneous rocks) تي ڪم ڪري ٿو. باهه لاءِ استعمال ٿيندڙ لاطيني لفظ مان نالو ونندڙ هي پٿر پگهريل پٿرن جي جمي نوس ٿيڻ سان نهن ٿا — گرينائيٽ جي صورت ۾ زمين دوز ميگما، ۽ بيسالٽ جي صورت ۾ ٻرندڙ جبلن مان نڪرندڙ لاوا. جڏهن پگهريل پٿر جمي گرينائيٽ يا بيسالٽ جو روپ ونندا آهن، ته هو ڪرسٽلن (قلمن) جي شڪل اختيار ڪندا آهن. اهي عام طور تي ڪوارٽز جهڙا وڏا ۽ چٽا ڪرسٽل ناهن هوندا، پر ايترا ننڍڙا هوندا آهن جو عام اک سان ڪرسٽل نظر ئي نٿا اچن. اهي ڪرسٽل مختلف قسمن جا هوندا آهن، ۽ انهن مان ڪيترن ئي اندر پوٽاشيم جا ائٽم شامل هوندا آهن، جن ۾ ريڊيو ايڪٽو پوٽاشيم-40 به هوندو آهي. جڏهن ڪو ڪرسٽل نئون ٺهندو آهي، يعني ان ئي لمحي جڏهن پگهريل پٿر جمي ٿو، تڏهن ان اندر پوٽاشيم-40 ته هوندو آهي پر آرگان گئس بلڪل ناهي هوندي. گهڙيال ان معنيٰ ۾ 'ٻڌي' ٿي ويندو آهي ته ان ڪرسٽل اندر آرگان جو هڪ به ائٽم موجود ناهي هوندو. جڏهن لکين سال گذرندا آهن، ته پوٽاشيم-40 آهستي آهستي ٽٽندو رهندو آهي، ۽ هڪ هڪ ڪري آرگان-40 جا ائٽم ڪرسٽل اندر پوٽاشيم جي جڳهه ونندا ويندا آهن. آرگان-40 جو گڏ ٿيندڙ مقدار اصل ۾ ان وقت جي ماپ آهي جيڪو پٿر ٺهڻ کان وٺي هيل تائين گذري چڪو آهي. پر هي مقدار صرف ان صورت

۾ ئي کا معنيٰ رکي ٿو جڏهن ان کي پوٽاشيم ۽ آرگان جي تناسب طور پيش ڪيو وڃي. جڏهن گهڙيال ٻڙي هو، تڏهن تناسب ۱۰۰ سيڪڙو پوٽاشيم جي حق ۾ هو. ۱.۲٦ ارب سالن کان پوءِ اهو تناسب ۵۰-۵۰ ٽي ويندو. ان کان پوءِ واري ۱.۲٦ ارب سالن ۾ باقي پوٽاشيم مان اڌ وري آرگان ۾ بدلجي ويندو، ۽ ائين ئي هلندو رهندو. ان ڪري جيولاجسٽ اڄ ملندڙ ڪنهن به آتش فشاني پٿر اندر پوٽاشيم-40 ۽ آرگان-40 جي وچ واري نسبت ماپي اهو ٻڌائي سگهن ٿا ته پٿر ڪيترا سال اڳ پگهريل حالت مان نڪري ڪرسٽل بڻيو هو. اهڙن پٿرن ۾ اڪثر ڪيترائي مختلف ريڊيو ايڪٽو آئسوٽوپس هوندا آهن، رڳو پوٽاشيم ئي ناهي هوندو؛ ۽ اگنيئس پٿرن جي ڄمڻ جو هڪ وڏو فائدو اهو آهي ته اهي اوچتو ڄمندا آهن، جنهن ڪري ان پٿر جا سمورا گهڙيال بلڪل هڪ ئي وقت ٻڙي ٽي ويندا آهن.

رڳو اگنيئس (آتش فشاني) پٿر ئي ريڊيو ايڪٽو گهڙيال مهيا ڪن ٿا، پر فوسلز شايد ئي ڪڏهن اگنيئس پٿرن ۾ ملندا آهن. فوسلز اصل ۾ تهمدار پٿرن يا سيڊيمينٽري پٿرن (sedimentary rocks)، جهڙوڪ چوني جي پٿر (limestone) ۽ واريااسي پٿر (sandstone) ۾ نهندا آهن، جيڪي پگهريل لاوا ناهن هوندا. اهي اصل ۾ مٽي، گپ يا واريءَ جا اهي تهه هوندا آهن جيڪا ڪنهن سمنڊ، ڍنڍ يا درياهه جي پيٽ ۾ سالن کان آهستي آهستي ڄمندي رهي هجي. واري يا مٽي ورهين جي گذرڻ سان دٻجي سخت پٿر بڻجي ويندي آهي. گپ ۽ مٽيءَ ۾ دٻجي ويل مئل جاندارن جا لاش اتي محفوظ ٿي فوسل بڻجڻ جا امڪان رکن ٿا. جيتوڻيڪ مئل جاندارن جو انتهائي معمولي حصو ئي فوسل بڻجي سگهندو آهي، پر ان هوندي به سيڊيمينٽري پٿر ئي اهي واحد پٿر آهن جن ۾ ڪي ڪٽپ جوڳا فوسلز ملن ٿا.

بدقسمتيءَ سان سيڊيمينٽري پٿرن جي تاريخ سڌوسنئون ريڊيو ايڪٽو طريقن سان معلوم نٿي ڪري سگهجي. يقيناً سيڊيمينٽري پٿر ناهيندڙ واريءَ يا مٽيءَ جي انفرادي ذرڙن ۾ پوٽاشيم-40 ۽ ٻيا ريڊيو ايڪٽو آئسوٽوپس موجود هوندا آهن، ۽ تنهنڪري ائين چئي سگهجي ٿو ته انهن وٽ به ريڊيو ايڪٽو گهڙيال آهن؛ پر بدقسمتيءَ سان اهي گهڙيال اسان جي ڪنهن به ڪم جا ناهن ڇو ته اهي ڪنهن هڪ وقت تي ٻڙي (reset) نه ٿيا هئا، بلڪ هر هڪ ذرڙو الڳ الڳ وقت تي ٻڙي ٿيو هو. واريااسي پٿر جا اهي ذرڙا اصل ۾ شايد قديم اگنيئس پٿرن جي گسٽ سان ٺهيا هوندا، پر اهي سڀ اگنيئس پٿر مختلف زمانن ۾

جميا هئا. واريءَ جي هر هڪ ذرڙي وٽ پنهنجو الڳ گهڙيال آهي جيڪو پنهنجي وقت تي ٻڙي ٽيو هو، ۽ اهو وقت شايد ان سيڊيمينٽري پٿر جي ٺهڻ ۽ ان اندر ان فوسل جي دفن ٿيڻ کان ٻه تمام گهٽو اڳ جو هو جنهن جي تاريخ اسان معلوم ڪرڻ چاهيون ٿا! تنهنڪري وقت معلوم ڪرڻ جي لحاظ کان سيڊيمينٽري پٿر هڪ گڙٻڙ وارو معاملو آهن. انهن کي سڌو سنئون استعمال نٿو ڪري سگهجي. اسان جيڪو بهترين ڪم ڪري سگهون ٿا — ۽ اهو انتهائي سنو ڪم آهي — اهو آهي ته اسان انهن سيڊيمينٽري پٿرن جي پرسان ملندڙ، يا انهن جي تهن اندر دٻيل اگنيئس پٿرن جي تاريخن کي ڪتب آڻيون.

ڪنهن فوسل جي تاريخ معلوم ڪرڻ لاءِ اها بلڪل لازمي ناهي ته اهو لفظي طور تي اگنيئس (آتش فشاني) پٿرن جي ٻن وڏين سلين جي وچ ۾ سينڊوچ وانگر دٻيل ملي، جيتوٽيڪ اهو اصول سمجهائڻ جو هڪ سنو طريقو آهي. اصل ۾ استعمال ٿيندڙ طريقو ان کان گهٽو وڌيڪ نفاست پريو آهي. سجاٽپ جوڳا ۽ هڪجهڙا تهمدار (سيڊيمينٽري) پٿر پوري دنيا ۾ ملن ٿا. ريڊيو ايڪٽو تاريخ دريافت ٿيڻ کان گهٽو اڳ، اهي تهہ سجاتا ويا هئا ۽ ڪين نالا ڏنا ويا هئا: جهڙوڪ ڪيمبرين (Cambrian)، اوردووشين (Ordovician)، ڊيوونين (Devonian)، جراسڪ (Jurassic)، ڪريٽيشس (Cretaceous)، ايوسين (Eocene)، اوليگوسين (Oligocene)، ۽ مائوسين (Miocene). ڊيوونين دور جا تهہ نہ رڳو ڊيوون (ڏکڻ-اولهہ انگلستان جو اهو علائقو جنهن تان اهو نالو پيو) ۾ پر دنيا جي ٻين حصن ۾ ٻه آسانيءَ سان سجاٽي سگهجن ٿا. اهي هڪ ٻئي سان نمايان طور تي ملن ٿا، ۽ انهن اندر فوسلز جي ساڳي فهرست ملي ٿي. جيولاجسٽ گهٽي وقت کان وني اها ڳالهہ ڄاڻندا هئا ته اهي نالا رڪيل تهہ ڪهڙي ترتيب سان جميا هئا. رڳو ايترو هو ته، ريڊيو ايڪٽو گهڙيالن جي دريافت کان اڳ، اسان کي اها خبر نہ هئي ته اهي ڪڏهن جميا هئا. اسان کين ترتيب سان ان ڪري بيهاري سگهندا هئاسين جو ته — ظاهر آهي — پراٽا تهہ عام طور نون تهن جي هيٺان هوندا آهن. مثال طور، ڊيوونين تهہ ڪاربوني فيرس (Carboniferous — جنهن جو نالو ڪوئلي مان نڪتل آهي جيڪو انهن تهن ۾ گهٽو ملي ٿو) کان وڌيڪ پراٽا آهن، ۽ اسان کي اها خبر ان ڪري آهي جو ته دنيا جي جن حصن ۾ اهي ٻئي تهہ گڏ ملن ٿا، اتي ڊيوونين تهہ ڪاربوني فيرس واري تهہ جي

بلڪل هينان هوندو آهي (هن قاعدي جا استثنا رڳو انهن هنڌن تي آهن جتي ٻين ثبوتن مان اسان ٻڌائي سگهون ٿا تہ زميني چرپر سبب پٿر ٽيڏا ٿي ويا هئا يا پُٺ وارا ٿي ابتا ٿي ويا هئا). اسان ايترا خوش قسمت ناهيون هوندا جو اسان کي پوري دنيا ۾ سپ کان هيٺ ڪيمبرين کان وٺي سپ کان متي تازي دور تائين سمورن تهن جو مڪمل تسلسل هڪ ئي هنڌ ملي وڃي. پر چاڪاڻ تہ اهي تهہ آسانيءَ سان سڃاڻپ جوڳا آهن، ان ڪري توهان انهن ٽڪرن کي هڪ ٻئي سان ڳنڍي پوري دنيا مان انهن جي نسبتي تاريخن جو پتو لڳائي سگهو ٿا.

تنهنڪري، ان ڳالهہ جي معلوم ٽيڙ کان گهٽو اڳ تہ فوسلز ڪيترا پراڻا آهن، اسان کي ان ترتيب جي خبر هئي جنهن ۾ اهي جميا هئا، يا گهٽ ۾ گهٽ ان ترتيب جي جنهن ۾ اهي نالا ڏنل تهہ جڙيا هئا. اسان ڄاڻندا هئاسين تہ پوري دنيا ۾ ڪيمبرين فوسلز اورڊووشين فوسلز کان پراڻا آهن، جيڪي وري سلورين (Silurian) کان پراڻا هئا؛ ان کان پوءِ ڊيوونين، پوءِ ڪاربوني فيرس، پرمين (Permian)، ٽرياسڪ (Triassic)، جراسڪ، ڪريٽيشس، ۽ ائين ئي هلندو ويو. ۽ انهن وڏن نالن واري تهن اندر بہ، جيولاجسٽ وڌيڪ ذيلي حصن ۾ فرق ڪن ٿا: مٿيون جراسڪ، وچيون جراسڪ، هيٺيون جراسڪ، وغيره.

اهي نالا ڏنل زميني تهہ (strata) عام طور انهن اندر ملندڙ فوسلز ذريعي سڃاتا ويندا آهن. ۽ اسان فوسلز جي ان ئي ترتيب کي ارتقا جي ثبوت طور استعمال ڪرڻ وارا آهيون! ڇا هتي اهو خطرو آهي تہ هي ڪو گول ڦرندڙ دليل (circular argument) بڻجي پوندو؟ بلڪل بہ نہ. ذرا سوچيو: ڪيمبرين فوسلز هڪ اهڙو مخصوص ميڙ آهن جنهن کي بنا ڪنهن غلطيءَ جي ڪيمبرين دور طور سڃاڻي سگهجي ٿو. في الحال اسان فوسلز جي ان ميڙ کي رڳو ڪيمبرين پٿرن جي سڃاڻپ واري ليبل طور استعمال ڪري رهيا آهيون — يعني نشاندهي ڪندڙ نسلن (indicator species) طور — جتي بہ اهي ملن. درحقيقت اهو ئي سبب آهي جو تيل جون ڪمپنيون پٿرن جي مخصوص تهن کي سڃاڻڻ لاءِ فوسلز جي ماهرن کي ملازم رکنديون آهن، جيڪي عام طور خوردبيني فوسلز (microfossils)، جهڙوڪ فورامينيفرا (foraminifera) يا ريڊيولريا (radiolaria) نالي ننڍڙن جاندارن ذريعي سڃاڻپ ڪندا آهن.

فوسلز جي هڪ مخصوص فهرست اورڊووشين پٿرن، ڊيوونين پٿرن وغيره کي سڃاڻڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي. هيل تائين اسان انهن فوسلز کي

رڳو ان ڳالهه لاءِ استعمال ڪري رهيا آهيون ته جيئن سجاڻي سگهجي ته پٿر جو ڪو ٽڪرو، مثال طور، پرمين دور جو آهي يا سلورين دور جو. هاڻي اسان ان ترتيب ڏانهن وڌون ٿا جنهن ۾ اهي نالا ڏنل تهه جڙيا هئا — پوري دنيا مان گڏ ڪيل ثبوتن جي ڳانڍاپي جي مدد سان — ته جيئن اهو ثابت ٿئي ته ڪهڙو تهه ڪهڙي تهه کان پراڻو يا نئون آهي. جاڻ جا اهي ٻئي سلسلا قائم ڪرڻ کان پوءِ، اسان وري لڳاتار نون تهن اندر موجود فوسلز کي ڏسي سگهون ٿا، ته جيئن اها پرک ڪري سگهجي ته ڇا ترتيبوار هڪ ٻئي سان پيٽ ڪرڻ تي اهي هڪ سمجهه ۾ ايندڙ ارتقائي تسلسل ناهين ٿا؟ ڇا هو ڪنهن معقول ۽ سمجهه جوڳي سمت ۾ اڳتي وڌن ٿا؟ ڇا ڪجهه خاص قسم جا فوسلز، مثال طور ميمال (ٿڻ پياڪ جانور)، رڳو ڪنهن خاص تاريخ کان پوءِ ئي ظاهر ٿين ٿا، ان کان اڳ ڪڏهن به نه؟ انهن سيني سوالن جو جواب 'ها' آهي. هميشه ها. بنا ڪنهن به استثنا جي. هي ارتقا جو هڪ بيحد سگهارو ثبوت آهي، ڇو ته اها ڪا اڳوات لازمي حقيقت نه هئي، ۽ نه وري ڪا اهڙي شيءِ هئي جيڪا رڳو پٿرن جا تهه سجاڻڻ ۽ انهن جي وقتي ترتيب مان لازمي طور نڪرڻي هئي.

اها حقيقت آهي ته ڪا به اهڙي شيءِ جنهن کي پري کان به ميمال (ٿڻ ڌارِي جانور) چئي سگهجي، ڊيوونين پٿرن يا ان کان وڌيڪ پراڻي ڪنهن به تهه ۾ ڪڏهن به ناهي ملي. اهي رڳو انگن اکرن جي لحاظ کان بعد وارن پٿرن جي پيٽ ۾ ڊيوونين دور ۾ نايابناهن؛ اهي لفظي طور ڪنهن خاص تاريخ کان پراڻن پٿرن ۾ سرتوسري موجود ئي ناهن! پر ائين هجڻ کو لازمي ته نه هو. ٿي سگهيو ٿي ته جيئن اسان ڊيوونين کان هيٺ ۽ اڳا هيٺ، سلورين مان ۽ ان کان به وڌيڪ پراڻي اوردووشين مان کوٽائي ڪندا وڃون ها، ته اسان کي اوچتو خبر پوي ها ته ڪيمبرين دور — جيڪو انهن سيني کان قديم آهي — ميمالن سان پريو پيو آهي! حقيقت ۾ ائين بلڪل به ناهي مليو، پر اهو امڪان ثابت ڪري ٿو ته توهان هن دليل کي ڪو چڪري يا گول دليل نٿا چئي سگهو: ڪنهن به وقت ڪو ماڻهو ڪيمبرين پٿرن مان ڪنهن ميمال جو فوسل کوٽي ڪڍي سگهي ٿو، ۽ جيڪڏهن ڪنهن ائين ڪري ڏيکاريو، ته نظريه ارتقا ان ئي لمحي ٽڪرا ٽڪرا ٿي پوندو! بين لفظن ۾ ارتقا هڪ اهڙو نظريو آهي جنهن کي غلط ثابت ڪرڻ جو امڪان (falsifiable) موجود آهي، ۽ ان ڪري ئي اهو هڪ حقيقي سائنسي نظريو آهي. مان باب ٦ ۾ هن نقطي ڏانهن وري ايندس.

اهڙن نتيجن جي سمجهاڻي ڏيڻ لاءِ پيدائش پسندن جون ڪوششون اڪثر وڏي ڪل جهڙيون هونديون آهن. اسان کي ٻڌايو وڃي ٿو تہ حضرت نوح عليہ السلام جو طوفان ئي ان ترتيب کي سمجهڻ جي ڪنجي آهي جنهن ۾ اسان کي جانورن جي وڏن گروهن جا فوسلز ملن ٿا. هتي هڪ انعام ڪٽيندڙ پيدائش پسند ويب سائيٽ جو ستوسنئون اقتباس پيش آهي:

"جيولوجيڪل تهن ۾ فوسلز جو سلسلو ڏيکاري ٿو تہ:

(۱) بي ڪرنگهي وارا جاندار (سمنڊ جا سست رفتار جانور) سڀ کان پهريان فنا ٿيا، جنهن کان پوءِ وڌيڪ چرپر ڪندڙ مڇيون آيون جيڪي طوفاني گپ ۾ ڊٻجي ويون.

(۲) جل ٿلي جاندار / ايمفيبيئنز (سمنڊ جي ويجهو هجڻ ڪري) ان کان پوءِ پاڻي چڙهڻ سان مري ويا.

(۳) پيٽ پر سرڻندڙ جاندار / ريپٽائلس (خشڪيءَ جا سست رفتار جانور) ان کان پوءِ مٿا.

(۴) ميمال وڏندڙ پاڻيءَ کان ڊوڙي پڄي سگهيا، جن مان وڏا ۽ تيز ڊوڙندڙ سڀ کان وڌيڪ وقت زندهہ رهيا.

(۵) انسان سڀ کان وڌيڪ هوشياري ڏيکاري — ڪاٺ جي ڏاندن وغيره کي چنبڙي طوفان مان بچڻ جي ڪوشش ڪئي.

هي سلسلو تهن ۾ فوسلز ملڻ جي ترتيب جي مڪمل تسلي بخش وضاحت آهي. هي انهن جي ارتقا جي ترتيب ناهي پر اها ترتيب آهي جنهن ۾ اهي نوح جي طوفان وقت ٻڏي ويا هئا."

هن عجب جهڙي سمجهاڻيءَ تي ٻين سمورن اعتراضن کان سواءِ، گهٽ ۾ گهٽ ايترو تہ چئي سگهجي ٿو تہ ميمالن وٽ پيٽ پر هلندڙن جي پيٽ ۾ وڏندڙ پاڻيءَ کان پڄڻ جو سراسري طور رڳو هڪ شمارياتي لاڙو (statistical tendency) ئي ٿي سگهيو پئي. پر ان جي برعڪس، جيئن اسان نظريه ارتقا مان اميد رکون ٿا، جيولوجيڪل رڪارڊ جي هيٺين تهن ۾ سرتوسري ڪو بہ ميمال موجود ئي ناهي. 'پهاڙن ڏانهن پڄڻ' وارو هي نظريو تڏهن ڪجهہ وڌيڪ پختو لڳي ها جيڪڏهن پٿرن ۾ هيٺ ويندي ميمالن جي تعداد ۾ تدريجي گهٽتائي نظر اچي ها. جڏهن تہ پرمين تهن کان مٿي ڪو بہ ٽرائلوبائٽ (trilobite) نٿو ملي، ۽ ڪريٽيشس تهن کان مٿي ڪو بہ ڊائناسور (سواءِ پکين

جي) نڻو ملي. هڪ پيرو وري، 'پهاڙن ڏانهن پڇڻ' وارو نظريو اهڙي حالت ۾ به رڳو تدريجي گهٽتائيءَ جي اڳڪٿي ڪري ها، نه ڪي مڪمل گم ٿيڻ جي! وري تاريخ طئي ڪرڻ ۽ ريڊيو ايڪٽو گهڙيالن ڏانهن موٽندي: چاڪاڻ ته نالا رکيل سيڊيمينٽري تهن جي باهمي ترتيب چگّيءَ ريت معلوم آهي، ۽ ساڳي ئي ترتيب سڄي دنيا ۾ ملي ٿي، ان ڪري اسان سيڊيمينٽري تهن جي مٿان يا هيٺان مليل، يا انهن جي اندر ڊپيل اگنيئس پٿرن کي انهن تهن — ۽ نتيجي طور انهن اندر موجود فوسلز — جي تاريخ معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪري سگهون ٿا. طريقي جي وڌيڪ سڌاري ذريعي، اسان مثال طور ڪاربوني فيرس يا ڪريٽيشس جي مٿئين حصي ۾ مليل فوسلز کي ان ئي تهه جي ٿورو هيٺ مليل فوسلز کان نئون قرار ڏئي سگهون ٿا. اسان کي ڪنهن به فوسل جي ويجهو اگنيئس پٿر ڳولڻ جي ڪا ضرورت ناهي هوندي. اسان ڊيوونين تهه ۾ ان فوسل جي جاءِ ڏسي چئي سگهون ٿا ته هي پڇاڙيءَ واري ڊيوونين دور جو آهي. ۽ سڄي دنيا ۾ ڊيوونين تهن سان جڙيل اگنيئس پٿرن جي ريڊيو ايڪٽو جاچ مان اسان کي اها خبر آهي ته ڊيوونين دور اٽڪل ٣٦ ڪروڙ (٣٦٠ ملين) سال اڳ پڇاڻيءَ تي پهتو هو.

پوٽاشيم-آرگان گهڙيال جيولاجسٽن وٽ موجود ڪيترن ئي گهڙيالن مان رڳو هڪ آهي، جيڪي سڀ الڳ الڳ وقتن جي پيماني تي ساڳيو اصول ڪتب آڻين ٿا. هتي سست رفتار کان وٺي تيز رفتار تائين گهڙيالن جو هڪ چارٽ آهي. هڪ پيرو وري اڌ ڄمار (هاف لائف) جي حيرت انگيز فرق تي غور ڪريو: سست چيهه تي ۴۹ ارب سالن کان وٺي تيز چيهه تي ٦،٠٠٠ سالن کان به گهٽ! تيز رفتار گهڙيال، جهڙوڪ ڪاربن-14، ٿورڙي مختلف طريقي سان ڪم ڪن ٿا. ان جو سبب اهو آهي ته انهن وڌيڪ تيز رفتار گهڙيالن جو 'ٻڙي' (zero) ٿيڻ لازمي طور مختلف هوندو آهي. جن آئسوٽوپس جي هاف لائف ننڍي هوندي آهي، انهن جا اهي سمورا ائٽم جيڪي زمين جي شروعات وقت موجود هئا، گهٽو اڳ ختم ٿي چڪا آهن. ان کان اڳ جو مان ڪاربن ڊيٽنگ جي ڪم ڪرڻ جو طريقو سمجهايان، قديم ڏرتيءَ — هڪ اهڙي گرهه جنهن جي ڄمار اربين سالن ۾ ماپي وڃي ٿي — جي حق ۾ هڪ ٻئي ثبوت تي غور ڪرڻ بيحد ضروري آهي.

زمين تي موجود سيني عنصرن مان ١٥٠ مستحڪم (stable) آئسوٽوپس آهن ۽ ١٥٨ غير مستحڪم (unstable)، جيڪي گڏجي ڪل ٣٠٨ ٿين ٿا. انهن ١٥٨ غير

مستحڪم آئسوٽوپس مان، ۱۲۱ يا تہ مڪمل ختم (ناپيد) ٿي چڪا آهن يا رڳو ان ڪري موجود آهن جو تہ هو لڳاتار نئين سر پيدا ٿيندا رهن ٿا، جهڙوڪ ڪاربن-14 (جيئن اسان ڏسنداسين). هاڻي، جيڪڏهن اسان انهن ۳۷ آئسوٽوپس تي غور ڪريون جيڪي اڃا ناپيد ناهن ٿيا، تہ اسان هڪ انتهائي نمايان ڳالهہ ڏسنداسين: انهن مان هر هڪ جي هاف لائف ۷۰ ڪروڙ (۷۰۰ ملين) سالن کان وڌيڪ آهي! ۽ جيڪڏهن اسان انهن ۱۲۱ آئسوٽوپس ڏانهن ڏسون جيڪي ناپيد ٿي چڪا آهن، تہ انهن مان هر هڪ جي هاف لائف ۲۰ ڪروڙ (۲۰۰ ملين) سالن کان گهٽ آهي. ياد رکو، اسان هتي هاف لائف جي ڳالهہ ڪري رهيا آهيون، نہ ڪي پوري ڄمار جي! ۱۰ ڪروڙ سالن واري هاف لائف رکندڙ ڪنهن آئسوٽوپ جي حالت جو تصور ڪريو. جن آئسوٽوپس جي هاف لائف ڏرتيءَ جي اصل ڄمار جي ڏهين حصي کان گهٽ هجي، اهي عملي طور تي ناپيد ٿي وڃن ٿا ۽ ڪن خاص حالتن کانسواءِ موجود ئي نٿا رهن. خاص سببن واري ڪجهہ استثنائن کان سواءِ جن کي اسان سمجهون ٿا، زمين تي رڳو اهي ئي آئسوٽوپس ملن ٿا جن جي هاف لائف ايتري ڊگهي هئي جو هو هڪ انتهائي قديم گرهہ تي هيل تائين بچي سگهيا. ڪاربن-14 انهن استثنائن مان هڪ آهي، ۽ ان جو استثنا هجڻ هڪ دلچسپ سبب ڪري آهي، يعني اهو تہ اهو لڳاتار نئين سر ٺهندو رهي ٿو. ان ڪري ڪاربن-14 جي گهڙيال واري حيثيت کي وڌيڪ ڊگهي ڄمار وارن آئسوٽوپس کان مختلف طريقي سان سمجهڻ جي ضرورت آهي. خاص ڪري هي سوال تہ ان گهڙيال جي 'ٻڙي ٽيڻ' جو مطلب ڇا آهي؟

ڪاربن

سيني عنصرن مان، ڪاربن اهو عنصر آهي جيڪو زندگيءَ لاءِ سڀ کان وڌيڪ اٽٽر لڳي ٿو — اهو جنهن کان سواءِ ڪنهن بہ گرهہ تي زندگيءَ جو تصور ئي ڪيو آهي. ان جو سبب ڊگهيون زنجيرون، ڇلا (rings) ۽ ٻيون پيچيده سالماتي بناوٽون ناهڻ جي ڪاربن جي غير معمولي صلاحيت آهي. هي ڪاڏي جي ڄار (food web) ۾ فوٽوسنٿيسس (photosynthesis) ذريعي داخل ٿئي ٿو، جيڪو اهو عمل آهي جنهن ذريعي ساوا ٻوٽا فضا مان ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جذب ڪن ٿا ۽ سج جي روشنيءَ جي توانائيءَ کي استعمال ڪري ڪاربن ائٽمن کي پاڻيءَ سان ملائي شگر (ڪنڊ) ناهين ٿا. اسان جي پنهنجي جسمن ۾ ٻين سيني جاندارن اندر سمورو ڪاربن بنيادي طور تي، ٻوٽن جي وسيلي، فضا جي ڪاربن ڊاءِ

آڪسائيڊ مان ئي اچي ٿو. ۽ اهو لڳاتار ٻيهر فضا ڏانهن ويندو رهي ٿو: جڏهن اسان ساهه ٻاهر ڪيون ٿا، جڏهن اسان اخراج ڪريون ٿا، ۽ جڏهن اسان مري وجون ٿا.

فضا جي ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ ۾ گھٽو ڪري ڪاربن-12 هوندو آهي، جيڪو ريڊيو ايڪٽو ناهي هوندو. پر تقريبن هر هڪ ڪرب (ٽريلين) ائٽمن مان هڪ ائٽم ڪاربن-14 جو هوندو آهي، جيڪو ريڊيو ايڪٽو هوندو آهي. اهو ۵،۷۳۰ سالن جي هاف لائف سان تيزيءَ سان ٽٽي نائيٽروجن-14 ۾ بدلجي ويندو آهي. ٻوٽن جي حياتياتي ڪيمسٽري انهن ٻنهي ڪاربن جي وچ واري فرق کان مڪمل اڻ ڄاڻ هوندي آهي؛ ٻوٽي لاءِ ڪاربن رڳو ڪاربن هوندو آهي.

تنهنڪري ٻوٽا ڪاربن-12 سان گڏ ڪاربن-14 بہ جذب ڪن ٿا، ۽ ٻنهي قسمن کي پنهنجي شگر ۾ بلڪل ان ئي تناسب سان شامل ڪن ٿا جنهن تناسب سان اهي فضا ۾ موجود هوندا آهن. اها ڪاربن خوراڪ جي زنجير (food chain) ذريعي تيزيءَ سان پکڙجي وڃي ٿي جڏهن ٻوٽا گاهه کائيندڙ جانورن وٽ وڃن ٿا ۽ اهي جانور وري گوشت خورن جي پيٽ ۾ پهچن ٿا. سمورن جاندارن — چا ٻوٽا هجن يا جانور — اندر ڪاربن-12 ۽ ڪاربن-14 جو لڳ ڀڳ ساڳيو ئي تناسب هوندو آهي، جيڪو فضا ۾ موجود هوندو آهي.

پوءِ هي گھڙيال ٻڙي (reset) ڪڏهن ٿئي ٿو؟ ان ئي لمحي جڏهن ڪو جاندار، چاهي جانور هجي يا ٻوٽو، مري وڃي ٿو. ان ئي گھڙيءَ هو خوراڪ جي زنجير مان ڪٽجي ڌار ٿي وڃي ٿو، ۽ ٻوٽن ذريعي فضا مان ايندڙ نئين ڪاربن-14 جي حاصلات بند ٿي وڃي ٿي. جيئن صديون گذرن ٿيون، لاش، ڪانيءَ جي ٽڪري يا ڪپڙي اندر موجود ڪاربن-14 لڳاتار ٽٽي نائيٽروجن-14 ۾ تبديل ٿيندو رهي ٿو. ان نموني ان نموني اندر ڪاربن-14 ۽ ڪاربن-12 جو تناسب ان معياري نسبت کان وڌيڪ هيٺ ڪرندو ويندو آهي جيڪا زندهه جاندارن جي فضا سان گڏيل هئي. آخرڪار اتي رڳو ڪاربن-12 ئي وڃي بچندو — يا اڃا واضح چئجي تہ ڪاربن-14 جو مقدار ايترو گھٽجي ويندو جنهن کي ماپڻ بہ ممڪن نہ رهندو. ۽ ڪاربن-12 ۽ ڪاربن-14 جي ان نسبت مان اهو حساب لڳائي سگھجي ٿو تہ ان جاندار جي موت کي ڪيترو وقت گذري چڪو آهي.

اهو سڀ تڏهن ئي ممڪن آهي جڏهن فضا ۾ ڪاربن-14 جو لاڳاتار نئون ذخيرو نهندو رهي. ان کان سواءِ، پنهنجي مختصر هاف لائف سبب ڪاربن-14 ٻين

سمورن گهٽ هاف لائف وارن قدرتي آئسوٽوپس وانگر زمين تان گهٽو اڳ غائب ٿي ڇڪو هجي ها. ڪاربن-14 ان ڪري منفرد آهي ڇو ته مٿانهين فضا ۾ نائيٽروجن جي ائٽمن تي ڪاسمڪ لهرن (cosmic rays) جي وسڪاري سبب اهو لڳاتار پيدا ٿيندو رهي ٿو. نائيٽروجن فضا جي سڀ کان عام گئس آهي ۽ ان جو ماس نمبر ١۴ آهي (بلڪل ڪاربن-14 جيترو). فرق رڳو اهو آهي ته ڪاربن-14 وٽ ٦ پروٽان ۽ ٨ نيوٽران آهن، جڏهن ته نائيٽروجن-14 وٽ ٧ پروٽان ۽ ٧ نيوٽران آهن. ڪاسمڪ شعاع نائيٽروجن نيوڪليئس جي ڪنهن پروٽان سان ٽڪرائجي ڪيس نيوٽران ۾ بدلائڻ جي سگهه رکن ٿا، جنهن سان اهو ائٽم ڪاربن-14 بڻجي پوي ٿو. هن تبديليءَ جي رفتار صدي در صدي لڳ ڀڳ ساڳي رهي ٿي، جنهن ڪري ئي ڪاربن ڊيٽنگ ڪاميابيءَ سان ڪم ڪري ٿي. وٽن جي ڇلن جي علم (dendrochronology) ذريعي، جنهن مان اسان کي سال جي حد تائين درست تاريخ معلوم ٿئي ٿي، اسان ڪاربن ڊيٽنگ جي هلڪين لڏپلاڻن ۽ غلطين کي درست ڪري سگهون ٿا (calibration ڪري سگهون ٿا) ۽ پوءِ انهن ماپن کي بين نامياتي نمونن جي اصل تاريخ ڪڍڻ لاءِ استعمال ڪري سگهون ٿا.

ڪاربن ڊيٽنگ نسبتاً هڪ نئين ايجاد آهي، جيڪا رڳو 1940ع واري ڏهاڪي جي آهي. شروعاتي سالن ۾ تاريخ جي جاچ لاءِ نامياتي مادي جي وڏي مقدار جي ضرورت پوندي هئي. پوءِ 1970ع واري ڏهاڪي ۾ ماس اسپيڪٽروميٽري (mass spectrometry) جي طريقي کي ڪاربن ڊيٽنگ سان ملايو ويو، جنهن جي نتيجي ۾ هاڻي رڳو هڪ ننڍڙو ذرو به ڪافي هوندو آهي. هن ايجاد آثار قديمه جي تاريخ طئي ڪرڻ ۾ انقلاب آڻي ڇڏيو. سڀ کان مشهور مثال 'ٽيورن جو ڪفن' (Shroud of Turin) آهي. ڇاڪاڻ ته ڪپڙي جي هن پراسرار ٽڪري تي هڪ ڏاڙهيءَ واري صليب چڙهيل ماڻهوءَ جي تصوير ڇپيل لڳندي هئي، تنهنڪري ڪيترن ماڻهن کي اميد هئي ته شايد هي حضرت عيسيٰ عليه السلام جي زماني جو هجي. تاريخي رڪارڊ ۾ هي پهريون پيرو چوڏهين صديءَ جي وچ ڌاري فرانس ۾ ظاهر ٿيو، ۽ ان کان اڳ ڪنهن کي خبر ناهي ته اهو ڪٿي هو. هي 1578ع کان وٺي ٽيورن (اٽلي) ۾ رکيل آهي، ۽ 1983ع کان وٺيڪن جي تحويل ۾ آهي. جڏهن ماس اسپيڪٽروميٽريءَ ذريعي ڪفن جي رڳو هڪ ننڍڙي ذري مان تاريخ ڄاڻڻ ممڪن ٿيو، ته وٺيڪن ان مان هڪ سنهڙي پٽي ڪٽڻ جي اجازت ڏني. ان پٽي کي ٽن حصن ۾ ورهائي ڪاربن

ڊيٽنگ جي ٽن وڏين ليبارٽرين — آڪسفورڊ، ايريزونا، ۽ زيورخ — ڏانهن موڪليو ويو. هڪ ٻئي کان مڪمل آزاد رهي ڪم ڪندي، انهن ٽنهي ليبارٽرين ٻڌايو ته اهو سن (flax) جنهن مان اهو ڪپڙو اٽيو ويو هو، ڪڏهن مئو هو: آڪسفورڊ چيو 1200ع، ايريزونا 1304ع، ۽ زيورخ 1274ع. اهي سڀ تاريخون — غلطيءَ جي عام گنجائش سميت — هڪ ٻئي سان بلڪل ملن ٿيون، ۽ 1350ع واري ان تاريخ سان ٻه مطابقت رکن ٿيون جڏهن تاريخ ۾ پهريون پيرو ان ڪفن جو ذڪر ملي ٿو. هن ڪفن جي تاريخ تي اڄا ٻه تڪرار آهي، پر اهڙن سببن ڪري نه جيڪي خود ڪاربن ڊيٽنگ واري طريقي تي ڪو شڪ وجهن؛ مثال طور شايد 1532ع واري باهه لڳڻ سبب ڪفن جو ڪاربن آلوده ٿي ويو هجي. مان هن ڳالهه کي وڌيڪ اڳتي نه وڌي ويندم، ڇو ته هن ڪفن مان تاريخي دلچسپي ته پيدا ٿئي ٿي پر ارتقائي نه. بهرحال، هي ان طريقي کي سمجهڻ لاءِ هڪ بهترين مثال آهي، ۽ اهو ٻه ڏيڪاري ٿو ته وٽن جي چلن جي برعڪس، هي طريقو سال جي حد تائين ناهي هوندو، پر صديءَ جي حد تائين ئي درست هوندو آهي.

مون بار بار ان ڳالهه تي زور ڏنو آهي ته اهڙا ڪيترائي گهڙيال موجود آهن جن کي اڄوڪو ارتقائي جاسوس استعمال ڪري سگهي ٿو، ۽ اهي مختلف پر پاڻ ۾ ڳنڍيل وقت جي پيمانن تي بهترين ڪم ڪن ٿا. ريڊيو ايڪٽو گهڙيال پٿر جي ڪنهن ٻه هڪ ٽڪري جي ڄمار جا آزاد اندازا لڳائڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجن ٿا، اهو ياد رکندي ته ان پٿر جي ڄمڻ وقت اهي سمورا گهڙيال بلڪل هڪ ئي لمحي ٻڙي ٿيا هئا. جڏهن ٻه اهڙي پيٽ ڪئي وئي آهي، ته مختلف گهڙيال غلطيءَ جي متوقع گنجائش اندر هڪ ٻئي سان مڪمل متفق نظر آيا آهن. اها ڳالهه انهن گهڙيالن جي درستگيءَ تي وڏو اعتماد بخشي ٿي. ان نموني معلوم پٿرن تي هڪ ٻئي سان تصديق ٿيڻ کان پوءِ انهن گهڙيالن کي خود ڏرتيءَ جي ڄمار معلوم ڪرڻ جهڙن دلچسپ سوالن کي حل ڪرڻ لاءِ پختي يقين سان کڻي سگهجي ٿو. زمين جي هاڻوڪي مجيل ڄمار ۴.۶ ارب سال اهو اندازو آهي جنهن تي ڪيترائي الڳ الڳ گهڙيال مڪمل طور تي متفق ٿين ٿا. اهڙو اتفاق ڪا حيرت جي ڳالهه ناهي، پر بدقسمتيءَ سان اسان کي ان تي زور ڏيڻو پوي ٿو ڇو ته حيرت انگيز طور، جيئن مون پهرين ٻه ٻڌايو، آمريڪي آبادیءَ مان تقريبن ۴۰ سيڪڙو، ۽ برطانوي آبادیءَ مان ٻه ڪجهه ماڻهو اها دعويٰ ڪن ٿا ته زمين جي عمر اربين سال ناهي پر ڏهه هزار

سالن کان بہ گھٹ آھي! ڏکوئيندڙ ڳالھ اھا آھي تہ خاص طور تي آمريڪا ۽ اسلامي دنيا جي وڏي حصي ۾ انھن مان ڪي ’تاريخ جا انڪاري‘ اسڪولن ۽ انھن جي نصابن تي اختيار ۽ طاقت بہ رکن ٿا.

ھاڻي، ڪو تاريخ جو انڪاري شايد اھا دعويٰ ڪري تہ پوٽاشيم-آرگان گھڙيال ۾ ڪا خرابي آھي. ڇا ٿيندو جيڪڏھن پوٽاشيم-40 جي ٽٽڻ جي ھاڻوڪي سست رفتار رڳو نوح جي طوفان کان پوءِ شروع ٿي ھجي؟ ۽ ان کان اڳ پوٽاشيم-40 جي ھاف لائف بلڪل مختلف ھئي، يعني ١.٢٦ ارب سالن بجاءِ رڳو ڪجھ صديون ھجي؟ اھڙين دعوائن ۾ ڪيل من پسند دليل بازي (special pleading) پڏري آھي. پلا زمين تي فزڪس جا قانون اوچتو، بنا ڪنھن سبب جي، ايتري وڏي پيماني تي پنھنجي مرضيءَ سان ڪيئن تبديل ٿي سگھن ٿا؟ ۽ اھا ڳالھ اجا بہ وڌيڪ ڪل جوڳي تڏھن بڻجي ٿي جڏھن توھان کي ھر ھڪ گھڙيال لاءِ الڳ الڳ اھڙا من پسند ھترادو جواز گھڙڻا پون ٿا. ھن وقت، سيئي لاڳاپيل آئسوٽوپس زمين جي شروعات کي چار کان پنج ارب سال اڳ رکڻ تي پاڻ ۾ متفق آھن. ۽ اھي ائين ان بنياد تي ڪن ٿا تہ سندن ھاف لائف ھميشہ اھڙي رھي آھي جھڙي اڄ اسان ماپي سگھون ٿا — جيئن فزڪس جا معلوم قانون پڻ سخيءَ سان ان جي تصديق ڪن ٿا. تاريخ جي انڪارين کي سيني آئسوٽوپس جي ھاف لائف ۾ پنھنجي مرضيءَ سان ھٿ چراند ڪرڻي پوندي تہ جيئن اھي سڀ ملي اھو نتيجو ڪڍن تہ ڌرتي رڳو ٦،٠٠٠ سال اڳ وجود ۾ آئي ھئي! ان کي مان سڏيندو آھيان ڪوڙي دليل بازي! ۽ اجا تائين مون فشن ٽريڪ ڊيٽنگ (fission track dating) جھڙن بين طريقن جو ذڪر بہ ناھي ڪيو جيڪي ساڳيو ئي نتيجو ڏين ٿا. مختلف گھڙيالن جي وقتي پيماني ۾ وڏي فرق کي ذھن ۾ رکو، ۽ سوچيو تہ فزڪس جي قائدن ۾ ڪيتري جعلسازي ۽ ٽوڙ مروڙ ڪرڻي پوندي تہ جيئن اھي سمورا گھڙيال پاڻ ۾ متفق ٿي چون تہ ڌرتي ٦،٠٠٠ سال پراڻي آھي نہ ڪي ۴.٦ ارب سال! ان ڳالھ کي نظر ۾ رکندي تہ ھن سموري ٽوڙ مروڙ جو واحد مقصد رڳو ڪانسي واري قديم دور (Bronze Age) جي ريگستاني قبيلن جي شروعاتي ڏند ڪٿائن کي سچو ثابت ڪرڻ آھي، تہ گھٽ ۾ گھٽ ايترو ضرور چئي سگھجي ٿو تہ اھو ڏسي سخت حيرت ٿئي ٿي تہ ڪيئن ڪو اجا بہ ان ڏوکي ۾ ڦاسي سگھي ٿو.

ارتقائي گھڙيالن جو ھڪ ٻيو بہ قسم آھي، جنھن کي مالڪيولر گھڙيال (molecular clock) چيو وڃي ٿو، پر مان ان تي بحث کي باب ١٠ تائين ملتوي

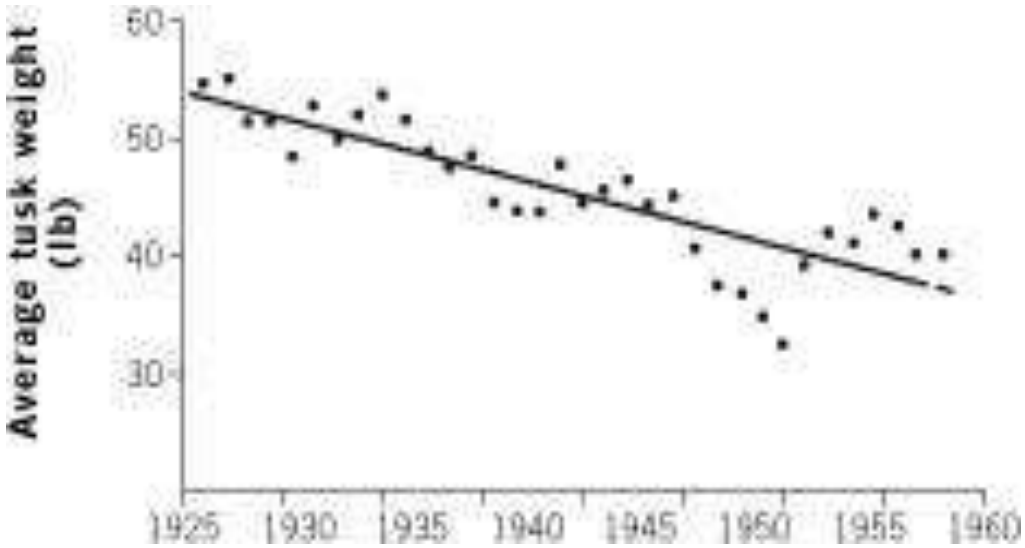
ركان ثو، جڈهن اسان ماليڪيولر جينيات جي ٻين ڪجهه بنيادي تصورن کي سمجهي ونڊاسين.

باب 5
اسان جي پنهنجين ئي اکين اڳيان

مون ان جاسوس واري تمثيل استعمال ڪئي هئي، جيڪو واردات ختم ٿيڻ کان پوءِ ڏوهه واري هنڌ پهچي بچيل نشانن مان اهو سمجهڻ جي ڪوشش ڪندو آهي ته ڇا ٿيو هوندو. پر شايد مان ارتقا کي اکين سان ڏسڻ جي ناممڪن هجڻ واري ڳالهه مجڻ ۾ ڪجهه وڌيڪ ئي تڪڙ ڪري ويو هئس. جيتوڻيڪ ارتقائي تبديليءَ جو وڏو حصو ڪنهن به انسان جي پيدا ٿيڻ کان اڳ ئي ٿي چڪو هو، پر ڪجهه مثال ايترا ته تيز رفتار آهن جو اسان هڪ ئي انساني حياتيءَ دوران ارتقا کي پنهنجين ئي اکين اڳيان پيش ايندي ڏسي سگهون ٿا.

هڪ پختو اشارو ملي ٿو ته ائين شايد هاٿين سان به ٿيو هجي، جن کي خود ڊارون انتهائي سست رفتار سان ٻار ڄڻيندڙ ۽ نسلن جي وڏي وقفي وارن جاندارن مان هڪ طور چونڊيو هو. آفريڪي هاٿين جي موت جو هڪ وڏو سبب بندوقن سان ليس اهي انسان آهن جيڪي هاٿي ڏند (ivory) حاصل ڪرڻ لاءِ سندن شڪار ڪن ٿا، ڇاهي يادگار ٽرافيءَ طور يا وري ان کي تراشي وڪرو ڪرڻ خاطر. فطري طور تي شڪاري انهن هاٿين کي نشانو بڻائڻ جو لاڙو رکن ٿا جن وٽ سڀ کان وڏا ڏند هوندا آهن. ان جو مطلب اهو ٿيو ته، گهٽ ۾ گهٽ نظرياتي طور، ننڍين ڏندن وارا هاٿي چونڊ جي لحاظ کان فائدي ۾ رهندا. ارتقا ۾ هميشه وانگر، هتي به پاڻ ۾ ٽڪرائيندڙ چونڊ دباءُ (selection pressures) هوندا، ۽ جيڪا ارتقا اسان ڏسون ٿا اها انهن وچ ۾ هڪ سمجهوتو (compromise) هوندي. وڏن ڏندن وارا هاٿي بلاشڪ ٻين هاٿين سان مقابلي وقت فائدي ۾ هوندا آهن، پر اهو فائدو ان وقت نقصان ۾ بدلجي ويندو آهي جڏهن سندن سامهون بندوقن وارا ماڻهو اچن ٿا. شڪار جي سرگرمين ۾ ڪو به واڌارو، ڇاهي غير قانوني چوريءَ جي صورت ۾ هجي يا قانوني شڪار جي، فائدي جي پڙ کي ننڍين ڏندن واري پاسي جهڪائي ڇڏيندو. ٻين سمورين حالتن جي ساڳي هجڻ جي صورت ۾، اسان انساني شڪار جي نتيجي ۾ ننڍين ڏندن ڏانهن وڏندڙ ارتقائي لاڙي جي اميد رکي سگهون ٿا، پر اسان شايد اهو گمان ڪريون ها ته ان کي نمايان ٿيڻ ۾ هزارين سال لڳندا. اسان کي اها بلڪل اميد

نہ هجي ها تہ اسان ان کي هڪ ئي انساني حياتيءَ دوران ڏسي سگھنداسين. هاڻي اچو تہ ڪجھ انگن اکرن تي نظر وجھون.



مٿيون گراف يوگنڊا گيم ڊپارٽمينٽ جا انگ اکر (ڊيٽا) ڏيکاري ٿو، جيڪي 1962ع ۾ شايع ٿيا هئا. رڳو انهن هاٿين جو حوالو ڏيندي جن کي باقاعده لائسنس يافتہ شڪارين قانوني طور ماريو هو، هي 1925ع کان 1958ع جي وچ واري عرصي دوران (جنهن وقت يوگنڊا برطانوي تحفظ هيٺ علائقو/پروٽيڪٽوريٽ هو) سال بہ سال هاٿي ڏندن جي اوسط وزن کي پائونڊن ۾ ظاهر ڪري ٿو (جيڪو ان دور جي روايت کي بہ ظاهر ڪري ٿو). اهي ٽپڪا سالياني انگ اکر آهن. انهن ٽپڪن جي وچ مان لنگھندڙ لڪير ڪنهن رڳو نظر جي اندازي سان ناهي ڪڍي وئي، بلڪ هڪ شماریاتي طريقي جي ذريعي ناهي وئي آهي جنهن کي "لينيئر ريگريشن" (Linear Regression) چيو وڃي ٿو. توهان ڏسي سگھو ٿا تہ انهن ٽپٽيھ سالن دوران مسلسل گھٽتائيءَ جو لاڙو رهيو آهي. ۽ اهو لاڙو شماریاتي طور انتهائي اهم (Statistically significant) آهي، جنهن جو مطلب اهو آهي تہ اهو يقيني طور تي هڪ حقيقي لاڙو آهي، نہ ڪي رڳو ڪو اتفاقي نتيجو.

هاٿي ڏندن جي ننڍو ٽيڻ جو شماریاتي لحاظ کان اهم لاڙو موجود هجڻ جو لازمي مطلب اهو ناهي تہ اهو ڪو ارتقائي لاڙو ئي آهي. جيڪڏهن توهان ويهين صديءَ دوران سال بہ سال 20 سالن جي نوجوانن جي اوسط قد جو

گراف تيار ڪريو، ته توهان کي ڪيترن ئي ملڪن ۾ قد ڏگهو ٿيڻ جو نمايان لاڙو نظر ايندو. ان کي عام طور ارتقائي لاڙو نه، پر بهتر غذائيت جو اثر سمجهيو ويندو آهي. ان هوندي به، هاٿين جي معاملي ۾ اسان وٽ وڏن ڏندن خلاف هڪ سخت چونڊ (Selection) جي موجودگيءَ تي شڪ ڪرڻ جا مضبوط سبب موجود آهن. ذهن ۾ رکو ته جيتوڻيڪ اهو گراف لائسنس يافته شڪار مان مليل ڏندن بابت آهي، پر اهو چونڊ واري دٻاءُ (Selection pressure) جنهن اهو لاڙو پيدا ڪيو، گهٽي ياڳي غير قانوني شڪار (Poaching) مان آيو هوندو.
اسان کي سنجيدگيءَ سان ان امڪان تي غور ڪرڻ گهرجي ته هي هڪ سچ پچ ارتقائي لاڙو آهي، ۽ جيڪڏهن ائين آهي، ته پوءِ هي نمايان حد تائين تيز ترين ارتقا آهي. بهرحال، ڪنهن وڏي نتيجي تي پهچڻ کان اڳ اسان کي احتياط کان ڪم ونڻ گهرجي. ٿي سگهي ٿو ته اسان هڪ سخت قدرتي چونڊ جو مشاهدو ڪري رهيا آهيون، جنهن جي نتيجي ۾ آباديءَ اندر جينز جي تناسب (Gene frequencies) ۾ تبديلي اچڻ جو تمام وڏو امڪان هجي، پر اجا تائين اهڙن جينياتي اثرن جا عملي ثبوت ناهن ملي سگهيا. اهو به ٿي سگهي ٿو ته وڏن ڏندن ۽ ننڍن ڏندن وارن هاٿين جو فرق غير جينياتي هجي. ان جي باوجود، مان ان امڪان کي سنجيدگيءَ سان ونڻ ڏانهن مائل آهيان ته هي هڪ حقيقي ارتقائي لاڙو ئي آهي.
وڏيڪ اهم ڳالهه اها آهي ته منهنجو ساٿي ڊاڪٽر آئين ڊگلس-هيملٽن (Dr Iain Douglas-Hamilton)، جيڪو جهنگلي آفريقي هاٿين جي آباديءَ تي پوري دنيا جو مڃيل ماهر آهي، ان ڳالهه کي سنجيدگيءَ سان ونيو ٿو ۽ يقين رکي ٿو (۽ يقينن درست رکي ٿو) ته ان جي وڏيڪ ويجهڙائيءَ سان جاچ ڪرڻ جي ضرورت آهي. هن جو خيال آهي ته اهو لاڙو 1925ع کان به گهٽو اڳ شروع ٿيو هو ۽ 1958ع کان پوءِ به جاري رهيو آهي. هن وٽ اهو سوچڻ جا سبب آهن ته ماضيءَ ۾ عمل ڪندڙ اهو ساڳيو ئي سببان ايشيائي هاٿين جي ڪيترن ئي مقامي گروهن ۾ ڏندن جي غير موجودگيءَ (Tusklessness) جي پويان ڪارفرما رهيو آهي. هتي اسان جي ئي اکين اڳيان تيزيءَ سان ٿيندڙ ارتقا جو هڪ ڪليل ڪيس سامهون اچي ٿو، جيڪو وڏيڪ تحقيق جو تقاضا ڪري ٿو.
هاڻي اچو ته هڪ ٻئي معاملي ڏانهن رجوع ڪريون، جنهن ۾ ڪجهه حيران ڪندڙ تازي تحقيق سامهون آئي آهي: ايڊرياٽڪ ٻيٽن (Adriatic islands) تي ڪرڻين جو اپياس.

پوڊ مرچارو جون ڪرڙيون (THE LIZARDS OF POD MRCARU)

ڪروشيا جي ساموندي ڪناري پرسان ٻہ ننڍڙا ٻيٽ آهن جن کي پوڊ ڪوپيشٽي (Pod Kopiste) ۽ پوڊ مرچارو (Pod Mrcaru) سڏيو وڃي ٿو. 1971ع ۾ عام رومي سمنڊ واريون ڪرڙيون، پوڊارڪس سيڪيولا (*Podarcis sicula*)، جيڪي بنيادي طور جيت ڪائيندیون آهن، پوڊ ڪوپيشٽي تي موجود هيون پر پوڊ مرچارو تي انهن مان هڪ بہ نہ هئي. ان سال، تجربو ڪندڙ ماهرن پوڊ ڪوپيشٽي تان پوڊارڪس سيڪيولا جا پنج جوڙا کڻي پوڊ مرچارو تي ڇڏيا. ان کان پوءِ، 2008ع ۾ گهٽي پاڳي بيلجيم جي سائنسدانن جو هڪ ٻيو گروهہ، جنهن جو تعلق اينٿوني هيريل (Anthony Herrel) سان هو، اهو ڏسڻ لاءِ انهن ٻيٽن تي ويو تہ اتي ڇا ٿيو هو. انهن کي پوڊ مرچارو تي ڪرڙين جي هڪ وڏندڙ ويجهندڙ آبادي ملي، جن بابت ڊي اين اي تجزئي تصديق ڪئي تہ اهي واقعي پوڊارڪس سيڪيولا ئي هيون. قياس آهي تہ اهي انهن پنجن اصل جوڙن جو ئي اولاد آهن جن کي اتي ڇڏيو ويو هو. هيريل ۽ سندس ساٿين اتي پهچاييل ڪرڙين جي نسلن جو تفصيلي مشاهدو ڪيو، ۽ انهن جو مقابلو اصل آبائي ٻيٽ تي رهندڙ ڪرڙين سان ڪيو. انهن ۾ ڇڻا فرق سامهون آيا. سائنسدانن اهو شايد بلڪل درست اندازو لڳايو تہ آبائي ٻيٽ (پوڊ ڪوپيشٽي) تي موجود ڪرڙيون ڇٽيهہ سال اڳ واريون ساڳيون ئي غير بدليل نمائنده هيون. ٻين لفظن ۾، سندن خيال هو تہ اهي پوڊ مرچارو جي ارتقا پذير ٿيل ڪرڙين جو مقابلو پوڊ ڪوپيشٽي تي موجود انهن جي غير ارتقا يافتہ "آباءَ ۽ اجداد" (يعني سندن هم عصر، پر آبائي نموني واريون) سان ڪري رهيا هئا. جيڪڏهن اهو اندازو غلط بہ هجي — يعني مثال طور پوڊ ڪوپيشٽي جون ڪرڙيون بہ اوتري ئي تيزيءَ سان ارتقا ڪري رهيون هيون جيتري پوڊ مرچارو جون — تڏهن بہ اسان فطرت اندر ڏهاڪن جي عرصي دوران ارتقائي فرق (Evolutionary divergence) جو مشاهدو ڪري رهيا آهيون: وقت جو اهڙو پيمانو جنهن کي انسان پنهنجي ئي هڪ حياتيءَ ۾ ڏسي سگهي ٿو.

۽ ٻنهي ٻيٽن جي آبادين جي وچ ۾ اهي ڪهڙا فرق هئا جن کي ارتقا ونڻ ۾ رڳو 37 سال يا ان جي لڳ ڀڳ وقت لڳو؟* ڳالهہ اها آهي تہ پوڊ مرچارو جون ڪرڙيون — يعني اها "ارتقا يافتہ" آبادي — اصل پوڊ ڪوپيشٽي واري آباديءَ جي پيٽ ۾ نمايان طور وڏا مٿا رکندڙ هيون: ڊگها، ويڪرا ۽ وڏيڪ اوچا مٿا.

ان جو نتيجو چڪ هٽڻ جي تمام گهٽي طاقت (Bite force) جي صورت ۾ نڪري ٿو. اهڙي قسم جي تبديلي عام طور تي وڏيڪ سبزي خور/نباتاتي خوراڪ ڏانهن منتقليءَ سان گڏ ايندي آهي، ۽ پڪ سان، پوڊ مرچارو جون ڪرڙيون پوڊ ڪوپيشٽي واري "آبائي" نموني جي پيٽ ۾ نمايان طور وڏيڪ ٻوٽن تي ٻڌل شيون کائن ٿيون. رڳو جيتن واري خوراڪ (سامهون واري گراف جي لفظن ۾ آرٿروپوڊس - Arthropods)، جنهن مان اڄ ٻه پوڊ ڪوپيشٽي واري آبادي لطف اندوز ٿئي ٿي، ان جي ابتڙ پوڊ مرچارو جون ڪرڙيون وڏي حد تائين نباتاتي خوراڪ ڏانهن مائل ٿي ويون هيون، خاص طور تي اونهاري جي موسم ۾.

ڪنهن جانور کي سبزي خور خوراڪ اختيار ڪرڻ وقت وڏيڪ مضبوط چڪ هٽڻ جي طاقت ڇو گهربل هوندي؟ ڇاڪاڻ ته ٻوٽن جي سيلن جون ڀتيون سيلولوز (Cellulose) سبب سخت هونديون آهن، جڏهن ته جانورن جي سيلن ۾ ائين ناهي هوندو. گاهه کائيندڙ مئملز (Herbivorous mammals) جهڙوڪ گهوڙن، چوپائي مال ۽ هاٿين وٽ سيلولوز پيهڻ لاءِ وڏا جنڊ جي پڙن جهڙا ڏند هوندا آهن، جيڪي گوشت خورن جي گوشت چيريندر ڏندن ۽ جيت خورن جي سُئيءَ جهڙن ڏندن کان بلڪل مختلف هوندا آهن. ان کان علاوه انهن وٽ ڇاڙين جا وڏا پنا هوندا آهن، ۽ انهن پنن جي جڙڻ لاءِ کين اوتريون ئي مضبوط ڪوپڙيون پڻ هونديون آهن (گوريلي جي ڪوپڙيءَ جي متئين وچ واري حصي تي ايريل مضبوط لڪير/ڪريسٽ جو تصور ڪريو).* سبزي خور جانورن جي هاضمي واري نالي (آندرن) جون پڻ مخصوص انفراديتون هونديون آهن. جانور عام طور تي بيڪٽيريا يا بين خوردبيني جاندارن جي مدد کان سواءِ سيلولوز هضم نٿا ڪري سگهن، ۽ ڪيترائي ڪرنگهي وارا جانور (Vertebrates) آندي ۾ هڪ بند نالي الڳ رکن ٿا جنهن کي "سيڪم" (Caecum - انڌو آندو) چيو وڃي ٿو، جنهن ۾ اهڙا بيڪٽيريا رهن ٿا ۽ اهو هڪ خميرائڻ واري خاني (Fermentation chamber) طور ڪم ڪري ٿو (اسان جو اپينڊڪس پڻ اسان جي وڏيڪ سبزي خور وڏن جي وڏي سيڪم جو ئي هڪ باقي بچيل نشان آهي). ماهر سبزي خور جانورن ۾ سيڪم ۽ آندن جا ٻيا حصا ڪافي پيچيده ٿي سگهن ٿا. گوشت خورن جون آندريون عام طور گاهه خورن جي پيٽ ۾ سادين ۽ ننڍيون هونديون آهن. گاهه خورن جي آندن ۾ شامل ٿيندڙ پيچيدگين مان هڪ شئي کي "سيڪل والوز" (Caecal valves) چيو وڃي ٿو. والوز اٽپورا

پردا هوندا آهن، ڪڏهن ڪڏهن عضلاتي (Muscular)، جيڪي آندن مان خوراڪ جي وهڪري کي ضابطي ۾ آڻڻ يا سست ڪرڻ جو ڪم ڪن ٿا، يا رڳو سيڪم جي اندرين سطح جي ايراضي وڌائن ٿا. ڪابي پاسي واري تصوير ڪرڙين جي هڪ لاڳاپيل جنس جو چيريل سيڪم ڏيکاري ٿي جيڪا ٻوٽن جو گھٽو حصو کائي ٿي. والو کي تير جي نشان سان ظاهر ڪيو ويو آهي. هاڻي، حيرت انگيز ڳالهه اها آهي ته جيتوڻيڪ سيڪل والوز عام طور تي پوڊارڪس سيڪيولا ۾ ناهن هوندا ۽ ان خاندان ۾ پڻ نايابآهن جنهن سان هي تعلق رکي ٿي، تڏهن به اهي والوز حقيقت ۾ پود مرچارو جي *P. sicula* واري آبادي۽ ۾ ترقي ونڻ (ارتقا ڪرڻ) شروع ٿي چڪا آهن — اها آبادي جيڪا گذريل رڳو 37 سالن کان گاهه خوري۽ ڏانهن ارتقا ڪري رهي آهي. محققن پود مرچارو جي ڪرڙين ۾ ٻيون ارتقائي تبديليون پڻ دريافت ڪيون: آبادي۽ جي گھاٽائي وڌي وئي، ۽ ڪرڙين پنهنجن علائقن جي ملڪيت جو بچاءُ ان نموني ڪرڻ ڇڏي ڏنو جيئن پود ڪوپيشني واري "آبائي" آبادي ڪندي هئي. مون کي اهو ورجائڻ گهرجي ته هن سڄي داستان ۾ رڳو هڪڙي ئي ڳالهه حقيقي معنيٰ ۾ غير معمولي آهي، ۽ منهنجي هتي اها بيان ڪرڻ جو سبب پڻ اهو ئي آهي، ته اهو سڀ ڪجهه ڪجهه ئي ڏهاڪن اندر انتهائي تيزي۽ سان واقع ٿيو: ارتقا اسان جي اکين اڳيان.

ليبارٽري۽ ۾ ارتقا جا پنجيتاليهه هزار نسل

انهن ڪرڙين جي نسلن جي بدلجڻ جو سراسري عرصو لڳ ڀڳ ٻه سال آهي، تنهنڪري پود مرچارو تي مشاهدي ۾ آيل ارتقائي تبديلي رڳو اٽڪل ارڙهن يا اڻويهن نسلن جي نمائندگي ڪري ٿي. رڳو سوچيو ته جيڪڏهن توهان بيڪٽيريا جي ارتقا تي نظر رکو، جن جا نسل سالن بدران ڪلاڪن يا منٽن ۾ ماپيا ويندا آهن، ته توهان ٽن يا چئن ڏهاڪن ۾ ڇا ڪجهه ڏسي سگهو ٿا! بيڪٽيريا ارتقا جي ماهرن کي هڪ ٻيو ٻه بي بها تحفو پيش ڪن ٿا. ڪجهه حالتن ۾ توهان انهن کي غير معين مدت تائين جمائي (freeze ڪري) سگهو ٿا ۽ پوءِ کين ٻيهر جيئرو ڪري سگهو ٿا، جنهن کان پوءِ اهي پيدائش جو عمل ائين ٻيهر شروع ڪندا آهن جڏ ڪجهه ٿيو ئي نه هو. هن جو مطلب اهو آهي ته تجربا ڪندڙ پاڻ پنهنجو 'جيئرو جاڳندو فوسل رڪارڊ' تيار ڪري سگهن ٿا،

جيڪو ڪنهن ٻه گهربل وقت تي ارتقائي عمل جي صحيح مرحلي جو عڪس هجي. تصور ڪريو تہ جيڪڏهن اسان ڌان جوهانسن پاران دريافت ڪيل لوسي (Lucy) کي، جيڪا انسان کان اڳ واري شاندار فوسل آهي، ڊيپ فريز مان ڪڍي وري جيئرو ڪري سگهون ۽ سندس نسل کي نئين سر ارتقا ڏانهن گامزن ڪريون! هي سڀ ڪجهہ بيڪٽيريا ايسچريشيا ڪولائي (*Escherichia coli* يا *E. coli*) جي ذريعي مشيگن اسٽيٽ يونيورسٽيءَ جي ماهرِ حياتيات (بيڪٽيريولوجسٽ) رچرڊ لينسڪي (Richard Lenski) ۽ سندس ساٿين هڪ شاندار ۽ ڊگهي مدي واري تجربي ۾ حاصل ڪري ڏيکاريو آهي. اڃڪلهہ سائنسي تحقيق گهٽو ڪري هڪ گڏيل (ٽيم) ڪوشش هوندي آهي. اڳتي هلندي، اختصار خاطر مان ڪڏهن ڪڏهن رڳو 'لينسڪي' جو نالو استعمال ڪندس، پر توهان کي ان مان 'لينسڪي، سندس ليبارٽريءَ جا ساٿي ۽ شاگرد' سمجهڻ گهرجي. جيئن اسان ڏسنداسين، لينسڪي جا تجربا تخليق پرستن (ڪريئيشنسٽن / Creationists) لاءِ انتهائي پريشان ڪندڙ آهن، ۽ ان جو هڪ بلڪل واجبي سبب ٻه آهي. اهي عملي طور تي ارتقا جي پيش قدميءَ جو هڪ خوبصورت مظاهرو آهن، اهڙي شئي جنهن کي نظرانداز ڪرڻ يا ان تي ڪِلڻ تمام ڏکيو آهي، پلي پوءِ توهان وٽ ائين ڪرڻ جو جذبو ڪيترو ٻه مضبوط ڇو نہ هجي. ۽ پڪ پختن تخليق پرستن وٽ اهو جذبو واقعي تمام گهٽو مضبوط آهي. مان هن حصي جي پڄاڻيءَ تي ان ڏانهن موٽندس.

اي. ڪولائي (*E. coli*) هڪ عام ملندڙ بيڪٽيريا آهي. انتهائي عام. دنيا ۾ ڪنهن ٻه هڪ وقت تي انهن جو تعداد اٽڪل هڪ سئو ارب ارب (Hundred billion billion) آهي، جنهن مان لينسڪي جي حساب ڪتاب موجب اٽڪل هڪ ارب ان ئي گهڙيءَ توهان جي وڏي آندي ۾ موجود آهن. انهن مان گهٽا بي ضرر يا بلڪ فائديمند آهن، پر ڪڏهن ڪڏهن کي نقصانڪار قسم ٻه خبرن جو حصو بڻبا آهن. اهڙي وقت بوقت ٽيندڙ ارتقائي جدت ڪا حيران ڪندڙ ناهي جيڪڏهن توهان حساب ڪتاب لڳايو، جيتوڻيڪ ميوٽيشنز (جينياتي تبديليون) نايابَ واقعا هوندا آهن. جيڪڏهن اسان فرض ٻه ڪريون تہ بيڪٽيريا جي پيدائش واري ڪنهن هڪ عمل دوران ڪنهن جين جي تبديل ٿيڻ (mutate ٿيڻ) جو امڪان ارب مان رڳو هڪ جيتري گهٽ سطح تي آهي، تڏهن ٻه بيڪٽيريا جو تعداد ايترو وڏو آهي جو پوري دنيا ۾ هر روز انهن جي جينوم

جو لڳ ڀڳ هر هڪ جين ڪٽي نہ ڪٽي تبديل ٿي چڪو هوندو. جيئن رچرڊ لينسڪي چوي ٿو: ”ارتقا لاءِ اها موقعن جي تمام وڏي دستيابي آهي.“
لينسڪي ۽ سندس ساٿين ليبارٽريءَ اندر هڪ ضابطي هيٺ ان موقعي مان پرپور فائدو ورتو. انهن جو ڪم انتهائي تفصيلي ۽ هر لحاظ کان تمام محتاط آهي. اهي تفصيل واقعي ارتقا جي انهن ثبوتن جي اهميت کي وڌائن ٿا جيڪي اهي تجربا مهيا ڪن ٿا، ۽ تنهنڪري مان انهن کي سمجهائڻ ۾ ڪا ڪنجوسي نہ ڪندس. ان جو مطلب اهو آهي تہ ايندڙ ڪجهہ صفحا لازمي طور ڪجهہ پيچيده ٿيندا — ڏکيا نہ، رڳو تفصيل سان پريل. بهتر ٿيندو تہ ڪتاب جو هي حصو ٽڪل حالت ۾، هڪ ڊگهي ڏينهن جي پڄاڻيءَ تي نہ پڙهيو وڃي. پر جيڪا شئي ان کي سمجهڻ سولو بڻائي ٿي، سا اها آهي تہ هر هڪ تفصيل پنهنجو پورو مفهوم رکي ٿو: ان مان ڪا بہ ڳالهہ اسان کي منجهائي نٿي ڇڏي يا حيران نٿي ڪري تہ هي سڀ ڇا هو. تنهنڪري، مهرباني ڪري قدم بہ قدم مون سان گڏ ان شاندار نموني ترتيب ڏنل ۽ سهڻي نموني عمل ۾ آندل تجربن جي سِلسلي مان لنگهو.
اهي بيڪٽيريا غير جنسي طور (asexually) — رڳو سيل جي ورهاست ذريعي — پنهنجو نسل وڌائين ٿا، تنهنڪري ٿوري ئي وقت ۾ جينياتي طور هڪجهڙن جاندارن جي هڪ وڏي آبادي (ڪلون) تيار ڪرڻ بلڪل آسان آهي. 1988ع ۾، لينسڪي اهڙي ئي هڪ آبادي ورتي ۽ ٻارنهن هڪجهڙن فلاسڪن (شيشي جي ٽانون) کي ان سان پريو، جن سيني ۾ ڪاڦي وارو ساڳيو محلول (Nutrient broth) موجود هو، جنهن ۾ بنيادي خوراڪ طور گلوڪوز بہ شامل هو. اهي ٻارنهن فلاسڪ، جن مان هر هڪ ۾ بيڪٽيريا جي بنيادي آبادي موجود هئي، ان کان پوءِ هڪ ”لوڏيندڙ انڪيوبيٽر“ (Shaking incubator) ۾ رکيا ويا جتي کين مناسب گرمي مهيا ڪئي وئي ۽ انهن کي لڳاتار لوڏيو پئي ويو تہ جيئن بيڪٽيريا مائع ۾ ڇڱيءَ طرح پکڙيل رهن. انهن ٻارنهن فلاسڪن ارتقا جي ٻارنهن سلسلن (Lines) جو بنياد وڌو، جن کي ٻن ڏهاڪن تائين (۽ اڄ بہ اڳتي) هڪ ٻئي کان الڳ رکڻو هو: هڪ طرح سان بني اسرائيل جي ٻارنهن قبيلن وانگر، پر فرق اهو هو تہ بني اسرائيل جي قبيلن جي پاڻ ۾ ملڻ تي ڪا بندش نہ هئي.
بيڪٽيريا جا اهي ٻارنهن قبيلا ان سموري عرصي دوران انهن ئي ساڳين ٻارنهن فلاسڪن ۾ نہ رکيا ويا هئا. ان جي برعڪس، هر قبيلي کي روزانو

هڪ نئون فلاسڪ ڏنو ويندو هو. تصور ڪريو فلاسڪن جون ٻارنهن قطارون، جيڪي پري تائين پکڙيل آهن، ۽ هر قطار 7,000 کان وڌيڪ فلاسڪن جيتري ڊگهي آهي! هر روز، انهن ٻارنهن قبيلن مان هر هڪ لاءِ، گذريل ڏينهن واري فلاسڪ مان مائع کڻي هڪ بلڪل نئين، اڻ ڇهيل فلاسڪ ۾ وڌو ويندو هو. هڪ نندڙو نمونو، جيڪو پراڻي فلاسڪ جي ڪل مقدار جو ٽيڪ سؤون حصو هو، ٻاهر ڪڍي نئين فلاسڪ ۾ وڌو ويندو هو، جنهن ۾ گلوڪوز سان ڀرپور تازو محلول موجود هوندو هو. ان کان پوءِ فلاسڪ اندر بيڪٽيريا جي آبادي تيزيءَ سان آسمان ڇُهڻ لڳندي هئي؛ پر ٻئي ڏينهن تائين اها هميشہ هڪ هنڌ اچي بيهجي ويندي هئي ڇاڪاڻ تہ خوراڪ جو ذخيرو ڪٽي ويندو هو ۽ بک واري حالت شروع ٿي ويندي هئي. ٻين لفظن ۾، هر فلاسڪ ۾ موجود آبادي ۾ بي انتها واڌ ايندي هئي، پوءِ اها هڪ خاص سطح تي پهچي بيهي رهندي هئي، جنهن مهل هڪ نئون نمونو ڪنيو ويندو هو ۽ ٻئي ڏينهن اهو چڪر نئين سر شروع ٿيندو هو. تنهنڪري، زميني جيولوجيڪل وقت جي تيز رفتار متبادل مان لنگهندي هزارين پيرا، اهي بيڪٽيريا روزانو بار بار پيدا ٿيندڙ واڌ ويجهہ ۽ پوءِ بک ۽ فاقي جي ساڳين چڪرن مان لنگهيا، جن مان هڪ خوش قسمت سؤون حصو بچايو ويو ۽ ڪين شيشي واري نوح جي ٻيڙيءَ (Noah's Ark) ۾ کڻي هڪ تازي — پر وري عارضي — گلوڪوز جي نعمت تائين پهچايو ويو: ارتقا لاءِ بهترين کان بهترين حالتون، ۽ اجا وڌيڪ اها ڳالهہ تہ اهو تجربو مڪمل طور تي ٻارنهن الڳ الڳ سلسلن ۾ متوازي هلندو رهيو.

لينسڪي ۽ سندس ٽيم هن روزاني معمول کي هيل تائين ويهہ سالن کان بہ وڌيڪ عرصي تائين جاري رکيو آهي. ان جو مطلب آهي اٽڪل 7,000 ’فلاسڪ نسل‘ ۽ 45,000 بيڪٽيريا نسل — جنهن جو سراسري تناسب روزانو ڇهن کان ستن نسلن جي وچ ۾ ٻڌجي ٿو. ان ڳالهہ کي سمجهڻ لاءِ، جيڪڏهن اسان انسانن جي 45,000 نسلن پنڌيان هلون، تہ اهو لڳ ڀڳ ڏهہ لک (هڪ ملين) سال پوئتي ٿيندو، هومو اريڪٽس (*Homo erectus*) جي دور تائين، جيڪو ڪو گهٽو پراڻو زمانو ناهي. تنهنڪري، لينسڪي بيڪٽيريا جي نسلن جي ان ڏهہ لک سالن جي برابر واري مدي ۾ جيڪا بہ ارتقائي تبديلي درج ڪئي هجي، سوچيو تہ ڪير پياريندڙ جانورن (Mammals) جي فرض ڪريو 100 ملين سالن

جي ارتقا دوران ڪيتري وڌيڪ ارتقا ٿي سگهي ٿي. ۽ جيولوجيڪل پيماني مطابق 100 ملين سال ۾ نسبتاً ويجهو ئي دور سمجهيو وڃي ٿو.
بنيادي ارتقائي تجربي کان سواءِ، لينسڪي جي گروپ انهن بيڪٽيريا کي مختلف وضاحتي ذيلي تجربن لاءِ پٽ استعمال ڪيو، مثال طور 2,000 نسلن کان پوءِ گلوڪوز کي هڪ ٻي ڪنڊ، مالٽوز (Maltose) سان تبديل ڪرڻ، پر مان هتي بنيادي تجربي تي ئي توجهه رکندس، جنهن ۾ سڃي عرصي دوران گلوڪوز جو ئي استعمال ڪيو ويو هو. انهن ويهن سالن دوران وقفن وقفن سان ٻارنهن قبيلن جا نمونا ورتا ۽ جيئن ڏسي سگهجي ٿو ارتقا ڪيئن اڳتي وڌي رهي هئي. انهن هر هڪ قبيلي جا نمونا ۾ ڄمائي محفوظ ڪيا ۽ جيئن ڪين ارتقائي رستي جي اهم مرحلن جي نمائندگي ڪندڙ ٻيهر زندهه ٿيندڙ 'فوسلز' جو ذريعو بڻائي سگهجي. ان ڳالهه جي تعريف ڪرڻ مشڪل ناهي ته تجربن جو هي سلسلو ڪيتري غير معمولي ذهانت سان جوڙيو ويو هو.
هتي مستقبل جي شاندار منصوبابنديءَ جو هڪ ننڍڙو مثال ڏجي ٿو. توهان کي ياد هوندو ته مون چيو هو ته اهي ٻارنهن بنيادي فلاسڪ سي ساڳئي ئي ڪلون مان تيار ڪيا ويا هئا ۽ تنهنڪري شروعات ۾ جينياتي طور هڪجهڙا هئا. پر اها ڳالهه مڪمل طور صحيح نه هئي — هڪ دلچسپ ۽ سياڻپ واري سبب جي ڪري. لينسڪي جي ليبارٽري اڳ ۾ ئي 'ara' نالي هڪ جين جو فائدو ورتو هو، جيڪو ٻن شڪلن Ara+ ۽ Ara— ۾ موجود هوندو آهي. توهان ان وقت تائين انهن جي وچ ۾ فرق نٿا سڃاڻي سگهو جيستائين توهان بيڪٽيريا جو هڪ نمونو وٺي ان کي اگار پليٽ (Agar plate) تي "پکيڙي نه ڇڏيو" (Plate out نه ڪريو)، جنهن ۾ غذائي محلول سان گڏ اريبينوز (Arabinose) نالي ڪنڊ ۽ ٽيٽرازوليم (Tetrazolium) نالي هڪ ڪيميائي رنگ شامل هوندو آهي. "پليٽنگ آئوٽ" ماهرِ بيڪٽيريا جي بنيادي ڪمن مان هڪ آهي. ان جو مطلب آهي بيڪٽيريا رکندڙ مائع جو هڪ ڦڙو اگار جيل جي سنئين تهه واري پليٽ تي رکڻ ۽ پوءِ ان پليٽ کي انڪيوبيٽر ۾ رکڻ. اگار ۾ مليل غذائيت تي پلجي، انهن ڦڙن مان بيڪٽيريا جون ڪالونيون وڌندڙ دائرن جي روپ ۾ اپرنديون آهن. جيڪڏهن ان آميزش ۾ اريبينوز ۽ نشاندهي ڪندڙ رنگ موجود هجي، ته پوءِ Ara+ ۽ Ara— جو فرق ائين ظاهر ٿي پوندو آهي جڻ غائبائي مس کي گرم ڪري چٽو ڪيو ويو هجي: اهي ترتيبوار اڇين ۽

ڳاڙهين ڪالونين جي روپ ۾ نظر ايندیون آهن. لينسڪي جي ٽيم نشاندهيءَ (ليبلنگ) جي مقصدن لاءِ هن رنگ واري فرق کي تمام ڪارائتو سمجهيو، جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، ۽ انهن ان فائدي جو اڳواٽ اندازو لڳائيندي پنهنجن ٻارنهن قبيلن مان ڇهن کي Ara+ ۽ باقي ڇهن کي Ara− طور مقرر ڪيو. بيڪٽيريا جي ان رنگين ڪوڊنگ مان فائدو ونڊ جو رڳو هڪڙو مثال ڏيان ٿو، انهن ان کي ليبارٽريءَ جي پنهنجي عمل جي درشتيءَ جي چڪاس لاءِ استعمال ڪيو. نون فلاسکن کي پرڻ جي پنهنجي روزاني معمول دوران، انهن Ara+ ۽ Ara− فلاسکن کي واري وٽيءَ سان هٿ ڪرڻ جو خاص خيال رکيو. ان طريقي سان، جيڪڏهن انهن کان ڪڏهن ڪا غلطي ٿي پوي ها — يعني پائيپيٽ مان مائع جا ڇنڊا اڏامي پون ها يا اهڙي ڪا بي شئي — تہ پوءِ اها غلطي فوري طور ظاهر ٿي پوي ها جڏهن اهي پوءِ انهن نمونن کي ڳاڙهي/اڇي واري ٽيسٽ مان گذارين ها. ڇا هيءَ ذهين رٿابندي هئي؟ ها. ۽ انتهائي محتاط بہ. سنن سائنسدانن وٽ اهي ٻئي خوبيون هجڻ گهرجن.

پر هن گهڙيءَ لاءِ Ara+ ۽ Ara− کي پاسي تي رکو. ٻين سڀني معاملن ۾، انهن ٻارنهن قبيلن جون بنيادي آبادیون شروعات ۾ مڪمل طور تي هڪجهڙيون هيون. Ara− ۽ Ara+ جي وچ ۾ ٻيو ڪو بہ فرق سامهون نہ آيو هو، تنهنڪري انهن کي رڳو هڪ سولائيءَ واري رنگين نشان طور ئي ورتو ويو، بلڪل ائين جيئن پڪين جا ماهر پڪين جي پيرن ۾ سجاٽپ لاءِ رنگين ڇلا پارائيندا آهن.

تہ پوءِ ٽيڪ. اسان وٽ اسان جا ٻارنهن قبيلا آهن، جيڪي انتهائي تيز رفتار جيولوجيڪل وقت جي متبادل مان متوازي طور اڳتي وڌي رهيا آهن، پيدائش جي ترقي ۽ فاقي جي بار بار ورجائجندڙ ساڳين حالتن هيٺ. دلچسپ سوال اهو هو تہ: ڇا اهي پنهنجن وڏن وانگر ئي ساڳيا رهندا؟ يا ارتقا ڪندا؟ ۽ جيڪڏهن اهي ارتقا ڪندا، تہ ڇا سمورا ٻارنهن قبيلا ساڳئي ئي نموني ارتقا ڪندا، يا هڪ ٻئي کان الڳ الڳ واٽ ونندا؟

جيئن مون چيو هو، ان محلول ۾ گلوڪوز شامل هو. اهو اتي رڳو اڪيلو کاڌو نہ هو، پر اهو سڀ کان اهم محدود وسيلو (Limiting resource) هو. هن جو مطلب اهو آهي تہ گلوڪوز جو ختم ٿيڻ ئي اهو مکيہ سبب هو جنهن جي ڪري هر روز، هر فلاسڪ ۾ آبادیءَ جو وڏڻ بيهجي پئي ويو ۽ هڪ سطح تي اچي رڪجي ويندو هو. ٻين لفظن ۾، جيڪڏهن محققن روزاني فلاسکن ۾

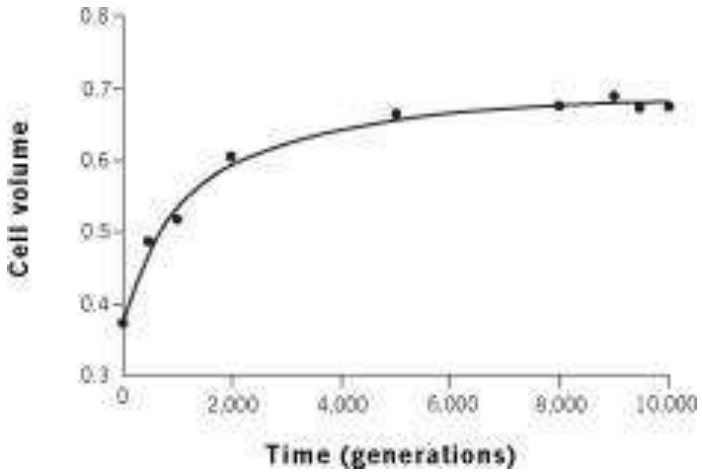
وڌيڪ گلوڪوز وڌو هجي ها، تہ ڏينهن جي پڇاڙيءَ تي آبادي‌ءَ جي آخري حد اڃا وڌيڪ مٿي وڃي ها. يا، جيڪڏهن اهي اها حد اڇڻ کان پوءِ گلوڪوز جو هڪ ٻيو حصو وجهن ها، تہ انهن کي نئين حد تائين آبادي‌ءَ ۾ واڌ جو هڪ ٻيو تيز جهٽڪو ڏسڻ لاءِ ملي ها.

اهڙين حالتن ۾، ڊارون واري نظريي مطابق اميد اها هئي تہ، جيڪڏهن ڪا بہ اهڙي ميوٽيشن سامهون اچي جيڪا ڪنهن بيڪٽيريا کي گلوڪوز مان وڌيڪ ڪارائتي نموني فائدو حاصل ڪرڻ ۾ مدد ڪري، تہ قدرتي چونڊ ان جو ساٿ ڏيندي، ۽ اها فلاسڪ ۾ ان وقت پکڙجي ويندي جڏهن اهي ميوٽنٽ جاندار غير ميوٽنٽ جاندارن جي پيٽ ۾ وڌيڪ تيزيءَ سان پنهنجو نسل وڌائيندا. پوءِ ان جو قسم ان نسلي سلسلي جي ايندڙ فلاسڪ ۾ غير متناسب طور وڏي تعداد ۾ منتقل ٿيندو، ۽ جيئن جيئن فلاسڪ بدلجندا ويندا، تمام جلد اهو ميوٽنٽ پنهنجي قبيلي تي مڪمل تسلط (Monopoly) قائم ڪري وڃندو. ها، ٻارنهن ئي قبيلن ۾ بلڪل ائين ئي ٿيو. جيئن جيئن "فلاسڪ نسل" لنگهندا ويا، تيئن تيئن ٻارنهن ئي قطارون پنهنجن وڌن کان بهتر ٿيندیون ويون: ڪاڏي طور گلوڪوز کي استعمال ڪرڻ ۾ وڌيڪ ماهر ٿيندیون ويون. پر سڀ کان وڌيڪ دلچسپ ڳالهہ اها هئي تہ، اهي مختلف طريقن سان بهتر ٿيون — يعني مختلف قبيلن ميوٽيشنز جا الڳ الڳ نمونا پيدا ڪيا.

سائنسدانن کي اها خبر ڪيئن پئي؟ اهي ارتقا جي عمل دوران نسلن جا نمونا وڃي، ۽ اصل بنيادي آبادي‌ءَ مان ورتل "فوسلز" جي پيٽ ۾ هر نموني جي "فٽنيس" (قابليت/صلاحيت) جانچي ٻڌائي پئي سگهيا. ياد رکو تہ "فوسلز" اصل ۾ بيڪٽيريا جا اهي جميل نمونا آهن جيڪي پگهرائڻ کان پوءِ عام نموني جيئرا رهن ٿا ۽ پيدائش جاري رکن ٿا. ۽ لينسڪي ۽ سندس ساٿين هن "فٽنيس" جو مقابلو ڪيئن ڪيو؟ انهن "جديد" بيڪٽيريا جو پنهنجن "فوسل" وڌن سان مقابلو ڪيئن ڪيو؟ انتهائي وڏي ذهانت سان. انهن ارتقا پذير ٿيل آبادي‌ءَ جو هڪ نمونو ورتو ۽ ان کي هڪ نئين اڇ ڇهيل فلاسڪ ۾ وڌو. ۽ ساڳئي فلاسڪ ۾ پگهاريل آبائي آبادي‌ءَ مان بہ اوترو ئي نمونو گڏ وڌو. اها ڳالهہ چوڻ جي ضرورت ناهي تہ اهي تجرباتي طور گڏيل فلاسڪ ان کان پوءِ ڊگهي مدي واري ارتقائي تجربي ۾ هلندڙ ٻارنهن قبيلن جي سلسلن سان رابطي مان مڪمل طور ڌار رکيا ويا هئا. هيءُ ذيلي تجربو اهڙن نمونن سان ڪيو ويو جن جو مکيہ تجربي ۾ اڳتي کو ڪردار نہ هو.

تنهنڪري، اسان وٽ هڪ نئون تجرباتي فلاسڪ موجود آهي جنهن ۾ مقابلو ڪندڙ ٻہ قسم، "جديد" ۽ "جيئرا فوسل"، گڏ آهن، ۽ اسان اهو ڄاڻڻ چاهيون ٿا تہ انهن مان ڪهڙو قسم ٻئي کي پوئتي ڇڏي وڌيڪ آبادي پيدا ڪري سگهي ٿو. پر اهي تہ پاڻ ۾ ملي چڪا آهن، پوءِ توهان ڪيئن سڃاڻيندا؟ جڏهن اهي ان "مقابلي واري فلاسڪ" ۾ گڏيل آهن تہ توهان ٻنهي قسمن ۾ ڪيئن فرق ڪندا؟ مون توهان کي چيو هو تہ اهو طريقو نهايت ڪاريگريءَ وارو هو. توهان کي رنگ واري ڪوڊنگ ياد آهي، "ڳاڙهو" (Ara—) ۽ "اڇو" (Ara+)؟ هاڻي، جيڪڏهن توهان، فرض ڪريو، قبيلي نمبر 5 جي فٽنيس جو مقابلو آبائي فوسل آبادي‌ءَ سان ڪرڻ چاهيو، تہ توهان ڇا ڪندا؟ فرض ڪريو تہ قبيلي نمبر 5 وٽ Ara+ هو. تہ پوءِ، توهان پڪ ڪندا تہ جن "آبائي فوسلز" سان توهان قبيلي نمبر 5 جو مقابلو ڪري رهيا آهيو، اهي Ara— هجن. ۽ جيڪڏهن قبيلي نمبر 6 جو تعلق Ara— سان هجي، تہ پوءِ جيڪي "فوسلز" توهان کين ملائڻ لاءِ ڳاري چونڊيندا، اهي سڀ Ara+ هوندا. خود Ara+ ۽ Ara— وارا جين، جيئن لينسڪي جي ٽيم کي اڳوٽي ڪم مان اڳيئي معلوم هو، فٽنيس تي ڪو ٻہ اثر نٿا وجهن. ان ڪري اهي ارتقا ڪندڙ قبيلن مان هر هڪ جي مقابلي واري صلاحيت کي پرکڻ لاءِ رنگين نشانن کي استعمال ڪري پئي سگهيا، جتي هر معاملي ۾ فوسل ٻڌيل "وڏا" مقابلي جو بنيادي معيار هئا. کين رڳو ايترو ئي ڪرڻو هو تہ انهن گڏيل فلاسڪن مان نمونا ڪڍي اگار پليٽ تي پکيڙڻا هئا ۽ ڏسڻو هو تہ اگار تي ايرندڙ بيڪٽيريا مان ڪيترا اڇا آهن ۽ ڪيترا ڳاڙها. جيئن مون چيو، سيني ٻارنهن ئي قبيلن ۾ هزارين نسلن لنگهڻ سان گڏ سراسري فٽنيس وڌي وئي. ٻارنهن ئي سلسلا گلوڪوز جي محدود هجڻ وارين انهن حالتن ۾ زندهہ رهڻ لاءِ وڌيڪ قابل ٿي ويا. فٽنيس جي ان واڌ کي ڪيترين ئي تبديلين ڏانهن منسوب ڪري سگهجي ٿو: هڪ ٻئي پٺيان ايندڙ فلاسڪن ۾ آبادیون وڌيڪ تيزيءَ سان وڌيون، ۽ ٻارنهن ئي سلسلن ۾ بيڪٽيريا جي جسم جي سراسري جسامت ۾ پڻ واڌ آئي. سامهون واري مٿئين گراف ۾ هڪ قبيلي لاءِ بيڪٽيريا جي جسم جي سراسري سائيز ڏيکاري وئي آهي، جيڪا عام نمائنده هئي. اهي ٽڪا (Blobs) حقيقي انگ اکرن جا نقطا آهن. ڪڍيل مڙيل لڪير (Curve) هڪ رياضياتي لڳ ڀڳ تخمينو آهي. هي ان خاص قسم جي مڙيل لڪير لاءِ ڏنل انگ اکرن سان بهترين ميلاپ (Best fit) مهيا ڪري ٿي، جنهن کي "هائپربولا" (Hyperbola)* چيو وڃي ٿو. اهو هميشہ

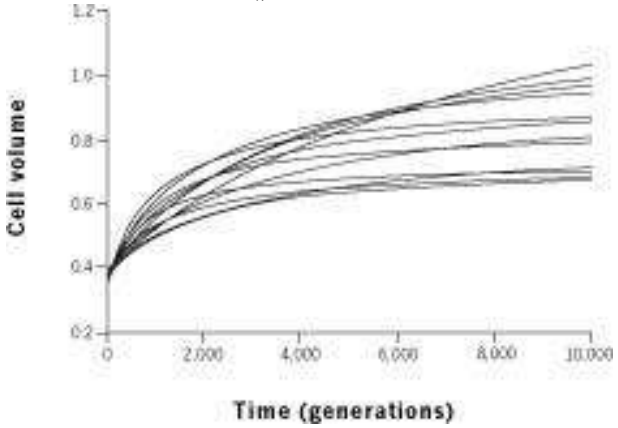
ممڪن آهي تہ هائپربولا ڪان وڌيڪ پيچيده رياضياتي فنڪشن انگ اکرن سان اڄا وڌيڪ ويجهو ميلاپ ڏئي، پر هي هائپربولا ئي ڪافي سنو آهي، تنهنڪري ان ڪان وڌيڪ جاکوڙ ڪرڻ جي شايد ئي ڪا ضرورت هجي. ماهرِ حياتيات اڪثر مشاهدي هيٺ آيل انگ اکرن تي رياضياتي وکڙ (Curves) لاڳو ڪندا آهن، پر فزڪس جي ماهرن جي ابتڙ، ماهرِ حياتيات ايترو شاندار ۽ پورو ميلاپ ڏسڻ جا عادي ناهن هوندا. عام طور تي اسان جا انگ اڪر ڪافي گهٽا بي ترتيبا هوندا آهن. طبعي سائنسن جي برعڪس، حياتيات ۾ اسان سڌين، هموار مڙيل لڪيرن (Smooth curves) جي رڳو تڏهن ئي اميد ڪندا آهيون جڏهن اسان وٽ انتهائي محتاط انداز سان ضابطي ۾ آندل حالتن هيٺ گڏ ڪيل انگ اکرن جو تمام وڏو ذخيرو موجود هجي. لينسڪي جي اها تحقيق واقعي اعليٰ درجي جو ڪم آهي.



لينسڪي جو تجربو: هڪ قبيلي ۾ بيڪٽيريا جي جسم جي جسامت

توهان ڏسي سگهو ٿا تہ جسماني جسامت ۾ اڪثر واڌ پهرين 2,000 يا ان جي لڳ ڀڳ نسلن دوران ئي ٿي. ان کان پوءِ ايندڙ دلچسپ سوال هي آهي: ان ڳالهہ کي نظر ۾ رکندي تہ ارتقائي وقت گذرڻ سان سمورن ٻارنهن ئي قبيلن جي جسامت ۾ واڌ آئي، ڇا انهن سيني ۾ اها واڌ ساڳئي ئي نموني، يعني ساڳئي ئي جينياتي رستي ذريعي ٿي؟ نہ، ائين بلڪل نہ ٿيو، ۽ اهو ئي ٻيو دلچسپ نتيجو آهي. مٿي ڏنل گراف انهن ٻارنهن قبيلن مان ڪنهن هڪ جو

آهي. هاڻي سمورن ٻارنهن قبيلن لاءِ ان جي برابر هائپربولڪ بهترين ميلاپن (Hyperbolic best fits) کي ڏسو: ڏسو ته اهي هڪ ٻئي کان ڪيترا الڳ ۽ ڦهليل آهن! اهي سڀ هڪ آخري متوازن سطح (Plateau) ڏانهن وڌندي نظر اچن ٿا، پر انهن ٻارنهن سطحن مان سڀ کان مٿانهين سطح سڀ کان هيٺانهين واريءَ کان لڳ ڀڳ ٻيڻي اوچي آهي. ان کان علاوه انهن مڙيل لڪيرن (Curves) جون بناوتون به مختلف آهن: اها لڪير جيڪا 10,000 هين نسل تائين وڃي بلند ترين درجي کي ڇُهي ٿي، شروعات ۾ ڪجهه ٻين جي ڀيٽ ۾ سست رفتاريءَ سان وڌڻ شروع ڪري ٿي، پر پوءِ 7,000 هين نسل کان اڳ ئي انهن سيني کان اڳتي نڪري وڃي ٿي. رستي ويندي، انهن سطحن (Plateaus) کي هر فلاسڪ اندر روزانو آبادييءَ جي هڪ هنڌ بيهجي وڃڻ واري حد سان نه پيڻجو: هتي اسان ارتقائي وقت جي لڪيرن جو جائزو وٺي رهيا آهيون، جنهن جو ماپو فلاسڪ جي نسلن ۾ آهي، نه ڪي ڪنهن هڪ فلاسڪ اندر ڪلاڪن جي حساب سان هلندڙ انفرادي بيڪٽيريا جو وقت.



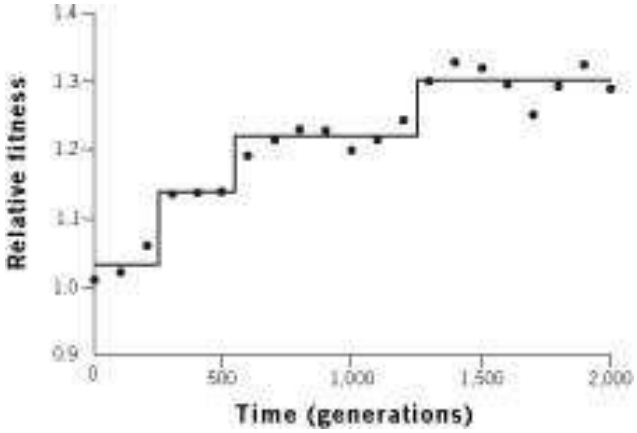
لينسڪي جو تجربو: ٻارنهن قبيلن ۾ بيڪٽيريا جي جسم جي جسامت

هن ارتقائي تبديليءَ مان اها ڳالهه ظاهر ٿئي ٿي ته جڏهن توهان ڪڏهن گلوڪوز سان ڀرپور ۽ ڪڏهن گلوڪوز کان خالي واري هن مٽجندڙ ماحول ۾ زندهه رهڻ جي جدوجهد ڪري رهيا هجو، ته پوءِ ڪنهن نه ڪنهن سبب جي ڪري وڏي جسامت اختيار ڪرڻ هڪ سٺي حڪمت عملي آهي. مان ان ڳالهه تي ڪو اٽڪل پچور نٽو ڪريان ته جسماني جسامت جو وڌڻ ڪنهن فائدي جو سبب ڇو ٿي سگهي ٿو – ان جا ڪيترائي امڪان ٿي سگهن ٿا – پر ائين لڳي ٿو ته اها ڳالهه يقينن اهڙي ئي هوندي، ڇاڪاڻ ته سيني ٻارنهن ئي قبيلن ائين

ئي ڪيو. پر جسامت وڏي ڪرڻ جا ڪيترائي مختلف طريقا آهن – يعني جينياتي تبديلين (Mutations) جا الڳ الڳ مجموعا – ۽ ڏسڻ ۾ ائين پيو اچي ته هن تجربي ۾ مختلف ارتقائي نسلن الڳ الڳ طريقا ڳولي لڌا آهن. اها ڳالهه ڪافي دلچسپ آهي.

پر شايد ان کان به وڌيڪ حيرت انگيز ڳالهه اها آهي ته ڪڏهن ڪڏهن قبيلن جي ڪنهن جوڙي آزاداڻي طور وڏو ٿيڻ جو بلڪل ساڳيو ئي رستو ڳولي لڌو هوندو ڏسڻ ۾ اچي ٿو. لينسڪي ۽ سندس ساٿين جي هڪ ٻئي گروهه هن مظهري جي جاچ ڪرڻ لاءِ انهن مان به قبيلا کنيا، جن کي Ara+1 ۽ Ara–1 سڏيو ويو هو، جن بابت ائين لڳو پئي ته 20,000 نسلن دوران انهن ساڳئي ئي ارتقائي رخ جي پيروي ڪئي هئي، ۽ انهن جي ڊي اين اي (DNA) جو اڀياس ڪيو. انهن کي جيڪو حيران ڪندڙ نتيجو مليو، سو اهو هو ته ٻنهي قبيلن اندر 59 جينز پنهنجي اثر/اظهار جي شدت (Levels of expression) کي تبديل ڪيو هو، ۽ اهي سمورا 59 ئي جين ساڳئي رخ ۾ تبديل ٿيا هئا.

جيڪڏهن قدرتي چونڊ (Natural selection) موجود نه هجي ها، ته پوءِ 59 جينز ۾ مڪمل طور تي آزاداڻي نموني سان اهڙي هڪجهڙائي (Independent parallelism) عقل کي عاجز ڪري ڇڏي ها ۽ اها ڳالهه يقين ڪرڻ کان بلڪل ٻاهر هجي ها. رڳو اتفاق سان اهڙو واقعو ٿيڻ جي خلاف امڪان هوش اڏائيندڙ حد تائين وڏا آهن. هي بلڪل اها ئي شئي آهي جنهن بابت تخليق پرست (Creationists) چوندا آهن ته ٿي ئي نٿي سگهي، ڇاڪاڻ ته سندن خيال ۾ رڳو اتفاق سان اهڙي شئي ٿيڻ ناممڪن آهي. پر ان هوندي به اهو عملي طور تي واقع ٿيو. ۽ ان جي پويان منطق، يقينن، اها ئي آهي ته اهو ڪنهن اتفاق سان نه ٿيو، بلڪه ان ڪري ٿيو جو تدريجي، قدم به قدم ۽ گڏيل قدرتي چونڊ ٻنهي لڙهين ۾ الڳ الڳ طور ساڳين ئي – لفظي معنيٰ ۾ مڪمل طور ساڳين ئي – فائديمند تبديلين کي پسند ڪيو ۽ اڳتي وڌايو.



لينسڪي جو تجربو: فٽنيس ۾ واڌ

نسلن گذرڻ سان گڏ سيل جي جسامت ۾ واڌ واري گراف ۾ ڏسڻ ۾ ايندڙ هموار مڙيل لڪير (Smooth curve) ان خيال کي هٿي ڏئي ٿي ته اها بهتري تدريجي آهي. پر شايد اها گهٽي ئي تدريجي آهي؟ ڇا توهان کي پوري پُري مرحليوار ڏاکن (Steps) ڏسڻ جي اميد نہ رکڻ گهرجي، جتي آبادي اڳتي بهتر ڪندڙ ايندڙ ميوٽيشن جي ظاهر ٿيڻ جو "انتظار" ڪري رهي هجي؟ ضروري ناهي ته ائين ئي هجي. اهو ڪيترن ئي رخن تي ياڙي ٿو، جهڙوڪ ڪيتريون ميوٽيشنز ان عمل ۾ شامل آهن، هر هڪ ميوٽيشن جي اثر جي شدت ڪيتري آهي، جينز کان سواءِ ٻين سببن ڪري سيل جي جسامت ۾ ڪيتري تبديلي (Variation) اچي ٿي، ۽ بيڪٽيريا جا نمونا ڪيتري وقت بعد ورتا ويا هئا. ۽ دلچسپ ڳالهه اها آهي ته جيڪڏهن اسان سيل جي جسامت جي ابتڙ فٽنيس ۾ واڌ واري گراف کي ڏسون، ته اسان کي يقيناً اها شئي نظر اچي ٿي جنهن کي گهٽ ۾ گهٽ هڪ وڌيڪ چٽي ڏاکي ٻ ڏاکي (Stepped) تصوير طور سمجهي سگهجي ٿو (مٿي ڏسو).

توهان کي ياد هوندو ته جڏهن مون هائپربولا جو ذڪر چيڙيو هو، ته مون چيو هو ته شايد ڪو وڌيڪ پيچيده رياضياتي فنڪشن ڳولي سگهجي جيڪو انگ اکرن (ڊيٽا) سان وڌيڪ سٺو ميلاپ ڏيکاري. رياضيءَ جا ماهر ان کي هڪ "ماڊل" (Model) سڏين ٿا. توهان پوئين گراف وانگر انهن نقطن تي هڪ هائپربولڪ ماڊل لاڳو ڪري سگهو ٿا، پر جيئن هن تصوير ۾ استعمال ڪيو ويو آهي، توهان کي هڪ "اسٽيپ ماڊل" (ڏاکي وار ماڊل) ذريعي اڃا ٻ وڌيڪ بهتر ميلاپ ملي ٿو. اهو اوترو ويجهو ميلاپ ناهي جيترو سيل جي جسامت

واري گراف جو هائپربولا سان ميلاپ هو. ڪنهن به معاملي ۾ اهو ثابت نٿو ڪري سگهجي ته انگ اکر مڪمل طور تي مادل مطابق آهن، ۽ نه ئي ڪڏهن ائين ڪري سگهجي ٿو. پر اهي انگ اکر گهٽ ۾ گهٽ ان خيال سان مطابقت ضرور رکن ٿا ته جيڪا ارتقائي تبديلي اسان ڏسي رهيا آهيون سا ميوٽيشنز جي قدم بہ قدم گڏ ٿيڻ (Stepwise accumulation) جي نمائندگي ڪري ٿي.*

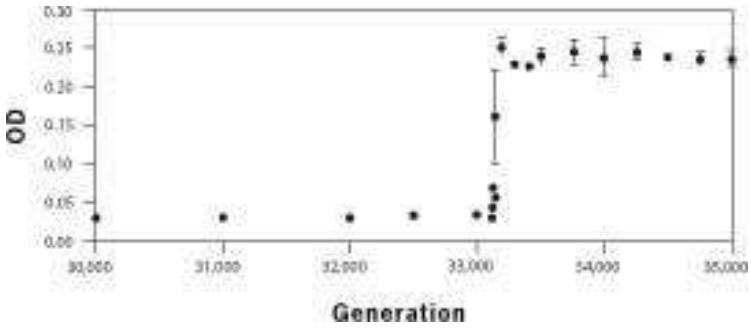
اسان هيل تائين پنهنجي عملي روپ ۾ ارتقا جو هڪ شاندار مظاهرو ڏٺو آهي: اسان جي پنهنجين ئي اکين اڳيان ارتقا، جنهن کي ٻارنهن آزاد لڙهين جي پاڻ ۾ پيٽ ذريعي، ۽ هر لڙهيءَ کي "جينرن فوسلز" سان پيٽڻ ذريعي رکارڊ ڪيو ويو، جيڪي رڳو علامتي طور نہ، بلڪ لفظي معنيٰ ۾ ماضيءَ مان آيل هئا.

هاڻي اسان هڪ اجا وڌيڪ دلچسپ نتيجي ڏانهن وڌڻ لاءِ تيار آهيون. هيل تائين، مون اهو اشارو ڏنو آهي ته سيني ٻارنهن ئي قبيلن پنهنجي فٽنيس کي ساڳئي ئي عام طريقي سان وڌايو، رڳو ننڍڙن تفصيلن ۾ فرق هو — کي ٻين کان ٿورو تيز هئا، کي ٿورو سست. بهرحال، هن ڊگهي مدي واري تجربي ۾ هڪ غير معمولي ۽ ڊرامائي استثنا (حيران ڪندڙ واقعو) سامهون آيو.

اٽڪل 33,000 هين نسل کان ٿورو پوءِ هڪ بلڪل ناقابل يقين واقعو پيش آيو. ٻارنهن نسلن مان هڪ نسل، جنهن کي Ara−3 سڏيو ويو هو، اوچتو بي قابو ٿي وئي (بلڪل ديواني بڻجي وئي). سامهون واري گراف کي ڏسو. عمودي محور (Vertical axis)، جنهن تي OD ليبل ٿيل آهي، جيڪو آپٽيڪل ڊينسٽي (Optical density) يا محلول جي "ڏنڌلاپڻي" (Cloudiness) کي ظاهر ڪري ٿو، اصل ۾ فلاسڪ اندر آبادیءَ جي جسامت جو ماپو آهي. بيڪٽيريا جي بي پناهہ تعداد جي ڪري اهو مائع ڏنڌلو ٿي ويندو آهي؛ ان ڏنڌلاپڻي جي گهاٽائيءَ کي هڪ انگ طور ماپي سگهجي ٿو، ۽ اهو ئي انگ آبادیءَ جي گهاٽائيءَ جو اسان وٽ اشاريو (Index) آهي. توهان ڏسي سگهو ٿا ته لڳ ڀڳ 33,000 هين نسل تائين، قبيلي Ara−3 جي سراسري آبادیءَ جي گهاٽائي تقريباً 0.04 واري OD تي پئي هلي، جيڪا ٻين سيني قبيلن کان ڪا خاص مختلف نہ هئي.

پوءِ، ٽيڪ 33,100 هين نسل کان پوءِ، قبيلي Ara−3 جو OD اسڪور (۽ ٻارنهن مان رڳو ان اڪيلي قبيلي جو) ائين مٿي چڙهيو جڻ ستو سنئون اُڏام پري هجائين. اهو ڇهہ پيرا وڌي لڳ ڀڳ 0.25 واري OD ويليو تائين پهچي ويو. هن قبيلي جي لڳاتار ايندڙ فلاسڪن ۾ آبادیون آسمان سان ڳالهيون ڪرڻ لڳيون.

رڳو چند ڏينهن اندر، اها مخصوص متوازن سطح جتي هن قبيلي جا فلاسڪ بيهجي ويندا هئا، ان جو OD انگ ان کان ڇهه ڀيرا وڌيڪ هو جيترو اهو اڳ ۾ هو، ۽ جيترو باقي قبيلا اجا تائين ڏيکاري رهيا هئا. ان کان پوءِ ايندڙ سيني نسلن ۾ اها مٿانهين سطح برقرار رهي، رڳو هن قبيلي ۾ پر ٻئي ڪنهن ۾ نه. ائين لڳي پئي جڻ قبيلي Ara–3 جي هر هڪ فلاسڪ ۾ اضافي گلوڪوز جي وڏي مقدار داخل ڪئي وئي هجي، پر اها ٻئي ڪنهن به قبيلي کي نه ڏني وئي هجي. پر ائين بلڪل نه ٿيو هو. سمورن فلاسڪن کي انتهائي احتياط ۽ ايمانداريءَ سان گلوڪوز جو ساڳيو ئي مقدار برابر ورهايو ويو هو.



لينسڪي جو تجربو: آباديءَ جي گھاتائي

آخر ڇا ٿي رهيو هو؟ قبيلي Ara–3 سان اوچتو اهڙو ڇا ٿيو؟ لينسڪي ۽ سندس ٻن ساٿين وڌيڪ جاچ ڪئي ۽ معاملو سمجهي ورتو. هيءَ هڪ نهايت دلچسپ ڪهاڻي آهي. توهان کي ياد هوندو ته مون چيو هو ته گلوڪوز هڪ محدود وسيلو هو، ۽ ڪو به اهڙو ميوٽنٽ جنهن گلوڪوز کي وڌيڪ ڪارائتي نموني استعمال ڪرڻ جو طريقو "ڳولي لڌو"، ان کي فائدو پهچڻو هو. واقعي سمورن ٻارنهن قبيلن جي ارتقا ۾ ائين ئي ٿيو هو. پر مون توهان کي اهو به ٻڌايو هو ته ان مائع محلول ۾ رڳو گلوڪوز ئي اڪيلي غذائيت نه هئي؛ ان ۾ هڪ ٻي غذائيت سٽريٽ (Citrate - اهو مادو جنهن جي ڪري ليمي ۾ کٽاڻ هوندي آهي) پڻ هئي. محلول ۾ سٽريٽ جي وڏي مقدار موجود هئي، پر اي. ڪولائي (*E. coli*) عام طور ان کي استعمال نٿي ڪري سگهي، گهٽ ۾ گهٽ اتي ته بلڪل نه جتي پاڻيءَ ۾ آڪسيجن موجود هجي، جيئن لينسڪي جي فلاسڪن ۾ هئي. پر جيڪڏهن ڪو ميوٽنٽ رڳو سٽريٽ کي استعمال ڪرڻ

جو طريقو "ڳولي" ونڊي ها، تہ ان لاءِ نعمتن جو وڏو خزانو کُلي وڃي ها. قبيلي Ara−3 سان بلڪل ائين ئي ٿيو. هن قبيلي، ۽ ٻارنهن مان رڳو هن ئي اڪيلي قبيلي، اوچتو رڳو گلوڪوز تائين محدود رهڻ بدران گلوڪوز سان گڏوگڏ سٽريٽ ڪائڊ (استعمال ڪرڻ) جي به صلاحيت حاصل ڪري ورتي. تنهنڪري هن نسلي لڙهيءَ جي ايندڙ هر فلاسڪ ۾ خوراڪ جي دستياب مقدار تمام گهٽي وڌي وئي، ۽ ائين ئي ان آخري متوازن سطح ۾ پڻ واڌ آئي جنهن تي هر روز ايندڙ نئين فلاسڪ جي آبادي بيهجي رکجي پئي وئي.
قبيلي Ara−3 جي ان خاصيت کي دريافت ڪرڻ کان پوءِ، لينسڪي ۽ سندس ساٿين اڃا به وڌيڪ دلچسپ سوال اٿاريو: ڇا خوراڪ حاصل ڪرڻ واري صلاحيت ۾ اها اوچتي بهتري رڳو ڪنهن هڪ ئي غير معمولي ميوٽيشن سبب ٿي، جيڪا ايتري تہ نايابھئي جو ٻارنهن مان رڳو اها هڪڙي لڙهي ئي خوش قسمت هئي جنهن ۾ اها تبديلي آئي؟ ڇا ٻين لفظن ۾ هيءُ به ميوٽيشن جو رڳو هڪ ٻيو ڏاڪو هو، جيئن صفحي تي ڏنل فٽنيس واري گراف جي ننڍڙن قدمن ۾ ڏيکاريو ويو هو؟ لينسڪي کي هڪ دلچسپ سبب جي بنياد تي اها ڳالهہ ناممڪن پئي لڳي. انهن بيڪٽيريا جي جينوم ۾ هر جين جي ميوٽيشن واري سراسري شرح کي ڄاڻيندي، هن حساب لڳايو تہ 30,000 نسل ايترو ڊگهو عرصو هو جو ٻارنهن مان هر لڙهيءَ ۾ هر جين کي گهٽ ۾ گهٽ هڪ ڀيرو تبديل ٿيڻ (Mutate ٿيڻ) جو موقعو ملي سگهيو پئي. ان ڪري اهو ناممڪن پئي لڳو تہ ميوٽيشن جي نايابھجڻ ئي Ara−3 کي نمايان ڪيو هجي؛ اها شئي ٻين به ڪيترن ئي قبيلن پاران "دريافت" ٿيڻ گهرجي ها.
ان کان علاوه هڪ ٻيو نظرياتي امڪان به هو، جيڪو انتهائي اشتعال انگيز ۽ توجهہ طلب هو. هتان کان ڪهاڻي ڪافي پيچيده ٿيڻ شروع ٿئي ٿي،
تنهنڪري جيڪڏهن رات گهٽي ٿي وئي هجي، تہ باقي پڙهڻ سياڻي تي رکڻ هڪ سنو خيال ٿي سگهي ٿو . . .
ڇا ٿيندو جيڪڏهن سٽريٽ مان خوراڪ حاصل ڪرڻ واري ان لازمي بايوڪيميڪل جادوءَ لاءِ رڳو هڪ ميوٽيشن نہ پر به (يا ٿي) گهربل هجن؟ اسان هتي اهڙين بن ميوٽيشنز جي ڳالهہ نٿا ڪريون جيڪي رڳو هڪ ٻئي مٿان سادي انداز سان گڏ ٿيندیون هلن. جيڪڏهن ائين هجي ها، تہ اهي به ميوٽيشنز ڪنهن به ترتيب ۾ حاصل ٿيڻ ڪافي هجن ها. انهن مان ڪا به هڪ، پاڻمرادو توهان کي منزل ڏانهن اڌ پنڌ (فرض ڪريو) ونڊي وجي ها؛ ۽ انهن مان ڪا به

هڪ پاڻمرادو ستريٽ مان ڪجھ غذائيت ڪٺڻ جي صلاحيت بخشي ھا، پلي پوءِ اھا اوتري نہ ھجي ھا جيتري ٻنھي جي گڏ ٿيڻ سان ملي ھا. اھو بلڪل ائين ئي ھجي ھا جيئن اسان جسم جي جسامت وڌائڻ واري ميوٽيشنز بابت اڳي ئي بحث ڪري چڪا آھيون. پر اھڙي حالت ايتري نايابن نہ ھجي ھا جو قبيلي Ara—3 جي غير معمولي انفراديت جي وضاحت ڪري سگھي. نہ، ستريٽ ھضم ڪرڻ واري عمل جو ايترو ناياب ھجڻ اھو ڏيڪاري ٿو تہ اسان ڪنھن اھڙي شئي کي ڳولي رھيا آھيون جيڪا تخليق پرستن جي پروپيگنڊا واري "اڻ ورھائجندڙ پيچيدگي" (Irreducible complexity) وانگر لڳي ٿي. ٿي سگھي ٿو ھي ڪو اھڙو بايوڪيميڪل رستو ھجي جنھن ۾ ھڪ ڪيميائي عمل جي نتيجي ۾ تيار ٿيندڙ شئي ٻئي ڪيميائي عمل لاءِ بنياد جو ڪم ڪري، ۽ انھن مان ڪو بہ ھڪ، ٻئي جي موجودگيءَ کان سواءِ اڳتي وڌي ئي نہ سگھي. ان لاءِ ٻن ميوٽيشنز جي ضرورت پوندي، ڪين چئو تہ ميوٽيشن A ۽ B، جيڪي انھن ٻنھي عملن کي تيز ڪن. ھن مفروضي مطابق، ڪنھن بہ قسم جي بھتري ظاھر ٿيڻ کان اڳ توھان کي واقعي ٻنھي ئي ميوٽيشنز جي ضرورت پوندي، ۽ اھا ڳالھ سچ پچ ايتري ناممڪن جھڙي ھجي ھا جو ان مشاھدي واري نتيجي جي پوري پوري وضاحت ڪري سگھي ٿي تہ ٻارنھن مان رڳو ھڪ قبيلي اھا ڪاميابي حاصل ڪئي.

اھو سڀ ڪجھ فرضي ھو. پر ڇا لينسڪي جو گروپ تجربي ذريعي اھو معلوم ڪري سگھيو ٻئي تہ اصل ۾ ڇا ٿي رھيو ھو؟ ھا، اھي ان رخ ۾ وڌيون اڳيرايون ڪري ٻئي سگھيا، انھن جميل 'فوسلز' جو شاندار استعمال ڪندي، جيڪي ھن تحقيق ۾ ھڪ مسلسل نعمت رھيا آھن. اھو مفروضو ورجائڻ خاطر ٻيھر ٻڌايان تہ، ڪنھن اٽڪاتل وقت تي قبيلي Ara—3 ۾ اتفاق سان ھڪ ميوٽيشن، يعني ميوٽيشن A واقع ٿي. ان جو ڪو ظاھري اثر سامھون نہ آيو ڇاڪاڻ تہ ٻي لازمي ميوٽيشن، يعني B، اڃا غير موجود ھئي. ميوٽيشن B ٻارنھن مان ڪنھن بہ قبيلي ۾ پيدا ٿيڻ جا برابر امڪان رکندي ھئي. حقيقت ۾، اھا غالباً ٿي بہ ھوندي. پر B بلڪل بيڪار آھي — ان جو ڪو بہ فائديمند اثر نٿو پوي — جيستائين اھو قبيلو اڳوات ميوٽيشن A جي ذريعي تيار (Primed) ٿيل نہ ھجي. ۽ جيئن ٿيو، رڳو قبيلو Ara—3 ئي ان نموني اڳوات تيار ٿيل ھو.

لينسڪي پنهنجي مفروضي کي هڪ آزماپ لائق اڳڪٿيءَ (Testable prediction) جي روپ ۾ پڌ بيان ڪري سگهيو پئي — ۽ ان کي اهڙي طرح پيش ڪرڻ وڏي دلچسپ ڳالهه آهي ڇاڪاڻ ته اها واقعي هڪ اڳڪٿي آهي، جيتوڻيڪ هڪ معنيٰ ۾ اها ماضيءَ بابت آهي. جيڪڏهن مان لينسڪي هجان ها، ته اها اڳڪٿي هن ريت پيش ڪريان ها: ”مان ماضيءَ ڏانهن موٽندي، حڪمت عمليءَ تحت چونڊيل مختلف مرحلن تان قبيلي Ara—3 جا فوسل پگهاريندس. انهن مان هر هڪ ’لعزر ڪلون‘ (Lazarus clones) کي بنيادي ارتقائي تجربي جهڙي ساڳئي ئي ماحول ۾ وڌيڪ ارتقا ڪرڻ جي اجازت ڏني ويندي، جنهن کان يقينن کين مڪمل طور الڳ رکيو ويندو. ۽ هاڻي، هيءَ منهنجي اڳڪٿي آهي: انهن مان ڪجهه ’لعزر ڪلون‘ سٽريٽ کي استعمال ڪرڻ جو رستو ضرور ’ڳولي‘ ونندا، پر رڳو تڏهن جيڪڏهن کين اصل ارتقائي تجربي جي ڪنهن خاص ۽ فيصلہ ڪن نسل کان پوءِ واري فوسل رڪارڊ مان پگهاريو ويو هجي. اسان اجا تائين نٽا ڄاڻون ته اهو طلسماتي نسل ڪهڙو هو، پر اسان ماضيءَ جي نظر سان ان کي ان گهڙيءَ طور سڃاڻي ونڻداسين جڏهن، اسان جي مفروضي مطابق، ميوٽيشن A قبيلي ۾ داخل ٿي هئي.“

توهان کي اهو ٻڌي خوشي ٿيندي ته اها ئي بلڪل ساڳي ڳالهه هئي جيڪا لينسڪي جي شاگرد زڪري بلائونٽ (Zachary Blount) دريافت ڪئي، جڏهن هن مختلف نسلن مان اٽڪل چاليهه ٽريلين (40,000,000,000,000) اي. ڪولائي سيلن تي مشڪل ۽ ٽڪائيندڙ تجربن جو هڪ سلسلو هلائي ڏٺو. اهو طلسماتي لمهو لڳ ڀڳ 20,000 هون نسل ثابت ٿيو! فوسل رڪارڊ ۾ 20,000 هين نسل کان پوءِ واري عرصي مان پگهاريل Ara—3 جي ڪلونن ۾ اڳتي هلي سٽريٽ ڪائڻ جي صلاحيت ارتقا پذير ٿيڻ جو وڏيل امڪان ڏسڻ ۾ آيو. جڏهن ته 20,000 هين نسل کان اڳ واري ڪنهن به ڪلون ۾ اهڙو امڪان ظاهر نه ٿيو. مفروضي مطابق، 20,000 هين نسل کان پوءِ اهي ڪلون هاڻي ان ڳالهه لاءِ مڪمل تيار (Primed) ٿي چڪا هئا ته جڏهن به ميوٽيشن B سامهون اچي ته ان مان فائدو حاصل ڪري ونن. ۽ جڏهن فوسلز جي ”ٻيهر جيئري ٿيڻ جو ڏينهن“ ان طلسماتي 20,000 هين نسل واري تاريخ کان پوءِ جو هوندو هو، ته ان امڪان ۾ ڪنهن به رخ ۾ ڪو ڦيرو نه ايندو هو: بلائونٽ 20,000 کان پوءِ جنهن به نسل مان نمونو ڪنيو، انهن پگهاريل فوسلز ۾ بعد ۾ سٽريٽ استعمال ڪرڻ جي صلاحيت پيدا ٿيڻ جو اهو وڏيل امڪان بلڪل ساڳيو

رهيو. پر 20,000 هين نسل کان اڳ وارن پگهاريل فوسلز وٽ سٽريٽ استعمال ڪرڻ جي صلاحيت پيدا ٿيڻ جو ڪو به وڏيل امڪان موجود نه هو. 20,000 هين نسل کان اڳ وارو قبيلو Ara—3 به بلڪل باقي قبيلن جهڙو ئي هو؛ جيتوڻيڪ ان جا رڪن Ara—3 قبيلي سان واسطو رکندا هئا، پر انهن وٽ ميوٽيشن A موجود نه هئي. پر 20,000 هين نسل کان پوءِ، قبيلو Ara—3 تيار (Primed) ٿي چڪو هو. رڳو اهي ئي ان قابل هئا تہ جڏهن 'ميوٽيشن B' سامهون اچي تہ ان مان فائدو وٺن — جيئن اها غالباً ٻين ڪيترن ئي قبيلن ۾ به ظاهر ٿي هوندي، پر ڪنهن فائدي کان سواءِ ئي رهجي وئي. سائنسي تحقيق ۾ وڏي جشن ۽ خوشيءَ جا لمحا ايندا آهن، ۽ هي يقينن انهن مان ئي هڪ هو.

لينسڪي جي اها تحقيق خوردبيني پيماني تي ليبارٽريءَ اندر، انتهائي تيز رفتاريءَ سان تہ جيئن اهو سڀ ڪجهہ اسان جي ئي اکين اڳيان ٿئي، قدرتي چونڊ ذريعي ارتقا جا ڪيترائي اهم جزا پيش ڪري ٿي: غير ارادي ميوٽيشن جنهن جي پيروي بامقصد قدرتي چونڊ ڪري ٿي؛ ساڳئي ماحول سان الڳ الڳ طريقن سان آزاداڻي مطابقت؛ جنهن طريقي سان ايندڙ ميوٽيشنز پنهنجي اڳوڻن مٽان اڏام ڪٽي ارتقائي تبديلي آڻين ٿيون؛ ۽ جنهن نموني ڪجهہ جينز پنهنجي اثر لاءِ ٻين جينز جي موجودگيءَ تي پاڻين ٿا. ۽ اجا سڀ کان وڏي ڳالهہ اها تہ، هي سڀ ڪجهہ ان وقت جي هڪ نهايت ننڍڙي حصي ۾ واقع ٿيو جيڪو وقت عام طور ارتقا وٺندي آهي.

سائنسي ڪوششن جي هن سوياري داستان جو هڪ مزاحيہ پهلو پڻ آهي. تخليق پرست (Creationists) ان کان سخت نفرت ڪن ٿا. نہ رڳو اهو ارتقا کي عملي روپ ۾ ڏيکاري ٿو؛ نہ رڳو اهو ڪنهن تخليقڪار جي مداخلت کان سواءِ جينوم ۾ نئين معلومات جي داخل ٿيڻ جو ثبوت ڏئي ٿو، جيڪا اهڙي ڳالهہ آهي جنهن کي ناممڪن چوڻ لاءِ ڪين سيڪاريو ويو آهي ("سيڪاريو ويو" ان ڪري چاڪاڻ تہ انهن مان اڪثر سمجهندا ئي ناهن تہ 'معلومات' جو مطلب چا آهي)؛ نہ رڳو هيءُ تجزيو جينز جي اهڙن ميلاپن کي جوڙڻ واري قدرتي چونڊ جي طاقت کي ثابت ڪري ٿو، جيڪي تخليق پرستن جي سطحي حسابن موجب ناممڪن برابر هجڻ کپندا هئا؛ بلڪہ اهو سندن بنيادي نظريئي "اڻ ورهائجندڙ پيچيدگي" (Irreducible complexity) جي پاڻن کي به پٽي اچلائي ڇڏي ٿو. ان ڪري اها ڪا حيرت جي ڳالهہ ناهي تہ اهي لينسڪي جي هن تحقيق مان پريشان آهن ۽ ان مان عيب ڪيڻ لاءِ تيار بيٺا آهن.

اينڊريو شلافلي (Andrew Schlafly)، جيڪو وڪيپيڊيا جي بدنام ۽ گمراھ ڪندڙ نقل "ڪنزرويپيڊيا" (Conservapedia) جو تخليق پرست ايڊيٽر آھي، ڊاڪٽر لينسڪي ڏانھن خط لکي سندس اصل انگ اکر (ڊيٽا) طلب ڪيا، جنھن مان پڌرو ھو تہ ھو انھن جي سچائيءَ تي شڪ اٺاري رھيو ھو. لينسڪي وٽ اھڙي گستاخانہ تجويز جو جواب ڏيڻ جو بہ ڪو فرض نہ ھو، پر ھڪ نھايت باوقار انداز ۾ ھن ڪيس جواب ڏنو، ۽ نرميءَ سان صلاح ڏنائين تہ شلافلي صاحب تنقيد ڪرڻ کان اڳ گھٽ ۾ گھٽ سندس تحقيقي مقالو پڙھڻ جي زحمت ڪري. لينسڪي اڳتي ھلي ھيءَ اثرائتي ڳالھ ڪئي تہ سندس بھترين انگ اکر ڇميل بيڪٽيريا جي نمونن (Frozen bacterial cultures) جي شڪل ۾ محفوظ آھن، جن جي ڪو بہ ماڻھو اصولي طور جاچ ڪري سندس نتيجن جي تصديق ڪري سگھي ٿو. ھن چيو تہ ڪيس ڪنھن بہ اھڙي بيڪٽيريولوجسٽ ڏانھن نمونا موڪلڻ ۾ خوشي ٿيندي جيڪو انھن کي سنڀالڻ جي باقاعده قابليت رکندو ھجي، ۽ واضح ڪيائين تہ غير اھل ماڻھن جي ھٿن ۾ اھي ڪافي خطرناڪ ثابت ٿي سگھن ٿا. لينسڪي انھن لازمي قابليتن جي بنا ڪنھن رعايت جي ايتري تفصيل ڏني، جو محسوس ڪري سگھجي ٿو تہ ھن ڪيتري لطف سان ائين ڪيو ھوندو، ڇاڪاڻ تہ ھو چگّيءَ ريت ڇاڻندو ھو تہ شلافلي – جيڪو، ھائو سائين، رڳو ھڪ وڪيل آھي ۽ سائنسدان ھرگز ناھي – انھن اصطلاحن جا اکر بہ مس پڙھي سگھندو، ڪٽي جو ھڪ ماھر بيڪٽيريولوجسٽ بڊجي جديد ۽ محفوظ ليبارٽري طريقيڪار تي عمل ڪري سگھي ۽ نتيجن جو شمارياتي تجزيو ڪري سگھي! ان سموري معاملي جو مشھور سائنسي بلاگر پي زي مائرز (PZ Myers) وڏي ڇٽائيءَ سان خلاصو پيش ڪيو، جنھن پنھنجي تحرير جي شروعات ھنن لفظن سان ڪئي: "ھڪ پيرو ٻيھر، رڇرڊ لينسڪي ڪنزرويپيڊيا جي بيوقوفن کي جواب ڏنو آھي، ۽ والله، ڇا تہ کين لاجواب ڪري ڇڏيو اٿس!"

لينسڪي جا تجربا، خاص طور تي 'فوسلائيزيشن' واري حڪمت عمليءَ سان گڏ، قدرتي چونڊ جي ان طاقت کي واضح ڪن ٿا جيڪا ھڪ انساني حياتيءَ جي مختصر عرصي اندر، اسان جي اکين اڳيان ارتقائي تبديلي آڻي سگھي ٿي. پر بيڪٽيريا ان کان سواءِ بہ ٻيا نمايان، جيتوڻيڪ ڪجھ گھٽ ڇٽا، مثال پيش ڪن ٿا. بيڪٽيريا جي ڪيترين ئي قسمن تمام مختصر عرصي اندر اينٽي بايوٽڪس خلاف مدافعت (Antibiotic resistance) ارتقا ذريعي پيدا ڪري

ورتي آهي. آخرڪار، پهرين اينٽي بايوٽڪ، پينسلين (Penicillin)، ۾ فلوري ۽ چين (Florey and Chain) پاران ٻي عالمي جنگ جيترو ويجهي دور ۾ وڏي محنت سان تيار ڪئي وئي هئي. ان کان پوءِ نيون اينٽي بايوٽڪس مسلسل سامهون ايندیون رهيون آهن، ۽ بيڪٽيريا لڳ ڀڳ انهن مان هر هڪ خلاف مدافعت حاصل ڪري چڪا آهن. اڃڪلهه سڀ کان وڌيڪ پيمانڪ مثال ايم آر ايس اي (MRSA - ميٽيسيلن-ريزسٽنٽ اسٽيفائلوڪوڪس اوريئس) جو آهي، جنهن ڪيترين ئي اسپتالن کي مريضن لاءِ سراسر خطرناڪ جڳهيون بڻائي ڇڏيو آهي. هڪ ٻيو خطرو 'سي. ڊف' (*Clostridium difficile*) آهي. هتي ۽ قدرتي چوند اينٽي بايوٽڪس خلاف مدافعت رکندڙ قسمن جي پنيرائي ڪري ٿي؛ پر اهو اثر هڪ ٻئي سبب سان اڃا وڌيڪ وڌي وڃي ٿو. اينٽي بايوٽڪس جو ڊگهي وقت تائين استعمال آندن مان خراب بيڪٽيريا سان گڏوگڏ فائديمند بيڪٽيريا کي ۽ ماري ڇڏيندو آهي. سي. ڊف (C. diff.) گهٽين اينٽي بايوٽڪس خلاف مدافعت رکندڙ هجڻ ڪري، ٻين انهن بيڪٽيريا جي غير موجودگيءَ مان وڏو فائدو ونندو آهي جن سان ان جو عام حالتن ۾ مقابلو هوندو هو. هي بلڪل "منهنجي دشمن جو دشمن منهنجو دوست آهي" واري اصول جهڙو آهي. مان جڏهن پنهنجي ڊاڪٽر جي انتظار گاهه ۾ هڪ پمفليٽ پڙهي رهيو هوس جنهن ۾ اينٽي بايوٽڪ دوائن جو ڪورس پورو نه ڪرڻ جي خطرن بابت چتاءُ ڏنو ويو هو، ته مون کي ڪجهه بيزاري محسوس ٿي. ان چتاءُ ۾ ڪا برائي نه هئي، پر جنهن سبب جي وضاحت ڪئي وئي هئي تنهن مون کي ڳڻتيءَ ۾ وڌو. پمفليٽ ۾ سمجهايو ويو هو ته بيڪٽيريا "هوشيار" هوندا آهن؛ اهي اينٽي بايوٽڪس جو مقابلو ڪرڻ "سکندا" آهن. شايد ان پمفليٽ لکندڙن جو خيال هو ته اينٽي بايوٽڪ مدافعت واري مظهري کي قدرتي چوند چوڻ بجاءِ "سکڻ" چوڻ سان ماڻهن لاءِ سمجهڻ سولو ٿيندو. پر بيڪٽيريا کي هوشيار چوڻ يا سندن سکڻ جي ڳالهه ڪرڻ سراسر منجهائيندڙ آهي، ۽ سڀ کان وڌيڪ اها ڳالهه مريض کي اهو سمجهڻ ۾ مدد نٿي ڪري ته آخر دوا کي مڪمل ختم ٿيڻ تائين ڇو کائيندو رهجي. ڪو ۽ سمجهي سگهي ٿو ته بيڪٽيريا کي هوشيار چوڻ ڪا حقيقت پسند ڳالهه ناهي. جيڪڏهن بيڪٽيريا هوشيار هجن ۽ ها، ته پلا دوا اڳواٽ روڪڻ سان ڪنهن هوشيار بيڪٽيريا جي سکڻ واري صلاحيت تي ڪهڙو فرق پوڻو هو؟ پر جيئن ئي توهان قدرتي

چوندِ جي نظر سان سوچڻ شروع ڪندا، تہ پوري ڳالھ پاڻمرادو پڌري ٿي پوي ٿي.
ڪنھن بہ زھر وانگر، اينٽي بايوٽڪس جو اثر بہ مقدار (Dosage) تي ٻڌل ھوندو آھي. ڪافي وڏي مقدار سمورن بيڪٽيريا کي ماري ڇڏيندي؛ انتھائي گھٽ مقدار ڪنھن کي بہ نہ ماريندي؛ ۽ وچٿري مقدار ڪجھ کي ماريندي، پر سيني کي نہ. جيڪڏھن بيڪٽيريا ۾ جينياتي فرق (Genetic variation) موجود ھجي، اھڙي طرح جو ڪي ٻين جي پيٽ ۾ اينٽي بايوٽڪس کان وڌيڪ جلدي مري ويندا ھجن، تہ پوءِ وچٿري مقدار ستو سنئون انھن جينز جي چونڊ لاءِ سازگار ٻڌجي پوندي جيڪي مدافعت وارا آھن. جڏھن ڊاڪٽر توھان کي دوائن جو ڪورس مڪمل ڪرڻ لاءِ چوندو آھي، تہ ان جو مقصد سمورن بيڪٽيريا کي ختم ڪرڻ جي امڪان کي وڌائڻ ھوندو آھي تہ جيئن پنيان مدافعت رکندڙ يا اڌ مدافعت رکندڙ ميوٽنٽ بچي نہ وڃن. ماضيءَ کي ڏسندي اسان چئي سگھون ٿا تہ جيڪڏھن اسان سيني کي ڊارون واري سوچ جي بھتر تعليم ملي ھا، تہ اسان مدافعت رکندڙ قسمن جي چونڊجي وڃڻ واري خطري بابت گھٽو اڳ سجاڳ ٿي وڃون ھا. منھنجي ڊاڪٽر واري انتظار گاھ جھڙا پمفليٽ ان تعليم ۾ ڪا مدد نٿا ڪن – ۽ قدرتي چونڊ جي حيرت انگيز طاقت بابت ڪجھ سيڪارڻ جو ھيءُ ڪيڏو نہ افسوسناڪ ضايع ٿيل موقعو آھي.

گپي مڇيون (GUPPIES)

منھنجي ساٿي ڊاڪٽر جان اينڊلر (Dr John Endler)، جيڪو تازو ئي اتر آمريڪا مان ايڪسيٽر يونيورسٽي (University of Exeter) منتقل ٿيو آھي، مون کي ھيءَ حيرت انگيز – خير، ان سان گڏوگڏ افسوسناڪ بہ – ڪھاڻي ٻڌائي. ھو آمريڪا اندر ھڪ ملڪي اڈام ۾ سفر ڪري رھيو ھو، ۽ پر واري سيٽ تي وينل مسافر ڳالھ ٻولھ شروع ڪندي ڪائنس پڇيو تہ ھو ڇا ڪندو آھي. اينڊلر جواب ڏنو تہ ھو حياتيات (بايولاجي) جو پروفيسر آھي ۽ ٽرينيداد (Trinidad) ۾ جھنگلي گپي (Guppy) مڇين جي آبادیءَ تي تحقيق ڪري رھيو آھي. اھو ماڻھو ان تحقيق ۾ وڌيڪ دلچسپي ونڊ لڳو ۽ ڪيترائي سوال پڇيائين. انھن تجربن جي پويان ڪارفرما نظرئي جي نفاست ۽ خوبصورتيءَ کان متاثر ٿي،

هن اينڊلر کان پڇيو تہ اهو نظريو ڪهڙو هو ۽ ڪنهن پيش ڪيو هو. رڳو تڏهن ڊاڪٽر اينڊلر اهو ڏماڪيدار انڪشاف ڪيو، جنهن جي ڪيس اڳواٽ ئي پڪ هئي: ”ان کي قدرتي چونڊ ذريعي ڊارون جو ارتقائي نظريو سڏيو وڃي ٿو!“ ان ماڻهوءَ جو سمورو رويو هڪدم ئي بدلجي ويو. سندس منهن ڳاڙهو ٿي ويو؛ اوچتو هن پنهنجو رخ ڦيري ورتو، اڳتي ڳالهائڻ کان انڪار ڪري ڇڏيائين ۽ ان گفتگوءَ کي فوري طور ختم ڪري ڇڏيائين جيڪا ان گهڙيءَ تائين نهايت خوشگوار هئي. بلڪ رڳو خوشگوار نہ: ڊاڪٽر اينڊلر مون کي لکي ٿو تہ ان ماڻهوءَ ”ان کان اڳ ڪجهہ بهترين سوال پڇيا هئا، جنهن مان ظاهر ٿي رهيو هو تہ هو وڏي جوش ۽ دانشورانہ تجسس سان دليلن جي پيروي ڪري رهيو هو. هي واقعي هڪ وڏو الميو آهي.“

اهي تجربا جيڪي جان اينڊلر پنهنجي ان تنگ نظر ساٿي مسافر کي ٻڌايا هئا، نهايت شاندار ۽ سادا هئا، ۽ اهي خوبصورتيءَ سان ان رفتار کي ظاهر ڪن ٿا جنهن سان قدرتي چونڊ پنهنجو ڪم ڪري سگهي ٿي. اها مناسب ڳالهہ آهي تہ مان هتي اينڊلر جي پنهنجي ئي تحقيق جو حوالو ڏيان، جاڪاڙ تہ هو *Natural Selection in the Wild* نالي ان اعليٰ ڪتاب جو ليکڪ پڻ آهي جنهن ۾ اهڙن ايياسن جا مثال گڏ ڪيا ويا آهن ۽ انهن جا طريقا تفصيل سان بيان ڪيا ويا آهن.

گپي مڇيون مني پاڻيءَ جي ايڪواريئم (مڇي گهر) جون تمام مشهور مڇيون آهن. جهڙيءَ ريت تترن (Pheasants) بابت اسان ٽئين باب ۾ ڏٺو هو، نر مڇيون مادين جي پيٽ ۾ وڌيڪ چمڪدار ۽ رنگين هوندیون آهن، ۽ مڇيون پالينڊرن کين اجا بہ وڌيڪ دلڪش بڻائڻ لاءِ پاليو آهي. اينڊلر ٽرينيداد، ٽوباگو ۽ وينزويلا جي جابلو چشمن ۽ ندين جي وهڪرن ۾ رهندڙ جهنگلي گپي مڇين (*Poecilia reticulata*) جو ايياس ڪيو. هن محسوس ڪيو تہ مقامي آبادیون هڪ ٻئي کان حيرت انگيز حد تائين مختلف هيون. ڪجهہ آبادين ۾ بالغ نر مڇيون سترنگي (قوس قزح جهڙن) رنگن جون هيون، لڳ ڀڳ ايتريون ئي رنگين جيتريون ايڪواريئم ۾ پاليل هوندیون آهن. هن اندازو لڳايو تہ سندن وڏن کي مادي گپي مڇين پاران سندن چمڪدار رنگن جي بنياد تي چونڊيو ويو هو، بلڪل ائين جيئن هڙاٽيون خوبصورت نر تترن کي چونڊيندیون آهن. ٻين علائقن ۾ نر مڇيون ڪافي بي رنگ ۽ ڦڪيون هيون، جيتوڻيڪ اهي اجا تائين مادين جي پيٽ ۾ وڌيڪ چمڪدار هيون. مادين وانگر، جيتوڻيڪ

ڪجھ گھٽ، اهي پنهنجي رهائش وارن پٽريلن نديءَ جي ٿَرن (پٽين) ۾ ماحول سان پاڻ لڪائڻ (Camouflaged) جي پرپور صلاحيت رکنديون هيون. اينڊلر وينزويلا ۽ ٽرينيداد جي مختلف هنڌن جي تفصيلي مقداري پيٽ ذريعي ڏيکاريو ته اهي وهڪرا جتي نر مڇيون گھٽ چمڪدار هيون، اصل ۾ اهي ئي وهڪرا هئا جتي شڪاري مڇين پاران شڪار جو ڏپاءُ تمام گھٽو هو. ان جي برعڪس، جن چشمن ۾ شڪار جو ڏپاءُ تمام ڪمزور هو، اتي نر مڇيون وڌيڪ رنگين هيون، جن تي وڏا، نمايان ۽ وڌيڪ ٽپڪا (داغ) موجود هئا: هتي نر مڇيون مادين کي پاڻ ڏانهن مائل ڪرڻ لاءِ دلڪش رنگ اختيار ڪرڻ ۾ مڪمل آزاد هيون. مادين پاران نر کي وڌيڪ دلڪش ۽ چمڪدار ٽيڻ لاءِ ڏنو ويندڙ ڏپاءُ هر وقت ۽ هر الڳ آبادي‌ءَ ۾ موجود هو، چاهي مقامي شڪاري مڇيون کين مخالف رخ ۾ زور سان ڏکي رهيون هجن يا نرميءَ سان. هميشہ وانگر، ارتقا چوندڙ جي انهن مختلف ڏپائن جي وچ ۾ هڪ سمجهوتو (توازن) ڳولي ونندي آهي. گپي مڇين بابت دلچسپ ڳالهہ اها هئي ته اينڊلر عملي طور تي ڏسي سگھيو پئي ته اهو سمجهوتو مختلف چشمن ۾ ڪيئن بدلجي رهيو هو. پر هن ان کان بہ تمام بهتر ڪم ڪيو: هن باقاعده تجربا شروع ڪيا.

فرض ڪريو توهان ماحول سان رنگ ملائڻ (Camouflage جي ارتقا) کي ثابت ڪرڻ لاءِ هڪ بهترين تجربو ترتيب ڏيڻ چاهيو ٿا: توهان چا ڪندا؟ ماحول سان رنگ ملائيندڙ جاندار ان پس منظر سان مشابهت رکندا آهن جنهن تي اهي نظر ايندا آهن. چا توهان اهڙو تجربو جوڙي سگھو ٿا جنهن ۾ جاندار سچ پچ توهان جي ئي اکين اڳيان ان پس منظر سان مشابهت اختيار ڪرڻ لاءِ ارتقا ڪن جيڪو توهان کين تجربي لاءِ مهيا ڪيو هجي؟ بهتر ٿيندو ته بہ مختلف پس منظر هجن، جن مان هر هڪ تي الڳ آبادي هجي. مقصد بلڪل ائين ئي ڪرڻ آهي جهڙوڪ ٽئين باب ۾ مڪئيءَ جي ٻوٽن جي ٻن لڙهين مان وڌيڪ تيل ۽ گھٽ تيل وارين قسمن جي چوندڙ وارو عمل اسان ڏٺو هو. پر انهن تجربن ۾ اها چوندڙ انسانن هٿان نہ، پر شڪارين ۽ مادي گپي مڇين پاران ڪئي ويندي. انهن ٻن تجرباتي لڙهين کي الڳ ڪندڙ رڳو هڪڙي ئي شئي هوندي، يعني مختلف پس منظر جيڪي اسان کين مهيا ڪنداسين.

ماحول سان رنگ ملائيندڙ ڪنهن جنس جا ڪجھ جاندار ونو، شايد جيتن جي ڪا جنس، ۽ کين بي ترتيبيءَ سان مختلف پجرن (يا باڙن، يا تلاءَ، جيڪو بہ مناسب هجي) ۾ وجهو جن جا پس منظر مختلف رنگن يا نمونن وارا هجن.

مثال طور، توهان اڏ پيجرن کي هڪ سائو جهنگلي پس منظر ڏئي سگهو ٿا ۽ باقي اڏ کي ڳاڙهسرو-ناسي ريگستاني پس منظر. جاندارن کي سائي يا ناسي پيجرن ۾ رکڻ کان پوءِ، توهان کين اوترن نسلن تائين جيئڻ ۽ نسل وڌائڻ لاءِ ڇڏي ڏيندا جيترو توهان وٽ وقت هوندو، ۽ ان کان پوءِ توهان واپس اچي ڏسندا ته ڇا اهي ترتيبوار پنهنجي سائي يا ناسي پس منظر سان مشابهت رکڻ لاءِ ارتقا ڪري چڪا آهن يا نه. ظاهر آهي، توهان هن نتيجي جي اميد رکو تڏهن ڪري سگهو ٿا جڏهن توهان انهن پيجرن ۾ شڪاري به وجهندا.

تنهنڪري، اچو ته فرض ڪريو، اتي گرگٽ (Chameleon) رکون. ڇا سيني پيجرن ۾؟ نه، بلڪل نه. ياد رکو ته هي هڪ سائنسي تجربو آهي؛ ان ڪري توهان اڏ سائن پيجرن ۾ ۽ اڏ ڳاڙهن پيجرن ۾ شڪاري وجهندا. ان تجربي جو مقصد ان اڳڪٿيءَ کي پرکڻ هوندو ته جن پيجرن ۾ شڪاري هوندو، اتي جيت يا ته سائي يا ناسي رنگ جا ٽيڪ لاءِ ارتقا ڪندا — ته جيئن اهي پنهنجي پس منظر جهڙا لڳن. پر بنا شڪاريءَ وارن پيجرن ۾، اهي شايد پنهنجي پس منظر کان وڌيڪ الڳ ۽ نمايان ٽيڪ لاءِ ارتقا ڪندا، ته جيئن مادين جي اکين ۾ چٽا نظر اچن. منهنجي گهٽي وقت کان اها خواهش رهي هئي ته هي ساڳيو تجربو فروٽ فلائيز (Fruit flies - ميون واري مکين) تي ڪيان (ڇاڪاڻ ته انهن جي نسلن جو مدو تمام مختصر هوندو آهي) پر، افسوس، مون کي ڪڏهن ان جو موقعو نه ملي سگهيو. ان ڪري مون کي اها ڳالهه ٻڌائيندي خاص خوشي ٿي رهي آهي ته جان اينڊلر بلڪل ائين ئي ڪيو، جيتن تي نه پر گپي مڇين تي. ظاهر آهي ته هن شڪار لاءِ گرگٽ استعمال نه ڪيا، بلڪ ان بدران پائيڪ سڪلڊ (Pike cichlid - علمي نالو *Crenicichla alta*) چونڊي، جيڪا جهنگلي ماحول ۾ گپي مڇين جي هڪ انتهائي خطرناڪ شڪاري مڇي آهي. ۽ نه ئي هن سائي بمقابلہ ناسي پس منظر جو استعمال ڪيو — هن ان کان به وڌيڪ دلچسپ شئي چونڊي. هن محسوس ڪيو ته گپي مڇيون پنهنجي لڪڻ جو گهٽو حصو پنهنجي داغن يا ٽپڪن مان حاصل ڪن ٿيون، جيڪي اڪثر ڪافي وڏا هوندا آهن، ۽ جن جا نمونا انهن جي مقامي چشمن جي پٿريلن ٿَرن (پٿين) سان مشابهت رکن ٿا. ڪجهه ندين ۽ چشمن ۾ وڏا وڏا پٿر ۽ ڪنڪر هوندا آهن، جڏهن ته ڪن ٻين ۾ سنها، واريا‌سا پٿريلا ذرا هوندا آهن. اهي ٻه پس منظر هئا جيڪي هن استعمال ڪيا، ۽ توهان به اتفاق ڪندا ته جنهن ڳجهي مشابهت

(Camouflage) کي هو ڳولي رهيو هو، اها منهنجي سائي ۽ ناسي واري خيال کان ڪافي وڌيڪ لطيف ۽ دلچسپ هئي.

اينڊلر گپي مڇين جي ٽراپيڪل (استوائي) دنيا جو ماحول پيدا ڪرڻ لاءِ هڪ وڏو گرين هائوس (Greenhouse) ورتو ۽ ان جي اندر ڏهه تلاءَ تيار ڪيا. هن سيني ڏهن ئي تلاءَ جي پٽيءَ تي پٽريلي بجر رکي، پر انهن مان پنجن ۾ کهري، ٽلهي بجر ۽ باقي پنجن ۾ سنهي، واريااسي بجر رکي وئي. توهان سمجهي سگهو ٿا ته هي ڳالهه ڪهڙي رخ ۾ وڃي رهي آهي. اڳڪٿي اها هئي ته، جڏهن سخت شڪار جي دٻاءُ هيٺ آنديون ويندیون، ته ٻنهي مختلف پس منظرن تي موجود گپي مڇيون ارتقائي وقت گذرڻ سان گڏ هڪ ٻئي کان الڳ رخ ونڊيون، ۽ هر هڪ پنهنجي پس منظر سان رنگ ملائڻ جي رخ ۾ اڳتي وڌندي. جتي شڪار جو دٻاءُ ڪمزور يا بلڪل نه هوندو، اتي اڳڪٿي اها هئي ته نر مڇيون مادين کي موهڻ لاءِ وڌيڪ چٽيون ۽ نمايان ٽيڻ ڏانهن وڌنديون. اڏ تلاءَ ۾ شڪاري وجهڻ ۽ باقي اڏ تلاءَ کي بنا شڪاريءَ جي ڇڏڻ بجاءِ، اينڊلر وري به هڪ وڌيڪ نزاڪت وارو طريقو اختيار ڪيو. هن شڪار جا ٽي درجا رکيا: ٻن تلاءَ ۾ (هڪ سنهي ۽ هڪ کهري بجر وارو) کو به شڪاري نه وڌو ويو. چار تلاءَ ۾ (ٻه سنهي ۽ ٻه کهري بجر وارا) خطرناڪ پائيڪ سڪلڊ رکي وئي. باقي ڇئن تلاءَ ۾ اينڊلر مڇيءَ جو هڪ ٻيو قسم ريولس هارٽي (*Rivulus hartii*) شامل ڪيو، جنهن کي انگريزيءَ ۾ ڪِلي فش (Killifish) سڏيو وڃي ٿو (جيتوٽيڪ ان نالي جو مڇي مارڻ سان ڪو واسطو ناهي ڇاڪاڻ ته هيءُ نالو مسٽر ڪِلي جي پٽيان رکيل آهي)، ۽ اها گپي مڇين لاءِ نسبتاً بي ضرر هوندي آهي. هيءَ هڪ "ڪمزور شڪاري" آهي، جڏهن ته پائيڪ سڪلڊ هڪ "خطرناڪ شڪاري" آهي. هيءَ "ڪمزور شڪاري" واري حالت رڳو بنا شڪاري واري حالت کان وڌيڪ بهتر ڪنٽرول ڪنڊيشن (Control condition) آهي، ڇاڪاڻ ته جيئن اينڊلر وضاحت ڪري ٿو، هو ٻن قدرتي حالتن جو ماحول پيدا ڪرڻ چاهي ٿيو، ۽ هو ڪنهن به اهڙي قدرتي چشمي کان واقف ناهي جيڪو مڪمل طور تي شڪارين کان پاڪ هجي: تنهنڪري سخت ۽ ڪمزور شڪار جي وچ ۾ ٿيڻ هڪ وڌيڪ فطري ٿيڻ آهي.

تنهنڪري، مڪمل ترتيب هيءَ هئي: گپي مڇين کي بي ترتيبيءَ سان ڏهن تلاءَ ۾ ورهايو ويو، پنج کهري پٽرن وارا ۽ پنج سنهي پٽرن وارا. سمورين ڏهن ئي آبادين کي بنا ڪنهن شڪاريءَ جي ڇهن مهينن تائين آزاديءَ سان نسل وڌائڻ

ڏنو ويو. هن مرحلي تي اصل تجربو شروع ٿيو. اينڊلر ٻن کهري پٿر واري ۽ ٻن سنهي پٿر واري تلاءَ ۾ هڪ هڪ "خطرناڪ شڪاري" رکيو. هن ٻن کهري پٿر واري ۽ ٻن سنهي پٿر واري تلاءَ ۾ ڇهه ڇهه "ڪمزور شڪاري" وڌا (هڪ بجاءِ ڇهه ان ڪري ته جيئن جهنگ ۾ انهن ٻنهي قسمن جي مڇين جي باهمي گهاتائيءَ سان ويجهڙائي پيدا ٿئي). ۽ باقي ٻه تلاءَ اڻڳئين وانگر هلندا رهيا، جن ۾ ڪو به شڪاري نه وڌو ويو.

تجربو شروع ٿيڻ جي پنجن مهينن کان پوءِ، اينڊلر سيني تلاءَ جي مڇين جي آدمشماري ڪئي، ۽ سيني تلاءَ ۾ موجود سمورين گپي مڇين جي جسمن تي موجود ٽٻڪن کي ڳڻيو ۽ ماپيو. نون مهينن کان پوءِ، يعني ڪل چوڏهن مهينن بعد، هن وري هڪ ٻي آدمشماري ڪئي، ۽ ساڳئي ئي طريقي سان ٻيهر ڳڻپ ۽ ماپ ڪئي. ۽ نتيجا ڇا نڪتا؟ اهي ايتري مختصر عرصي بعد ٻه انتهائي شاندار هئا! اينڊلر مڇين جي رنگين نمونن جي پرک لاءِ مختلف طريقا استعمال ڪيا، جن مان هڪ "في مڇي ٽٻڪا" (Spots per fish) هو. جڏهن گپي مڇين کي پهرين پنهنجن تلاءَ ۾ وڌو ويو هو، ان کان اڳ جو اتي شڪاري مڇيون ڇڏيون وڃن، تڏهن ٽٻڪن جي تعداد ۾ وڏو فرق هو، ڇاڪاڻ ته مڇين کي مختلف چشمن مان گڏ ڪيو ويو هو جتي شڪارين جو تعداد ٻه مختلف هو. شڪارين کي ڇڏڻ کان اڳ وارن ڇهن مهينن دوران، في مڇي ٽٻڪن جو اوسط تعداد تيزيءَ سان وڌي ويو. غالباً اهو مادين پاران چونڊ جو ردعمل هو. پوءِ، جنهن مهل شڪاري داخل ڪيا ويا، اتي هڪ ڊرامائي تبديلي آئي. جن چئن تلاءَ ۾ خطرناڪ شڪاري موجود هئي، اتي ٽٻڪن جو سراسري تعداد تمام تيزيءَ سان گهٽجي ويو. پنجن مهينن واري آدمشماريءَ ۾ اهو فرق مڪمل طور تي واضح ٿي چڪو هو، ۽ چوڏهن مهينن واري ڳڻپ تائين ٽٻڪن جو تعداد اڃا ٻه وڌيڪ هيٺ اچي ويو. پر جن ٻن تلاءَ ۾ ڪو به شڪاري نه هو، ۽ جن چئن تلاءَ ۾ ڪمزور شڪاري هئا، اتي ٽٻڪن جو تعداد مسلسل وڌندو رهيو. اهو پنجن مهينن واري آدمشماريءَ تائين ئي هڪ مٿانهين سطح تي پهچي چڪو هو ۽ چوڏهن مهينن واري ڳڻپ تائين ٻه بلند رهيو. ٽٻڪن جي تعداد جي حوالي سان، ڪمزور شڪار واري حالت لڳ ڀڳ بنا شڪار واري حالت جهڙي ئي رهي، ڇاڪاڻ ته ان تي مادين جي جنسي چونڊ (Sexual selection) غالب رهي جيڪي وڌيڪ ٽٻڪن وارن نرن کي ترجيح ڏين ٿيون.

ٽبڪن جي تعداد واري ڳالهه هتي ئي نٽي ڪٽي؛ ٽبڪن جي جسامت ۽ اوتري ئي دلچسپ حقيقت بيان ڪري ٿي. شڪارين جي موجودگيءَ ۾، چاهي ڪمزور هجن يا مضبوط، ڪهري پٽرن واري تلاءَ نسبتاً وڌن ٽبڪن کي هٽي ڏني، جڏهن ته سنهي پٽرن واري تلاءَ نسبتاً ننڍن ٽبڪن جي حق ۾ ڪم ڪيو. ان مان آسانيءَ سان اهو سمجهي سگهجي ٿو ته ٽبڪن جي جسامت پنهنجي پس منظر جي پٽرن جي جسامت جهڙي ٿي رهي هئي. پر حيرت انگيز ڳالهه اها آهي ته جن تلاءَ ۾ ڪو به شڪاري نه هو، اتي ايندڙ بلڪل ان جي ابتڙ نتيجو ڏنو! سنهي پٽر واري تلاءَ نر گپي مڇين تي وڌن ٽبڪن جي حمايت ڪئي، ۽ ڪهري پٽر واري تلاءَ ننڍن ٽبڪن جي. ڇاڪاڻ ته اهي تڏهن ئي وڌيڪ ڇٽا ۽ نمايان نظر ايندا جڏهن اهي پنهنجي پس منظر وارن پٽرن جهڙا نه لڳن، ۽ اهو مادين کي پاڻ ڏانهن ڇڪڻ لاءِ نهايت ڪارگر هو. ڇا ته ڪمال جي ڳالهه هئي! ها، ڪمال هو. پر اهو سڀ ليبارٽريءَ اندر هو. ڇا ايندڙ کي ڪليل جهنگلي ماحول ۾ به اهڙا ئي نتيجا ملي سگهيا ٿي؟ ها! هو هڪ اهڙي قدرتي چشمي وٽ ويو جتي خطرناڪ پائيڪ سڪلڊ مڇيون موجود هيون، ۽ جتي نر گپي مڇيون نسبتاً گهٽ نمايان هيون. هن اتان بنهي جنسن جون گپي مڇيون پڪڙيون ۽ ڪين ساڳئي ئي وهڪري جي هڪ اهڙي شاخ ۾ منتقل ڪري ڇڏيو جتي نه ڪا گپي مڇي اڳ ئي هئي ۽ نه ئي ڪا خطرناڪ شڪاري مڇي، جيتوڻيڪ ڪمزور شڪاري ڪِلي فش مڇي اتي موجود هئي. هن ڪين اتي رهڻ ۽ پنهنجو نسل وڌائڻ لاءِ چڏي ڏنو ۽ هليو ويو. ٽيوييهه مهينن کان پوءِ، هو موٽي آيو ۽ گپي مڇين جو ٻيهر معائنو ڪيائين ته ڏسي ڇا ٿيو هو. حيرت انگيز طور، ٻن سالن کان به گهٽ عرصي اندر، نر مڇيون نمايان طور تي وڌيڪ چمڪدار ۽ دلڪش رنگن ڏانهن وڌي چڪيون هيون — بيشڪ مادين پاران ڪين ان طرف ڇڪيو ويو هو، ۽ خطرناڪ شڪارين جي غير موجودگيءَ ڪين ان رخ ۾ وڃڻ جي مڪمل آزادي ڏني هئي.

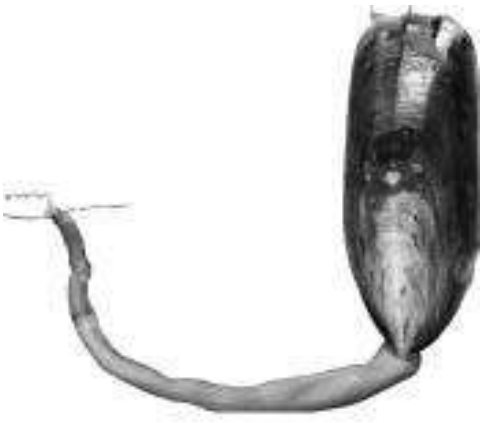
سائنس جي سهڻين خوبين مان هڪ خوبي اها آهي ته هيءَ سيني لاءِ ڪليل هڪ عوامي سرگرمي آهي. سائنسدان پنهنجن نتيجن سان گڏوگڏ پنهنجا طريقا به شايع ڪندا آهن، جنهن جو مطلب آهي ته دنيا ۾ ڪو به ٻيو ماڻهو، ڪٽي به، انهن جو ڪم ورجائي سگهي ٿو. جيڪڏهن ڪين ساڳيا نتيجا نڪا ملن، ته اسان ان جو سبب ڄاڻڻ چاهيون ٿا. عام طور تي محقق رڳو اڳوڻو ڪم ورجائيندا ناهن، پر ان کي وڌيڪ اڳتي به وڌائيندا آهن. گپي مڇين تي جان ايندلر جي

شاندار تحقيق ۾ پاڻمرادو ان ڳالهه جي متقاضي هئي ته ان کي اڳتي وڌايو وجي. جن ماڻهن ان کم کي اڳتي وڌايو، انهن مان يونيورسٽي آف ڪيليفورنيا، ريور سائيڊ جو ڊيوڊ ريزنڪ (David Reznick) ۽ شامل هو. اينڊلر پاران پنهنجي ان تجرباتي ندي‌ءَ مان شاندار نتيجا حاصل ڪرڻ جي نون سالن کان پوءِ، ريزنڪ ۽ سندس ساٿين ان جڳهه جو وري دورو ڪيو ۽ اينڊلر جي تجربي هيٺ آيل آباديءَ جي نسلن جا ٻيهر نمونا ورتا. هتي نر مڇيون هاڻي حد کان وڌيڪ چمڪدار ۽ رنگين ٿي چڪيون هيون. مادين جي چوند سان هلندڙ اهو لاڙو، جيڪو اينڊلر ڏٺو هو، اڃا ۾ وڌيڪ شدت سان جاري رهيو هو. ۽ ڳالهه رڳو اتي ئي ختم نه ٿي. توهان کي ٿئين باب واريون چاندي لومڙيون (Silver foxes) ياد هونديون، ۽ اهو ۾ ته ڪيئن هڪ خصلت (پالتو هجڻ) جي هٿرادو چوند پنهنجي پويان ڪيترين ئي ٻين تبديلين کي ڪڍي آئي هئي: نسلي واڌ واري موسم ۾ تبديلي، ڪنن، پڇ، کل جي رنگ ۽ ٻين شين ۾ تبديلي؟ بلڪل ساڳي ئي شئي قدرتي چوند هيٺ گپي مڇين سان پڻ واقع ٿي.

ريزنڪ ۽ اينڊلر اڳي ئي محسوس ڪري چڪا هئا ته جڏهن توهان شڪارين سان پريل ندين جي گپي مڇين جو مقابلو رڳو ڪمزور شڪار وارين ندين جي گپي مڇين سان ڪندا آهيو، ته رنگن جو فرق ته رڳو سمنڊ ۾ لکيل برفاني ٽڪريءَ جي مٿاڇري واري نوڪ برابر هوندو آهي. ان جي پويان ٻين سمورن فرقن جو هڪ وڏو مجموعو هوندو آهي: گهٽ شڪار وارين ندين مان ايندڙ گپي مڇيون وڌيڪ شڪار وارين ندين جي پيٽ ۾ دير سان جنسي پختگي (بلوغت) تائين پهچن ٿيون، ۽ جڏهن اهي بالغ ٿين ٿيون ته انهن جي جسماني جسامت ۾ وڏي هوندي آهي؛ اهي ٻچن جي پيدائش گهٽ وقتن ۾ ڪن ٿيون؛ ۽ انهن جا ڄاول ٻچا تعداد ۾ گهٽ پر جسامت ۾ وڏا هوندا آهن. جڏهن ريزنڪ اينڊلر جي گپي مڇين جي نسلن جو معائنو ڪيو، ته سندس نتيجا ايترا مڪمل هئا جو انهن تي يقين ڪرڻ ئي ڏکيو پئي لڳو! اهي مڇيون جن کي شڪارين هٿان بقا جي دٻاءُ بجاءِ مادين جي جنسي چوند جي پيروي ڪرڻ جي آزادي ملي هئي، اهي نه رڳو وڌيڪ رنگين ۽ دلکش بڻيون، پر مٿي بيان ڪيل ٻين سڀني معاملن ۾ ۽ انهن مڇين اهڙيون سموريون تبديليون ارتقا ذريعي اختيار ڪري ورتيون جيڪي عام طور تي شڪارين کان پاڪ جهنگلي آبادين ۾ مليون هيون. اهي گپي مڇيون شڪارين سان

پريل چشمن جي پيٽ ۾ وڏي عمر ۾ بالغ ٿيون، انهن جي جسامت وڏي هئي، ۽ انهن گهٽ پر وڌا بچا پيدا ڪيا. توازن مڪمل طور تي شڪارين کان پاڪ تلاءَ جي معيار ڏانهن مڙي چڪو هو، جتي جنسي ڪشش کي بنيادي ترجيح ملندي آهي. ۽ ارتقائي پيماني مطابق هي سڀ ڪجهه حيران ڪندڙ حد تائين تيزيءَ سان واقع ٿيو. ڪتاب ۾ اڳتي هلي اسان ڏسنداسين ته ايندلر ۽ ريزنڪ پاران مشاهدو ڪيل اها ارتقائي تبديلي، جيڪا خالص طور تي قدرتي چونڊ (جنهن ۾ خاص طور تي جنسي چونڊ به شامل آهي) جي زور تي هلي، ايتري تيز رفتاريءَ سان اڳتي وڌي جنهن جي پيٽ پالتو جانورن جي هٿرادو چونڊ (Artificial selection) سان ئي ڪري سگهجي ٿي. هي اسان جي ئي اکين اڳيان ٿيندڙ ارتقا جو هڪ بي مثال نمونو آهي.

ارتقا بابت جيڪي حيران ڪندڙ ڳالهيون اسان سکن ٿا تن مان هڪ اها به آهي ته هيءَ انتهائي تيز به ٿي سگهي ٿي — جيئن اسان هن باب ۾ ڏٺو آهي — ۽ ٻين حالتن هيٺ، جيئن اسان فوسل رڪارڊ مان ڄاڻون ٿا، انتهائي سست به. انهن سڀني ۾ سست ترين اهي جاندار آهن جن کي اسان "جيئرا فوسل" (Living fossils) چوندا آهيون. اهي لفظي معنيٰ ۾ لينسڪي جي ڄميل بيڪٽيريا وانگر موت مان وري جيئرا ڪيل ناهن. پر اهي اهڙا جاندار آهن جن پنهنجن دور دراز جي وڏن کان وٺي هيل تائين پاڻ ۾ ايتري ٿوري تبديلي آندي آهي جو اهي لڳ ڀڳ فوسلز جهڙا ئي نظر اچن ٿا.

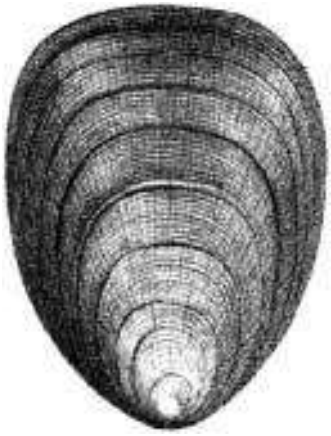


Lingula

لنگيولا (Lingula)

منهنجو پسنديده "جيئرو فوسل" براڪيوپوڊ لنگيولا (*Lingula*) آهي. توهان کي اها تفصيل ڄاڻڻ جي ضرورت ناهي ته براڪيوپوڊ ڇا هوندو آهي. جيڪڏهن اڄ کان اٽڪل پَوٽو ارب (25 ڪروڙ) سال اڳ واري پرميئن دور جي وڏي خاتمي (*Permian extinction*) – جيڪو تاريخ جو سڀ کان وڏيڪ تباهي مچائيندڙ خاتمو هو – کان اڳ ساموندي کاڌن جا ريسٽورنٽ موجود هجن ها، ته پوءِ اهي يقينن مينيو جي بنيادي کاڌن ۾ شامل هجن ها. مٿاڇري نظر کين ٻہ-پڑ وارن مولسڪس (Bivalve molluscs) – جهڙوڪ ڪيپيون (Mussels) ۽ انهن جا ٻيا قسم – سمجهڻ واري مغالطي ۾ وجهي سگهي ٿي، پر حقيقت ۾ اهي بلڪل مختلف آهن: براڪيوپوڊ جا ٻئي سپون (خول) مٿي ۽ هيٺ هوندا آهن، جڏهن ته ڪيپين جا خول کاٻي ۽ ساڄي پاسي هوندا آهن. ارتقائي تاريخ ۾ ٻہ-پڑا (Bivalves) ۽ براڪيوپوڊس، جيئن اسٽيفن جي گولڊ (Stephen Jay Gould) يادگار نموني چيو هو، رات جي اوندهه ۾ هڪ ٻئي جي ڀرسان خاموشيءَ سان لنگهي ويندڙ جهازن وانگر هئا.

ڪجهه براڪيوپوڊس ان "عظيم موت" (*The Great Dying* - وري ٻہ گولڊ جو ئي اصطلاح) مان بچي ويا، ۽ اڄوڪو لنگيولا (مٿي) هيٺ ڏنل فوسل لنگيوليلا (*Lingulella*) سان ايترو ته ملندڙ جلندڙ آهي جو ان فوسل کي ٻہ شروعات ۾ ساڳيو ئي جنسي نالو، لنگيولا، ڏنو ويو هو. لنگيوليلا جو هي خاص نمونو 45 ڪروڙ (450 ملين) سال پراڻي آردووِشيئن دور (Ordovician era) سان تعلق رکي ٿو. پر ڪجهه اهڙا ٻہ فوسلز آهن، جن کي ٻہ شروعات ۾ لنگيولا سڏيو ويو هو ۽ هاڻي لنگيوليلا طور سڃاتا وڃن ٿا، جيڪي اڌ ارب (50 ڪروڙ) سالن کان ٻہ اڳ واري ڪيمبرين دور (Cambrian era) تائين پوئتي وڃن ٿا. بهرحال، مون کي اهو اعتراف ڪرڻ گهرجي ته رڳو هڪ فوسل بٽيل خول تي ئي مڪمل دارومدار رکڻ ڪافي ناهي، ۽ ڪجهه ماهرِ حيوانات (Zoologists) لنگيولا جي لڳ ڀڳ مڪمل طور تي اڻ بدليل "جيئرو فوسل" هجڻ واري دعويٰ سان اختلاف رکن ٿا.



لنگيوليلا – پنهنجي جديد مٽن مائٽن سان لڳ پڳ هوبهو ساڳيو

ارتقائي بحثن ۾ دليلن ۾ اسان کي درپيش ايندڙ ڪيترين ئي مشڪلاتن رڳو ان ڪري پيدا ٿين ٿيون جو جاندار ايترا بي پرواھ آھن جو مختلف رفتاريءَ سان ارتقا ڪندا آھن، ۽ ڪڏھن ڪڏھن تہ اھي بلڪل ارتقا نہ ڪرڻ جھڙي لاپرواھيءَ جو مظاھرو بہ ڪندا آھن. جيڪڏھن فطرت جو ڪو اھڙو قانون ھجي ھا جنھن موجب ارتقائي تبديليءَ جو مقدار ھميشہ گذريل وقت جي مڪمل تناسب ۾ ھجي، تہ پوءِ مشابھت جو درجو مائٽيءَ ۽ نسلي ويجھڙائيءَ جي سچائيءَ سان عڪاسي ڪري ھا. پر حقيقي دنيا ۾، اسان کي پڪين جھڙن تيز رفتار ارتقائي ڊوڙندڙن (Sprinters) سان منھن ڏيڻو پوي ٿو، جيڪي پنھنجي ريڑھيون پائيندڙ جاندارن (Reptiles) واري اصليت کي ميزوزوئڪ دور جي مٽيءَ ۾ پوئتي ڇڏي اڳتي نڪري ويا – جنھن ۾ سندن انفراديت بابت اسان جي تصور کي ان اتفاقي واقعي بہ ھٿي ڏني جو ارتقائي وڻ ۾ سندن ويجھا ساٿي ھڪ آسماني آفت (Celestial catastrophe) ھٿان مارجي ختم ٿي ويا. ٻئي انتھا تي، اسان کي لنگيولا جھڙن "جيئرن فوسلز" جو مقابلو ڪرڻو پوي ٿو، جن انتھائي حالتن ۾ پاڻ اندر ايتري ٿوري تبديلي آندي آھي جو جيڪڏھن رشتو ڪرائيندڙ ڪا ٽائيم مشين کين پاڻ ۾ ملائي سگھي ھا، تہ اھي لڳ پڳ پنھنجن دور دراز جي وڏن سان پٽ نسل وڌائي سگھن ھا.

لنگيولا ئي رڳو ڪو اڪيلو مشھور جيئرو فوسل ناھي؛ ٻين مثالن ۾ لمولس (*Limulus* - ھارَس شو ڪريب / نال نما ڪيڪڑو) ۽ سيلاڪينٿ مڇيون (Coelacanths) شامل آھن، جن سان اسان جو واسطو ايندڙ باب ۾ پوندو.

باب 6

گم ٿيل ڪڙي؟ ”گم ٿيل“ مان توهان جو ڇا مطلب آهي؟

تخليق پرست (Creationists) فوسل رڪارڊ جا حد کان وڌيڪ ديوانا آهن، ڇاڪاڻ ته کين (هڪ ٻئي پاران) رڳو اها ئي رٽ پچائڻ سيکاري وئي آهي ته هي رڪارڊ وڏن ”وِڇين ۽ خالن“ (Gaps) سان پريل آهي: ”اسان کي پنهنجا ’درمياني جاندار‘ (Intermediates) ڏيکاريو!“ اهي وڏي شوق (بلڪ انتهائي سادگيءَ) سان اهو تصور ڪندا آهن ته اهي خال ارتقا پسندن لاءِ ڪا شرمندگي آهن. پر حقيقت ۾، اسان خوش قسمت آهيون جو اسان وٽ فوسلز جي ڪا بہ تعداد موجود آهي، انهن اڻ ڳڻين انگن اکرن کي ته ڇڏيو جيڪي هاڻي اسان وٽ ارتقائي تاريخ جي دستاويزي ثبوت طور موجود آهن — جن جو وڏو تعداد، ڪنهن بہ معيار مطابق، شاندار ”درمياني ڪڙيون“ پيش ڪري ٿو. مان نائين ۽ ڏهين باب ۾ ان ڳالهہ تي وڌيڪ زور ڏيندس ته ارتقا کي هڪ حقيقت طور ثابت ڪرڻ لاءِ اسان کي فوسلز جي ضرورت ئي ناهي. ارتقا جا ثبوت مڪمل طور تي محفوظ ۽ غير متزلزل هجن ها، پلي ڪنهن بہ هڪ لاش يا ڏانچي ڪڏهن فوسل جو روپ نہ بہ ورتو هجي ها. هي ته رڳو هڪ اضافي فائدو (Bonus) آهي ته اسان وٽ ڪوٽائيءَ لاءِ فوسلز جا امير ذخيره موجود آهن، ۽ هر روز نوان فوسلز سامهون اچن پيا. ڪيترن ئي وڏن جاندارن جي گروپن ۾ ارتقا جا فوسل ثبوت انتهائي مضبوط آهن. ان هوندي بہ، يقيناً ڪجهہ وٿيون موجود آهن، ۽ تخليق پرست انهن سان جنوني حد تائين پيار ڪن ٿا.

اچو ته هڪ پيرو ٻيهر هڪ اهڙي ڏوهہ جي واردات تي پهچندڙ جاسوس جي تمثيل استعمال ڪريون جتي واقعي جو ڪو بہ اکين ڈٺو شاهد نہ هو. بيرونيٽ (نواب) کي گولي لڳي چڪي آهي. آڱرين جا نشان، پيرن جا پيرا، پستول تي موجود پگهر جي داغ مان مليل ڊي اين اي (DNA)، ۽ قتل جو هڪ مضبوط مقصد، هي سڀ ڪجهہ سڏو سنئون نوڪر (Butler) ڏانهن اشارو ڪري ٿو. ڪيس لڳ ڀڳ صاف پڌرو آهي، ۽ جوري (Jury) توڙي عدالت ۾ وينل هر ماڻهو مطمئن آهي ته قتل نوڪر ئي ڪيو آهي. پر آخري لمحن ۾، عين ان وقت جڏهن جوري پنهنجو اٽل مجرماڻو فيصلو ٻڌائڻ لاءِ اٿڻ واري هئي، ثبوت جو هڪ نئون ٽڪرو سامهون اچي ٿو: ڪنهن کي ياد پوي ٿو ته بيرونيٽ

چورن کان بچاءُ لاءِ ڳجھا ڪيمرا (Spy cameras) لڳايا هئا. ساھ سڪائي پوري عدالت اهي وڊيوز ڏسي ٽي. انهن مان هڪ وڊيو ۾ نوڪر کي پنهنجي پينٽريءَ جو دراز کولي، پستول ڪڍندي، ان ۾ گولين پريندي، ۽ اکين ۾ شرمناڪ چمڪ سان لڪندو ڏيکاريو وڃي ٿو. توهان شايد سوچيندا ته ان سان نوڪر خلاف ڪيس اڃا وڌيڪ مضبوط ٿي ويو. پر ذرا ان کان پوءِ وارو رويو ڏسو: نوڪر جو دفاعي وڪيل ڏاهپ سان نشاندهي ڪري ٿو ته لائبريريءَ ۾ ڪو به ڪيمرا نه هو جتي قتل واقع ٿيو، ۽ نه ئي نوڪر جي ڪمري کان ايندڙ لنگھ ۾ ڪو ڪيمرا لڳل هو. هو پنهنجي آگر لوڏيندي، وڪيلن جي مخصوص ۽ زوردار انداز ۾ چوي ٿو: "وڊيو رڪارڊ ۾ هڪ خال آهي! اسان کي خبر ناهي ته نوڪر جي ڪمري مان نڪرڻ کان پوءِ ڇا ٿيو. منهنجي موڪل کي مجرم قرار ڏيڻ لاءِ واضح طور تي ڪافي ثبوت موجود ناهن."

سرڪاري وڪيل بي سود ڪوشش ڪندي چوي ٿو ته بليرڊ روم (Billiard room) ۾ به هڪ ٻيو ڪيمرا هو، جنهن ڪليل دروازي مان نوڪر کي، هٿ ۾ پستول جهلي، پيرن جي پٻن تي لائبريريءَ ڏانهن وڌندي ڏيکاريو آهي. ڇا ان وڊيو رڪارڊ جي ان وٽيءَ کي پري نه ڇڏيو؟ ڇا هاڻي نوڪر خلاف ڪيس بلڪل ناقابلِ شڪست ناهي بڻجي چڪو؟ پر نه! فاتحانہ انداز ۾ دفاعي وڪيل پنهنجو آخري پتو اڇلائي ٿو: "اسان کي اها خبر ناهي ته ان کان اڳ يا پوءِ ڇا ٿيو جڏهن نوڪر بليرڊ روم جي ڪليل دروازي وٽان لنگهيو هو. هاڻي وڊيو رڪارڊ ۾ هڪ بدران ٻه خال موجود آهن! جوريءَ جا معزز ميمبر، منهنجو ڪيس پورو ٿيو؛ هاڻي منهنجي موڪل خلاف اڳئين کان ٻه گھڻ ثبوت بچيا آهن!"

فوسل رڪارڊ ٻه، قتل جي هن داستان ۾ موجود ڳجھي ڪيمرا وانگر، هڪ اضافي تحفو آهي، اهڙي شئي جنهن کي پنهنجو حق سمجھي گھرڻ جو اسان وٽ ڪو به جواز نه هو. ڪيمرا کان سواءِ به نوڪر کي سزا ڏيارڻ لاءِ گھربل ثبوتن کان وڌيڪ مواد اڳيئي موجود هو، ۽ ڪيمرا سامهون اچڻ کان اڳ جوري فيصلو ٻڌائڻ ئي واري هئي. ساڳئي نموني، اڃوڪن جاندارن جي تقابلي اپياس (باب 10) ۽ انهن جي جاگرافيائي ورهاست (باب 9) ۾ ارتقا جي حقيقت جا ڪافي کان به وڌيڪ پڪا ثبوت موجود آهن. اسان کي فوسلز جي ڪا ضرورت ئي ناهي — فوسلز کان سواءِ به ارتقا جو ڪيس پاڻي وانگر صاف

۽ اڻ ٽر آهي: تنهنڪري فوسل رڪارڊ جي خالن کي ائين پيش ڪرڻ جڻ اهي ارتقا خلاف کي ثبوت هجن، سراسر تضاد آهي. جيئن مون چيو، هيءَ اسان جي خوش قسمتي آهي جو اسان وٽ فوسلز بہ ملي وجن ٿا.

ارتقا خلاف اصل ثبوت، بلڪ هڪ نهايت مضبوط ثبوت اهو هجي ها، جيڪڏهن ڪنهن غلط جيولوجيڪل تھ (Geological stratum) مان رڳو هڪ اڪيلو فوسل بہ ملي وجي ها. مان اها ڳالھ چوٽين باب ۾ بہ واضح ڪري چڪو آهيان. جي بي ايس هالدين (J. B. S. Haldane) کان جڏهن پڇيو ويو تہ هو ڪهڙو مشاهدو هوندو جيڪو ارتقائي نظريي کي غلط ثابت ڪري سگهي، تہ هن مشهور جواب ڏنو هو: "پري ڪيمبرين (Precambrian) دور جي پٿرن ۾ سهي (سسئيءَ) جو فوسل!" ڪڏهن بہ اهڙو ڪو سهو، يا غلط زماني سان تعلق رکندڙ (Anachronistic) ڪنهن بہ قسم جو تصديق ٿيل فوسل هٿ ناهي آيو. اهي سمورا فوسلز جيڪي اسان وٽ موجود آهن (۽ اهي واقعي بي انتها گهڻا آهن)، بنا ڪنهن هڪ تصديق ٿيل استثنا جي، بلڪل درست زماني ترتيب سان ملن ٿا. ها، کي خال ضرور آهن جتي کي بہ فوسلز ناهن مليا، ۽ اها بلڪل فطري ڳالھ آهي. پر اڄ تائين ڪڏهن بہ ڪو اڪيلو فوسل پنهنجي ارتقا پذير ٿيڻ واري دور کان اڳ وارن پٿرن ۾ ناهي مليو. هيءَ هڪ انتهائي وزندار حقيقت آهي (۽ تخليق پسنديءَ واري نظرئي هيٺ ان جي هجڻ جو اسان وٽ ڪو بہ سبب ناهي). جيئن مون مختصر طور چوٽين باب ۾ چيو هو، هڪ سنو سائنسي نظريو اهو هوندو آهي جنهن کي غلط ثابت ڪرڻ جو امڪان هجي، پر ان جي باوجود هو غلط ثابت نہ ٿئي. جيڪڏهن رڳو هڪڙو فوسل بہ تاريخ جي غلط تسلسل مان نڪري پوي ها تہ ارتقا نهايت آسانيءَ سان غلط ثابت ٿي وجي ها. ارتقا هن امتحان مان مڪمل سوياري ٿي نڪتي آهي. ارتقا تي شڪ ڪندڙن کي پنهنجي ڳالھ سچي ثابت ڪرڻ لاءِ پٿرن جي ڳولا ۾ پنهنجا هٿ پير هٽڻ گهرجن، ۽ ان ڳالھ جي ڳولا ڪرڻ گهرجي تہ ڪو بي وقتو فوسل هٿ اچي وجي. شايد کين ڪو اهڙو ملي وجي. ڇا توهان ان تي ڪو شرط لڳائڻ پسند ڪندا؟

سڀ کان وڏو خال، ۽ اهو جنهن کي تخليق پرست سڀ کان وڌيڪ پسند ڪن ٿا، اهو آهي جيڪو نام نهاد "ڪيمبرين ڌماڪي" (Cambrian Explosion) کان اڳ واري دور ۾ هو. اڄ کان اڌ ارب سال کان ڪجھ اڳ، ڪيمبرين دور ۾، جانورن جي دنيا جا وڏا فائلم (Phyla - مکيہ گروھ) فوسل رڪارڊ

اندر "اوچتو" ظاهر ٿين ٿا. اوچتو ان معنيٰ ۾ ته ڪيمبرين کان اڳ وارن قديم پٿرن ۾ انهن جانورن جا ڪي به فوسلز نٿا ملن؛ نه ڪي هڪ ئي پل ۾: اسان جنهن عرصي جي ڳالهه ڪري رهيا آهيون اهو لڳ ڀڳ ٻه ڪروڙ (20 ملين) سالن تي پکڙيل آهي. ٻه ڪروڙ سال ڪٽي اڌ ارب سال اڳ جي حساب سان ٿورا لڳن، پر ارتقائي عمل لاءِ اهي ٻه ڪروڙ سال بلڪل اڇوڪن ٻن ڪروڙ سالن جيترا ئي آهن! بهرحال، اهو اڃا تائين ڪافي تيز ترين واقعو لڳي ٿو، ۽ جيئن مون پنهنجي اڳوٽي ڪتاب ۾ لکيو هو:

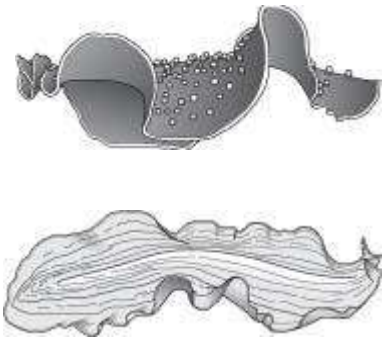
"ڪيمبرين اسان کي جانورن جا وڏا فائلم پنهنجي پهرين ئي ظهور وقت ارتقا جي انتهائي ترقي يافته مرحلي ۾ ڏيکاري ٿو. ائين لڳي ٿو جڙ کين اتي بغير ڪنهن ارتقائي تاريخ جي رڳو ائين ئي پوکيو ويو هجي. چوڙ جي ضرورت ناهي ته اوچتو پوکجي وڃڻ واري ان ڏيکاءَ تخليق پرستن کي وڏي خوشي بخشي آهي."

ان پوئين جملي مان ظاهر ٿئي ٿو ته مان اهو سمجهڻ جيترو هوشيار ضرور هوس ته تخليق پرست ڪيمبرين ڏماکي واري ڳالهه مان ڪيڏو لطف ونندا. پر مان (1986ع ۾) ايترو سمجهدار نه هوس جو اهو ڄاڻي سگهان ته اهي منهنجي ئي جملن کي منهنجي ئي خلاف وڏي خوشيءَ سان ورجائيندا، ۽ ان دوران منهنجي لکيل وضاحتن ۽ دليلن کي هوشياريءَ سان درگذر ڪري ڇڏيندا. مون تجسس طور رڳو ان جملي کي انٽرنيٽ تي ڳوليو ته "ائين لڳي ٿو جڙ کين اتي بغير ڪنهن ارتقائي تاريخ جي رڳو پوکيو ويو هجي"، ۽ مون کي 1,250 کان گهٽ نتيجا نه مليا. ان مفروضي کي پرکڻ لاءِ ته ڇا اهي نتيجا تخليق پرستن پاران عبارت مان ٽڪرا ڪٽي پنهنجي فائدي لاءِ ڪٽڻ (Quote mining) کي ئي ظاهر ڪن ٿا، مون مقابلي طور پنهنجي ڪتاب *The Blind Watchmaker* ۾ ان ئي جملي جي ترت بعد ايندڙ حصو ڳوليو، جتي لکيل هو: "بهرحال هر فڪر جا ارتقا پسند اهو مجين ٿا ته هي حقيقت ۾ فوسل رڪارڊ اندر هڪ تمام وڏي وڏيءَ جي نمائندگي ڪري ٿو". حيرت انگيز طور مون کي 1,250 نتيجن جي پيٽ ۾ ان جملي جا ڪل رڳو 63 نتيجا مليا! 1,250 ۽ 63 جي وچ وارو تناسب 19.8 بڻجي ٿو. اسان ان تناسب کي "ڪوٽ مائننگ انڊيڪس" (Quote Mining Index) چئي سگهون ٿا.

مون ڪيمبرين ڏماکي تي پنهنجي ڪتاب *Unweaving the Rainbow* ۾ تفصيل سان ڳالهايو آهي. هتي مان رڳو هڪ نئون نڪتو شامل ڪندس، جيڪو

پليٽيهيلمينٿس (Platyhelminthes - پٽڑا ڪينئان / Flatworms) ذريعي سمجهائي سگهجي ٿو. ڪينئن جو هي وڏو فائلم پيٽ جي طفيلي جاندارن (جهڙوڪ ٽيپ ورم وغيره) تي ٻڌل آهي، جيڪي طبي لحاظ کان انتهائي اهم آهن. پر منهنجا پسنديده آزاد رهندڙ ٽربيليرين (Turbellarian) ڪينئان آهن، جن جا چار هزار کان ٻ وڌيڪ قسم موجود آهن: يعني ڪير پياريندڙ جانورن (Mammals) جي سمورين جنسن جي گڏيل تعداد جيترا! انهن ٽربيليرين مان ڪجھ انتهائي خوبصورت جاندار آهن، جيئن سامهون تصوير ۾ ڏيکاريل آهي. اهي پاڻيءَ ۽ زمين ٻنهي تي عام ملن ٿا، ۽ قياس آهي ته گهٽي ڏگهي وقت کان ائين ئي عام رهيا آهن. تنهنکري، توهان انهن جي هڪ شاهوڪار فوسل تاريخ ڏسڻ جي اميد رکندا. پر افسوس جو هتي لڳ ڀڳ ڪجھ ٻ ناهي! ڪجھ غير واضح پيرن جي نشانن يا نشاندهين کانسواءِ، فليٽ ورم جو اڄ تائين ڪو ٻ هڪ فوسل هٿ ناهي آيو. پليٽيهيلمينٿس جا سمورا ڪينئان ٻ "پنهنجي پهرين ئي ظهور وقت مڪمل طور تي ارتقا جي اعليٰ درجي تي موجود آهن. ائين لڳي ٿو جڻ ڪين بغير ڪنهن ارتقائي تاريخ جي اتي پوکيو ويو هجي." پر هن معاملي ۾، سندن "پهريون ظهور" ڪيمبرين دور نہ، بلڪ اڄ جو دور آهي! ڇا توهان سمجهو ٿا ته هن جو ڇا مطلب آهي، يا گهٽ ۾ گهٽ تخليق پرستن لاءِ ان جو ڪهڙو مطلب هجڻ کپي؟ تخليق پرستن جو مڃڻ آهي ته فليٽ ورمز ٻ ٻين سيني جاندارن وانگر ساڳئي ئي هفتي ۾ پيدا ڪيا ويا هئا. ان ڪري انهن وٽ ٻ فوسل ٻڌڻ لاءِ اوترو ئي وقت هو جيترو ٻين سيني جانورن وٽ هو. انهن سمورين صدين دوران جڏهن هڏن ۽ سخت خول وارا جانور هزارين فوسلز ڇڏي رهيا هئا، اهي نرم جسم وارا فليٽ ورم ٻ يقينن انهن سان گڏوگڏ پرامن حياتي گذاري رهيا هئا، پر پٿرن ۾ پنهنجي وجود جو ڪو ٻ نشان ڇڏڻ کان سواءِ. پوءِ پلا انهن جانورن جي رڪاردِ ۾ موجود خالن ۾ اهڙي ڪهڙي خاص ڳالهه آهي جيڪي فوسل ٻڌجي وڃن ٿا، جڏهن ته خود فليٽ ورمز جي سموري ماضيءَ جي تاريخ هڪ وڏي خال برابر آهي — جيتوڻيڪ تخليق پرستن جي پنهنجي بيان موجب ٻ، فليٽ ورم اوتري ئي وقت کان دنيا ۾ موجود آهن؟ جيڪڏهن ڪيمبرين ڏماڪي کان اڳ واري وٽيءَ کي ان ڳالهه جو ثبوت ٻڌايو وڃي ته سڀ جانور ڪيمبرين ۾ اوچتو وجود ۾ آيا هئا، ته پوءِ ساڳئي ئي "منطق" تحت اهو ثابت ڪرڻ گهرجي ته فليٽ ورم ڪالهه ئي اوچتو وجود ۾ آيا آهن! پر اها ڳالهه تخليق پرستن جي ان عقيدي سان ٽڪرائجي ٿي

ته فليٽ ورم سمورين شين سان گڏ تخليق واري ساڳئي هفتي ۾ پيدا ٿيا هئا. توهان ٻنهي ڳالهين کي هڪ ئي وقت سچو نٿا چئي سگهو. هيءُ دليل، هڪ ئي ڏڪ سان، تخليق پرستن جي ان دعويٰ کي مڪمل طور مسمار ڪري ڇڏي ٿو ته فوسل رڪارڊ ۾ پري ڪيمبرين واري وٽي ارتقا جي ثبوتن کي ڪمزور ڪري ٿي.



ٽربيليرين – ڪو فوسل رڪارڊ ناهي، پر اهي سڄو وقت اتي ئي موجود رهيا هوندا

ارتقائي نظريي تحت، ڪيمبرين دور کان اڳ ايترا ٿورا فوسلز ڇو ملن ٿا؟ خير، قياس آهي ته جيڪي به سبب ارتقائي ۽ جيولوجيڪل وقت دوران فليٽ ورمز (پٽڻن ڪيننئن) تي لاڳو ٿيا ۽ اڄ تائين لاڳو آهن، اهي ئي ساڳيا سبب ڪيمبرين کان اڳ سموري جاندار دنيا تي به لاڳو هئا. شايد، ڪيمبرين کان اڳ اڪثر جاندار جديد فليٽ ورمز وانگر نرم جسمن وارا هئا، ۽ غالباً اڃوڪن ٽربيليرين وانگر ننڍڙا پٽ هئا – جيڪي فوسل بڻجڻ لاءِ ڪو سنو مواد نه هئا. پوءِ اڌ ارب سال اڳ ڪجهه اهڙو واقع ٿيو جنهن جاندارن کي آسانيءَ سان فوسل بڻجڻ جي اجازت ڏني – مثال طور سخت ۽ معدنياتي هڏين واري ڍانچي (Skeleton) جو اپرڻ.

فوسل رڪارڊ جي وٽيءَ يا خال (Gap in the fossil record) لاءِ پراڻو نالو "مسنگ لنڪ" (Missing link - گم ٿيل ڪڙي) هو. اها اصطلاح وڪٽورين دور جي آخري ڏينهن واري انگلينڊ ۾ تمام گهڻي مشهور ٿي ۽ ويهين صديءَ تائين برقرار رهي. ڊارون جي نظريي جي غلط سمجهه مان اپري، ان کي لڳ ڀڳ ساڳئي انداز سان هڪ گهٽتائيءَ واري طعني طور استعمال ڪيو ويندو هو، جيئن اڃڪلهه عام ڳالهه ٻولهه ۾ (۽ نهايت غير منصفاڻي

نموني) "نيئنڊرٿال" (Neanderthal) چيو ويندو آهي. آڪسفورڊ انگلش ڊڪشنريءَ ۾ ڏنل مثالن مان هڪ 1930ع جو حوالو آهي جنهن ۾ ڊي ايڇ لارينس (D. H. Lawrence) هڪ اهڙي عورت جو ذڪر ڪري ٿو جنهن خط لکي چيو هو ته سندس نالي مان "بدبوءِ اچي ٿي"، ۽ وڌيڪ لکيائين: "تون، جيڪو گم ٿيل ڪڙيءَ ۽ چمپينزيءَ جو هڪ گڏيل ميلاپ آهين."

ان جو اصل مفهوم، جيڪو هڪ منجهيل تصور هو جيئن مان اڳتي هلي ڏيکاريندس، اهو سمجهيو ويو پئي ته ڊارون واري نظريي ۾ انسان ۽ ٻين پرائيميٽس (Primates) جي وچ ۾ هڪ بنيادي ڳنڍيندڙ ڪڙي موجود ناهي. ڊڪشنريءَ جو هڪ ٻيو وڪٽورين دور وارو وضاحتي جملو ان کي هن ريت بيان ڪري ٿو: "مان انسانن ۽ پَگين (Puggies) جي وچ ۾ ڪنهن گم ٿيل ڪڙيءَ بابت ٻڌو آهي" (اسڪاٽش ٻوليءَ ۾ 'پَگي' مان مراد پولڙو هو). تاريخ جا انڪاري (تخليق پرست) اڄ ڏينهن تائين طنزيه ۽ ٽوڪ واري لهجي ۾ اها ڳالهه ورجائڻ جا وڏا شوقين آهن: "پر توهان اجا تائين اها گم ٿيل ڪڙي ناهي ڳولي لڌي،" ۽ ان سان گڏوگڏ پنهنجي ڳالهه پڪي ڪرڻ لاءِ اڪثر پِلٽ ڊائون انسان (Piltdown Man) جو ٽوڪ ٻه هڏي وڻندا آهن. ڪنهن کي خبر ناهي ته پِلٽ ڊائون وارو دوکو ڪنهن تيار ڪيو هو، پر ان شخص کي گهٽو ئي جواب ڏيڻو پوندو.* پر ماڻهو-باندر فوسل جي پهرين اميدوارن مان هڪ جو دوکو نڪرڻ تاريخ جي انڪارين کي انهن بي انتها فوسلز کي نظرانداز ڪرڻ جو هڪ بهانو ڏئي ڇڏيو جيڪي سچا پچا آهن ۽ ڪو ٻه دوکو ناهن؛ ۽ اهي اڄ تائين ان ڳالهه تي خوشيءَ ۾ ٻٽاکون هڻڻ کان ناهن مڙيا. جيڪڏهن اهي رڳو حقيقتن تي نظر وجهن، ته کين جلد خبر پئجي وجي ته اسان وٽ هاڻي درمياني فوسلز جو تمام وڏو ذخيرو موجود آهي جيڪو جديد انسان کي ان گڏيل وڏي (Common ancestor) سان ڳنڍي ٿو جنهن مان اسان ۽ چمپينزي ٻئي نڪتا آهيون — يعني ورهاست جي انساني پاسي واري حصي ۾. دلچسپ ڳالهه اها آهي ته اجا تائين اهڙا فوسلز سامهون ناهن آيا جيڪي ان گڏيل وڏي (جيڪو نه چمپينزي هو ۽ نه انسان) کي اڇوڪن چمپينزين سان ملائين. شايد اهو ان ڪري آهي جو چمپينزي گهاٽن جهنگلن ۾ رهن ٿا، جيڪي فوسل محفوظ رهڻ لاءِ موزون حالتون مهيا نٿا ڪن. جيڪڏهن ڪنهن وٽ شڪايت ڪرڻ جو حق آهي، ته اهي اڄ چمپينزي آهن، نه ڪي انسان، جن کي گم ٿيل ڪڙين جي شڪايت ڪرڻ کپي!

اهو، پوءِ، "گم ٿيل ڪڙيءَ" جو هڪ مطلب آهي: يعني انسان ۽ جانورن جي باقي دنيا جي وچ ۾ فرض ڪيل خال. ان معنيٰ ۾ گم ٿيل ڪڙي، نرم لفظن ۾ چئجي تہ، هاڻي بلڪل بہ گم ناهي رهي. مان ايندڙ باب ۾ ان ڏانهن موٽندس، جيڪو خاص طور تي انساني فوسلز بابت آهي.

ٻيو مطلب مڪيہ گروهن جي وچ ۾ نام نهاد "منتقليءَ وارين شڪلن" (Transitional forms) جي نام نهاد ڪوٽ سان لاڳاپيل آهي: مثال طور ريڑهيون پائيندڙ جاندارن (Reptiles) ۽ پکين جي وچ ۾، يا مڇين ۽ ايمفيبينز (خشڪيءَ ۽ پاڻيءَ ٻنهي ۾ رهندڙ جاندارن) جي وچ ۾. "پنهنجون درمياني ڪڙيون سامهون آڻيو!" تاريخ جا انڪاري جڏهن اهو چئلينج ڪن ٿا، تہ ارتقا پسند اڪثر ڪين آرڪيوپٽيرڪس (*Archaeopteryx*) جون هڏيون اڇلائي جواب ڏيندا آهن، جيڪو ريڑهيون پائيندڙن ۽ پکين جي وچ واري مشهور "درمياني ڪڙي" آهي. هي هڪ غلطي آهي، جيئن مان اڳتي هلي ڏيکاريندس.

آرڪيوپٽيرڪس ڪنهن چئلينج جو جواب ناهي، ڇاڪاڻ تہ اهو ڪو اهڙو چئلينج ئي ناهي جنهن جو جواب ڏيڻ گهرجي. آرڪيوپٽيرڪس جهڙو رڳو هڪڙو مشهور فوسل پيش ڪرڻ دراصل هڪ غلط مغالطي جي پنيرائي ڪرڻ برابر آهي. حقيقت ۾، فوسلز جي هڪ تمام وڏي تعداد بابت هي مضبوط دليل ڏئي سگهجي ٿو تہ انهن مان هر هڪ فوسل ڪنهن نہ ڪنهن جاندار ۽ ڪنهن ٻئي جاندار جي وچ واري درمياني ڪڙي ئي آهي. اهو نام نهاد چئلينج جنهن جو جواب بظاهر آرڪيوپٽيرڪس ڏيندو نظر اچي ٿو، هڪ پراڻي ۽ غير علمي تصور تي ٻڌل آهي، جنهن کي "حيات جو عظيم سلسلو" (The Great Chain of Being) چيو ويندو هو: ۽ هي اهو ئي عنوان آهي جنهن هيٺ مان هن ئي باب ۾ اڳتي هلي تفصيل سان ڳالهائيندس.

انهن سمورن "گم ٿيل ڪڙي" وارن چئلينجن مان سڀ کان وڌيڪ بيوقوفاڻا هينئان ٻہ آهن (يا انهن سان ملندڙ جلندڙ ٻيا قسم). پهريون هي تہ: "جيڪڏهن ماڻهو مڇين ۽ ڏيڏرن جي رستي پولڙن مان نڪتا آهن، تہ پوءِ فوسل رڪارڊ ۾ 'فرانڪي' (Fronkey - يعني Frog + Monkey = ڏيڏر-بندر) چو ناهي؟" مون هڪ اسلامي تخليق پرست کي بہ اها ئي هٿ ڏرميءَ واري ڳالهہ پچندي ڏٺو آهي تہ دنيا ۾ 'ڪروڪوڊڪ' (Crocoduck - يعني واڳو-بدڪ) چو ناهن. ۽ ٻيو هي تہ: "مان ارتقا تي تڏهن ئي يقين ڪندس جڏهن مان ڏسان تہ ڪنهن پولڙي ڪنهن انساني ٻار کي جنم ڏنو هجي." هي پوئين ڳالهہ بہ ٻين سيني وانگر

ساڳي ئي بنيادي غلطي ڪري ٿي، ان اضافي حماقت سان گڏ جو هو سمجهن ٿا تہ وڌي ارتقائي تبديلي راتو رات ٿي ويندي آهي.

اتفاق سان، اهي ٻئي مغالط لنڊن جي اخبار *Sunday Times* ۾ شايع ٿيل هڪ مضمون جي هيٺان تبصرن ۾ بلڪل هڪ ٻئي جي پرسان سامهون آيا، جيڪو مضمون ڊارون تي منهنجي پيش ڪيل هڪ ٽيليويزن دستاويزي فلم بابت هو:

"مذهب بابت ڊاڪنز جي راءِ مضحڪ خيز آهي، چاڪاڻ تہ ارتقا پاڻ ٻہ رڳو هڪ مذهب ڪانسواءِ ٻيو ڪجهہ ناهي — توهان کي اهو ايمان آڻڻو پوي ٿو تہ اسان سڀ هڪ ئي سيل مان پيدا ٿيا آهيون... ۽ هڪ پٿر واري سِپ (Snail) اڳتي هلي پولڙو بڻجي سگهي ٿي وغيره. ها ها — هي هيل تائين جو سڀ ڪان وڌيڪ ڪل جوڳو مذهب آهي!!"

— **جوئس** (Joyce)، واروڪشائر، برطانيہ

"ڊاڪنز کي وضاحت ڪرڻ گهرجي تہ سائنس گم ٿيل ڪڙيون ڳولڻ ۾ ناڪام ڇو وئي آهي. بنا بنياد سائنس تي انڌو ويساهہ خدا تي ايمان آڻڻ ڪان ٻہ وڌيڪ پرين جي ڪهاڻي جهڙو آهي."

— **باب** (Bob)، لاس ويگاس، آمريڪا

هي باب انهن سيني لاڳاپيل مغالطين جو پورو جواب ڏيندو، سڀ ڪان وڌيڪ بيوقوفاڻي مغالطي ڪان شروعات ڪندي، چاڪاڻ تہ ان جو جواب ٻين سيني لاءِ تعارف جو ڪم ڪندو.

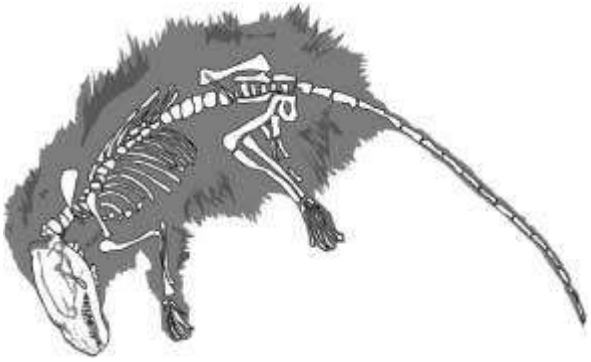
"مون کي پنهنجو ڪروڊڪ (واڳو-بدڪ) ڏيکاريو!"

"فوسل رڪارڊ ۾ فرانڪي (ڏيڏر-باندر) ڇو نٿو ملي؟" ٻلا پڌري ڳالهہ آهي تہ پولڙا ڏيڏرن مان پيدا ناهن ٿيا! ڪنهن ٻہ هوشيار ارتقا پسند ڪڏهن اها دعويٰ ناهي ڪئي تہ اهي ائين پيدا ٿيا آهن، يا بدڪون واڳن مان نڪتيون آهن يا واڳو بدڪن مان. پولڙن ۽ ڏيڏرن جو هڪ گڏيل وڏو (Common ancestor) رهيو آهي، جيڪو يقينن نہ ڏيڏر جهڙو ڏسڻ ۾ ايندو هو ۽ نہ ئي پولڙي جهڙو. شايد هو ڪنهن حد تائين سيلامينڊر (Salamander) وانگر لڳندو هو، ۽ اسان وٽ واقعي ان ئي دور سان تعلق رکندڙ سيلامينڊر جهڙا فوسلز موجود آهن. پر اصل نقطو اهو ناهي؛ جانورن جي لکن جنسن مان هر هڪ جنس ڪنهن نہ ڪنهن موڙ تي ڪنهن ٻي جنس سان هڪ گڏيل وڏي ۾ شريڪ آهي. جيڪڏهن ارتقا بابت توهان جو فهم ايترو ٽيڙو آهي جو توهان فرانڪي ۽ ڪروڪوڊڪ ڏسڻ جي اميد رکو ٿا، تہ پوءِ توهان کي ڪتي ۽ دريائي گهوڙي جي

ميلاپ ’ڊاگي پوٽامس‘ (Doggypotamus) يا هاٿي ۽ چمپينزيءَ جي ميلاپ ’ايلفينزي‘ (Elephanzee) جي غير موجودگيءَ تي ٻه ٽوڪ ڪرڻ گهرجي! بلڪ رڳو ڪير پياريندڙن تائين ئي پاڻ کي ڇو روڪيو؟ ڪينگرو ۽ ڪاڪروچ جي وچ وارو ’ڪينگاروچ‘ (Kangaroach) يا آڪٽوپس ۽ چيتي جي وچ وارو ’آڪٽوپارڊ‘ (Octopard) ڇو نه هجي؟ اهڙي طريقي سان توهان جانورن جا اڻ کٽ نالا پاڻ ۾ ڳنڍي سگهو ٿا.* ظاهر آهي ته دريائي گهوڙا ڪتن مان ناهن نڪتا، ۽ نه ئي ڪتا دريائي گهوڙن مان. چمپينزي هاٿين مان پيدا ناهن ٿيا ۽ نه ئي هاٿي چمپينزين مان، بلڪل ائين جيئن پولڙا ڏيڏرن مان ناهن نڪتا. ڪا ٻه جديد جنس ڪنهن ٻه ٻي جديد جنس مان وجود ۾ ناهي آئي (جيڪڏهن اسان بلڪل تازي تقسيم کي الڳ رکون). بلڪل جيئن توهان ڏيڏر ۽ پولڙي جي گڏيل وڏي سان ويجهڙائي رکندڙ فوسلز ڳولي سگهو ٿا، تيئن توهان هاٿي ۽ چمپينزيءَ جي گڏيل وڏي سان ويجهڙائي رکندڙ فوسلز ٻه ڳولي سگهو ٿا. هتي هڪ اهڙو فوسل آهي جنهن کي ايومائيا (*Eomaia*) سڏيو وڃي ٿو، جيڪو لڳ ڀڳ 10 ڪروڙ (100 ملين) سال اڳ واري شروعاتي ڪريٽيشيئس دور (Cretaceous period) ۾ رهندو هو.

جيئن توهان ڏسي سگهو ٿا، ايومائيا نه ته چمپينزي جهڙو هو ۽ نه ئي هاٿي جهڙو. ڪجهه حد تائين ڇڇوندر (Shrew) سان مشابهت رکندڙ، هي شايد انهن جي گڏيل وڏي سان ڪافي ملندڙ جلندڙ هو جنهن جو هو لڳ ڀڳ هم عصر ٻه هو. ۽ توهان ڏسي سگهو ٿا ته هڪ ايومائيا جهڙي وڏي کان ونيِ هاٿيءَ تائين واري ارتقائي واٽ، ۽ ساڳئي ئي ايومائيا جهڙي وڏي کان چمپينزي تائين واري ٻي ارتقائي واٽ تي تمام وڏيون ارتقائي تبديليون آيون آهن. پر هي ڪنهن ٻه معنيٰ ۾ ’ايلفينزي‘ (هاٿي-چمپينزي) ناهي. جيڪڏهن ائين هجي ها، ته ان کي ’ڊاگيٿي‘ (ڪتو ۽ ماناٿي ساموندي ڳئون) ٻه هجڻ گهرجي ها، ڇاڪاڻ ته جيڪو چمپينزي ۽ هاٿي جو گڏيل وڏو آهي، سو ڪتي ۽ ماناٿي جو ٻه گڏيل وڏو آهي. ۽ ان کي ’آردواپوٽامس‘ (آردوارڪ ۽ دريائي گهوڙو) ٻه هجڻ گهرجي ها، ڇاڪاڻ ته اهو ساڳيو ئي وڏو آردوارڪ (Aardvark) ۽ هپوپوٽامس (Hippopotamus) جو ٻه گڏيل وڏو آهي. هڪ ڊاگيٿي (يا ايلفينزي، آردواپوٽامس، ڪينگاروسرس، يا بفيلين) جو تصور ئي بنيادي طور غير ارتقائي ۽ انتهائي ڪل جوڳو آهي. ساڳي ريت فرانڪي (ڏيڏر-باندر) جو تصور ٻه مضحڪ خيز آهي، ۽ هيءَ وڏي شرم جي ڳالهه آهي ته ان بيوقوفاٽي اصطلاح جو موجد،

آسٽريلوي گهمندڙ مبلغ جان ميڪي (John Mackay)، 2008ع ۽ 2009ع ۾ برطانيہ جي اسڪولن جا دورا ڪري پاڻ کي هڪ "ماهرِ زمينيات" (Geologist) طور پيش ڪندو رهيو، ۽ معصوم ٻارن کي اهو سيکاريندو رهيو تہ جيڪڏهن ارتقا سچ هجي ها تہ فوسل رڪارڊ ۾ 'فرانڪي' هجڻ گهرجن ها!



ايومائيا (Eomaia)

اهڙو ئي هڪ ڪل جهڙو ۽ بيوقوفاڻو مثال مسلمان مذهبي مبلغ هارون يحيٰ جي ان وڏي، نهايت شاهوڪاراڻي انداز ۾ ڇپيل، چمڪدار تصويرن سان پريل ۽ نهايت لاپرواهہ ۽ جاهلانہ ڪتاب *Atlas of Creation* (تخليق جو ائٽلس) ۾ ملي ٿو. هن ڪتاب جي ڇپائيءَ تي يقينن وڏي دولت لڳي هوندي، جنهن ڪري اها ڳالهہ اجا وڌيڪ حيران ڪندڙ بڻجي وڃي ٿي تہ هي ڪتاب مون سميت ڏهن هزارن سائنس جي استادن ۾ مفت ورهايو ويو هو. هن ڪتاب تي خرچ ڪيل بي انتها رقم جي باوجود، ان ۾ موجود غلطيون هاڻي ضرب المثل بڻجي ڇڪيون آهن. ان ڪوڙ کي سچ ثابت ڪرڻ جي چڪر ۾ تہ قديم ترين فوسلز اڇوڪن جاندارن کان الڳ ناهن، يحيٰ هڪ ساموندي نانگ (Sea snake) کي "ايل" (Eel - بام مڇي) طور ڏيکاري ٿو (ہہ اهڙا جانور جيڪي ايترا مختلف آهن جو انهن کي ڪرنگهي وارن جاندارن جي الڳ الڳ ڪلاسن ۾ رکيو وڃي ٿو)، استار فش (تارا مڇي) کي "برٽل استار" (Brittlestar - جيڪي ايڪائنوڊرمس جون الڳ ڪلاسون آهن)، هڪ سيبيليد ڪينئين (جيڪو انيليد آهي) کي "ساموندي للي" (هڪ ايڪائنوڊرم: هي جوڙو رڳو مختلف فائلمن مان ناهي، پر مختلف ذيلي سلطنتن مان اچي ٿو، ايتري قدر جو جانور هجڻ

جي باوجود هڪ ٻئي کان وڌيڪ پري ٿي ئي نڪتا سگهيا) ۽ – سيني ۾ وڌيڪ مضحڪ خيز – مڇي قاسائڊ واري هڪ هٿرادو پلاسٽڪ جي ڪنڊي/ٻوٽي کي اصلي "ڪيڊس فلائي" (Caddis fly - هڪ پَتنگو) طور پيش ڪري ٿو.

پر مذهبي طرفداريءَ وارين انهن کل جهڙين بيوقوفين کان سواءِ، ان ڪتاب ۾ "گم ٿيل ڪڙين" تي به هڪ باب آهي. ان ۾ پوري سنجيدگيءَ سان هڪ اهڙي تصوير ڏني وئي آهي جنهن مان اهو ثابت ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي وئي آهي ته مڇيءَ ۽ اسٽار فش جي وچ ۾ ڪا به درمياني صورت (Intermediate form) موجود ناهي! مون لاءِ اهو يقين ڪرڻ ئي ناممڪن آهي ته ليڪڪ سچ پچ اها ڳالهه سمجهي ٿو ته ارتقا پسند اسٽار فش ۽ مڇيءَ جهڙن ۾ن مڪمل طور تي مختلف جاندارن جي وچ ۾ ڪنهن درمياني منتقليءَ جي ڳولا ۾ هوندا. ان ڪري مان ان شڪ کان سواءِ نٿو رهي سگهان ته هو پنهنجي پڙهندڙن جي ذهني سطح کي چگّيءَ طرح سجاڻي ٿو، ۽ بي دردين سان سندن اٽڄاڻائيءَ ۽ بي خبريءَ جو فائدو ونڊي رهيو آهي.

"مان ارتقا تي تڏهن ئي يقين ڪندس جڏهن ڪنهن پولڙي ڪنهن انساني ٻار کي جنم ڏنو هجي"

هڪ پيرو وري، انسان پولڙن مان پيدا ناهن ٿيا. اسان ۽ پولڙا هڪ گڏيل وڏي (Common ancestor) مان نڪتا آهيون. اها الڳ ڳالهه آهي ته اهو گڏيل وڏو ڏسڻ ۾ انسان بجاءِ پولڙي سان گهڻو ويجهو هو، ۽ جيڪڏهن اڄ کان اٽڪل اڍائي ڪروڙ (25 ملين) سال اڳ اسان ان سان ملون ها ته ڪيس يقينن پولڙو ئي چئون ها. پر جيتوڻيڪ انسان هڪ اهڙي وڏي مان ارتقا ڪري نڪتا آهن جنهن کي اسان پنهنجي سمجهه مطابق پولڙو چئي سگهون ٿا، تڏهن به ڪو به جانور راتو رات هڪ ئي گهڙيءَ ۾ ڪا بلڪل نئين جنس پيدا نٿو ڪري سگهي – گهٽ ۾ گهٽ اهڙي نئين جنس ته بلڪل به نه جيڪا پاڻ کان ايتري مختلف هجي جيترو هڪ انسان پولڙي يا چمپينزيءَ کان مختلف هوندو آهي. ارتقا جو مطلب هي بلڪل ناهي. ارتقا رڳو عملي طور تي هڪ تدريجي عمل ناهي؛ بلڪ ان کي لازمي طور تي تدريجي هجڻ گهرجي ته جيئن اهو ڪا علمي وضاحت پيش ڪري سگهي. هڪ ئي نسل اندر وڏيون چالون ڏيڻ – جهڙوڪ ڪنهن پولڙي مان انساني ٻار جو جنم ونڻ – لڳ ڀڳ اوترو ئي ناممڪن آهي جيترو ڪنهن غيبي حڪم سان اوچتو تخليق ٿيڻ، ۽ اهو به ساڳئي سبب جي بنياد تي رد ڪري ٿو: يعني شمارياتي لحاظ کان ان جو امڪان نه هجڻ برابر

آهي. ڪيڏو نہ سنو ٿئي ها جيڪڏهن ارتقا جي مخالفت ڪندڙ ٿوري تڪليف ونڊي رڳو بنيادي ڳالهيون ئي سکي ونن تہ آخر اهي ڪهڙي شئي جي مخالفت ڪري رهيا آهن!

"حيات جي عظيم سلسلي" (The Great Chain of Being) جو نقصانڪار ورثو

"گم ٿيل ڪڙين" جي پنيان اڪثر ڪئي ويندڙ بي بنياد مطالبن جي پويان قرون وسطيٰ (Medieval era) جو هڪ افسانوي نظريو آهي، جنهن ڊارون واري دور تائين انسانن جي ذهنن تي قبضو ڪري رکيو هو ۽ ان کان پوءِ بہ اڃيل نموني کين منجهائيندو رهيو. هي نظريو "حيات جو عظيم سلسلو" (The Great Chain of Being) آهي، جنهن مطابق ڪائنات جي هر شئي هڪ ڏاڪڻ تي رکيل هئي: سڀ کان مٿي خدا، ان کان پوءِ وڏا ملائڪ (Archangels)، پوءِ ملائڪن جا مختلف درجا، پوءِ انسان، ان کان پوءِ جانور، پوءِ ٻوٽا، ۽ سڀ کان هيٺ پٿر ۽ ٻيون بي جان شيون. ان ڳالهہ کي نظر ۾ رکندي تہ هي تصور ان دور سان تعلق رکي ٿو جڏهن نسلي متييد انسانن جي فطرت جو حصو بڻيل هئي، مون کي شايد اها وضاحت ڪرڻ جي بہ ضرورت ناهي تہ سمورا انسان ان ڏاڪڻ جي ساڳئي ڏاڪي تي وينل نہ هئا! بلڪل بہ نہ. ۽ ظاهر آهي تہ مرد پنهنجي ئي قسم جي عورتن جي ڀيٽ ۾ هڪ ڇڪو ڀلو مٿاهون درجو والارينڊا هئا (ان ڪري ئي مون هن حصي جي شروعاتي جملي ۾ "انسانن جي ذهنن تي قبضو ڪري رکيو هو" جي جاءِ تي اصل انگريزيءَ ۾ 'مردن جي ذهنن' لکڻ ڏنو). پر جڏهن ارتقا جو خيال منظر عام تي آيو، تہ پاڻيءَ کي گدلو ڪرڻ جي سڀ کان وڌيڪ طاقت جانورن جي دنيا اندر قائم ڪيل ان مبينا درجا بنديءَ وٺ هئي. اهو سوچڻ بلڪل فطري لڳو پئي تہ "هينيان جانور" ارتقا ڪري "مٿانهن جانورن" ۾ تبديل ٿيا. ۽ جيڪڏهن ائين هو، تہ پوءِ اسان کي ان سموري "ڏاڪڻ" تي مٿي کان ونڊي هيٺ تائين انهن جي وچ واريون "ڪڙيون" ڏسڻ گهرجن. جنهن ڏاڪڻ جا ڪيترائي ڏاڪا ٽٽل هجن، ان تي ويساهہ نٿو ٿي سگهي. اها ڏاڪن کان خالي ڏاڪڻ واري تصوير ئي آهي جيڪا "گم ٿيل ڪڙين" بابت اڪثر شڪ شبهن جي پويان لڪيل هوندي آهي. پر ڏاڪڻ وارو هي سمورو خيال ئي سراسر گمراهہ ڪندڙ ۽ مڪمل طور تي غير ارتقائي آهي، جيئن مان هاڻي ڏيکارينڊس.

"مٿانهان جانور" (Higher animals) ۽ "هينيان جانور" (Lower animals) وارا جملا اسان جي زبانن تان ايتري بي فڪريءَ سان نڪرندا آهن جو اها ڳالهہ ڄاڻڻ سچ

پڃ حيران ڪري ڇڏي ٿي تہ، ارتقائي سوچ ۾ سوليءَ سان فٽ ٿيڻ جي ابتڙ، اهي اصطلاح حقيقت ۾ ارتقا جي اصل روح جي مڪمل ابتا هئا – ۽ اڄ بہ آهن. اسان سمجهون ٿا تہ اسان ڄاڻون ٿا تہ چمپينزي مٿانهان جانور آهن ۽ زميني ڪينئان (Earthworms) هيٺيان، اسان سمجهون ٿا تہ اسان کي هميشہ کان خبر آهي تہ ان جو ڇا مطلب آهي، ۽ اسان سمجهون ٿا تہ ارتقا ان کي ايجا بہ وڌيڪ پڌرو بڻائي ڇڏيو آهي. پر ائين ناهي. هي بلڪل واضح ناهي تہ ان جو اصل ۾ ڪو مطلب بہ آهي يا نہ. يا جيڪڏهن ان جو ڪو مطلب آهي بہ، تہ ان جا ايترا الڳ الڳ مطلب نڪرن ٿا جو اها ڳالهہ گمراهہ ڪندڙ، بلڪ هاڃيڪار بڻجي وڃي ٿي.

هتي انهن منجهائيندڙ ڳالهين جي هڪ فهرست ڏجي ٿي جيڪا شايد توهان جي ذهن ۾ هجي جڏهن توهان، مثال طور، چئو تہ هڪ پولڙو زميني ڪينئين کان "مٿانهون" آهي:

1. **"پولڙا زميني ڪينئن مان ارتقا ڪري نڪتا آهن."** هي بلڪل ڪوڙ آهي، جيئن اهو چوڻ ڪوڙ آهي تہ انسان چمپينزين مان نڪتا آهن. پولڙن ۽ ڪينئن جو هڪ گڏيل وڏو (Common ancestor) رهيو آهي.
2. **"پولڙن ۽ ڪينئن جو گڏيل وڏو پولڙي جي پيٽ ۾ وڌيڪ ڪينئين جهڙو هو."** خير، هن ڳالهہ جو ڪجهہ مفهوم نڪري سگهي ٿو. توهان ڪنهن حد تائين هڪ نيم-سائنسي انداز ۾ لفظ "قديم/بنيادي" (Primitive) بہ استعمال ڪري سگهو ٿا، جيڪڏهن توهان ان جي تعريف "پنهنجي وڏن سان وڌيڪ مشابهت رکندڙ" طور ڪريو؛ ۽ اها پڌري ڳالهہ آهي تہ ڪجهہ جديد جانور هن معنيٰ ۾ ٻين کان وڌيڪ قديم رهجي ويا آهن. ان جو اصل مطلب هي آهي تہ ٻن نسلن مان جيڪو وڌيڪ "قديم" آهي، ان پنهنجي گڏيل وڏي کان ونئي اڄ تائين پاڻ ۾ گهٽ تبديلي آندي آهي (جيڪڏهن اسان ڪافي پنڌتي وجون تہ بنا ڪنهن استثنا جي سيئي جنسون هڪ گڏيل وڏو رکن ٿيون). جيڪڏهن ٻنهي مان ڪنهن بہ جنس ٻئي جي پيٽ ۾ نمايان تبديلي نہ آندي هجي، تہ پوءِ انهن جو مقابلو ڪندي لفظ "قديم" استعمال ئي نہ ڪرڻ گهرجي.

هتي ترسي هڪ لاڳاپيل نڪتو واضح ڪرڻ ضروري آهي: مشابهت جي درجي کي ماپڻ انتهائي ڏکيو ڪم آهي. ۽ ڪنهن بہ معاملي ۾ اهو ضروري بہ ناهي

تہ بن جديد جانورن جو گڏيل وڏو ڪنهن هڪ سان ٻئي جي پيٽ ۾ وڌيڪ هڪجهڙائي رکندڙ هجي. جيڪڏهن توهان ٻہ جانور ونو، مثال طور هيرنگ (هڪ مڇي) ۽ اسڪوڊ (Squid - سمنڊي جاندار)، تہ ٿي سگهي ٿو انهن مان هڪ گڏيل وڏي سان ٻئي کان وڌيڪ ملندو هجي، پر اهو لازمي طور ائين هجڻ ضروري ناهي. ٻنهي کي پنهنجي وڏي کان الڳ ٿيڻ لاءِ بلڪل برابر وقت مليو آهي، تنهنڪري ڪنهن ارتقا پسند جي اڳواڻ اميد اها هجڻ گهرجي تہ ڪو ٻہ جديد جانور ٻئي جي پيٽ ۾ وڌيڪ "قديم" ناهي. اسان کي اميد هجڻ گهرجي تہ گڏيل وڏي کان ونڊي اڄ تائين ٻنهي هڪ ئي حد تائين، پر مختلف رخن ۾ پاڻ کي تبديل ڪيو هوندو. هيءَ اميد، جيئن ٿيندو آهي، اڪثر ڏٺي ٻہ پوندي آهي (جهڙوڪ پولڙي ۽ ڪينئين جي معاملي ۾)، پر اهڙي اميد رکڻ جو ڪو قطعي قانون ٻہ ناهي. ان کان سواءِ، جانورن جي جسم جا سڀ حصا ساڳئي ئي رفتار سان ارتقا نٿا ڪن. ٿي سگهي ٿو تہ ڪو جانور چيلهہ کان هيٺ قديم هجي ۽ چيلهہ کان مٿي وڌيڪ ارتقا يافتہ! سنجيدگيءَ سان چئجي تہ، انهن مان هڪ پنهنجي تنتن واري سرشتي (Nervous system) ۾ وڌيڪ قديم هجي ۽ ٻيو پنهنجي هڏين واري ڍانچي ۾. خاص طور تي اهو ذهن ۾ رکو تہ "پنهنجي وڏن جهڙو هجڻ" واري معنيٰ ۾ "قديم" (Primitive) هجڻ جو قطعي مطلب "سادو" (يعني گهٽ پيچيده) هجڻ ناهي. گهوڙي جو ڪُڙ/پير انسان جي پير کان وڌيڪ سادو آهي (مثال طور ان وٽ پنجن آڱرين بدران رڳو هڪ ڪُڙ آهي)، پر انسان جو پير وڌيڪ "قديم" آهي (ڇاڪاڻ تہ جيڪو وڏو اسان ۽ گهوڙي ۾ گڏيل هو، ان وٽ اسان وانگر پنج آڱريون هيون، تنهنڪري گهوڙي پاڻ کي وڌيڪ تبديل ڪيو آهي). هيءَ ڳالهہ اسان کي فهرست جي ايندڙ نقطي ڏانهن ونڊي وڃي ٿي.

3. **"پولڙا ڪينئن جي پيٽ ۾ وڌيڪ هوشيار [يا وڌيڪ سهڻا، وڏو جينوم رکندڙ، يا وڌيڪ پيچيده جسماني ڍانچو رکندڙ وغيره] آهن."** جڏهن توهان ان کي سائنسي بنيادن تي لاڳو ڪرڻ چاهيو ٿا، تہ حيوانياتي برتريءَ (Zoological snobbery) جو هي تصور مڪمل مونجهہ ٻڌجي پوي ٿو. مان ان جو ذڪر رڳو ان ڪري ڪري رهيو آهيان ڇاڪاڻ تہ هيءَ ڳالهہ تمام آسانيءَ سان ٻين مفهومن سان ملي ويندي آهي، ۽ مونجهہ ختم ڪرڻ جو بهترين طريقو ان کي وائکو ڪرڻ آهي. توهان اهڙن ڪيترن ئي معيارن يا پيمانن جو تصور ڪري سگهو ٿا جن تي جانورن

جي درجا بندي ڪري سگھجي ٿي. جيڪي جانور انهن مان ڪنهن هڪ ڏاڪڻ تي مٿاهان آهن، اهي ڪنهن ٻئي ڏاڪڻ تي مٿانهان هجن يا نہ هجن. ڪير پيارينڊ جانورن جا مغز يقيناً سيلامينڊر کان وڏا هوندا آهن، پر ڪجھ سيلامينڊر جي پيٽ ۾ انهن جا جينوم تمام ننڍا هوندا آهن.

4. **"پولڙا ڪينئن جي پيٽ ۾ انسان سان وڌيڪ ملندڙ جلندڙ آهن."** پولڙن ۽ ڪينئن جي مخصوص مثال ۾ هن ڳالھ کان انڪار نٿو ڪري سگھجي. پر پوءِ ڇا ٿيو؟ اسان انسانن کي ئي اهو بنيادي معيار ڇو بڻايون جنهن جي آڌار تي ٻين سمورن جاندارن کي پرکيو وڃي؟ هڪ ناراض ڄڻنر (Leech) هي دليل ڏئي سگھي ٿي تہ زميني ڪينئن جي اها وڏي خوبي آهي جو اهي انسانن جي پيٽ ۾ وڌيڪ ڄڻنرن جھڙا آهن! "حيات جي عظيم سلسلي" ۾ انسان کي جانورن ۽ ملائڪن جي وچ ۾ روايتي طور مٿاهون درجو ڏيڻ جي باوجود، ارتقائي لحاظ کان ان عام مفروضي جو ڪو بہ جواز ناهي تہ ارتقا جو مقصد ڪو "انسان پيدا ڪرڻ" هو، يا انسان "ارتقا جو آخري شاهڪار" آهي. اها حيرت جي ڳالھ آهي تہ هيءَ تڪبر واري سوچ ڪيتري عام آهي. ان جي انتهائي خام شڪل توهان کي انهن مسلسل ڇڙ ڏيارينڊ سوالن ۾ ملي ٿي: "جيڪڏهن چمپينزي ارتقا ڪري اسان بڻجي ويا، تہ پوءِ دنيا ۾ اڃا تائين چمپينزي ڇو موجود آهن؟" مان هن جو اڳ بہ ذڪر ڪري چڪو آهيان، ۽ مان ڪو مذاق نٿو ڪريان؛ مان هن سوال سان بار بار منهن ڏيندو رهندو آهيان، ڪڏهن ڪڏهن تہ بظاهر تمام پڙهيل لکيل ماڻهن هٿان بہ!*

5. **"پولڙا [۽ ٻيا 'مٿانهان' جانور] ڪينئن [۽ ٻين 'هيٺين' جانورن] جي پيٽ ۾ زندهہ رهڻ جي بهتر صلاحيت رکن ٿا."** هيءَ ڳالھ تہ عقل وٺان هجڻ يا سچ هجڻ جي ويجهو بہ نٿي لنگھي! سموريون اڃوڪيون جيئريون جنسون گھٽ ۾ گھٽ اڄ تائين زندهہ بچڻ ۾ ڪامياب رهيون آهن. ڪجھ پولڙا، جھڙوڪ خوبصورت گولڊن ٽيمارن (Golden tamarin)، مڪمل خاتمي (Extinction) جي خطري هيٺ آهن؛ اهي ڪينئن جي پيٽ ۾ زندهہ رهڻ جي تمام گھٽ صلاحيت رکن ٿا. ڪوئا ۽ ڪاڪروچ پوري دنيا ۾ حيران ڪندڙ حد تائين وڏي ويجهي رهيا آهن، ان ڳالھ جي باوجود جو گھٽا ماڻهو ڪين گوريلا ۽ اورنگ اوٽان (Orangutans)

کان "هيناهين درجي" جو سمجهن ٿا، جيڪي خود خاتمي جي ڪناري تي پهتل آهن.

مون کي اميد آهي ته مان اها ڳالهه واضع ڪرڻ لاءِ ڪافي چئي چڪو آهيان ته اڄوڪين جنسن کي ڪنهن ڏاڪڻ تي ويهارڻ ڪيڏي وڏي بيوقوفي آهي، جڏ پڏرو هجي ته "مٿانهين" ۽ "هينانهين" مان توهان جو ڇا مطلب آهي؛ ۽ هي تصور ڪيتري حد تائين مڪمل طور غير ارتقائي آهي. توهان اڻ ڳڻين ڏاڪڻين جو تصور ڪري سگهو ٿا؛ ٿي سگهي ٿو ته ڪڏهن ڪڏهن جاندارن کي ڪجهه مخصوص ڏاڪڻين تي الڳ الڳ پرڪڻ ڪارائتو ٻه هجي، پر اهي ڏاڪڻيون پاڻ ۾ ڪو هڪجهڙو رابطو نٿيون رکن، ۽ انهن مان ڪنهن ٻه ڏاڪڻ کي "ارتقائي پيمانو" سڏڻ جو ڪو حق ناهي. اسان اهو ٻه ڏٺو آهي ته ماضيءَ جي ان سوچ ڪيئن ڪليل غلطين کي جنم ڏنو، جهڙوڪ "فرانڪي (ڏيڏر-باندر) ڇو موجود ناهن؟" پر حيات جي عظيم سلسلي وارو هي هاجيڪار ورثو ان سوال کي ٻه هٿي ڏئي ٿو ته "جانورن جي وڏن گروهن جي وچ ۾ درمياني ڪڙيون ڪٿي آهن؟" ۽ لڳ ڀڳ اوتري ئي غلط انداز ۾، ارتقا پسندن جي ان رويي کي ٻه هٿي ڏئي ٿو جتي هو اهڙي سوال جي جواب ۾ کي خاص فوسلز ڪٿي اڇيان رکن ٿا، جهڙوڪ آرڪيوپٽيرڪس (*Archaeopteryx*)، جيڪو ريڑهيون پائيندڙن ۽ پکين جي وچ واري مشهور "درمياني ڪڙي" سمجهيو وڃي ٿو. ان هوندي ٻه، آرڪيوپٽيرڪس واري مغالطي جي پويان هڪ ٻي حقيقت ٻه ڪارفرما آهي، جيڪا عام اهميت واري آهي؛ تنهنڪري مان آرڪيوپٽيرڪس کي هڪ عام قانون جي خاص مثال طور استعمال ڪندي، ان تي ٻه ڪجهه روشني وجهندس.

ماهرِ حيوانات روايتي طور تي ڪرنگهي وارن جاندارن کي ڪلاسن (Classes) ۾ ورهائيندا رهيا آهن: جهڙوڪ کير پيارينڊڙ (Mammals)، پکي (Birds)، ريڑهيون پائيندڙ (Reptiles) ۽ ايمفيبينز (Amphibians). حيوانات جي ڪجهه ماهرن، جن کي "ڪليڊسٽ" (Cladists)* چيو وڃي ٿو، جو اصرار آهي ته هڪ حقيقي ڪلاس لازمي طور اهڙن سمورن جانورن تي ٻڌل هجڻ گهرجي جن جو هڪ گڏيل وڏو هجي جيڪو ان ئي ڪلاس سان واسطو رکندڙ هو ۽ ان گروپ کان ٻاهر سندس ڪو ٻه ٻيو نسل موجود نه هجي. هن معنيٰ ۾ "پکي" هڪ شاندار ڪلاس جو مثال آهن. سمورا پکي هڪ اهڙي اڪيلي گڏيل وڏي مان نڪتل آهن جنهن کي ٻه پکي ئي سڏيو وڃي ها، ۽ ان وٽ اڄوڪن پکين جون

سيئي بنيادي نشانيون – ڪنپ، پَرَ، چُهنب وغيره – موجود هيون. پر اهي جاندار جن کي عام طور تي "ريڑهيون پائيندڙ" (Reptiles) چيو وڃي ٿو، هن معنيٰ ۾ ڪا صحيح ڪلاس ناهن! ان جو سبب اهو آهي ته، گهٽ ۾ گهٽ روايتي ورهاست ۾، هن دائري مان پکين کي هٽ وٺي ٻاهر رکيو وڃي ٿو (انهن جي پنهنجي الڳ ڪلاس بنائي وئي آهي)، جڏهن ته ڪجهه روايتي ريڑهيون پائيندڙ جاندار (جهڙوڪ واڳو ۽ ڊائنوسار) بين ريڑهيون پائيندڙن (جهڙوڪ ڪرڙين ۽ ڪڇئن) جي ڀيٽ ۾ پکين جا وڌيڪ ويجها مٽ مائٽ آهن! بلڪ، ڪجهه ڊائنوسار بين ڊائنوسارن جي ڀيٽ ۾ پکين سان وڌيڪ ويجهڙائي رکن ٿا! تنهنڪري "ريڑهيون پائيندڙ" هڪ هٿرادو ڪلاس آهي، جاکاڙ ته ان مان پکين کي مصنوعي طور ڪڍيو ويو آهي. سخت علمي معنيٰ ۾، جيڪڏهن اسان ريڑهيون پائيندڙ جاندارن کي هڪ حقيقي فطري ڪلاس بڻائڻ چاهيون ٿا، ته پوءِ اسان کي پکين کي به ريڑهيون پائيندڙ جاندار ئي شمار ڪرڻو پوندو. ڪليبسٽ ماهر "ريپٽائلز" جو لفظ ئي مڪمل طور تي ڇڏي ڏين ٿا، ۽ ڪين آرڪوسارز (واڳو، ڊائنوسار ۽ پکي)، ليپيڊوسارز (نانگ، ڪرڙيون ۽ نيوزيلينڊ جو ٽوئاٽارا)، ۽ ٽيسٽيوڊائنز (ڪڇئون) ۾ ورهائين ٿا. غير ڪليبسٽ ماهر رڳو ان ڪري "ريپٽائل" جو لفظ وڏي خوشيءَ سان استعمال ڪندا رهن ٿا جاکاڙ ته اهو وضاحتي لحاظ کان فائديمند لڳي ٿو، پلي اهو مصنوعي طور تي پکين کي خارج ڇو نه ڪندو هجي.

پر پکين ۾ اهڙي ڪهڙي ڳالهه آهي جيڪا اسان کي کين ريڑهيون پائيندڙن کان الڳ ڪرڻ تي مجبور ڪري ٿي؟ اهڙي ڪهڙي شئي آهي جيڪا پکين کي هڪ الڳ "ڪلاس" جو اعليٰ درجو ڏيڻ جو جواز بڻجي ٿي، جڏهن ته ارتقائي لحاظ کان اهي ريڑهيون پائيندڙن اندر رڳو هڪ شاخ برابر آهن؟ حقيقت اها آهي ته زندگيءَ جي وڻ تي پکين جي بلڪل ويجهو رهندڙ سمورا ريڑهيون پائيندڙ جاندار ختم ٿي مري چڪا آهن، جڏهن ته پکي پنهنجي قسم مان اڪيلا اڳتي وڌندا رهيا. پکين جا ويجها ترين مٽ سٽ انهن ڊائنوسارن ۾ ملن ٿا جيڪي گهڻو اڳ مري چڪا آهن. جيڪڏهن ڊائنوسارن جون مختلف نسلي لڙهيون بچي وڃن ها، ته پوءِ پکي ڪي ايترا نمايان ۽ الڳ ٿلڳ نه لڳن ها: ڪين ڪرنگهي وارن جانورن اندر پنهنجي الڳ ڪلاس جو درجو نه ملي ها، ۽ اسان ڪڏهن به اهو سوال نه اٿاريون ها ته "ريڑهيون پائيندڙن ۽ پکين جي وچ ۾ گم ٿيل ڪڙيون ڪٿي آهن؟" آرڪيوپٽيرڪس توهان جي عجائب

گهر ۾ رکڻ لاءِ ايا به هڪ سهڻو فوسل ضرور هجي ها، پر اهو ان رٽيل خالي چئلينج (”اسان کي پنهنجا درمياني جاندار ڏيکاريو“) جو مکيه هٿيار ۽ بنيادي جواب نه هجي ها. جيڪڏهن موت ۽ خاتمي جا پتا مختلف نموني ورهائجن ها، تہ اڄ به چئني پاسن کيترائي ڊائنوسار ڊوڙندا نظر اچن ها، جن مان ڪجهہ ڪنهن وارا، اڏامندڙ ۽ ڇُهنب وارا به هجن ها جن کي اسان پکي سڏيون ها! ۽ حقيقت ۾، هاڻي ڪنهن وارا ڊائنوسار فوسل جي شڪل ۾ تيزيءَ سان دريافت ٿي رهيا آهن، جنهن مان پڌرو ٿئي ٿو تہ اصل ۾ اهڙو ڪو وڏو چئلينج ئي ناهي جنهن جو جواب آرڪيوپٽيرڪس هجي.

اچو تہ هاڻي ارتقا جي ڪجهہ وڌين منتقلين جو جائزو ونون، جتي ڪڙين کي ”گم ٿيل“ سڏيو ويو هو.

سمنڊ مان اپرڻ (UP FROM THE SEA)

خلائي راکيٽ ذريعي خلا ۾ اڏام پرڻ کانسواءِ، خشڪ زمين تي پير رکڻ لاءِ پاڻيءَ کي ڇڏڻ کان وڌيڪ جرئت مندانہ ۽ زندگي بدلائيندڙ ڪنهن ٻئي قدم جو تصور به نٿو ڪري سگهجي. اهي ٻئي حياتياتي دنيا هڪ ٻئي کان ايتريون تہ مختلف آهن جو هڪ مان نڪري ٻئي ۾ وڃڻ جسم جي لڳ ڀڳ سمورن حصن ۾ وڏين تبديلين جو تقاضا ڪري ٿو. پاڻيءَ مان آڪسيجن چڪيندڙ ڪَلَپا (Gills) هوا ۾ لڳ ڀڳ بيڪار هوندا آهن، ۽ ڦڦڙ وري پاڻيءَ ۾ ڪنهن ڪم جا ناهن هوندا. پاڻيءَ ۾ تيز، خوبصورت ۽ ڪارائتو ترڻ زمين تي انتهائي بي ڊنگو ۽ خطرناڪ بڻجي پوي ٿو، ۽ ائين ئي زمين واري چرپر وري پاڻيءَ ۾ ناڪاره آهي. ڪا به حيرت جي ڳالهہ ناهي تہ ”پاڻيءَ مان نڪتل مڇي“ ۽ ”ڏٻندڙ ماڻهو“ جهڙا اصطلاح چوٽين ۾ تبديل ٿي ويا آهن. ۽ ان ۾ به ڪو تعجب ناهي تہ فوسل رڪارڊ جي هن حصي ۾ موجود ”گم ٿيل ڪڙيون“ غير معمولي دلچسپيءَ جو مرڪز بڻيل آهن.

جيڪڏهن توهان وقت ۾ ڪافي پوئتي وڃو، تہ هر شئي سمنڊ ۾ رهندي هئي — زندگيءَ جي ان پاڻي واري، لوٽياني اصل ماءُ وٽ. ارتقائي تاريخ جي مختلف مرحلن تي، ڪيترن ئي مختلف جانورن جي گروهن مان جرئت مند اڳواڻ نڪري خشڪي تي آيا، ۽ پوءِ وڃي خشڪ ترين ريگستانن تائين وڃي آباد ٿيا، پنهنجي رت ۽ سيلن جي مائع ۾ پنهنجو ذاتي سمنڊ پاڻ سان گڏ کڻندي! ريڑهيون پائيندڙن، پکين، ڪير پياريندڙن ۽ جيتن کان سواءِ جيڪي اسان کي پنهنجي چوڌاري نظر اچن ٿا، زندگيءَ جي ان پاڻي واري ڪک مان

نکرندڙ مها لڏپلاڻ ۾ ڪامياب ٿيندڙ ٻين گروهن ۾ وڇون، سِپون (Snails)، ڪرسٽيشينز (جهڙوڪ وڏ لائوس ۽ زميني ڪيڪڑا)، هزار پيريون (Millipedes ۽ Centipedes)، ڪوريئڙا ۽ سندن مائٽ، ۽ ڪينئن جا گهٽ ۾ گهٽ ٽي فائلم شامل آهن. ۽ اسان کي ٻوٽن کي ٻه نه وسارڻ گهرجي، جيڪي استعمال جوڳي ڪاربان جا اصل خالق آهن، جن جي خشڪيءَ تي اڳواٽ قبضي کان سواءِ هي ڪا ٻه ٻي لڏپلاڻ ممڪن ئي نه ٿي سگهي ها.

خوشقسمتيءَ سان، مڇين جي خشڪيءَ تي ايرڻ جا اهي منتقلي وارا مرحلا فوسل رڪارڊ ۾ شاندار انداز سان محفوظ ٿيل آهن. بلڪل اهڙي ئي ريت ان کان گهٽو پوءِ مخالف رخ ۾ ٿيل لڏپلاڻ جا منتقلي وارا مرحلا ٻه خوبصورتيءَ سان محفوظ آهن، جڏهن ويهلن (Whales) ۽ ڊيوگونگن (Dugongs) جي وڏن خشڪ زمين تي محنت سان حاصل ڪيل پنهنجي گهر کي ڇڏي وري پنهنجن آبائي سمندن ڏانهن موٽڻ جو فيصلو ڪيو هو. ٻنهي حالتن ۾، اهي ڪڙيون جيڪي ڪنهن دور ۾ گم هيون، هاڻي وڏي تعداد ۾ اسان جي عجائب گهرن جي زينت بڻيل آهن.

جڏهن اسان چئون ٿا ته "مڇيون" خشڪي تي ايري آيون، ته اسان کي ياد رکڻ گهرجي ته "مڇيون" ٻه، "ريڑهيون پائيندڙن" وانگر، ڪو فطري گروپ ناهن. مڇين جي سڃاڻپ ان بنياد تي ڪئي وڃي ٿي ته انهن مان ڪير خارج ٿيل آهي: يعني مڇين مان مراد اهي سمورا ڪرنگهي وارا جانور آهن جيڪي خشڪيءَ تي منتقل نه ٿيا. ڇاڪاڻ ته ڪرنگهي وارن جانورن جي شروعاتي ارتقا پاڻيءَ اندر ئي ٿي هئي، ان ڪري اها تعجب جي ڳالهه ناهي ته ڪرنگهي واري وڻ جون اڪثر جيئريون شاخون اڄ ٻه سمنڊ ۾ ئي آهن. ۽ اسان اڃا تائين انهن سيني کي "مڇيون" سڏيون ٿا جيتوڻيڪ کي ٻين سان رڳو تمام پري جو رشتو ئي رکن ٿيون. ٽرائوٽ (Trout) ۽ ٽونا (Tuna) مڇيون شارڪ مڇيءَ جي پيٽ ۾ انسانن جون وڏيڪ ويجهيون مائٽ آهن، پر اسان انهن سيني کي "مڇي" چئون ٿا. ۽ لنگ فش (Lungfish - ڦڦڑن واري مڇي) ۽ سيلاڪينٿ (Coelacanth) وري ٽرائوٽ ۽ ٽونا (۽ يقينن شارڪ) جي پيٽ ۾ انسانن جون وڏيڪ ويجهيون مائٽ آهن، پر وري ٻه اسان کين "مڇي" ئي سڏيون ٿا. ايتري قدر جو شارڪ ٻه ليمپري ۽ هيگ فش (بغير جاڑين وارين مڇين جا اڇوڪا بچيل نمونا) جي پيٽ ۾ انسان جي وڏيڪ ويجهي مائٽ آهي، پر اسان سيني کي مڇيون ئي چئون ٿا. اهي ڪرنگهي وارا جاندار جن جي وڏن ڪڏهن ٻه

خشڪيءَ ڏانهن رخ نہ ڪيو، اهي سپ ڏسڻ ۾ مڇين جهڙا آهن، اهي مڇين وانگر ئي ترن ٿا (ڊالفن جي ابتڙ، جيڪا مڇين وانگر اڳتي پوئتي يا ڪاٻي ساڄي موڙ ڪائڻ بدران ريڑھ جي هڏيءَ کي مٿي ۽ هيٺ ڏکي ترندي آهي)، ۽ شايد انهن سيني جو ذائقو به مڇيءَ جهڙو ئي هوندو آهي.

هڪ ارتقا پسند جي نظر ۾، جئين اسان ريڑھيون پائيندڙن ۽ پکين جي مثال ۾ ڏنو، جانورن جو هڪ "فطري" (Natural) گروپ اهو هوندو آهي جنهن جا سمورا رڪن ان گروپ کان ٻاهر وارن جانورن جي پيٽ ۾ پاڻ ۾ وڌيڪ ويجها مٽ مائٽ هجن. "پکي" هڪ فطري گروپ آهن، ڇاڪاڻ تہ اهي هڪ اهڙو ويجهو گڏيل وڏو رڪن ٿا جنهن ۾ ڪو به غير-پکي شامل ناهي. ساڳئي ئي اصول مطابق، "مڇيون" ۽ "ريڑھيون پائيندڙ" فطري گروپ ناهن.

سيني "مڇين" جو سپ کان ويجهو گڏيل وڏو اڻ ڳٽين اهڙن جاندارن ۾ به شريڪ آهي جيڪي مڇيون ناهن! جيڪڏهن اسان پنهنجن ڏورانهن مائٽن شارڪ مڇين کي هڪ پاسي ڪري ڇڏيون، تہ اسان ڪير پياريندڙ جاندار هڪ اهڙي فطري گروپ سان تعلق رکون ٿا جنهن ۾ سموريون اڇوڪيون هڏين واريون مڇيون (Bony fish - شارڪ جي نرم هڏين جي ابتڙ) شامل آهن.

جيڪڏهن اسان پوءِ هڏين وارين "ڪنڊيدار پرن وارين مڇين" (جهڙوڪ سامن، ٽرائوٽ، ٽونا وغيره) کي به پاسي تي رکون، تہ اهو فطري گروپ جنهن سان اسان جو تعلق آهي، ان ۾ خشڪيءَ جا سمورا ڪرنگهي وارا جانور ۽ نام نهاد "گوشت پريل پرن واريون مڇيون" (Lobe-finned fishes) شامل آهن. اهو انهن لوب-فنڊ مڇين مان ئي آهي جتان اسان وجود ۾ آياسين، ۽ هاڻي اسان کي خاص طور تي انهن لوب-فنز ڏانهن ڏيان ڏيڻ گهرجي.

اڇڪلهہ لوب-فنز گهٽجي رڳو لنگ فش (ڦڦڙن واري مڇين) ۽ سيلاڪينٿ مڇين تائين رهجي ويا آهن (مڇين جي لحاظ کان ڪٽي "گهٽجي" ويا هجن، پر خشڪي تي اهي عظيم ترين حد تائين پکڙجي ويا: اسان خشڪي وارا ڪرنگهي وارا جاندار اصل ۾ لنگ فش ئي آهيون جيڪي نئين واٽ تي نڪري آيا). انهن کي "لوب-فنز" (Lobe-fins) ان ڪري سڏيو وڃي ٿو جو سندن ڪنيڙا (Fins) عام مڇين جي هلڪن پرن بدران لڳ ڀڳ ٽنگن جهڙا هوندا آهن.

حقيقت ۾، *Old Fourlegs* (پراڻو چار ٽنگن وارو) سيلاڪينٿ مڇيءَ تي لکيل هڪ مشهور ڪتاب جو عنوان هو، جيڪو ڏکڻ آفريقي ماهر حياتيات جي ايل بي سمٿ (J. L. B. Smith) لکيو هو. هو اهو ئي ماڻهو هو جنهن 1938ع ۾ ڏکڻ

آفريڪا جي هڪ ماهيگير ٻيڙيءَ مان پهريون پيرو هڪ جيئري سيلاڪينٿ هٿ اچڻ کان پوءِ دنيا جو ڏيان ان ڏانهن ڇڪايو هو: ”مون کي اوتري حيرت نہ ٿئي ها جيڪڏهن مان گهٽيءَ مان ڪنهن ڊائنوسار کي گهمندي ڏسان ها.“ سيلاڪينٿ کي ان کان اڳ فوسلز جي شڪل ۾ ڄاتو ويندو هو، پر اهو سمجهيو ويندو هو تہ اهي ڊائنوسارن جي دور سان گڏ ئي ختم ٿي ڇڪا هئا. سمٿ ان لمحي بابت انتهائي جذباتي انداز ۾ لکيو جڏهن هن پهرين ئي نظر ان حيرت انگيز دريافت تي وڌي، جنهن وٽ ڪيس ان جي دريافت ڪندڙ مارگريٽ ليٽيمر (Margaret Latimer) پاران پنهنجي ماهر راءِ ڈيڻ لاءِ گهرايو ويو هو (هن پوءِ ان مڇيءَ جو نالو ان عورت جي نسبت سان *Latimeria* رکيو): ”اسان سڌو ميوزيم وياسين. مس ليٽيمر ان وقت ٻاهر وئي هئي، چوڪيدار اسان کي اندرئين ڪمري ۾ وٺي ويو ۽ اتي موجود هئي — هائو خدايا! سيلاڪينٿ! جيتوڻيڪ مان تيار ٿي آيو هوس، پر اها پهرين نظر ئي مون کي ڪنهن تيز ٻاهه وانگر وٽي ويئي ۽ منهنجو سمورو بدن ڪنبڻ لڳو، مون ۾ هڪ عجيب لهر ڊوڙي وئي. مان جڏ پٽر بڏجي بيهي رهيس. ها، ان ۾ شڪ جي ڪا معمولي گنجائش ب نہ هئي، چلري چلري، هڏي هڏي، ڪنيڙي ڪنيڙي، اها هڪ سچ پچ سيلاڪينٿ ئي هئي. ائين لڳو پئي جڏ اڄ کان 20 ڪروڙ سال اڳ وارو ڪو جاندار نئين سر وري جيئرو ٿي پيو هجي. مان ٻيو سپ ڪجهہ وساري وينس ۽ رڳو ان کي نهارينڈو ئي رهيس، ۽ پوءِ تقريباً ڊڄندي ڊڄندي ويجهو وڃي ڪيس هٿ لاتو ۽ پيار سان ڇهي ڏٺو، جڏهن تہ منهنجي گهر واري ڪيس ماڻ ڪري ڏسي رهي هئي. مس ليٽيمر اندر آئي ۽ اسان جو وڏي گرمجوشيءَ سان آڏرياڻ ڪيائين. رڳو تڏهن ئي منهنجي زبان تي ڳالهہ واپس موٽي، اهي لفظ تہ مون کي ياد ناهن، پر مان ڪين ٻڌائي رهيو هوس تہ هي سچ آهي، هي مڪمل طور تي حقيقت آهي، هي بي شڪ ۽ شبهہ هڪ اصلي سيلاڪينٿ ئي آهي. هاڻي تہ خود مان ب شڪ نٿي ڪري سگهيس.“

سيلاڪينٿ مڇيون اڪثر مڇين جي پيٽ ۾ اسان جون وڏيڪ ويجهيون مائٽ آهن. اسان جي گڏيل وڏي واري دور کان وٽي اڄ تائين انهن پاڻ ۾ ڪجهہ تبديلي ضرور آندي آهي، پر ايتري نہ جو ڪين انهن جانورن جي دائري مان ڪڍي ڏار ڪيو وڃي جن کي، عام ڳالهہ ٻولهہ ۾ يا ڪنهن ماهيگير جي نظر ۾، مڇي ئي شمار ڪيو ويندو. پر اهي، ۽ لنگ فش (ڦڦڙن واري مڇي)،

ٽرائوٽ، ٽونا ۽ مڇين جي اڪثريت جي پيٽ ۾ قطعي طور تي اسان جون وڏيڪ ويجهيون مائٽ آهن. سيلاڪينٿ ۽ لنگ فش "جيئرن فوسلز" جا سڀ مثال آهن.

ان هوندي به، اسان لنگ فش يا سيلاڪينٿ مان پيدا ناهيون ٿيا. اسان لنگ فش سان هڪ گڏيل وڏي ۾ شريڪ آهيون، جيڪو اسان جي پيٽ ۾ لنگ فش سان وڏيڪ مشابهت رکندو هو؛ پر اهو مڪمل طور تي انهن ٻنهي جهڙو به نه هو. لنگ فش پلي جيئرا فوسل هجن، پر اهي اڃا تائين مڪمل طور تي اسان جي وڏن جهڙا ناهن. انهن جي ڳولا ۾، اسان کي پٽرن مان اصلي فوسلز ڳولڻ گهرجن. ۽ خاص طور تي اسان ڊيوونين دور (Devonian era) جي انهن فوسلز ۾ دلچسپي رکون ٿا جيڪي پاڻيءَ ۾ رهندڙ مڇين ۽ خشڪيءَ تي رهندڙ شروعاتي ڪرنگهي وارن جاندارن جي وچ واري منتقليءَ کي محفوظ ڪن ٿا. خود اصل فوسلز مان به لفظي معنيٰ ۾ پنهنجا ئي حقيقي وڏا ڳولي لهڻ جي اميد رکڻ حد کان وڏيڪ خوش فهمي هوندي. بهرحال، اسان پنهنجن وڏن جا اهڙا ويجها مٽ مائٽ ڳولڻ جي اميد ضرور رکي سگهون ٿا جيڪي ايترا ويجها هجن جو اسان کي لڳ ڀڳ ٻڌائي سگهن ته اسان جا وڏا ڪهڙي نموني جا هئا.

فوسل رڪارڊ اندر سڀ کان وڏيڪ مشهور خالن مان هڪ – جيڪو ايترو نمايان آهي جو ڪيس باقاعده هڪ نالو ڏنو ويو آهي: "رومر جي وٽي" (Romer's Gap - اي ايس رومر آمريڪا جو هڪ نامور پيلينٽولوجسٽ هو) – اڄ کان لڳ ڀڳ 36 ڪروڙ (360 ملين) سال اڳ، ڊيوونين دور جي پڄاڻيءَ کان وٺي اٽڪل 34 ڪروڙ (340 ملين) سال اڳ، ڪاربونيفيرس دور (Carboniferous period) جي شروعات تائين، جنهن کي "ڪوئلي وارو دور" به چيو وڃي ٿو، پکڙيل آهي. رومر جي وٽيءَ کان پوءِ، اسان کي گپ چڪ ۽ ڊٻٽن مان رڙهندڙ ڇڻا ايمفيبينز ملن ٿا: سيلامينڊر جهڙن جاندارن جي هڪ وسيع دنيا، جن مان ڪي واڳن جيترا وڏا هئا جن سان اهي مٽاڇري نظر ۾ هڪجهڙائي به رکندا هئا. اهو ديون جو دور لڳي ٿو، ڇاڪاڻ ته اتي اهڙيون ڊريگن فلائيز (Dragonflies) هيون جن جي ڪليل پرن جو ڦهلاءُ منهنجي ٻانهن جيترو ڊگهو هو، ۽ اهي تاريخ جا سڀ کان وڏا جيت هئا.* اڄ کان لڳ ڀڳ 34 ڪروڙ سال اڳ شروع ٿيندڙ ڪاربونيفيرس دور کي اسان ايمفيبينز لاءِ ڊائنوسارن جي دور جهڙو ئي چئي سگهون ٿا. پر ان کان اڳ، رومر واري وٽي هئي. ۽ ان وٽيءَ کان اڳ، رومر

کي رڳو پاڻيءَ ۾ رهندڙ مڇيون، يعني گوشت پريل پرن واريون (Lobe-finned) مڇيون ئي نظر ايندڙ هيون. آخر انهن جون درمياني ڪڙيون ڪٿي هيون، ۽ ڪهڑي شئي ڪين خشڪيءَ تي نڪرڻ جي ترغيب ڏني هئي؟

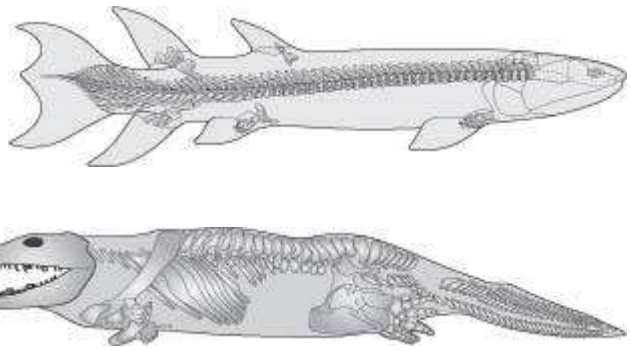
آڪسفورڊ ۾ گريجوئيشن دوران منهنجي تخيل کي انتهائي جاڻوءَ ماهر هيرولڊ پيوزي (Harold Pusey) جي ليڪچرن گرمائي ڇڏيو هو. هو جيتوڻيڪ خشڪ ۽ ڏڳها ليڪچر ڏيندو هو، پر ان وٽ خشڪ هڏين کان اڳتي وڌي ماضيءَ جي گذريل دنيا ۾ حياتي گذارينڙ گوشت ۽ رت وارن سڃن پڃن جاندارن کي ڏسڻ جي هڪ خداداد صلاحيت هئي.* هن جنهن نموني ان ڳالهه جو نقشو چٽيو تہ ڪهڑي سبب ڪجهه لوب-فنڊ مڇين کي ڦڦڑ ۽ ٽنگون تيار ڪرڻ تي مجبور ڪيو (جيڪو خيال خود رومر جي نظريي مان ورتل هو)، تنهن هڪ شاگرد طور منهنجي ڪنن کي هڪ يادگار ۽ منطقي سمجهه ڏني، ۽ اڄ بہ اها ڳالهه مون لاءِ معقول آهي، جيتوڻيڪ اڃوڪن پيلينٽولوجسٽن ۾ اها اوتري مقبول ناهي رهي جيتري رومر جي دور ۾ هئي. رومر ۽ پيوزي، سالياني سوڪهڑي (ڏڪار) جو تصور پيش ڪيو جنهن دوران ڏنڏيون، تلاءَ ۽ ندين سڪي ويندين هيون، ۽ رڳو ايندڙ سال وري برساتن سان پرجنديون هيون. پاڻيءَ ۾ زندگي گذارينڙ مڇيون خشڪيءَ تي بچڻ جي هڪ عارضي صلاحيت مان فائدو حاصل ڪري سگهيون ٿي، جڏهن اهي سڪي وڃڻ جي خطري هيٺ آيل ڪنهن پَڇاڙي تلاءَ يا ڏنڊ مان پاڻ کي گهليندي ڪنهن اونهي پاڻيءَ واري هنڌ پهچائيندين هيون جتي اهي ايندڙ برساتي موسم تائين بچي سگهن. هن نقطئ نظر مطابق، اسان جا وڏا ڪو خشڪيءَ تي هميشہ رهڻ لاءِ نڪري نہ آيا هئا، بلڪ انهن خشڪ زمين کي رڳو وري ٻيهر پاڻيءَ ۾ پڃي وڃڻ لاءِ هڪ عارضي پل طور استعمال ڪيو هو. ڪيترائي اڃوڪا جاندار بہ بلڪل ائين ئي ڪندا آهن.

بدنصيبيءَ سان، رومر پنهنجي نظرئي جي شروعات هڪ اهڑي تمهيد سان ڪئي جنهن جو مقصد اهو ڏيکارڻ هو تہ ڊيوونين دور خشڪسالييءَ ۽ ڏڪار جو دور هو. ان جو نتيجو اهو نڪتو تہ جڏهن بعد ۾ نون ثبوتن ان مفروضي کي ڪمزور ڪري ڇڏيو، تہ ائين لڳو جڻ رومر جو پورو نظريو ئي ڍهي پيو هجي. جيڪڏهن هو ان شروعاتي تمهيد کي، جيڪا هر لحاظ کان غير ضروري هئي، خارج ڪري ڇڏي ها تہ گهڻو بهتر ٿئي ها. جيئن مون پنهنجي ڪتاب *The*

Ancestor's Tale ۾ دليل ڏنو هو، هي نظريو اڄا بہ ڪارگر آهي، پلي ڊيوونين دور اوترو ڏکاريل نہ بہ هجي ها جيترو رومر شروعات ۾ سمجهيو هو. بهرحال، اچو تہ خود فوسلز ڏانهن موٽون. اهي آخري ڊيوونين دور، يعني ڪاربونيفيرس دور کان بلڪل اڳ واري عرصي مان، ٿوري ٿوري مقدار ۾ ملن ٿا: "گم ٿيل ڪڙين" جا اهي حيرت انگيز نشان، اهڙا جاندار جن ڊيوونين سمندن ۾ اڻ ڳڻئي تعداد ۾ موجود لوب-فنڊ مڇين ۽ بعد ۾ ڪاربونيفيرس جي ڏاڍن مان رڙهندڙ ايمفيبينز جي وچ واري وٿيءَ کي ڪنهن حد تائين ختم ڪرڻ لاءِ پل جو ڪم ڪيو. وٿيءَ جي مڇين واري پاسي، 1881ع ۾ ڪئنادا مان مليل فوسلز جي ذخيري مان يوسٿينوپٽيرون (*Eusthenopteron*) دريافت ٿيو هو. ڏسڻ ۾ ائين اچي ٿو تہ هي پاڻيءَ جي مٿاڇري تي شڪار ڪندڙ مڇي هئي ۽ غالباً ڪڏهن بہ خشڪيءَ تي نہ آئي هئي، جيتوڻيڪ شروعاتي دور جي ڪجهہ خيالي خاڪن ڪيس خشڪيءَ تي ڏيکاريو هو. ان هوندي بہ، ان وٽ 5 ڪروڙ سال بعد ايندڙ ايمفيبينز سان ڪيتريون ئي جسماني بناوت واريون (Anatomical) هڪجهڙايون هيون، جن ۾ ان جي ڪوپڙيءَ جون هڏيون، ڏند، ۽ سپ کان وڌيڪ، ان جا پر (Fins) شامل هئا. جيتوڻيڪ اهي پر ترڻ لاءِ ئي استعمال ٿيندا هئا نہ ڪي هلڻ لاءِ، پر انهن جون هڏيون هڪ عام ٽيٽراپوڊ (Tetrapod - چئن پيرن وارن سمورن زميني ڪرنگهي وارن جاندارن جو علمي نالو) جهڙي بناوت تي ٻڌل هيون. اڳئين عضوي ۾، هڪ سنگل هيومرس (Humerus) هڏي ٻن هڏين، يعني ريڊيس (Radius) ۽ النا (Ulna) سان ڳنڍيل هئي، جيڪي اڳتي هلي ننڍين هڏين سان ڳنڍيل هيون، جن کي اسان ٽيٽراپوڊس ڪارپلز (Carpals)، ميٽاڪارپلز ۽ آڱريون سڏيندا آهيون. ۽ پنئين عضوي ۾ بہ اهڙو ئي ٽيٽراپوڊ جهڙو نمونو نظر اچي ٿو.

پوءِ، وٿيءَ جي ايمفيبين واري پاسي جي ويجهو، اٽڪل ٻہ ڪروڙ (20 ملين) سال پوءِ، ڊيوونين ۽ ڪاربونيفيرس دور جي سنگم وٽ، 1932ع ۾ گرين لينڊ (Greenland) مان اِڪٽيئوسٽيگا (*Ichthyostega*) جي دريافت وڏو جوش پيدا ڪيو. رستي ويندي، گرين لينڊ جي برف ۽ ٿڌ جي خيال کان گمراهہ نہ ٿجو؛ اِڪٽيئوسٽيگا جي دور ۾ گرين لينڊ خطِ استوا (Equator) تي واقع هو. اِڪٽيئوسٽيگا جو پهريون ماڊل سويڊن جي پيلينٽولوجسٽ ايرڪ جاروڪ (Erik Jarvik) 1955ع ۾ تيار ڪيو، ۽ هن ان کي اڇوڪن ماهرن جي پيٽ ۾ خشڪيءَ تي وڌيڪ رهندڙ جاندار طور ڏيکاريو. جاروڪ جي پراڻي

يونيورسٽي (اپسالا) جي ماهر پر اهلبرگ (Per Ahlberg) پاران تيار ڪيل تازي ترين ماڊل موجب اِڪٿيئوسٽيگا گھٽو ڪري پاڻيءَ اندر ئي رهندو هو، جيتوڻيڪ ڪڏهن ڪڏهن خشڪيءَ ڏانهن به نڪري ايندو هو. تڏهن به، هو مڇيءَ جي پيٽ ۾ هڪ وڏي سيلامينڊر جهڙو وڏيڪ لڳندو هو، ۽ ان وٽ سنئون متو هو جيڪو ايمفيبينز جي نمايان سجاٽپ آهي. اڇوڪن سمورن ٽيٽراپوڊس جي ابتڙ، جن وٽ پنج هٿن ۽ پيرن جون آڱريون هوندیون آهن (گھٽ ۾ گھٽ جنين / ايمبريو واري حالت ۾، جيتوڻيڪ وڌا ٿيڻ تي ڪي ان مان محروم به ٿي وڃن ٿا)، اِڪٿيئوسٽيگا وٽ پيرن جون ست آڱريون هيون! ائين لڳي ٿو ته شروعاتي ٽيٽراپوڊس وٽ اڇوڪن جاندارن جي پيٽ ۾ آڱرين جي مختلف انگن تي "تجربا" ڪرڻ جي وڏيڪ آزادي موجود هئي. قياس آهي ته ڪنهن موڙ تي جنيني عمل پنجن جي انگ تي پڪو ٿي ويو، ۽ اهڙو قدم ڪنيو ويو جنهن جو پنتي موٽڻ تمام ڏکيو هو. جيتوڻيڪ، سچ پچ اهو مڪمل طور تي اڻ موٽ به ناهي: ڪي ٻليون، ۽ بلڪ انسان به اهڙا هوندا آهن جن وٽ ڇهه آڱريون هوندیون آهن. اهي واڌو آڱريون غالباً ايمبريولاجي اندر ڪنهن نقلي غلطي (Duplication error) سبب پيدا ٿيندیون آهن.



اِڪٿيئوسٽيگا (Ichthyostega)

هڪ ٻي دلچسپ دريافت، جيڪا پڻ استوائي گرين لينڊ مان ئي ملي ۽ ان جو زمانو به ڊيوونين ۽ ڪاربونيفيرس دورن واري سنگم سان تعلق رکي ٿو، اڪينٿوسٽيگا (*Acanthostega*) هئي. اڪينٿوسٽيگا وٽ به سنئون، ايمفيبين جهڙو ڪوپڙي جو ڍانچو ۽ ٽيٽراپوڊس جهڙا عضوا هئا؛ پر هي به، بلڪ اِڪٿيئوسٽيگا کان به وڌيڪ، اسان جي اڇوڪي پنجن آڱرين واري معيار کان

هٿيل هئي: ان وٽ اڻ آڳريون هيون! ڪيمبرج يونيورسٽيءَ جا اهي سائنسدان جن جي بدولت اسان کي هن بابت بنيادي ڄاڻ ملي، يعني جيني ڪليڪ (Jenny Clack) ۽ مائيڪل ڪوٽس (Michael Coates)، جو خيال آهي ته اِڪٿيئوسٽيگا وانگر اڪينٿوسٽيگا به گهٽي پاڳي پاڻيءَ ۾ ئي رهندڙ هئي، پر ان وٽ ڦڦڙ هئا ۽ ان جا عضوا ان ڳالهه جو پڪو اشارو ڏين ٿا ته ضرورت پوڻ تي اها پاڻيءَ سان گڏوگڏ خشڪيءَ تي به گذارو ڪري پئي سگهي. وري به، هيءَ گهٽي حد تائين هڪ وڏي سيلامينڊر جهڙي نظر ايندي هئي.

هاڻي جيڪڏهن ورهاست جي مڇين واري پاسي ڏانهن موٽون، ته پانڊرڪٿس (*Panderichthys*)، جيڪو پڻ آخري ڊيوونين دور سان تعلق رکي ٿو، يوسٽينوپٽيرون جي پيٽ ۾ ٿورو وڌيڪ ايمفيبين جهڙو ۽ ٿورو گهٽ مڇيءَ جهڙو هو. پر جيڪڏهن توهان ان کي ڏسو ها، ته توهان ڪيس سيلامينڊر بدران پڪ سان مڇي ئي سڏڻ پسند ڪريو ها.



پانڊرڪٿس (Panderichthys)

تنهنڪري، اسان وٽ ايمفيبين جهڙي مڇي، پانڊرڪٿس (*Panderichthys*)، ۽ مڇيءَ جهڙي ايمفيبين، اڪينٿوسٽيگا (*Acanthostega*)، جي وچ ۾ هڪ وڏي رهجي وڃي ٿي. انهن جي وچ واري "گم ٿيل ڪڙي" ڪٿي آهي؟ پينسلوينيا يونيورسٽيءَ جي سائنسدانن جي هڪ ٽيم، جنهن ۾ نيل شوبن (Neil Shubin) ۽ ايڊورڊ ڊيچلر (Edward Daeschler) شامل هئا، ان کي ڳولڻ لاءِ نڪتي. شوبن پنهنجي ڪتاب *Your Inner Fish* ۾ ان ڳولا کي انساني ارتقا تي دلچسپ ويچارن جو بنياد بڻايو. انهن سوچي سمجهي فيصلو ڪيو ته ڳولا لاءِ بهترين جڳهه ڪهڙي ٿي سگهي ٿي، ۽ انتهائي احتياط سان ڪئنڊا جي آرڪٽڪ خطي ۾ بلڪل درست آخري ڊيوونين دور واري پٽريلي علائقي جي چونڊ ڪئي.

اهي اتي ويا — ۽ ڪين حيوانيات جو سونو خزانو هٿ اچي ويو: ٽڪٽالڪ (*Tiktaalik*)! هڪ اهڙو نالو جيڪو ڪڏهن به وساري نٿو سگهجي. هي نالو انوئٽ (Inuit - اتر جي مقامي ماڻهن جي ٻولي) مان ورتل آهي جنهن جي معنيٰ

منهنجي پاڻيءَ جي هڪ وڏي مڇي آهي. جتان تائين ان جي مخصوص نسلي نالي، يعني روزئي (*roseae*)، جو تعلق آهي، اچو تہ مان پنهنجي ئي بابت هڪ سبق آميز قصو ٻڌايان: جڏهن مون پهريون پيرو اهو نالو ٻڌو، ۽ تصويرون ڏٺيون، تہ منهنجو ذهن هڪدم ڊيوونين دور ڏانهن، يعني "پراڻي ڳاڙهي واريءَ پٿر" (Old Red Sandstone) ڏانهن ويو، جيڪو ڊيوون ڪائونٽيءَ جو رنگ آهي، ۽ پيٽرا جو رنگ آهي ("هڪ گلابي-ڳاڙهو شهر، جيڪو زماني جي اڌ عمر جيترو قديم آهي"). پر افسوس، مان بلڪل غلط هوس؛ ان تصوير ۾ ان جي گلابي چمڪ کي حد کان وڌيڪ وڏائي ڏيکاريو ويو هو. اهو نالو اصل ۾ هڪ اهڙي مالي مددگار جي اعزاز ۾ چونڊيو ويو هو جنهن آرڪٽڪ ڊيوونين واري ان تحقيقي مهم لاءِ فنڊ فراهم ڪيا هئا. دريافت کان ٿورو ئي پوءِ جڏهن مون فلاڊيلفيا ۾ ڊاڪٽر ڊيچلر سان گڏ منجهند جي ماني کاڌي، تہ مون کي خوش قسمتيءَ سان *Tiktaalik roseae* ڏسڻ جو شرف مليو، ۽ سڄي حياتيءَ کان منهنجي اندر موجود ماهرِ حيوانات — يا شايد منهنجي اندر واري مڇي — حيرت مان بي زبان ٿي وئي. گلابي چشمن مان نهاريندي مون تصور ڪيو تہ مان سڌو سنئون پنهنجي ڪنهن وڏي جي چهري کي ڏسي رهيو هوس. غير حقيقي هجڻ جي باوجود، هي نہ ايترو گلابي فوسل شايد ان حد تائين سڀ کان وڌيڪ ويجهو هو جيتري حد تائين مان زماني جي اڌ عمر جيتري ڪنهن قديم، مئل وڏي سان روبرو ملي سگهان ٿئي.

جيڪڏهن توهان ڪنهن اصلي جيئري ٽڪٽالڪ سان آمهون سامهون ملو ها، تہ توهان ائين چرڪ پري پنٽتي هٽي وجو ها جڏ ڪنهن واڳوءَ توهان کي ڊيڄاريو هجي، ڇاڪاڻ تہ ان جو منهن بلڪل واڳوءَ جهڙو هو: هڪ سيلامينڊر جي ڏڙ تي واڳوءَ جو مٿو، جيڪو وري پنڌيان مڇيءَ جي پوئين حصي ۽ پڇ سان ڳنڍيل هو. عام مڇين جي برعڪس، ٽڪٽالڪ وٽ ڳچي ۽ هئي؛ هو پنهنجو ڪنڌ موڙي سگهندو هو. لڳ ڀڳ هر لحاظ کان، ٽڪٽالڪ هڪ مڪمل گم ٿيل ڪڙي آهي — مڪمل ان کري، ڇاڪاڻ تہ هي تقريباً بلڪل اڌو اڌ مڇيءَ ۽ ايمفيبين جي وچ وارو فرق ورهائي ٿي، ۽ مڪمل ان کري ۽ جو هي هاڻي بلڪل ۽ گم ناهي رهي. اسان وٽ ان جو فوسل موجود آهي. توهان ان کي ڏسي سگهو ٿا، هٿ لائي سگهو ٿا، ۽ ان جي قدامت جي وسعت کي سمجهڻ جي ڪوشش کري سگهو ٿا — ۽ ان ڪوشش ۾ بي وس ٿي ويندا.

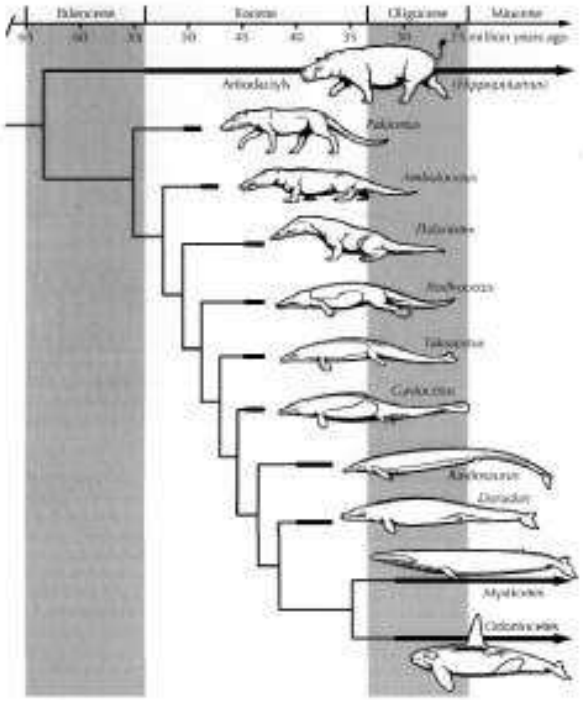
مون کي وري سمنڊ ڈانهن موٽڻو پوندو* (I MUST GO DOWN TO THE SEA AGAIN)

پاڻيءَ مان نڪري خشڪيءَ ڏانهن وڃڻ واري قدم زندگيءَ جي هر پهلوءَ جي نئين سر جوڙجڪ جي شروعات ڪئي، ساهه ڪڍڻ کان وٺي پيدائش تائين: هي حياتياتي دائري اندر هڪ عظيم سفر هو. تڏهن به، ان رويي سان جيڪو لڳ ڀڳ ڪا اڻ وڻندڙ هٿ ڏرمي لڳي ٿو، پوريءَ ريت خشڪيءَ تي آباد ٿيندڙ جانورن جو هڪ وڏو تعداد بعد ۾ واپس وريو. خشڪيءَ تي رهڻ لاءِ محنت سان تيار ڪيل پنهنجا سمورا عضوا ترڪ ڪري ڇڏيائين، ۽ ٽولن جي صورت ۾ ٻيهر پاڻيءَ ڏانهن هليو ويو. سيل (Seals) ۽ سمنڊي شينهن (Sea lions) رڳو اڌ رستي تائين موٽيا آهن؛ اهي اسان کي ڏيکارين ٿا ته ويهلن (Whales) ۽ ڊيوگونگن (Dugongs) جهڙن آخري انتها وارن جاندارن تائين پهچڻ واري وات تي درمياني صورتون ڪهڙي نموني جون رهيون هونديون. ويهلون (جن ۾ اهي ننڍيون ويهلون به شامل آهن جن کي اسان ڊالفن چوندا آهيون)، ۽ ڊيوگونگ پنهنجن ويجهن مائٽن مانائيز (Manatees) سان گڏ، مڪمل طور تي خشڪيءَ جا جاندار رهڻ ڇڏي ڏنائون ۽ پنهنجن قديم وڏن جون پوريون سمنڊي عادتون وري اختيار ڪري ورتائون. اهي هاڻي ٻچا ڄڻڻ لاءِ به خشڪيءَ تي نٿيون اچن. ان هوندي به، اهي ايا تائين هوا مان ئي ساهه ڪڍن ٿيون، ڇاڪاڻ ته انهن پنهنجن شروعاتي سمنڊي وڏن جهڙا ڪلپا (Gills) وري ڪڍهن به تيار نه ڪيا. ٻيا اهي جانور جيڪي خشڪيءَ تان موٽي، گهٽ ۾ گهٽ ڪجهه وقت لاءِ پاڻيءَ ڏانهن ويا، تن ۾ تلاءَ جون سِپون، پاڻيءَ وارا ڪوريئڙا، پاڻيءَ جا پونئرا، واڳو، لڏڙا (Otters)، سامونڊي نانگ، پاڻيءَ جون ڇڇوندرون، گالاپاگوس جون اڏامڻ کان لاچار ڪورمورينٽ بدڪون، گالاپاگوس جون سامونڊي اگوانا ڪرڙيون، ياپوڪ (ڏکڻ آمريڪا جا پاڻي وارا مارسوپيل)، پلاٽيپس، پينگوئن ۽ ڪڇئون شامل آهن.

ويهلون ڏگهي وقت تائين هڪ اڻ سلجهيل ڳجهه ٻڌيل هيون، پر تازو ويهلن جي ارتقا بابت اسان جي ڄاڻ ڪافي مالامال ٿي چڪي آهي. مالڪيولر جينياتي ثبوت (اهڙي قسم جي ثبوتن جي ماهيت لاءِ باب 10 ڏسو) ڏيکارين ٿا ته ويهلن جا سڀ کان ويجها جيئرا مٽ مائٽ هپوپوٽامس (دريائي گهوڙا) آهن، ان کان پوءِ سوئر، ۽ پوءِ اوڳاڇيندڙ جانور (Ruminants - چوپايو مال). اجا به وڌيڪ حيرت انگيز ڳالهه اها آهي ته مالڪيولر ثبوت ظاهر ڪن ٿا ته دريائي

گهوڑا ويهلن سان وڌيڪ ويجهو تعلق رکن ٿا بنسبت قاتل کر وارن انهن جانورن (جهڙوڪ سوئر ۽ چوپائي مال) جي، جيڪي ڏسڻ ۾ ڪين گهٽو ويجها لڳن ٿا. هيءُ مائٽيءَ جي ويجهڙائيءَ ۽ ظاهري جسماني مشابهت جي درجي جي وچ ۾ پيدا ٿيندڙ غير مطابقت جو هڪ ٻيو مثال آهي. اسان مٿي ان جو مشاهدو انهن مڇين جي حوالي سان ڪيو هو جيڪي ٻين مڇين جي پيٽ ۾ اسان جون وڌيڪ ويجهيون مٽ آهن. ان معاملي ۾، اهو فرق ان ڪري پيدا ٿيو جو اسان جي نسلي لڙهي پاڻي ڇڏي خشڪيءَ ڏانهن وڌي، ۽ تنهنڪري ارتقا ۾ تيزيءَ سان اڳتي نڪري وئي، جڏهن ته اسان جون ويجهيون مڇي مائٽون، يعني لنگ فش ۽ سيلاڪينٿ، پنهنجن ڏورانهن مڇي مائٽن سان مشابهت رکنديون رهيون ڇاڪاڻ ته اهي سڀ پاڻيءَ اندر ئي رهيون. هاڻي اسان کي اهو ساڳيو ئي مظهرو وري سامهون اچي ٿو، پر بلڪل ابتي نموني:
دريائي گهوڑا گهٽ ۾ گهٽ ڪنهن حد تائين خشڪيءَ تي رهيا، ۽ ان ڪري اهي اڃا تائين خشڪيءَ تي رهندڙ پنهنجن ڏورانهن مائٽن (اوڳاڇيندڙن) جهڙا لڳندا رهيا؛ جڏهن ته سندن ويجهيون مائٽ ويهلون سمنڊ ڏانهن نڪري ويون ۽ پاڻ اندر ايتري وڏي پيماني تي تبديلي آندائون جو دريائي گهوڙن سان سندن مٽيءَ جو رشتو ماليڪيولر جينيات جي ماهرن کان سواءِ سمورن حياتيات جي ماهرن جي نظرن کان ڳجهو رهجي ويو. جيئن سندن قديم مڇي وڏن ماضيءَ ۾ مخالف رخ ۾ سفر ڪيو هو، بلڪل ائين ويهلن جو اهو سفر به ڇڏ خلا ۾ اُڏام ڀرڻ، يا گهٽ ۾ گهٽ ڪنهن غباري کي آزاد ڇڏڻ جهڙو هو، جڏهن ويهلن جا وڏا ڪششِ ثقل (Gravity) جي دباءُ واري بار کان آزاد ٿي ترڻ لڳا ۽ خشڪ زمين سان پنهنجو سمورو لاڳاپو ڪٽي ڇڏيائون.
ساڳئي ئي وقت، ويهلن جي ارتقا جو فوسل رڪارڊ، جيڪو ڪنهن دور ۾ بلڪل اڻپورو هو، هاڻي نهايت تسلي بخش انداز ۾ مڪمل ٿي چڪو آهي، جنهن جو وڏو سبب پاڪستان مان مليل فوسلز جو نئون خزانو آهي. بهرحال، فوسل ويهلن جي ڪهاڻيءَ کي ٻين تازن ڪتابن ۾ ايترو بهترين نموني پيش ڪيو ويو آهي — مثال طور ڊونالڊ پروٿيرو (Donald Prothero) جي ڪتاب *Evolution: What the Fossils Say and Why it Matters* ۽ تازو جيري ڪوئن (Jerry Coyne) جي ڪتاب *Why Evolution is True* ۾ — جو مون انهن ساڳين تفصيلن کي هتي وري بيان ڪرڻ بجاءِ مختصر رکڻ جو فيصلو ڪيو آهي. ان بدران، مون پاڻ کي رڳو هڪ خاڪي (هيٺ ڏنل) تائين محدود رکيو آهي، جيڪو

پروٹيرو جي ڪتاب مان ورتو ويو آهي ۽ وقت جي لحاظ سان ترتيب ڏنل فوسلز جي هڪ سلسلي کي ڏيکاري ٿو. غور ڪريو ته اها تصوير ڪيتري محتاط انداز ۾ ناهي وئي آهي: اهو خيال تمام پرڪشش لڳندو آهي — ۽ پراڻن ڪتابن ۾ ائين ئي ڪيو ويندو هو — ته فوسلز جي زنجير کي تير جي نشانن سان پراڻي مان نئين ڏانهن ويندي ڏيکاريو وڃي. پر ڪو به اهو دعويٰ سان نٿو چئي سگهي، مثال طور، ته ايمبيولوسيٹس (*Ambulocetus*) سڌو سنئون پاڪيسيٹس (*Pakicetus*) جو اولاد هو؛ يا باسيليوسورس (*Basilosaurus*) روڈوسيٹس (*Rodhocetus*) مان پيدا ٿيو هو. ان بدران، هي خاڪو ان وڌيڪ محتاط رويي جي پيروي ڪري ٿو جنهن مطابق، مثال طور، اڄوڪيون ويهلون ايمبيولوسيٹس جي ڪنهن هم عصر مائٽ مان نڪتل آهن جيڪو گهٽو ڪري پاڻ ايمبيولوسيٹس جهڙو هو (۽ شايد خود ايمبيولوسيٹس ئي هجي). ڏيکاريل فوسلز ويهلن جي ارتقا جي مختلف مرحلن جي نمائندگي ڪن ٿا: پنين ٽنگن جو آهستي آهستي ختم ٿي وڃڻ، هلڻ وارين اڳين ٽنگن جو ترڻ وارن پرن (Fins) ۾ بدلجي وڃڻ، ۽ پڇ جو پڪڙجي ٻه-پڙي چپٽي تريءَ (Flukes) ۾ تبديل ٿيڻ، اهي سڀ اهڙيون تبديليون هيون جيڪي هڪ شاندار ۽ سڌي تسلسل سان سامهون آيون.



فوسل ويهلون

خشڪيءَ جي جاندارن مان ويهلن جي ارتقا، جنهن ۾ آفريڪا ۽ پاڪستان جي ايوسين دور (Eocene beds) جي پرتن مان دستاويز ٿيل ڪيترائي منتقلي وارا فوسلز ڏيکاريا ويا آهن. (خاڪو: ڪارل بيول / Carl Buell)

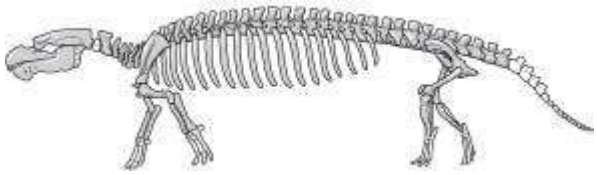
مان ويهلن جي فوسل تاريخ بابت رڳو ايترو ئي چوندس، ڇاڪاڻ ته منهنجي ذڪر ڪيل ڪتابن ۾ ان تي نهايت تفصيل سان ڳالهايو ويو آهي. ساموندي ڪير پيارينڊڙ جاندارن جو ٻيو گروهه، جيڪو تعداد ۽ تنوع ۾ ڪٽي گهٽ پر اوترو ئي مڪمل طور ساموندي آهي، يعني سائيرينينز (Sirenians - ڊيوگونگ ۽ مانائيز)، فوسل رڪارڊ ۾ اوترو تفصيل سان قلمبند ٿيل ناهي؛ پر تازو ئي انهن جي هڪ نهايت شاندار ۽ خوبصورت "گم ٿيل ڪڙي" دريافت ٿي آهي. ايمبيولوسيٽس (*Ambulocetus* - ايوسين دور جي "هلندڙ ويهل") جي لڳ ڀڳ هم عصر، پيزوسائرين (*Pezosiren*) آهي، جيڪو جميڪا مان مليل "هلندڙ مانائي" جو فوسل آهي. هي لڳ ڀڳ پوريءَ ريت مانائي يا ڊيوگونگ جهڙو ئي لڳي ٿو، سواءِ ان جي ته ان وٽ اڳيان ۽ پٺيان باقاعده هلڻ واريون ٽنگون هيون، جڏهن ته جديد جاندارن وٽ اڳيان رڳو ترڻ وارا فليپرز (Flippers) هوندا آهن ۽ پٺئين پاسي کي بہ عضوا ناهن هوندا. سامهون واري تصوير ۾ مٿي هڪ جديد ڊيوگونگ جو ڊانچو ۽ هيٺ پيزوسائرين جو ڊانچو ڏيکاريل آهي. بلڪل جيئن ويهلون دريائي گهوڙن (Hippos) جون مائٽ آهن، تيئن سائيرينينز هاٿين جا مائٽ آهن، جيئن ڪيترائي ثبوت — جن ۾ انتهائي اهم مالڪيولر جينياتي ثبوت بہ شامل آهن — ان جي تصديق ڪن ٿا. پر پيزوسائرين غالباً ڪنهن دريائي گهوڙي وانگر رهندو هو، پنهنجو گهڻو وقت پاڻيءَ ۾ گذارينڊو هو ۽ پاڻيءَ جي ٿر (پٽيءَ) تي هلڻ سان گڏوگڏ ترڻ لاءِ بہ پنهنجين ٽنگن جو استعمال ڪندو هو. ان جي ڪوپڙي بنا ڪنهن شڪ جي مڪمل طور تي سائيرينين جهڙي آهي. پيزوسائرين اڃوڪن مانائيز ۽ ڊيوگونگز جو اصل وڏو هجي يا نہ، پر هو ان ڪردار کي نباهڻ لاءِ يقينن هڪ شاندار نمونو آهي.

هي ڪتاب ڇپائيءَ لاءِ وڃڻ ئي وارو هو جو *Nature* جرنل مان هڪ پرجوش خبر آئي: ڪئناڊا جي آرڪٽڪ خطي مان هڪ نئون فوسل دريافت ٿيو آهي، جيڪو جديد سيل (Seals)، سمندي شينهن (Sea lions) ۽ والرسن (Walruses) — جن کي مجموعي طور "پني پيڊس" (Pinnipeds) چيو وڃي ٿو — جي ارتقائي تاريخ اندر هڪ وڏي خال کي پري ٿو. تقريباً 65 سيڪڙو مڪمل هڪ اڪيلو ڊانچو، پوجيلا ڊاروني (*Puijila darwini*)، شروعاتي مائيوسين دور (اٽڪل 2 ڪروڙ سال

اڳ) سان واسطو رکي ٿو. اهو ايترو ويجهو دور آهي جنهن مهل دنيا جو نقشو لڳ ڀڳ اڄ جهڙو ئي هو. تنهنکري شروعاتي دور جو هي سيل/سمندي شينهن (جاکاڙ تہ اجا اهي ٻئي هک ٻئي کان الڳ نہ ٿيا هئا) هک آرکٽک جاندار ۽ ٽڈي پاڻيءَ جو رهواسي هو. ثبوت ظاهر ڪن ٿا تہ هو سمنڊ ۾ رهڻ بجاءِ (جيئن اڪثر اڄوڪا سيل رهن ٿا، سواءِ بائيڪال ڍنڍ جي مشهور سيل جي)، منهي پاڻيءَ ۾ رهندو ۽ مڇيون پڪڙيندو هو (جيئن اڪثر لڏڻا / Otters ڪندا آهن، سواءِ ڪيليفورنيا جي مشهور سامونڊي لڏڻن جي). پوجيلا وٽ فليپرز نہ هئا، بلڪ پڪين وانگر ڪل سان ڳنڍيل آڱرين وارا پير (Webbed feet) هئا. هو زمين تي شايد ڪتي وانگر ڊوڙندو هو (جيڪو اڄوڪن پني پيڊس کان بلڪل مختلف انداز آهي)، پر پنهنجو گهڻو وقت پاڻيءَ ۾ گذاريندو هو جتي هو ڪتي وانگر ئي ترندو هو – اڄوڪن سيلن ۽ سمنڊي شينهن جي ٻن جدا ترڻ واري طريقن کان مختلف. پوجيلا پني پيڊس جي اباڻي تاريخ اندر خشڪيءَ ۽ پاڻيءَ جي وچ واري وٽيءَ تي نهايت سهڻي نموني پل ٻڌجي بيهي ٿي. هي انهن "ڪڙين" جي مسلسل وڌندڙ فهرست ۾ هک ٻيو خوبصورت اضافو آهي، جيڪي هاڻي ڪنهن بہ طرح گم ناهن رهيون.



جديد ڊيوگونگ(Modern dugong)



پيزوسائرين – قديم ڊيوگونگ (Pezosiren – ancient dugong)

هاڻي مان جانورن جي هک ٻئي اهڙي گروهہ ڏانهن رخ ڪرڻ چاهيان ٿو جيڪو خشڪيءَ تان موٽي پاڻيءَ ڏانهن ويو: هي خاص طور تي هک ڏاڍو دلچسپ مثال آهي، جاکاڙ تہ انهن مان ڪجهہ اڃڪتي هلي ان عمل کي ابتو ڪيو ۽ ٻيو پيرو وري خشڪيءَ ڏانهن موٽي آيا! سامونڊي ڪڇئون (Sea turtles)، هک اهم

لحاظ کان، ويهلن يا ڊيوگونگن وانگر مڪمل طور تي پاڻيءَ جا ناهن ٿيا، چاڪاڻ تہ اهي ايا تائين ساموندي ڪنارن (ساحلن) تي پنهنجا آنا لاهيندا آهن. پاڻيءَ ڏانهن موٽندڙ سمورن ڪرنگهي وارن جانورن وانگر، ڪڇئن ۾ هوا مان ساهہ کڻڻ ناهي ڇڏيو، پر هن شعبي ۾ انهن مان ڪي ويهلن کان ۾ هڪ قدم اڳتي نڪري وڃن ٿا: اهي ڪڇئون پنهنجي پوئين پاسي رت جي رڳن سان پرپور ٻن خانن ذريعي پاڻيءَ مان اضافي آڪسيجن حاصل ڪندا آهن. بلڪ، آسٽريليا جي دريائي ڪڇئن جو هڪ قسم پنهنجي اڪثر آڪسيجن (جيئن ڪو آسٽريلوي چوڻ ۾ ڪا ۾ هڪ محسوس نہ ڪندو) پنهنجي پيڙيءَ (Arse) مان ساهہ کڻي حاصل ڪري ٿو.

اڳتي وڌڻ کان اڳ، مان اصطلاحن جي هڪ ٽڪائيندڙ معاملي کان نڻو بچي سگهان، جيڪو جارج برنارڊ شا جي ان مشاهدي جي افسوسناڪ تصديق ڪري ٿو تہ "انگلينڊ ۽ آمريڪا هڪ ئي ٻوليءَ ذريعي ورهائجي ويل ۾ ملڪ آهن." برطانيہ ۾، جيڪي سمنڊ ۾ رهن ٿا تن کي "ٽرٽل" (Turtles)، جيڪي خشڪيءَ تي رهن کين "ٽارٽس" (Tortoises - ڪڇئون)، ۽ جيڪي مٺي يا نيم-لوٽياني پاڻيءَ ۾ رهن ٿا کين "ٽيراپن" (Terrapins) سڏيو ويندو آهي. آمريڪا ۾ وري اهي سيئي جانور رڳو "ٽرٽل" سڏبا آهن، چاهي اهي خشڪيءَ تي رهن يا پاڻيءَ ۾. "لينڊ ٽرٽل" (زميني ٽرٽل) وارو لفظ مون کي عجيب لڳي ٿو، پر ڪنهن آمريڪي لاءِ ائين ناهي، جنهن وٽ ٽارٽس اصل ۾ ٽرٽلز جو ئي اهو حصو آهن جيڪي زمين تي رهن ٿا. ڪجهہ آمريڪي 'ٽارٽس' جو لفظ سخت نسلي ۽ علمي معنيٰ ۾ استعمال ڪندا آهن، يعني ٽيسٽيوڊينيڊي (Testudinidae) لاءِ، جيڪو اڃوڪن زميني ڪڇئن جو سائنسي نالو آهي. برطانيہ ۾ اسان زمين تي رهندڙ ڪنهن ۾ چيلونين (Chelonian) کي ٽارٽس چوڻ ڏانهن مائل هوندا آهيون، چاهي هو ٽيسٽيوڊينيڊي خاندان سان واسطو رکندڙ هجي يا نہ (جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، فوسل رڪارڊ ۾ اهڙا ۾ 'ٽارٽس' آهن جيڪي زمين تي رهندا هئا پر ٽيسٽيوڊينيڊي مان نہ هئا). ايندڙ بيان ۾ مان برطانيہ ۽ آمريڪا (۽ آسٽريليا، جتي استعمال وري ۾ مختلف آهي) جي پڙهندڙن جو خيال رکندي منجهار کان بچڻ جي ڪوشش ڪندس، پر ائين ڪرڻ ڏکيو آهي؛ سچ پچ هي اصطلاح سراسر مونجهہ جو شڪار آهن. ماهرِ حيوانات انهن سيني جانورن — ٽرٽلز، ٽارٽسز ۽ ٽيراپنز — لاءِ گڏيل طور تي "چيلونينز" (Chelonians)

جو لفظ استعمال ڪندا آهن، چاهي اسان ڪهڙي بہ قسم جي انگريزي ڳالهائيندا هجون.

چيلونينز (ڪڇئن) جي سڀ کان پهرين نظر ايندڙ خاصيت سندن پنيءَ تي موجود سخت خول (Shell) آهي. هي خول ڪيئن ارتقا پذير ٿيو، ۽ سندن درمياني شڪليون ڪهڙي نموني جون هيون؟ آخر گم ٿيل ڪڙيون ڪٿي آهن؟ (ڪو بنياد پرست تخليق پرست پڇي سگهي ٿو تہ) پلا اڌ خول جو ڪهڙو فائدو؟ خير، حيرت انگيز طور، تازو ئي هڪ نئون فوسل سامهون آيو آهي جيڪو ان سوال جو نهايت چٽو ۽ اثرائتو جواب ڏئي ٿو. ان فوسل بابت تحقيق عين ان وقت *Nature* جرنل ۾ شايع ٿي جڏهن مون کي هي ڪتاب پبلشر جي حوالي ڪرڻو هو. هي هڪ آبي ڪڇئون هو، جيڪو چين ۾ آخري ٽرائيسڪ دور (Late Triassic) جي تهن مان مليو، ۽ ان جي عمر جو ڪاٽو 22 ڪروڙ (220 ملين) سال لڳايو ويو آهي. ان جو نالو اوڊونٽوڪيلس سيمي ٽيسٽيشيا (*Odontochelys semitestacea*) آهي، جنهن مان توهان اندازو لڳائي سگهو ٿا تہ، جديد ڪڇئن جي ابتڙ، ان وٽ ڏند هئا ۽ ان وٽ واقعي رڳو اڌ خول هو! ان وٽ جديد ڪڇئن جي پيٽ ۾ تمام وڏو پڇ بہ هو. اهي ٽئي خاصيتون ان کي هڪ شاندار ۽ اول درجي جي "گم ٿيل ڪڙي" ثابت ڪن ٿيون. ان جو پيٽ هيٺان کان هڪ خول سان ڍڪيل هو، جنهن کي پلاسٽران (Plastron) چيو وڃي ٿو، لڳ ڀڳ بلڪل ائين جيئن اڄوڪي سامونڊي ڪڇئين جو هوندو آهي. پر ان جي پنيءَ واري پاسي خول، جنهن کي ڪيراپيس (Carapace) چيو وڃي ٿو، لڳ ڀڳ بلڪل غائب هو. ان جي پني غالباً ڪڙيءَ وانگر نرم هئي، جيتوٽيڪ ڪرنگهي واري هڏيءَ جي مٿان وچ واري حصي ۾، واڱوءَ وانگر، ڪجهہ سخت هڏائا ٽڪرا موجود هئا، ۽ ان جون پاسراٽيون چپٽيون هيون، جڙ اهي ڪيراپيس جي ارتقائي شروعات جوڙڻ جي "ڪوشش" ڪري رهيون هجن.

۽ هتي اسان وٽ هڪ دلچسپ علمي بحث سامهون اچي ٿو. دنيا سان اوڊونٽوڪيلس کي روشناس ڪرائيندڙ مقالي جا ليکڪ — لي، وو، ريپل، وانگ ۽ زاو (اختصار خاطر مان ڪين چيني محقق سڏيندس، جيتوٽيڪ ريپل چيني ناهي) — سمجهن ٿا تہ سندن هي دريافت ڪيل جاندار واقعي مڪمل خول حاصل ڪرڻ جي اڌ رستي تي هو. پر ڪي ٻيا محقق ان ڳالهہ سان اختلاف ڪن ٿا تہ هي فوسل اهو ثابت ڪري ٿو تہ خول پاڻيءَ اندر ارتقا ورتي

هئي. *Nature* جرنل جو هڪ سنو رواج آهي تہ هو هفتي جي وڌيڪ دلچسپ تحقيقي مقالن تي اصل ليکڪن کان سواءِ ٻين ماهرن کان تبصرو لکرائيندو آهي، جيڪو 'News and Views' نالي حصي ۾ شايع ٿيندو آهي. اوڊونٽوڪيلس واري مقالي تي 'News and Views' جو تبصرو ڪئنڊا جي ٻن حياتيات جي ماهرن، رابرٽ ريز (Robert Reisz) ۽ جيسن هيڊ (Jason Head)، لکيو هو، ۽ انهن هڪ الڳ نقطہ نظر پيش ڪيو: ٿي سگهي ٿو تہ پورو خول خشڪيءَ تي ئي ارتقا ڪري چڪو هجي، ان کان اڳ جو اوڊونٽوڪيلس جا وڏا پاڻيءَ ڏانهن واپس موٽيا؛ ۽ ٿي سگهي ٿو تہ اوڊونٽوڪيلس پاڻيءَ ڏانهن موٽڻ کان پوءِ پنهنجي پنيءَ وارو خول (Carapace) وڃائي وينو هجي. ريز ۽ هيڊ نشاندهي ڪن ٿا تہ اڄوڪن ساموندي ڪڇئن مان بہ ڪجهہ، مثال طور ديوقامت ليدربيڪ ڪڇئون (Leatherback turtle)، پنهنجي پنيءَ جو خول وڃائي ويٺا آهن يا ان کي تمام گهٽو گهٽائي ڇڏيو اٿن، تنهنڪري سندن هيءُ نظريو بہ ڪافي وزن رکي ٿو.

مون کي هتي ان سوال تي هڪ مختصر رُخ اختيار ڪرڻو پوندو تہ: "آخر اڌ خول جو کهڙو فائدو هو؟" خاص طور تي، اوڊونٽوڪيلس هينان کان تہ هٿياربند (ڏال واري) هئي پر مٿان کان ڇو نہ؟ شايد ان ڪري جو ڪيس خطرو هينئين پاسي کان هو، جنهن مان اهو اشارو ملي ٿو تہ اهي جاندار پنهنجو گهٽو وقت پاڻيءَ جي مٿاڇري ويجهو ترندي گذارينداهئا — ۽ ظاهر آهي ڪين ساهہ کڻڻ لاءِ مٿاڇري تي تہ اچڻو ئي پوندو هو. اڄ بہ شارڪ مڇيون اڪثر هينان کان حملو ڪنديون آهن، ۽ اوڊونٽوڪيلس جي دنيا ۾ شارڪ هڪ خطري واري حد تائين اهم حصو رهيون هونديون، ۽ اهو سمجهڻ جو ڪو سبب ناهي تہ ان دور ۾ سندن شڪار جا طريقا مختلف هئا. هڪ متوازي مثال طور، ارتقا جي حيرت انگيز ڪاميابين مان هڪ بيٿيليڪناپس (*Bathylychnops*) مڇيءَ ۾ ايريل اضافي اکين جو جوڙو آهي (اڳتي ڏسو)، جيڪو غالباً هينان کان ٿيندڙ شڪاري حملن کي ڏسڻ لاءِ ئي ٺهيل آهي. مڪيہ اک عام مڇين وانگر ٻاهر ڏسي ٿي، پر انهن ٻنهي مڪيہ اکين جي هينئين پاسي هڪ اضافي ننڍڙي اک، لينس ۽ ريٽينا (Retina) سميت ڳنڊيل آهي. جيڪڏهن هيءَ مڇي هينان کان ٿيندڙ حملن تي نظر رکڻ لاءِ اضافي اکين جو مڪمل جوڙو تيار ڪرڻ جيتري تڪليف وني سگهي ٿي، تہ پوءِ اها ڳالهہ بلڪل عقل وٺان لڳي ٿي تہ اوڊونٽوڪيلس ساڳئي رخ مان ايندڙ حملن کي روڪڻ لاءِ پنهنجي

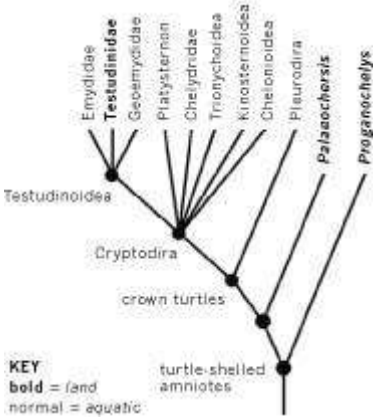
هينئين پاسي حفاظتي ڍال (خول) تيار ڪري ورتو هجي. پيٽ وارو هينيون خول (Plastron) بلڪل منطقي لڳي ٿو. ۽ جيڪڏهن توهان پڇو ته وڌيڪ حفاظت لاءِ مٿان بہ خول ڇو نہ رکيو ويو، ته ان جو جواب بلڪل سولو آهي: خول تمام ڳرا ۽ ڳرڻا (وزني) هوندا آهن، انهن کي جسم تي وڌائڻ بہ ڏاڍو مهانگو پوندو آهي ۽ کين کٽي گهمڻ بہ تمام ڏکيو هوندو آهي. ارتقا ۾ هميشہ سمجهوتا (Trade-offs) ڪرڻا پوندا آهن. زميني ڪڇئن لاءِ اهو توازن مٿان ۽ هينان ٻنهي طرفن کان ڳري ۽ مضبوط ڍال ناهڻ جي حق ۾ نڪتو؛ جڏهن ته ڪيترن ئي سامونڊي ڪڇئن لاءِ هي سمجهوتو هينان کان مضبوط پلاسٽران ۽ مٿان کان هلڪي خول جي حق ۾ ويو. ۽ اها هڪ بلڪل وزندار تجويز آهي ته اوڊونٽوڪيلس ان ئي لاڙي کي ڪجهہ وڌيڪ اڳتي وڌايو هو.



بيٿيليڪناپس جي واڌو اک (Bathylychnops' extra eye)

ٻئي طرف، جيڪڏهن چيني محققن جو اهو خيال درست آهي ته اوڊونٽوڪيلس (*Odontochelys*) مڪمل خول حاصل ڪرڻ جي رستي تي هئي، ۽ اهو خول پاڻيءَ اندر ارتقا پذير ٿيو هو، ته پوءِ اها ڳالهہ پاڻمرادو سامهون ايندي ته اڄوڪا زميني ڪڇئون (Tortoises)، جن وٽ مڪمل ترقي يافتہ خول موجود آهن، آبي ڪڇئن (Water turtles) مان ئي پيدا ٿيا آهن. هيءَ ڳالهہ، جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، غالباً سچ آهي. پر هيءَ ڳالهہ انتهائي حيرت انگيز آهي، ڇاڪاڻ ته ان جو مطلب اهو ٿيو ته اڄ جا زميني ڪڇئون پاڻيءَ مان خشڪيءَ ڏانهن ٿيندڙ ٻي وڏي لڏپلاڻ جي نمائندگي ڪن ٿا! ڪنهن بہ اڄ تائين اها دعويٰ ناهي ڪئي ته ڪا ويهيل يا ڊيوگونگ، پاڻيءَ ڏانهن وڃڻ ڪان پوءِ، وري ٻيهر ڪڏهن خشڪيءَ ڏانهن موٽي آئي هجي. زميني ڪڇئن بابت ٻيو امڪاني نظريو اهو ٿي سگهي ٿو ته اهي سڄو وقت خشڪيءَ تي ئي رهيا ۽ پاڻيءَ وارن پنهنجن مائٽن سان متوازي طور، الڳ ۽ آزاداڻي نموني پنهنجو خول ارتقا ذريعي تيار ڪيائون. هيءَ ڳالهہ ڪنهن بہ طرح ناممڪن ناهي؛ پر حقيقت

۾ اسان وٽ اهو يقين ڪرڻ جا مضبوط سبب موجود آهن ته ساموندي ڪڇئون واقعي به ٻيو پيرو زميني ڪڇئون ٻڌجڻ لاءِ خشڪيءَ ڏانهن واپس وريا هئا.



ڪڇئن ۽ ٽرٽلز جو خاندانی وڻ

اشاريو:(KEY)

ٿلهو اکر = (Bold) خشڪي (زمين)

عام اکر = (Normal) پاڻي (آبي)

جيڪڏهن توهان مالیڪيولر ۽ ٻين جينياتي پيٽن جي بنياد تي اڇوڪن سمورن ڪڇئن جو شجرو يا خاندانی وڻ تيار ڪريو، ته لڳ ڀڳ ان جون سموريون ئي شاخون آبي آهن (جيڪي عام فونٽ ۾ لکيل آهن). زميني ڪڇئن کي ٿلهن اکرن (Bold) سان ظاهر ڪيو ويو آهي، ۽ توهان ڏسي سگهو ٿا ته اڇوڪا زميني ڪڇئون هڪ اڪيلي شاخ، ٽيسٽيوڊينيڊي(Testudinidae) ، ناهين ٿا، جيڪا ٻين آبي چيلونينز جي گهاٽين شاخن اندر تمام اونهي جڙيل آهي. سندن سمورا ويجها مٽ مائٽ پاڻيءَ وارا آهن. اڇوڪا زميني ڪڇئون آبي ڪڇئن جي ان گهاٽي جهنگ ۾ رڳو هڪ اڪيلي ٽاريءَ وانگر آهن. سندن آبي وڏن وري پنڌتي رخ موڙيو ۽ ٽولن جي صورت ۾ ٻيهر خشڪيءَ تي پهتا. هيءَ حقيقت ان مفروضي سان بلڪل نهڪي اچي ٿي ته خول جي ارتقا پاڻيءَ اندر، اوڊونٽوڪيلس (*Odontochelys*) جهڙي ڪنهن جاندار ۾ ٿي هئي.

پر هاڻي اسان وٽ هڪ ٻي مشڪل اچي بيهي ٿي: جيڪڏهن توهان هن خاندانی وڻ تي نظر وجهو، ته توهان ڏسندا ته ٽيسٽيوڊينيڊي (اڇوڪن سمورن زميني ڪڇئن) کان سواءِ، پوري خول وارا ٻه قديم فوسل جينس پڻ موجود

آهن جن کي پروگينوڪيلس *(*Proganochelys*) ۽ پيليوڪرسس (*Palaeochersis*) سڏيو وڃي ٿو. انهن کي خشڪيءَ جي رهواسين طور ڏيکاريو ويو آهي، انهن سببن جي ڪري جن تي اسان ايندڙ پيراگراف ۾ ڳالهائينداسين. اهي آبي ڪڇئن جي شاخن کان بلڪل ٻاهر واقع آهن. ائين لڳي ٿو ته هي ٻئي جنسون زمانہ قديم کان ئي زميني هيون.

اودوٽنٽوڪيلس جي دريافت کان اڳ، هي ٻئي فوسلز سڀ کان قديم ڄاتل چيلونين هئا. اودوٽنٽوڪيلس وانگر اهي به آخري ٽرائيسڪ دور ۾ رهندا هئا، پر اودوٽنٽوڪيلس کان اٽڪل 1.5 ڪروڙ (15 ملين) سال پوءِ. ڪجھ ماهرن سندن خاڪو مني پاڻيءَ ۾ رهندڙ جاندارن طور ناهيو هو، پر تازا ثبوت ڪين حقيقت ۾ خشڪيءَ تي ئي رکندا آهن، جيئن خاڪي ۾ ٽلهن اکرن سان اشارو ڪيل آهي. توهان شايد حيران ٿيو ته اسان کي ڪيئن خبر پوي ٿي ته ڪو فوسل جاندار، خاص طور تي جڏهن رڳو ڪجھ ٽڪرا ئي ملندا هجن، خشڪيءَ تي رهندو هو يا پاڻيءَ ۾؟ ڪڏهن ڪڏهن اها ڳالهہ بلڪل پڌري هوندي آهي: اِڪٿيئوسارز (Ichthyosaurs) ڊائنوسارن جي دور جا ريڑهيون پائيندڙ جاندار هئا جن وٽ ترڻ وارا پَر ۽ سڏو هموار جسم هو؛ اهي فوسل ڏسڻ ۾ ڊالفن جهڙا لڳن ٿا ۽ هو پڪ سان ڊالفن وانگر پاڻيءَ اندر ئي رهندا هئا. پر ڪڇئن جي معاملي ۾ اها ڳالهہ ٿوري گهٽ واضح هوندي آهي. جيئن توهان اميد ڪندا، سڀ کان وڏو اشارو سندن عضوا ۽ ٽنگون ڏيندا آهن؛ ترڻ وارا چپٽا چپو (Paddles) هلڻ وارين ٽنگن کان واقعي بلڪل مختلف هوندا آهن. ييل يونيورسٽيءَ جي والٽر جوئس (Walter Joyce) ۽ جيڪس گوٽيئر (Jacques Gauthier)هن عام فهم خيال کي ڪنيو ۽ ان جي پنيرائيءَ لاءِ باقاعده انگ اکر پيش ڪيا. انهن اڄوڪن چيلونينز جي اڪتر (71) جنسن جي هڏن ۽ ٻانهن جي هڏين جا تي اهم ماپا ورتا. مان سندن ان شاندار حسساب ڪتاب کي تفصيل سان سمجهائڻ جي وسوسن کان بچندس، پر سندن نتيجو بلڪل ڇڏو هو: انهن قديم جانورن وٽ هلڻ واريون ٽنگون هيون، نہ کي ترڻ وارا چپو. برطانوي انگريزيءَ ۾، اهي "ٽارٽس" (زميني ڪڇئون) هئا، نہ کي "ٽرٽل". اهي زمين تي رهندا هئا؛ جيتوڻيڪ اڄوڪن زميني ڪڇئن جا اهي رڳو ڏورانهان مٽ مائٽ هئا.

هاڻي اسان وٽ هڪ پيچيدگي پيدا ٿئي ٿي: جيڪڏهن، جيئن اودوٽنٽوڪيلس بيان ڪندڙ مقالي جي ليکڪن جو مڃڻ آهي، انهن جي اڏ خول واري فوسل

مان ظاهر ٿئي ٿو ته خول پاڻيءَ اندر ارتقا ورتي هئي، ته پوءِ اسان ان کان 1.5 کروڙ سال پوءِ خشڪيءَ تي مڪمل خول رکندڙ بن جنسن جي موجودگيءَ جي کوڙي وضاحت کنداسين؟ اودونٽوڪيلس جي دريافت کان اڳ، مان بنا کنهن هڪ جي چوان ها ته پروگينوڪيلس ۽ پيليوڪرسس پاڻيءَ ڏانهن وڃڻ کان اڳ واري زميني وڏن جي نمائندگي ڪن ٿا؛ خول خشڪيءَ تي ئي نهيو هو؛ خول وارا ڪجهه ڪڇئون سمنڊ ڏانهن موٽي ويا (جهڙوڪ سيل، ويهلون ۽ ڊيوگونگ اڃتي هلي نڪتا)، جڏهن ته ڪي خشڪيءَ تي رهيا پر مري ناس ٿي ويا؛ ۽ پوءِ انهن مان ڪجهه سامونڊي ڪڇئون وري خشڪيءَ ڏانهن واپس وريا، جن مان اڄ جا سمورا زميني ڪڇئون نڪتا. مان ائين ئي چوان ها — بلڪه هن ڪتاب جي هن باب جي پهرين مسودي ۾ مون ائين ئي لکيو به هو، جڏهن اجا اودونٽوڪيلس جو اعلان نه ٿيو هو. پر اودونٽوڪيلس ان سموري بحث کي نئين سر جاڳائي ڇڏيو آهي. هاڻي اسان وٽ ٽي امڪان آهن، ۽ ٽئي هڪ جيترا دلچسپ آهن:

1. ٽي سگهي ٿو پروگينوڪيلس ۽ پيليوڪرسس انهن زميني جانورن مان بچيل هجن جن ماضيءَ ۾ پنهنجا ڪجهه نمائندا سمنڊ ڏانهن موڪليا هئا، جن ۾ اودونٽوڪيلس جا وڏا ٻه شامل هئا. هي مفروضو اهو ڏيکاري ٿو ته خول گهٽو اڳ خشڪيءَ تي ئي نهيو هو، ۽ اودونٽوڪيلس پاڻيءَ اندر پنهنجي پنيءَ وارو خول (Carapace) وڃائي ڇڏيو، پر پيٽ وارو خول (Plastron) برقرار رکيو.
2. ٽي سگهي ٿو ته خول واقعي پاڻيءَ اندر ئي ارتقا ونيِ نهيو هو، جيئن چيني محقق چون ٿا، جتي پيٽ وارو پلاسٽران اڳ ۾ ۽ پنيءَ وارو ڪيراپيس پوءِ تيار ٿيو. هن صورت ۾، اسان پروگينوڪيلس ۽ پيليوڪرسس بابت چا چوندا سين، جيڪي اودونٽوڪيلس جي پاڻيءَ اندر اڏ خول سان رهڻ واري دور کان پوءِ زمين تي آباد هئا؟ ٽي سگهي ٿو پروگينوڪيلس ۽ پيليوڪرسس پاڻمرادو پنهنجو الڳ خول ارتقا ذريعي تيار ڪيو هجي. پر هڪ ٽيون امڪان به آهي:
3. ٽي سگهي ٿو ته پروگينوڪيلس ۽ پيليوڪرسس پاڻيءَ مان خشڪيءَ ڏانهن ٽيندڙ کنهن اجا اڃاڻا واري واپسيءَ جي نمائندگي ڪندا هجن! چا هيءُ هڪ بي انتها حيرت انگيز خيال ناهي؟

اسان کي ان حيرت انگيز حقيقت تي اڳيئي پورو اعتماد آهي تہ ڪيئن ارتقا اندر خشڪيءَ ڏانهن موٽڻ جو ٻٽو چڪر مڪمل ڪيو: زميني "ٽارٽسز" جو هڪ ابتدائي قسم پنهنجن قديم مڇي وڏن واري پاڻي واري ماحول ڏانهن واپس وريو، ساموندي ٽرٽل ٻڌيو، ۽ پوءِ وري هڪ ڀيرو ٻيهر خشڪيءَ ڏانهن نئين زميني ڪيئن، يعني ٽيسٽيوڊينيڊي (Testudinidae) جي صورت ۾ ايري آيو. اها ڳالهہ اسان کي معلوم آهي، يا اسان ان بابت لڳ ڀڳ پڪا آهيون. پر هاڻي اسان هڪ اهڙي اضافي راءِ کي منهن ڏئي رهيا آهيون جنهن موجب هيءَ واپسي هڪ نہ پر ٻہ ڀيرا واقع ٿي هئي! رڳو اڃوڪن زميني ڪيئن کي جنم ڏيڻ لاءِ نہ، پر ان کان ٻہ تمام گهڻو اڳ، ٽرائيسڪ دور ۾ پروگينوڪيلس ۽ پيليوڪرسس کي جنم ڏيڻ لاءِ پڻ!

هڪ ٻئي ڪتاب ۾ مون ڊي اين اي (DNA) کي "مئلن جو جينياتي ڪتاب(The Genetic Book of the Dead)" سڏيو هو. قدرتي چونڊ جنهن انداز سان ڪم ڪري ٿي، ان لحاظ کان ڪنهن جاندار جو ڊي اين اي اصل ۾ انهن سيني دنيائن جو هڪ لکيل متن آهي جن ۾ سندس وڏن جي قدرتي چونڊ ٿي هئي. ڪنهن مڇيءَ لاءِ مئلن جو اهو جينياتي ڪتاب اباڻن سمنڊن جي ڪهاڻي بيان ڪري ٿو. اسان ۽ اڪثر ڪير پيارينڊڙ جانورن لاءِ، ان ڪتاب جا شروعاتي باب سمنڊ ۾ لکيل آهن ۽ پوئين وارا سپ خشڪ زمين تي. ويهلن، ڊيوگونگن، ساموندي اگوانا ڪرڙين، پينگوئنن، سيلن، سمنڊي شينهن ۽ ٽرٽلز لاءِ، ڪتاب جو هڪ ٽيون حصو ٻہ آهي جيڪو پنهنجي قديم ماضيءَ جي آزمائشي ميدان — سمنڊ — ڏانهن سندن شاندار واپسيءَ جو قصو ٻڌائي ٿو. پر زميني ڪيئن لاءِ، شايد ٻہ ڀيرا مڪمل طور الڳ الڳ موقعن تي، ڪتاب جو هڪ چوٿون باب ٻہ موجود آهي جيڪو خشڪ زمين ڏانهن سندن آخري — يا شايد اڃا ٻہ اٽپوريل — ٻيهر اپرڻ جي نالي ٽيل آهي. ڇا ڪو اهڙو ٻيو جانور ٻہ ٿي سگهي ٿو جنهن لاءِ مئلن جو هي جينياتي ڪتاب مختلف ارتقائي يو-ٽرنن (U-turns) جو اهڙو گهڻ-تهدار ورق هجي؟ هلندي هلندي، مان منهنجي پاڻيءَ ۽ ڪاري پاڻيءَ جي انهن قسمن ("ٽيراپنز") بابت سوچڻ کانسواءِ نٿو رهي سگهان، جيڪي زميني ڪيئن جون ويجهيون مائٽ آهن: ڇا انهن جا وڏا سڏو سنئون سمنڊ مان ڪاري ۽ پوءِ منهنجي پاڻيءَ ڏانهن ويا؟ ڇا اهي سمنڊ کان ٻيهر خشڪيءَ ڏانهن موٽڻ واري رستي جو درمياني مرحلو آهن؟ يا ڇا اهو ممڪن آهي تہ اهي اڃوڪن زميني ڪيئن مان وري پاڻيءَ ڏانهن موٽڻ جو هڪ ٻيو الڳ چڪر آهن؟ ڇا

چيلونينز ارتقائي وقت ۾ پاڻيءَ ۽ خشڪيءَ جي وچ ۾ مسلسل اڳتي پوئتي ايندا ويندا رهيا آهن؟ ڇا زندگيءَ جو هي ڪتاب منهنجي تجويز ڪيل ڳالهه کان بہ وڌيڪ اونهين تحريرن سان لکيل آهي؟

باب 7
گر ٿيل انسان؟ هاڻي وڌيڪ گر ناهن!

ڊارون پنهنجي مشهور ترين شاهڪار، *On the Origin of Species* (جنسن جو بنياد)، ۾ انساني ارتقا جي موضوع کي رڳو ٻارنهن معنيٰ خيز لفظن تائين محدود رکيو هو: "انسان جي بنياد ۽ ان جي تاريخ تي روشني پوندي." هي ان جي پهرين ڇاپي جا لفظ آهن، ۽ جيستائين مان ٻيو ڪو حوالو نه ڏيان، مان هميشہ پهرين ڇاپي مان ئي اقتباس ڪڍندو آهيان. پر ڇهين (۽ آخري) ڇاپي تائين پهچندي ڊارون پنهنجي ان ڳالهہ کي ٿورو اڳتي وڌايو، ۽ اهو جملو هن ريت ٿي ويو: "انسان جي بنياد ۽ ان جي تاريخ تي *تمام گهٽي* روشني پوندي." مان اڪثر ان قلم جو تصور ڪندو آهيان جيڪو پنجين ڇاپي تي لکندي ترسي پيو هوندو، جڏهن اهو عظيم ماڻهو دانائيءَ سان سوچي رهيو هو تہ ڇا هو پاڻ کي "تمام گهٽي" جهڙي وڏي لفظ جي عياشيءَ جي اجازت ڏئي يا نہ. پر ان لفظ جي اضافي سان ٻہ، هي جملو هڪ تمام وڏي حقيقت کي تمام گهٽ ڪري ڏيکاريٿ (Understatement) جو نتيجو هو.

ڊارون ڄاڻي واڻي انساني ارتقا تي بحث کي پنهنجي هڪ ٻئي ڪتاب، *The Descent of Man* (انسان جو نسب)، تائين ملتوي ڪري ڇڏيو هو. شايد اها ڪا حيرت جي ڳالهہ ناهي تہ ان بعد واري ڪتاب جا ٻئي جلد ان موضوع کي وڌيڪ جاءِ ڏين ٿا جيڪو ان جو ذيلي عنوان هو، يعني "جنسي لاڳاپن واري چونڊ" (*Selection in Relation to Sex* - جنهن جي جاچ گهٽو ڪري پڪين اندر ڪئي وئي هئي)، بنسبت انساني ارتقا جي. هيءَ ڪا حيران ڪندڙ ڳالهہ ان ڪري نہ هئي ڇاڪاڻ تہ ڊارون واري دور ۾ اسان کي لنگورن/باندرن (Apes) مان پنهنجن ويجهن مائٽن سان ڳنڍيندڙ ڪي ٻہ فوسلز اڃا تائين هٿ نہ آيا هئا. ڊارون وٽ ڏسڻ لاءِ رڳو جيئرا لنگور ئي هئا، ۽ هن انهن مان ڀرپور فائدو ورتو؛ هن صحيح طور تي (۽ لڳ ڀڳ اڪيلي سر) هي مضبوط دليل ڏنو تہ اسان جا سڀ کان ويجها جيئرا مٽ مائٽ سڀ جا سڀ آفريقي آهن (گوريلا ۽ چمپينزي — ان دور ۾ بونوبو کي چمپينزي کان الڳ نہ سمجهيو ويندو هو، پر اهي ٻہ آفريقي ئي آهن)، ۽ تنهنڪري هن اها اڳڪٿي ڪئي تہ جيڪڏهن

ڪڏهن اباڻا انساني فوسلز ملندا، تہ پوءِ آفريڪا ئي ڳولا جي اصل جڳهہ هوندي. ڊارون فوسلز جي گهٽتائيءَ تي افسوس جو اظهار ڪيو، پر ان بابت سندس اميد انتهائي پرجوش ۽ غير متزلزل رهي. پنهنجي استاد ۽ ان دور جي عظيم جيولوجسٽ لائل (Lyell) جو حوالو ڏيندي، هن نشاندهي ڪئي تہ "ڪرنگهي وارن جانورن جي سمورين ڪلاسن ۾ فوسل باقيات جي دريافت انتهائي سست ۽ اتفاقي عمل رهي آهي،" ۽ وڌيڪ شامل ڪيائين: "اهو بہ نہ وسارڻ گهرجي تہ اهي خطي جن مان انسان کي ڪنهن مري ويل باندر نما جاندار سان ڳنڍيندڙ باقيات ملڻ جا سڀ کان وڌيڪ امڪان آهن، اتي جيولوجسٽن اڃا تائين ڪا بہ ڳولا ناهي ڪئي." سندس مراد آفريڪا مان هئي، ۽ ان ڳولا کي ان ڳالهہ بہ ڪافي نقصان رسائي جو سندس ترت بعد ايندڙ ماهرن سندس نصيحت کي نظرانداز ڪيو ۽ آفريڪا بجاءِ ايشيا ۾ ڳولا شروع ڪئي.

حقيقت ۾، ايشيا ئي اها پهرين سرزمين هئي جتي "گم ٿيل ڪڙيون" گهٽ گم ٿيڻ لڳيون. پر اهي پهريان فوسلز جيڪي دريافت ٿيا، نسبتاً نوان هئا، يعني ڏهہ لک (هڪ ملين) سالن کان بہ گهٽ پراڻا؛ اهي ان دور سان تعلق رکندا هئا جڏهن هومينڊس (Hominids - انساني نسل جا جاندار) اڃوڪن انسانن جي ڪافي ويجهو پهچي چڪا هئا ۽ آفريڪا مان لڏپلاڻ ڪري ڏور اوپر (Far East) تائين وڃي آباد ٿيا هئا. ڪين دريافت جي جڳهن جي نسبت سان "جاوا انسان" (Java Man) ۽ "پيڪنگ انسان" (Peking Man) جا نالا ڏنا ويا.* جاوا انسان کي ڊچ اينٿروپولوجسٽ يوگين ڊوبوا (Eugene Dubois) 1891ع ۾ دريافت ڪيو. هن ان جو نالو پٿيڪينٿروپس اريڪٽس (*Pithecanthropus erectus*) رکيو، جيڪو سندس ان يقين جو مظهر هو تہ هن پنهنجي سموري زندگيءَ جي سڀ کان وڏي خواهش پوري ڪري ورتي آهي ۽ "گم ٿيل ڪڙي" ڳولي لڌي آهي. ان تي اختلاف ٻن مڪمل طور تي ابتن رخن مان سامهون آيو، جنهن اصل ۾ سندس موقف کي اڃا وڌيڪ صحيح ثابت ڪري ڏيکاريو: ڪجهہ ماڻهن چيو تہ سندس هٿ آيل فوسل خالص طور تي انسان جو آهي، جڏهن تہ ٻين وري چيو تہ هي رڳو هڪ وڏو گبن (Gibbon - ڊگهن هٿن وارو لنگور) آهي. پنهنجي پوئين تلخ ۽ چڙچڙي زندگيءَ ۾، ڊوبوا ان تجويز تي ڏاڍو ناراض ٿيو جڏهن چيو ويو تہ پوءِ دريافت ٿيندڙ پيڪنگ جا فوسلز سندس جاوا انسان جهڙا ئي هئا. پنهنجي فوسل بابت حد کان وڌيڪ مالڪاڻو، بلڪ حفاظتي جذبو رکندي، ڊوبوا جو

مجڻ هو تہ رڳو جاوا انسان ئي اها سچي گم ٿيل ڪڙي هو. پيڪنگ انسان جي فوسلز کان ان جو فرق چٽو ڪرڻ لاءِ، هن انهن کي جديد انسان سان گهٽو ويجهو قرار ڏنو، جڏهن تہ ترينيل (Trinil) مان مليل پنهنجي جاوا انسان کي ماڻهو ۽ باندر جي بلڪل درمياني ڪڙي ثابت ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي:

"پٽيڪينٽروپس [جاوا انسان] ڪو ماڻهو نہ هو، بلڪ هي گبن سان واسطو رکندڙ هڪ ديوقامت جنس هئي، جيڪا پنهنجي انتهائي وڏي مغز جي جسامت سبب گبن کان برتر هئي ۽ ساڳئي ئي وقت سڌو بيهڻ ۽ بن پيرن تي هلڻ جي صلاحيت رکندڙ هجڻ سبب الڳ سجاڻپ رکندي هئي. ان وٽ عام لنگورن جي پيٽ ۾ بيٺي ۽ انسان جي پيٽ ۾ اڌ سيفيلائيزيشن [جسماني جسامت جي پيٽ ۾ مغز جو تناسب] هئي . . .

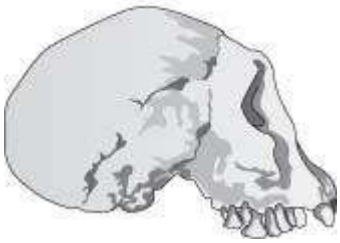
مغز جو هي غير معمولي وڏو مقدار — جيڪو ڪنهن بہ لنگور لاءِ حد کان وڌيڪ وڏو آهي، ۽ جيڪو هڪ اوسط انساني مغز جي پيٽ ۾ ننڍو هجڻ جي باوجود، ننڍي ۾ ننڍي انساني مغز کان ننڍو ناهي — اهو ئي بنياد بڻيو جنهن ترينيل، جاوا جي هن 'ماڻهو-باندر' کي هڪ قديم ترين انسان تسليم ڪرائڻ واري عام راءِ کي جنم ڏنو. ان هوندي بہ، ساختياتي (Morphological) لحاظ کان، ان جي کوپڙيءَ جو مٿيون خول (Calvaria) لنگورن، خاص طور تي گبن سان گهڻي مشابهت رکي ٿو . . ."

ان ڳالهہ ڏوبوا جي ڪاوڙ کي اجا بہ وڌائي چڏيو هوندو جڏهن ٻين ماڻهن سندس ڳالهہ مان اهو مطلب ڪڍيو تہ پٽيڪينٽروپس رڳو هڪ ديوقامت گبن هو ۽ انسانن ۽ لنگورن جي وچ واري ڪا بہ درمياني ڪڙي نہ هو؛ تنهنڪري هن پنهنجي پراڻي موقف کي وڏي شدت سان ورجايو: "مان اجا تائين، اڳئين کان بہ وڌيڪ پڪي يقين سان مڃان ٿو، تہ ترينيل جو پٽيڪينٽروپس ئي اصلي 'گم ٿيل ڪڙي' آهي."

تخليق پرستن وقت بوقت هڪ سياسي هٿيار طور ان الزام کي ڪنيو آهي تہ ڏوبوا پنهنجي ان دعويٰ تان هٽ ڪڍي ويو هو تہ پٽيڪينٽروپس هڪ درمياني ماڻهو-باندر هو. بهرحال، تخليق پرستن جي تنظيم *Answers in Genesis* هاڻي ان کي پنهنجن رد ٿيل دليلن جي فهرست ۾ شامل ڪري ورتو آهي، ۽ اهي پاڻ چون ٿا تہ هاڻي هي دليل استعمال نہ ٿيڻ گهرجي. اها سنڊن سڻائي آهي جو اهي اهڙي لسٽ مڃين بہ ٿا. جيئن مون چيو، جاوا ۽ پيڪنگ ٻنهي مان مليل پٽيڪينٽروپس جا نمونا هاڻي ثابت ٿي چڪا آهن تہ اهي ڪافي نوان آهن،

يعني ڏهه لک سالن کان بہ گهٽ پراڻا. هاڻي انهن کي اسان سان گڏ هومو (*Homo*) جنس ۾ ئي شمار ڪيو وڃي ٿو، جنهن ۾ ڊوبوا جو ڏنل مخصوص نسلي نالو اريڪٽس برقرار رکيو ويو آهي: هومو اريڪٽس (*Homo erectus*). ڊوبوا "گم ٿيل ڪڙي" جي پنهنجي پرجوش ڳولا لاءِ دنيا جو غلط حصو چونديو هو. ڪنهن ڊڇ شهريءَ لاءِ پهريان ڊڇ ايسٽ انڊيز (انڊونيشيا) ڏانهن وڃڻ هڪ فطري ڳالهه هئي، پر سندس جهڙي پرعزم محقق کي ڊارون جي نصيحت تي عمل ڪندي آفريڪا ڏانهن رخ ڪرڻ گهرجي ها: ڇاڪاڻ تہ آفريڪا ئي اها جاءِ آهي جتي اسان جا وڏا ارتقا ڪري نڪتا، جيئن اسان اڄتي ڏسنداسين. پوءِ ٻلا هي هومو اريڪٽس جا نمونا آفريڪا کان ٻاهر ڇا ڪري رهيا هئا؟ "آفريڪا مان نڪرڻ" (*Out of Africa*) وارو اصطلاح ڪيرن بلڪسن (Karen Blixen) جي ناول مان ورتو ويو آهي، جيڪو آفريڪا مان اسان جي وڏن جي عظيم لڏپلاڻ ڏانهن اشارو ڪري ٿو. پر هتي ٻہ الڳ الڳ لڏپلاڻيون هيون ۽ اها ڳالهه ذهن ۾ رکڻ انتهائي ضروري آهي تہ ڪين پاڻ ۾ نہ ملايو وڃي: نسبتاً ويجهي دور ۾، شايد اڄ کان هڪ لک (100,000) سالن کان بہ گهٽ اڳ، هومو سيپينز (*Homo sapiens*) جا گهمندڙ ٽولا جيڪي ڏسڻ ۾ لڳ ڀڳ اسان جهڙا ئي هئا، آفريڪا مان نڪتا ۽ دنيا جي انهن سيني نسلن ۾ ورهائجي ويا جيڪي اڄ اسان پوري ڌرتيءَ تي ڏسون ٿا: انوئٽ، اصل آمريڪي باشندي، مقامي آسٽريلوي، چيني، ۽ ٻيا. ان تازي لڏپلاڻ لاءِ ئي عام طور تي "آؤٽ آف آفريڪا" جو اصطلاح استعمال ٿيندو آهي. پر ان کان اڳ بہ آفريڪا مان هڪ پراڻي لڏپلاڻ ٿي هئي، ۽ انهن شروعاتي اريڪٽس مسافرن ايشيا ۽ يورپ ۾ پنهنجا فوسلز ڇڏيا، جن ۾ جاوا ۽ پيڪنگ جا نمونا بہ شامل هئا. آفريڪا کان ٻاهر جاتل قديم ترين فوسل وچ ايشيائي ملڪ جارجيا مان مليو هو، جنهن کي "جارجين انسان" (Georgian Man) جو نالو ڏنو ويو: هڪ ننڍڙي قد وارو جاندار جنهن جي (ڪافي بهتر حالت ۾ محفوظ) کوپڙيءَ جي عمر اڄوڪن طريقن سان لڳ ڀڳ 18 لک (1.8 ملين) سال پراڻي ڪاڍي وئي آهي. ڪجهه ماهرن ان کي هومو جارجِيڪس (*Homo georgicus*) بہ سڏيو آهي (جيتوڻيڪ ٻيا ان کي الڳ جنس نٿا مڃين) تہ جيئن اهو ظاهر ٿئي تہ هي آفريڪا مان نڪرندڙ ٻين پناهگيرن جي ٻيٽ ۾ وڌيڪ قديم لڳي ٿو، جن کي مجموعي طور هومو اريڪٽس چيو وڃي ٿو. مليشيا مان تازو جارجين انسان کان بہ ڪجهه قديم پٿر جا اوزار هٿ آيا آهن، جنهن ان اپٻيٽ ۾ فوسل هڏين جي

هڪ نئين ڳولا کي جنم ڏنو آهي. پر ڪنهن به صورت ۾، اهي سيئي شروعاتي ايشيائي فوسلز اڃوڪن انسانن جي ڪافي ويجهو آهن ۽ انهن سيني کي اڃڪلهه هومو (*Homo*) جنس ۾ ئي شمار ڪيو وجي ٿو؛ اسان کي پنهنجي وڏيڪ قديم ماضيءَ جي ڳولا لاءِ لازمي طور آفريڪا ڏانهن ئي وڃڻو پوندو. پر پهرين، اچو ته هتي ترسي اهو سوال پڇون ته آخر اسان کي هڪ "گم ٿيل ڪڙيءَ" مان ڪهڙي قسم جي اميد رکڻ گهرجي؟



هومو جارجِيڪس(*Homo georgicus*)



چمپينزي(Chimpanzee)

فرض ڪريو، رڳو بحث خاطر، اسان "گم ٿيل ڪڙي" (Missing link) واري اصطلاح جي شروعاتي منجهيل مفهوم کي سنجيدگيءَ سان ونون ٿا، ۽ چمپينزين (ساڃي پاسي ڏسو) ۽ پنهنجي وچ ۾ ڪنهن درمياني شڪل جي ڳولا ڪريون ٿا. اسان چمپينزين مان پيدا ناهيون ٿيا، پر اهو هڪ پڪو امڪان آهي ته اهو گڏيل وڏو جنهن ۾ اسان ۽ اهي شريڪ آهيون، اسان جي پيٽ ۾ چمپينزي سان وڏيڪ مشابهت رکندڙ هو. خاص طور تي، ان وٽ اسان جهڙو وڏو مغز نه هو، هو غالباً اسان وانگر سڌو ٿي نه هلندو هو، هو شايد اسان کان ڪافي وڏيڪ پشم (وارن) وارو هو، ۽ ان وٽ ٻوليءَ جهڙيون اعليٰ انساني صلاحيتون بلڪل نه هيون. تنهنڪري، جيتوڻيڪ عام غلط فهميءَ آڏو اسان کي پنهنجي ان ڳالهه تي اٽل رهڻ گهرجي ته اسان چمپينزين مان نڪتل

ناهيون، تڏهن بہ اهو سوال پڇڻ ۾ ڪو حرج ناهي تہ چمپينزي جهڙي ڪنهن جاندار ۽ اسان جي وچ واري درمياني صورت ڪهڙي نموني جي نظر اچي ها. وار ۽ ٻولي فوسل جي روپ ۾ محفوظ نٿا رهن، پر اسان کوپڙيءَ مان مغز جي جسامت بابت، ۽ سموري ڄانچي مان هلڻ واري انداز بابت بهترين اشارا حاصل ڪري سگهون ٿا (کوپڙي بہ ان ۾ شامل آهي، ڇاڪاڻ تہ ريڑھ جي هڏيءَ جي حرام مغز وارو سوراخ، جنهن کي فورامين ميگنم / *Foramen magnum* چيو وڃي ٿو، ٻن پيرن تي هلندڙن وٽ هيٺئين پاسي هوندو آهي، جڏهن تہ چئن پيرن تي هلندڙن وٽ وڏيڪ پٺئين رخ ۾ هوندو آهي). گم ٿيل ڪڙين جا ممڪنہ اميدوار هيٺين مان ڪنهن بہ قسم جون خاصيتون رکي سگهن ٿا:

1. **درمياني مغز جي جسامت ۽ درميانو هلڻ جو انداز**: شايد ڪمان وانگر ٿورو جهڪي هلڻ جو انداز، نہ ڪي فوجي عملدارن وانگر ڇاتي ڪڍي سڌو ٻيهڻ واري چال.
2. **چمپينزيءَ جيترو مغز، پر انسانن وانگر ٻن پيرن تي سڌو هلڻ جو انداز.**
3. **وڏو، انسانن جهڙو مغز، پر چمپينزيءَ وانگر چئن ئي عضون (هٿن ۽ پيرن) تي هلڻ.**

تنهنڪري، انهن امڪانن کي ذهن ۾ رکندي، اچو تہ انهن ڪيترن ئي آفريقي فوسلز مان ڪجهہ جو معائنو ڪريون جيڪي اڄ اسان وٽ موجود آهن، پر بدنصيبيءَ سان ڌارون جي دور ۾ اڃا دستياب نہ هئا.

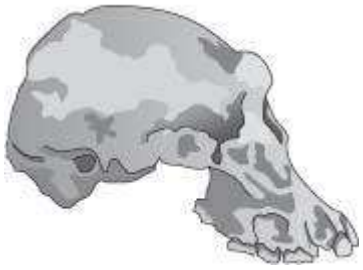
مان اڃا تائين شرارت سان اميد رکان ٿو . . . (I'M STILL MISCHIEVOUSLY . . . HOPING)

ماليڪيولر ثبوت (جن تي مان ڏهين باب ۾ تفصيل سان ڳالهائيندس) ڏيکارين ٿا تہ چمپينزين ۽ اسان جو گڏيل وڏو اڄ کان اٽڪل چاليهہ لک کان ست لک (6 ملين) سال اڳ، يا ان کان ڪجهہ اڳ رهندو هو. تنهنڪري اچو تہ درمياني عرصو ونون ۽ اٽڪل ٽيهہ لک (3 ملين) سال پراڻن ڪجهہ فوسلز جو جائزو ونون. ان دور جو سڀ کان وڏيڪ مشهور فوسل "لوسي" (Lucy) آهي، جنهن کي ايٿوپيا ۾ سندس دريافت ڪندڙ ڊان جوهانسن (Donald Johanson) پاران آسٽريلوپٿيڪس اَفارينسس (*Australopithecus afarensis*) جي نالي سان درجا بندي ڪيو ويو. بدنصيبيءَ سان اسان وٽ لوسيءَ جي مٿئين کوپڙيءَ جا رڳو چند ٽڪرا ئي موجود آهن، پر ان جو هيٺيون جاڙو غير معمولي حد تائين بهتر

حالت ۾ محفوظ مليو آهي. هوءَ اڃوڪن معيارن مطابق تمام ننڍڙي قد واري هئي، جيتوڻيڪ هومو فلوريسينسس (*Homo floresiensis*) جيتري ننڍي نہ، جنهن ننڍڙي جاندار کي اخبارن ڇڙ ڏياريندڙ نموني "دي هوبٽ" (The Hobbit) سڏيو آهي، ۽ جيڪو انڊونيشيا جي ٻيٽ فلورس تي صفا ويجهي دور ۾ ختم ٿيو. لوسيءَ جو ڏانچو ايترو تہ مڪمل آهي جنهن مان پڌرو ٿئي ٿو تہ هوءَ زمين تي ٻن پيرن تي سڌي هلندي هئي، پر غالباً وڻن ۾ پڻ پناھ ونندي هئي، جتي هوءَ هڪ چُست چڙهندڙ هئي. ان ڳالهہ جا مضبوط ثبوت موجود آهن تہ لوسيءَ ڏانهن منسوب ڪيل هڏيون سچ پچ سڀ جون سڀ هڪ ئي جاندار جون هيون. اها ڳالهہ نام نهاد "فرسٽ فيملي" (First Family) بابت صحيح ناهي، جيڪا گهٽ ۾ گهٽ تيرهن اهڙن جاندارن جي هڏين جو هڪ مجموعو آهي جيڪي لوسي جهڙا ئي هئا ۽ لڳ ڀڳ ان ئي دور سان تعلق رکندا هئا، ۽ ڪنهن نموني ايٿوپيا ۾ ئي سڀ کان ڏڻ دفن ٿي ويا هئا. لوسي ۽ فرسٽ فيمليءَ مان مليل ٽڪرا ان ڳالهہ جو سڀ کان اندازو ڏين ٿا تہ آسٽريلوپٿيڪس اَفارينسس ڪهڙي نموني جو نظر ايندو هو، پر ڪيترن ئي مختلف جاندارن جي ٽڪرن مان هڪ مڪمل حقيقي ڏانچو بيهارڻ ڏکيو هوندو آهي. خوشقسمتيءَ سان، 1992ع ۾ ايٿوپيا جي ان ئي خطي مان هڪ ڪافي حد تائين مڪمل کوپڙي ملي، جنهن کي AL 444-2 جو نالو ڏنو ويو (ساڃي پاسي ڏسو)، ۽ ان اڳ ۾ ڪيل سمورن امڪاني خاڪن ۽ تخمينن جي پوري پوري تصديق ڪري ڇڏي.

لوسي ۽ سندس قبيلي جي مطالعي مان اهو نتيجو نڪري ٿو تہ انهن وٽ چمپينزين جيترو ئي مغز هو، پر چمپينزين جي ابتڙ، اهي اسان وانگر پنهنجين پوئين ٽنگن تي ٻن پيرن سان سڌا هلندا هئا — يعني اسان جي ٽنهي فرضي امڪانن مان ٻيو امڪان! "لوسي" جهڙا جاندار هڪ طرح سان سڌو هلندڙ چمپينزي هئا. سندن ٻن پيرن تي هلڻ واري ان صلاحيت جي هڪ انتهائي حيران ڪندڙ ۽ اڻ مٽ تصديق ميري ليڪي (Mary Leakey) پاران فوسل ٿيل آتش فشاني رک مان دريافت ڪيل قدمن جي نشانن مان پڻ ملي ٿي. اهي وڏيڪ ڏکڻ طرف، تنزانيا جي علائقي لائٽولي (Laetoli) مان مليا آهن، ۽ اهي لوسي ۽ AL 444-2 کان ٻہ وڏيڪ پراڻا آهن: اٽڪل 36 لک (3.6 ملين) سال قديم! اهي پيرن جا نشان عام طور آسٽريلوپٿيڪس اَفارينسس جي هڪ جوڙي ڏانهن منسوب ڪيا وڃن ٿا جيڪي گڏجي هلندا پئي ويا (شايد هٿن ۾ هٿ وجهي؟)؛ پر اهم ڳالهہ اها آهي تہ اڄ کان 36 لک سال اڳ، ڏرتيءَ تي هڪ

سڌو بيهندڙ باندر/لنگور هلندو هو، اهڙن ۾ پيرن تي جيڪي لڇ پڇ هوبهو اسان جهڙا هئا، جيتوڻيڪ ان جو مغز اڄا تائين هڪ چمپينزيءَ جي جسامت جيترو ئي هو.



اهو بلڪل امڪان لڳي ٿو ته اها جنس جنهن کي اسان آسٽريلوپٿيڪس اَفارينسس (*Australopithecus afarensis*) — يعني لوسيءَ واري جنس — سڏيون ٿا، ان ۾ اڃ کان ٽيهه لک (3 ملين) سال اڳ وارا اسان جا وڏا شامل هئا. ٻين فوسلز کي ساڳئي ئي جينس (Genus) جي مختلف جنسن ۾ رکيو ويو آهي، ۽ اها ڳالهه لڇ پڇ يقيني آهي ته اسان جا ابا ڏاڏا ان ئي جينس جا رکن هئا.
دريافت ٿيندڙ سڀ کان پهريون آسٽريلوپٿيڪين، ۽ ان جينس جو بنيادي نمونو (Type specimen)، نام نهاد "ٽائونگ ٻار" (Taung Child) هو. ساڍن ٽن سالن جي عمر ۾ ٽائونگ ٻار کي هڪ عقاب کائي ويو هو. ثبوت اهو آهي ته ان فوسل جي اکين جي کوپن تي لڳل ڏکن جا نشان بلڪل انهن نشانن جهڙا آهن جيڪي اڄ جا عقاب اڇوکن پولٹن جون اکيون پٽيندي ڇڏيندا آهن. ويچارو ننڍڙو ٽائونگ ٻار، هوائن ۾ رڙيون ڪندي جڏهن عقاب جي قهر توهان کي مٽي اڏاريو هو، توهان کي پنجويهه لک (2.5 ملين) سال پوءِ آسٽريلوپٿيڪس اَفريڪانس (*Australopithecus africanus*) جي بنيادي نسلي نموني (Type specimen) طور پنهنجي مقدر بٽيل شهرت مان ڪو به دلاسي جو ساهه نه مليو هوندو.
ويچاري ٽائونگ ماءُ، جيڪا پلائوسين دور (Pliocene) ۾ ڳوڙها ڳاڙيندي رهي!
ٽائيپ اسپيسيمين (Type specimen) ڪنهن به نئين جنس جو پهريون جاندار هوندو آهي جنهن کي نالو ڏنو ويندو آهي ۽ ڪنهن عجائب گهر ۾ باضابطه طور تي پهرين سجاٹپ واري ليبل سان رکيو ويندو آهي. نظرياتي طور تي، بعد ۾ ملندڙ دريافتن جي چڪاس ان بنيادي نموني سان پيٽي ڪئي ويندي آهي ته جيئن ڏسي سگهجي ته اهي پاڻ ۾ ملن ٿا يا نه. ٽائونگ ٻار کي 1924ع

۾ ڏکڻ آفريقي اينٿروپولوجسٽ ريمنڊ ڊارٽ (Raymond Dart) دريافت ڪيو هو ۽ ان کي بلڪل نوان جينس ۽ اسپيشيز جا نالا ڏنا هئا.

آخر 'اسپيشيز' (Species - جنس/نوع) ۽ 'جينس' (Genus - ڪُل/صنف) ۾ ڪهڙو فرق آهي؟ اچو تہ اڳتي وڌڻ کان اڳ ان سوال کي تکڙو نبيري چڏيون. جينس هڪ وڏيڪ وسيع ورهاست آهي. هڪ اسپيشيز ڪنهن جينس جي اندر هوندي آهي، ۽ اڪثر اهو جينس ٻين ٻہ جنسن سان ورهايل هوندو آهي. هومو سيپينز (*Homo sapiens*) ۽ هومو اريڪٽس (*Homo erectus*) هومو (*Homo*) جينس اندر ٻہ الڳ جنسون آهن. آسٽريلوپٿيڪس اَفريڪانس (*Australopithecus africanus*) ۽ آسٽريلوپٿيڪس اَفارينسس (*Australopithecus afarensis*) آسٽريلوپٿيڪس (*Australopithecus*) جينس اندر ٻہ جنسون آهن. ڪنهن جانور يا ٻوٽي جي لاطيني نالي ۾ هميشہ جينس جو نالو (وڏي اکر سان شروع ٿيندڙ) ۽ ان کان پوءِ جنس جو نالو (ننڍي اکر سان شروع ٿيندڙ) شامل هوندو آهي. ٻئي نالا اٽيلڪس (اڏنگن اکرن) ۾ لکيا ويندا آهن. ڪڏهن ڪڏهن هڪ اضافي ذيلي جنس (Sub-species) جو نالو ٻہ هوندو آهي، جيڪو جنس واري نالي پٺيان ايندو آهي، مثال طور *Homo sapiens neanderthalensis*. درجا بندي ڪندڙ ماهر (Taxonomists) اڪثر نالن تي اختلاف ڪندا آهن. مثال طور، ڪيترائي ماهر *Homo sapiens neanderthalensis* بجاءِ رڳو *Homo neanderthalensis* چوندا آهن، جنهن سان نيئنڈرٿال انسان کي ذيلي جنس مان ترقي ڏئي هڪ مڪمل جنس جو درجو ڏنو ويندو آهي. جينس ۽ جنس جي نالن تي پڻ اڪثر تڪرار ٿيندا آهن، ۽ سائنسي ادب ۾ لڳاتار ترميمن سان اهي اڪثر بدلبا ٻہ رهندا آهن. پيرنٿروپس بوئزائي (*Paranthropus boisei*) پنهنجي وقت ۾ زنجهنٿروپس بوئزائي (*Zinjanthropus boisei*) ۽ آسٽريلوپٿيڪس بوئزائي (*Australopithecus boisei*)* پڻ سڏيو ويو هو، ۽ اجا تائين غير رسمي طور ان کي هڪ سگهارو آسٽريلوپٿيڪين (Robust Australopithecine) چيو ويندو آهي — مٿي ذڪر ڪيل آسٽريلوپٿيڪس جي ٻن سنهين (Gracile / Slender) جنسن جي ابتڙ. هن باب جو هڪ بنيادي پيغام حيوانياتي درجا بندي جي ڪنهن حد تائين غير قطعي ۽ هٿرادو فطرت بابت ئي آهي.

ريمنڊ ڊارٽ، تنهنڪري، ٽائونگ ٻار کي، جيڪو هن جينس جو نمونو هو، آسٽريلوپٿيڪس جو نالو ڏنو، ۽ اسان ان وقت کان وني پنهنجي ان وڏي لاءِ هن مايوس ڪندڙ حد تائين بي تخليق نالي سان جڪڑجي ويل آهيون. هن جي

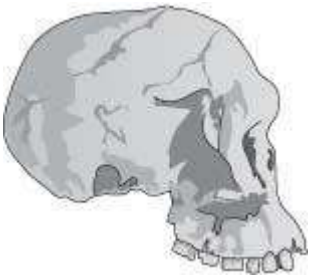
سادي معنيٰ آهي "ڏاکڻو لنگور/باندر". آسٽريليا سان هن جو کو واسطو ناهي، جنهن جي معنيٰ ۾ رڳو "ڏاکڻو ملڪ" آهي. توهان سوچيندا ته ڊارٽ کي اهڙي اهم جينس لاءِ کنهن وڏيڪ باوقار ۽ تخليقي نالي بابت سوچڻ گهرجي ها. هو اهو ۾ اندازو لڳائي سگهيو پئي ته بعد ۾ ان جينس جا ٻيا ميمبر خطِ استوا جي اتر مان ۾ دريافت ٿي سگهن ٿا.

ٽائونگ ٻار کان ٿورو وڏيڪ قديم، هڪ سڀ کان خوبصورت ۽ محفوظ کوپڙي جيڪا اسان وٽ موجود آهي (جيتوڻيڪ ان جو هينيون ڇاڙي غائب آهي)، ان کي "مسز پليس" (Mrs Ples) چيو ويندو آهي. مسز پليس، جيڪو دراصل کنهن وڏي مادي بدران شايد هڪ ننڍڙي قد وارو نر هو، پنهنجو اهو عرفي نالو ان ڪري ماڻيو ڇاڪاڻ ته شروعات ۾ ڪيس پليسيئنٿروپس (*Plesianthropus*) جينس ۾ شمار ڪيو ويو هو. ان جي معنيٰ آهي "لڳ ڀڳ انسان"، جيڪو "ڏاکڻي لنگور" کان گهڻو بهتر نالو آهي. ماڻهو اميد رکي سگهيو پئي ته جڏهن بعد جي ماهرن اهو فيصلو ڪيو ته مسز پليس ۽ سندس قسم جا ٻيا جاندار اصل ۾ ٽائونگ ٻار واري ساڳئي ئي جينس جا هئا، ته پوءِ پليسيئنٿروپس ئي انهن سڀني جو گڏيل نالو بڻجي وڃي ها. پر بدقسمتيءَ سان، حيوانياتي نامڪاريءَ جا اصول سختيءَ ۽ بي لچڪيءَ جي انتها تي آهن. نالي جي قدامت (پهرين اچڻ) کي سمجهه ۽ مناسب هجڻ مٿان ترجيح حاصل هوندي آهي. "ڏاکڻو لنگور" ڪٽي هڪ خراب ۽ غير مناسب نالو هجي پر ان سان ڪو فرق نٿو پوي: هي ان وڏيڪ دانشمنداڻي نالي پليسيئنٿروپس کان پهرين آيو هو ۽ اسان جڻ ان سان جڪڙجي چڪا آهيون، سواءِ ان جي ته . . . مان اجا تائين شرارت سان اميد رکان پيو ته ڏکڻ آفريڪا جي کنهن ميوزيم جي متيءَ سان پريل دراز مان ڪو ماڻهو گهڻو اڳ وساريل ڪو اهڙو فوسل کڏي آڻي جيڪو صاف طور مسز پليس ۽ ٽائونگ ٻار واري ئي قسم جو هجي، پر ان تي گهلجي ويل اکرن ۾ ليبل لڳل هجي: "هيميانٿروپس ٽائيپ اسپيسيمين، 1920" (*Hemianthropus type specimen, 1920*). هڪ ئي ڏڪ سان، دنيا جي سمورن عجائب گهرن کي فوري طور پنهنجن آسٽريلوپٿيڪس فوسلز ۽ ماڊلن تي نوان ليبل لڳائڻا پوندا، ۽ انسان کان اڳ واري قديم تاريخ بابت سمورن ڪتابن ۽ مضمونن کي پڻ ان جي پيروي ڪرڻي پوندي. سڄي دنيا جا وردِ پروسيسنگ پروگرام رات جو واڌو وقت ڪم ڪندي جتي جتي آسٽريلوپٿيڪس لڪيل هوندو ان کي ڳولي ڳولي هيميانٿروپس سان تبديل

ڪندا! مان ڪنهن اهڙي ٻئي معاملي جو تصور ٻ نٿو ڪري سگهان جتي بين الاقوامي اصول ايترا طاقتور هجن جو اهي راتو رات عالمي سطح تي ۽ ماضيءَ جي تاريخن تي ٻ اثرانداز ٿيندڙ ٻوليءَ جي تبديليءَ جو حڪم لاڳو ڪري سگهن.



هاڻي اچو تہ نام نهاد گم ٿيل ڪڙين ۽ نالن جي هٿرادو (اختياري) هجڻ بابت منهنجي ايندڙ اهم نڪتي ڏانهن وڌون. ظاهر آهي، جڏهن "مسز پليس" جو نالو پليسيئنٿروپس مان مٽائي آسٽريلوپٿيڪس رکيو ويو، تہ حقيقي دنيا ۾ ڪجهہ ٻ نہ بدليو هو. غالباً ڪو ٻ ماڻهو ان کان الڳ ڪجهہ سوچڻ جي غلط فهميءَ ۾ نہ پوندو. پر اهڙي ئي هڪ صورتحال تي ويچاريو جتي ڪنهن فوسل جو ٻيهر جائزو ورتو وجي ٿو ۽ جسماني بناوت (انتامي) جي بنياد تي ان کي هڪ جينس مان ڪڍي ٻئي جينس ۾ منتقل ڪيو وجي ٿو؛ يا جتي ان جي جينس واري درجي تي مخالف بشريات جي ماهرن (Anthropologists) پاران تڪرار اٿاريو وجي ٿو — ۽ ائين تمام گهڻو ٿيندو رهي ٿو. آخرڪار، ارتقا جي منطق لاءِ هيءَ ڳالهہ انتهائي بنيادي آهي تہ ٻن جينسز، چئو تہ آسٽريلوپٿيڪس ۽ هومو، جي وچ واري بلڪل سرحدي لڪير تي ٻ ڪي اهڙا جاندار ضرور موجود رهيا هوندا. مسز پليس ۽ هڪ جديد هومو سيپينز جي کوپڙيءَ کي ڏسي هي چوڻ بلڪل آسان آهي تہ، ها، ان ۾ ڪو ٻ شڪ ناهي تہ هي ٻئي کوپڙيون الڳ الڳ جينسز سان تعلق رکن ٿيون. جيڪڏهن اسان اهو مجيون، جيئن اڄ لڳ ڀڳ هر ماهرِ بشريات تسليم ڪري ٿو، تہ هومو (*Homo*) جينس جا سمورا رکن انهن وڌن مان نڪتا آهن جن جو تعلق ان جينس سان هو جنهن کي اسان آسٽريلوپٿيڪس سڏيون ٿا، تہ پوءِ لازمي نتيجو اهو نڪري ٿو تہ هڪ جنس کان ٻي جنس تائين نسلي تسلسل جي ان زنجير ۾ ڪٿي نہ ڪٿي، گهٽ ۾ گهٽ هڪ اهڙو جاندار ضرور رهيو هوندو جيڪو بلڪل ان سرحدي لڪير تي وينل هو. هي هڪ انتهائي اهم نڪتو آهي، تنهنڪري مون کي ڪجهہ وڌيڪ وقت ان تي بيهڻ ڏيو.





اڄ کان 26 لک (2.6 ملين) سال اڳ واري آسٽريلوپٿيڪس اَفريڪانس (*Australopithecus africanus*) جي نمائندي طور مسز پليس جي کوپڙيءَ جي بناوت کي ذهن ۾ رکندي، سامهون ڏنل مٿين کوپڙيءَ کي ڏسو، جنهن کي KNM ER 1813 چيو وڃي ٿو. ان کان پوءِ ان جي بلڪل هيٺ واري کوپڙيءَ کي ڏسو، جنهن جو نالو KNM ER 1470 آهي. انهن ٻنهي جي عمر جو ڪاٿو لڳ ڀڳ 19 لک (1.9 ملين) سال اڳ جو لڳايو ويو آهي، ۽ گهڻا ماهر انهن ٻنهي کي هومو (*Homo*) جينس ۾ شمار ڪن ٿا. اڄ 1813 کي هومو هيبلس (*Homo habilis*) طور درجا بندي ڪيو وڃي ٿو، پر هميشہ ائين نہ هو. صفا ويجهي دور تائين 1470 بہ ساڳي ئي نالي سان سڃاتي ويندي هئي، پر هاڻي ان کي نئين سر هومو رودولفينسس (*Homo rudolfensis*) طور مجرائڻ جي تحريڪ هلندڙ آهي. هڪ پيرو ٻيهر ڏسو تہ اسان جا نالا ڪيترا بي ثبات ۽ عارضي آهن! پر ان سان ڪو فرق نٿو پوي: ٻنهي کي هومو جينس اندر بظاهر هڪ متفقہ جاءِ مليل آهي. مسز پليس ۽ سندس قسم کان انهن جو ڇٽو فرق اهو آهي تہ مسز پليس جو چهرو اڳيان وڌيڪ نڪتل هو ۽ ان جي مغز جو خانو ننڍو هو. ٻنهي ئي حوالن سان 1813 ۽ 1470 وڌيڪ انسان جهڙا لڳن ٿا، جڏهن تہ مسز پليس وڌيڪ "لنگور نما".

هاڻي هيٺ ڏنل کوپڙيءَ کي ڏسو، جنهن کي "ٽوِگي" (Twiggy) چيو وڃي ٿو. ٽوِگي کي پڻ اڇڪلهہ عام طور هومو هيبلس طور درجا بندي ڪيو وڃي ٿو. پر ان جو اڳتي نڪتل جاڙي ۽ منهن وارو حصو 1470 (Muzzle) يا 1813 جي پيٽ ۾ مسز پليس سان وڌيڪ مشابهت رکندڙ آهي. توهان کي شايد اها ڳالهہ

ٻڌي ڪا حيرت نہ ٿيندي تہ ٽوڳي ڪي ڪجھ ماهرِ بشريات پاران آسٽريلوپٿيڪس (*Australopithecus*) جينس ۾، جڏهن تہ ڪجھ ٻين پاران هومو (*Homo*) جينس ۾ رکيو ويو آهي. حقيقت ۾، انهن ٽنهي فوسلز مان هر هڪ کي مختلف وقتن تي هومو هيبلس ۽ آسٽريلوپٿيڪس هيبلس طور درجا بندي ڪيو ويو آهي. جيئن مان اڳ ئي ذڪر ڪري چڪو آهيان، ڪجھ ماهرن ڪڏهن ڪڏهن 1470 کي الڳ نسلي نالو ڏيندي هيبلس مان ڦيري رودولفينسس ٻڌائي ڇڏيو. ۽ حد اها تہ، اهو مخصوص نسلي نالو رودولفينسس ٻنهي جينسز جي نالن – آسٽريلوپٿيڪس ۽ هومو – سان ڳنڍيو ويو آهي. خلاصو هي تہ، انهن ٽنهي فوسلز کي مختلف ماهرن پاران مختلف وقتن تي، هينئان مختلف نالا ڏنا ويا آهن:

:KNM ER 1470

آسٽريلوپٿيڪس هيبلس (*Australopithecus habilis*)، هومو هيبلس (*Homo habilis*)، آسٽريلوپٿيڪس رودولفينسس (*Australopithecus rudolfensis*)، هومو رودولفينسس (*Homo rudolfensis*)

:(“ٽوڳي” / ‘Twiggy’) OH 24

آسٽريلوپٿيڪس هيبلس (*Australopithecus habilis*)، هومو هيبلس (*Homo habilis*) ڇا نالن جو اهڙو منجهار ارتقائي سائنس تي اسان جي ويساهہ کي لڏائي ڇڏڻ گهرجي؟ بلڪل ان جي برعڪس! هي بلڪل اها ئي شئي آهي جنهن جي اسان کي اميد رکڻ گهرجي، ان ڳالهہ کي نظر ۾ رکندي تہ اهي سمورا جاندار ارتقائي لحاظ کان درمياني ڪڙيون (Intermediates) آهن – اهي ڪڙيون جيڪي اڳ ۾ گم هيون پر هاڻي وڌيڪ گم ناهن رهيون. اسان کي سچ پچ تڏهن پريشان ٿيڻ گهرجي ها جيڪڏهن اهڙيون درمياني شڪليون نہ ملن ها جيڪي ٻن دائرن جي حدن (Borderlines) جي ايترو ويجهو هجن جو سندن درجا بندي ڪرڻ ئي مشڪل ٿي پوي. درحقيقت، ارتقائي نقطہ نظر کان، جيڪڏهن فوسل رڪارڊ وڌيڪ مڪمل هجي ها تہ الڳ الڳ نالا ڏيڻ وارو عمل ئي لڳ ڀڳ ناممڪن ٻڌجي وڃي ها. هڪ لحاظ کان، هي اسان جي خوش قسمتي آهي تہ فوسلز ايترا نايابآهن؛ ڇاڪاڻ تہ جيڪڏهن اسان وٽ هڪ لڳاتار ۽ اڻ ٽٽ فوسل رڪارڊ موجود هجي ها، تہ جنسن (Species) ۽ جينسز (Genera) کي الڳ

نالا ڏيڻ بلڪل ناممڪن، يا گهٽ ۾ گهٽ انتهائي منجهائيندڙ مسئلو بڻجي پوي ها. اهو نتيجو ڪيڻ بلڪل صحيح آهي ته قديم انسان شناسن (Palaeoanthropologists) جي وچ ۾ تڪرار جو مکيہ سبب — ته فلان فلان فوسل هن جنس/جينس سان تعلق رکي ٿو يا هن سان — انتهائي دلچسپ حد تائين سراسر بي معنيٰ ۽ اجايو آهي.

ذرا ذهن ۾ ان فرضي تصور کي آڻيو ته شايد ڪنهن اتفاق سان اسان کي سموري ارتقائي تبديليءَ جو هڪ مڪمل، اڻ ڪٽ فوسل رڪارڊ ملي وڃي ها، جنهن ۾ ڪا بہ ڪڙي گم نہ هجي ها. هاڻي انهن چئن لاطيني نالن کي ڏسو جيڪي 1470 تي لاڳو ڪيا ويا آهن. مٿاڇري نظر ۾، هيبلس مان روڊولفينسس ڏانهن تبديلي، آسٽريلوپٿيڪس مان هومو ڏانهن ٿيندڙ تبديليءَ جي پيٽ ۾ هڪ تمام ننڍي تبديلي لڳندي. ڪنهن هڪ ئي جينس اندر بہ جنسون بہ مختلف جينسز جي پيٽ ۾ پاڻ ۾ وڌيڪ هڪجهڙيون هونديون آهن؛ ڇا ائين ناهي؟ ڇا درجا بنديءَ جي سرشتي ۾ جينس واري درجي (مثال طور آفريقي باندرن جا متبادل جينس، جهڙوڪ هومو يا پين / *Pan*) ۽ اسپيشيز واري درجي (چمپينزين اندر، مثال طور ٽروگلوڊائٽس يا پينسڪس) جي وچ واري فرق جو اصل بنياد ئي اهو ناهي؟

ها، اها ڳالهہ بلڪل درست آهي جڏهن اسان اڄوڪن جيئرن جانورن جي درجا بندي ڪري رهيا هوندا آهيون، جن کي ارتقائي وڻ جي شاخن جي مٿين ڇوڙن (Tips) وانگر سمجهي سگهجي ٿو، جڏهن ته وڻ جي ڇڻيءَ اندر سندن وڏا آرام سان مري ڪپي رستي تان هٿي چڪا آهن. فطري ڳالهہ آهي ته اهي ٽاريون جيڪي ڪافي پنٽي وجي پاڻ ۾ ملن ٿيون (يعني وڻ جي ڇڻيءَ جي وڌيڪ اندرئين حصي ۾)، اهي انهن ٽارين جي پيٽ ۾ گهٽ هڪجهڙيون هونديون جن جو ميلاپ (سپ ڪان ويجهو گڏيل وڏو) مٿين ڇوڙن جي ويجهو هوندو آهي. اهو سرشتو ان وقت تائين بلڪل درست ڪم ڪري ٿو جيستائين اسان انهن مئل وڻن جي درجا بندي ڪرڻ جي ڪوشش نٿا ڪريون. پر جيئن ئي اسان پنهنجي ان فرضي مڪمل فوسل رڪارڊ کي شامل ڪنداسين، اهي سپ صاف سٿريون حد بنديون ٽٽي ڌار ٿي ويندیون. عام اصول طور، جدا جدا نالا لاڳو ڪرڻ ئي ناممڪن بڻجي پوندو. اسان هن ڳالهہ کي آسانيءَ سان سمجهي سگهون ٿا جيڪڏهن اسان وقت ۾ لڳاتار پوئتي هلڻ شروع ڪريون، بلڪل ائين جيئن اسان ٻئين باب ۾ سهن (سسئين) سان گڏ ڪيو هو.

جيئن جيئن اسان جديد هومو سيپينز جي اباڻي تاريخ کي ماضيءَ ۾ پنڌتي ڳوليندا هلنداسين، هڪ اهڙو وقت ضرور ايندو جڏهن اڄوڪن ماڻهن کان فرق ايترو وڏو ٿي ويندو جو هو ڪنهن الڳ نسلي نالي جا حقدار بڻبا، مثال طور هومو ايرگيسٽر (*Homo ergaster*). ان هوندي به، ان وات جي هر هڪ قدم تي، سڀ جاندار پنهنجن والدين ۽ پنهنجن ٻارن سان ايتري ته مڪمل مشابهت رکندڙ هوندا جو کين ساڳئي ئي جنس اندر شمار ڪيو ويندو. هاڻي اسان اجا وڌيڪ پوئتي وڃون ٿا، هومو ايرگيسٽر جي وڏن کي ڳوليندي، ۽ هڪ اهڙو وقت ضرور ايندو جڏهن اسان اهڙن جاندارن تائين پهچنداسين جيڪي عام ايرگيسٽر کان ايترا مختلف هوندا جو هڪ الڳ نسلي نالي جا حقدار بڻبا، چئو ته هومو هيبلس (*Homo habilis*). ۽ هاڻي اسان هن دليل جي اصل نقطي تي پهچون ٿا:

جيئن اسان اجا به وڌيڪ پوئتي وڃون ٿا، ڪنهن موڙ تي اسان کي اهڙا جاندار ملڻ شروع ٿيندا جيڪي جديد هومو سيپينز کان ايترا ته مختلف هوندا جو هڪ الڳ جينس جي نالي جا حقدار هجن: چئو ته آسٽريلوپٿيڪس (*Australopithecus*). پر اصل مصيبت اها آهي ته "جديد هومو سيپينز کان ڪافي مختلف هجڻ" بلڪل هڪ الڳ معاملو آهي بنسبت "شروعاتي هومو جينس جي جاندارن کان مختلف هجڻ" جي، جنهن کي هتي هومو هيبلس جو نالو ڏنو ويو آهي. ذرا هومو هيبلس جي پهرين ڄاول ٻار بابت سوچيو: ان جا ماءُ پيءُ آسٽريلوپٿيڪس هئا؛ ڇا هوءَ پنهنجي ئي ماءُ پيءُ کان هڪ الڳ جينس سان تعلق رکندڙ هئي؟ اها ڳالهه ته سراسر بيوقوفاڻي لڳي ٿي! ها، بلڪل ائين ئي آهي. پر غلطي حقيقت جي ناهي، اها ته اسان انسانن جي اها ضد آهي جنهن تحت اسان هر شئي کي زبردستي ڪنهن نالي واري خاني (ڪيٽيگريءَ) ۾ وجهڻ گهرندا آهيون. حقيقت ۾، هومو هيبلس جي پهرين جاندار جهڙي ڪا به مخلوق موجود نه هئي. ڪنهن به جنس، جينس، آردر، ڪلاس يا ڪنهن به فائلم جو ڪو پهريون جاندار ڪڏهن به نه هو. تاريخ ۾ پيدا ٿيندڙ هر هڪ جاندار کي – جيڪڏهن اتي درجا بندي ڪرڻ لاءِ ڪو حيوانيات جو ماهر موجود هجي ها – بلڪل ساڳئي ئي جنس ۾ رکيو وجي ها جنهن سان سندس والدين ۽ سندس اولاد جو واسطو هو. تڏهن به، اڄوڪي دور جي پوئين نظر سان ڏسندي، ۽ ان حقيقت جي فائدي سان – ها، هن هڪ پُر-تضاد معنيٰ ۾ فائدو – ته اڪثر

ڪڙيون گم آهن، اسان لاءِ الڳ الڳ جنسن، جينسز، خاندانن، آردرز، ڪلاسن ۽ فائلمن ۾ ورهاست ڪرڻ ممڪن بڻجي پوي ٿو.

منهنجي اها ئي خواهش آهي ته ڪاش اسان وٽ واقعي به فوسلز جو هڪ مڪمل ۽ اڻ ڪٽ سلسلو هجي ها، هڪ اهڙو سئنيما جهڙو رڪارڊ جيڪو سموري ارتقائي تبديليءَ کي بلڪل ائين ڏيکاري ها جيئن اها پيش آئي هئي. مان اها خواهش ان ڪري به رکان ٿو، ڇاڪاڻ ته مان انهن زولاجسٽن ۽ اينٿروپولوجسٽن جا منهن شرمسار ڏسڻ چاهيان ٿو جيڪي سڄي زندگي هڪ ٻئي سان ان ڳالهه تي وڙهندا رهن ٿا ته فلان فلان فوسل هن جنس جو آهي يا هن جو، هن جينس جو آهي يا هن جو! اي صاحبان — مان حيران آهيان ته ان بحث ۾ عورتون ڇو نظر نٿيون اچن — توهان لفظن تي وڙهي رهيا آهيو، حقيقت تي نه! جيئن خود ڊارون پنهنجي ڪتاب *The Descent of Man* ۾ چيو هو:

"ڪنهن باندر نما جاندار کان وڌي اڃوڪي انسان تائين اهڙين غير محسوس تدريجي تبديلين جي سلسلي ۾، ڪنهن به اهڙي قطعي نقطي جو تعين ڪرڻ ناممڪن هوندو جتان 'انسان' جو اصطلاح استعمال ٿيڻ گهرجي."

اڃو ته فوسلز جي هن مطالعي ۾ اڳتي وڌون، ۽ انهن وڌيڪ ويجهين ڪڙين کي ڏسون جيڪي هاڻي وڌيڪ گم ناهن، جيتوڻيڪ اهي ڊارون جي دور ۾ گم هيون. اسان پنهنجي ۽ 1470 توڙي ٿوڳي جهڙن انهن مختلف جاندارن جي وچ ۾ ڪهڙيون درمياني ڪڙيون ڳولي سگهون ٿا، جن کي ڪڏهن هومو ۽ ڪڏهن آسٽريلوپٿيڪس چيو وڃي ٿو؟ اسان انهن مان ڪجهه سان اڳ ئي ملي چڪا آهيون، جهڙوڪ جاوا انسان ۽ پيڪنگ انسان، جن کي عام طور هومو اريڪٽس (*Homo erectus*) طور درجا بندي ڪيو ويندو آهي. پر اهي ٻئي ايشيا ۾ رهندا هئا، ۽ ان ڳالهه جا پڪا ثبوت موجود آهن ته اسان جي انساني ارتقا جو اڪثر حصو آفريڪا ۾ ئي ٿيو هو. جاوا انسان، پيڪنگ انسان ۽ سندن قبيلا اصل ۾ ماءُ ڪنڊ، آفريڪا، مان لڏپلاڻ ڪري نڪتل مسافر هئا.

خود آفريڪا اندر، سندن هم عصرن کي اڃڪلهه عام طور هومو ايرگيسٽر (*Homo ergaster*) طور درجا بندي ڪيو وڃي ٿو، جيتوڻيڪ ڪيترن ئي سالن تائين انهن سيني کي به هومو اريڪٽس ئي سڏيو ويندو هو — جيڪو اسان جي نالا رکڻ واري طريقيڪار جي بي ثباتي ۽ عارضي هجڻ جو هڪ ٻيو چٽو مثال آهي. هومو ايرگيسٽر جو سڀ کان وڌيڪ مشهور نمونو، ۽ انسان کان

اڳ واري قديم دور ۾ مليل سپ کان مڪمل فوسلز مان هڪ، "ترڪانا چوڪرو" (Turkana Boy) يا "ناريوڪوٽوم چوڪرو" (Nariokotome Boy) آهي، جنهن کي رچرڊ ليڪي (Richard Leakey) جي پيلينٽولوجسٽ ٽيم جي استار فوسل ڳولينڊڙ ڪامويا ڪيميو (Kamoya Kimeu) دريافت ڪيو هو.



هومو اريڪٽس(Homo erectus)

ترڪانا چوڪرو اڄ کان لڳ ڀڳ 16 لک (1.6 ملين) سال اڳ رهندو هو ۽ تقريباً يارنهن سالن جي عمر ۾ مري ويو. اهڙا اشارا ملن ٿا تہ جيڪڏهن هو بالغن واري عمر تائين جيئرو رهي ها تہ سندس قد 6 فٽن تائين وڃي پهچي ها. بالغن جي تناسب سان سندس مغز جو متوقع مقدار لڳ ڀڳ 900 ڪيوبڪ سينٽي ميٽر (cc) هجي ها. هي هومو ايرگيسٽر/اريڪٽس جي مغز جو هڪ عام پيمانو هو، جنهن جو سراسري مقدار تقريباً 1,000 سي سي جي لڳ ڀڳ هوندو هو. هي اڄوڪي انسان جي مغز جي ڀيٽ ۾ نمايان طور ننڍو آهي (جيڪو عام طور 1,300 يا 1,400 سي سي جي وچ ۾ هوندو آهي)، پر هومو هيبلس جي ڀيٽ ۾ وڏو هو (جيڪو تقريباً 600 سي سي هو)، جيڪو وري پاڻ آسٽريلوپٿيڪس (تقريباً 400 سي سي) ۽ چمپينزين (لڳ ڀڳ اوترو ئي) کان وڏو هو. توهان کي ياد هوندو تہ اسان اهو نتيجو ڪڍيو هو تہ ٽيهہ لک سال اڳ واري اسان جي وڏي وٽ چمپينزيءَ جيترو مغز هو، پر هو پنهنجين پوئين ٽنگن تي ٻن پيرن سان هلندو هو. ان مان اسان اهو اندازو لڳائي سگهون ٿا تہ ڪهاڙيءَ جو ٻيو اڌ حصو، يعني 30 لک سال اڳ ڪان ونڊي ويجهي دور تائين، مغز جي وڌندڙ جسامت جي داستان هوندو. ۽ حقيقت ۾، اهو ائين ئي ثابت ٿئي ٿو.
هومو ايرگيسٽر/اريڪٽس، جنهن جا اسان وٽ فوسلز جا ڪيترائي نمونا موجود آهن، اڄوڪي هومو سيپينز ۽ ويهہ لک (2 ملين) سال اڳ واري هومو هيبلس جي وچ واري انتهائي پڪي درمياني ڪڙي آهي جيڪا هاڻي بلڪل ٻہ گم ناهي: ۽ هومو هيبلس وري پاڻ پنٽي وجي ٽيهہ لک سال اڳ واري

آسٽريلوپٿيڪس سان هڪ خوبصورت رابطو جوڙي ٿو، جنهن کي، جيئن اسان ڏٺو هو، بلڪل سڏو هلندڙ چمپينزي چئي سگهجي ٿو. توهان کي آخر ڪيتريون ڪڙيون گهرجن، ان کان اڳ جو توهان اها ڳالهه مڃي ونو ته اهي هاڻي "گم ٿيل" ناهن رهيون؟ ۽ ڇا اسان هومو ايرگيسٽر ۽ جديد هومو سيپينز جي وچ واري وٿيءَ کي ٻري سگهون ٿا؟ ها: اسان وٽ گذريل ڪجهه لکن سالن تي پکڙيل فوسلز جو هڪ امير خزانو موجود آهي، جيڪي انهن جي درمياني مرحلن جا آهن. ڪجهه کي الڳ نسلي نالا ڏنا ويا آهن، جهڙوڪ هومو هيدلبرگينسس (*Homo heidelbergensis*)، هومو روڊيسينسس (*Homo rhodesiensis*) ۽ هومو نيئندرٿيلينسس (*Homo neanderthalensis*). ڪجهه ٻين کي (۽ ڪڏهن ڪڏهن انهن ساڳين کي ئي) "قديم" هومو سيپينز (*Homo sapiens* Archaic) چيو وڃي ٿو. پر جيئن مان لڳاتار ورجائيندو رهيو آهيان، نالن سان ڪو به فرق نٿو پوي؛ اصل اهميت ان ڳالهه جي آهي ته اهي ڪڙيون هاڻي وڌيڪ گم ناهن. درمياني مرحلا هر طرف وڏي تعداد ۾ موجود آهن.

رڳو وڃو ۽ اکيون کولي ڏسو (JUST GO AND LOOK)

تنهنڪري، اسان وٽ 30 لک سال اڳ واري "سڏو هلندڙ چمپينزي" (لوسي) کان وٺي اڄ اسان تائين تدريجي تبديليءَ جا بهترين فوسل دستاويز موجود آهن. تاريخ جا انڪاري (تخليق پرست) انهن ثبوتن جو مقابلو ڪيئن ڪن ٿا؟ ڪجهه سڏو سنئون صاف انڪار ذريعي! مون کي هن تجربي سان منهن 2008ع ۾ چينل فور (Channel 4) جي ٽيليويزن دستاويزي فلم *The Genius of Charles Darwin* لاءِ ڪيل هڪ انٽرويو دوران پيو. مان تنظيم 'ڪنسرنڈ وومن فار آمريڪا' (Concerned Women for America) جي صدر ويندي رائٽ (Wendy Wright) جو انٽرويو وٺي رهيو هوس. سندس هي راءِ ته "حمل روڪيندڙ ايمرجنسي گوري ٻارن سان بدفعلي ڪندڙن (Pedophiles) جي بهترين دوست آهي" سندس عقل ۽ دليل بازيءَ جي صلاحيتن جو پورو پورو اندازو ڏئي ٿي، ۽ اسان جي انٽرويو دوران هوءَ مڪمل طور تي انهن ئي اميدن تي پوري لٿي! انٽرويو جو رڳو هڪ نهايت ننڍڙو حصو ٽيليويزن ڊاڪيومينٽريءَ ۾ استعمال ڪيو ويو هو. هيٺ ڏنل متن ان گفتگوءَ جو وڌيڪ تفصيلي خاڪو آهي، جتي اسان انساني وڏن جي فوسل رڪارڊ تي بحث ڪيو هو:

ويندي: مان وري به ان ڳالهه ڏانهن موٽنديس ته ارتقا پسندن وٽ اڃا تائين پنهنجي ڳالهه جي پٺيرائيءَ لاءِ سائنسي ثبوت ناهن. ان بدران ٿئي هيئن ٿو ته

اها سائنس جيڪا ارتقا جي ڪيس کي مضبوط نٽي ڪري، ان کي سينسر ڪري هٽايو وجي ٿو. جهڙوڪ هڪ جنس مان ٻي جنس ڏانهن ارتقا جو ڪو ثبوت ناهي مليو. جيڪڏهن ائين هجي ها، جيڪڏهن ارتقا واقع ٿئي ها تہ چاهي اهو پکين مان کير پيارينڊز جاندارن جو بنجڻ هجي يا ان کان بہ اڳتي، يقينن ان جو گهٽ ۾ گهٽ هڪ ثبوت تہ ضرور هجي ها.

رچرڊ: ان جا تمام وڏي مقدار ۾ ثبوت موجود آهن! مون کي معاف ڪجو، پر توهان ماڻهو ان ڳالهہ کي ڪنهن منتر وانگر ورجائيندا رهو ٿا ڇاڪاڻ تہ توهان رڳو هڪ ٻئي جي ٻڌو ٿا. منهنجو مطلب آهي تہ ڪاش توهان رڳو پنهنجون اکيون کولي ثبوتن تي نظر وجهو.

ويندي: مون کي اهي ڏيکاريو؛ مون کي هڏيون ڏيکاريو، مون کي لاشا ڏيکاريو، مون کي هڪ جنس مان ٻي جنس تائين درمياني مرحلن جا ثبوت ڏيکاريو!

رچرڊ: هر پيري جڏهن بہ هڪ جنس ۽ ٻي جنس جي درمياني حالت وارو ڪو فوسل ملي ٿو، تہ توهان ماڻهو چئو ٿا: "واهہ، هاڻي اسان وٽ بہ خال آهن جتي اڳ ۾ رڳو هڪ خال هو!" منهنجو مطلب آهي تہ جيڪو بہ فوسل توهان ڳوليو ٿا، اهو لڳ ڀڳ هميشہ ڪنهن نہ ڪنهن شئي ۽ ڪنهن ٻي شئي جي درمياني ڪڙي ئي هوندو آهي.

ويندي [ڪلندي]: جيڪڏهن ائين هجي ها، تہ سمٿسونين نيچرل هسٽري ميوزيم (Smithsonian Natural History Museum) اهڙن مثالن سان ڀريل هجي ها، پر اهو ائين ناهي!

...

ويندي: پر مان سمجهان ٿي تہ مان ان ئي ڳالهہ ڏانهن موٽنديس تہ آخر توهان لاءِ اهو ايترو اهم ڇو آهي تہ هر ماڻهو ارتقا تي يقين رکي . . .

رچرڊ: مون کي "يقين" جو لفظ پسند ناهي. مان ترجيح ڏيان ٿو تہ ماڻهن کي رڳو ثبوت ڏسڻ لاءِ چوان، ۽ مان توهان کي بہ ثبوت ڏسڻ لاءِ چئي رهيو آهيان . . . مان چاهيان ٿو تہ توهان ميوزيمن ۾ وجو ۽ حقيقتن کي ڏسو، ۽ ان ڳالهہ تي انڊو ويساهہ نہ ڪريو جيڪا توهان کي سيکاري وئي آهي تہ ڪو ثبوت موجود ئي ناهي. رڳو وجو ۽ ثبوتن کي پاڻ ڏسو.

ويندي [ڪلندي]: ۽ ها، ۽ مان اهو چوندس . . .

رچرڊ: هي ڪا ڪلڙ واري ڳالهه ناهي. منهنجو سڄ پڄ مطلب آهي ته وجو، پاڻ وجي ڏسو! مون توهان کي قديم انسانن جي فوسلز بابت ٻڌايو آهي، توهان وجي گهوڙي جي ارتقا ڏسي سگهو ٿا، شروعاتي مئملز (ڪير پيارينڊڻن) جي ارتقا ڏسي سگهو ٿا، مڇين جي ارتقا ڏسي سگهو ٿا، مڇيءَ مان خشڪي تي رهندڙ ايمفيبيئنز ۽ ريڑهيون پائيندڙ جاندارن تائين واري منتقلي ڏسي سگهو ٿا. انهن مان ڪا به شئي توهان کي ڪنهن به سني ميوزيم ۾ ملي ويندي. رڳو پنهنجون اکيون کوليو ۽ حقيقتن تي نظر وجهو.

ويندي: ۽ مان چوندس ته اکيون کوليو ۽ انهن برادرين کي ڏسو جيڪي انهن ماڻهن اڏيون آهن جيڪي هڪ پيار ڪندڙ خدا تي ايمان رکن ٿا جنهن اسان مان هر هڪ کي پيدا ڪيو . . .

ان گفتگوءَ ۾ شايد ائين لڳي ته مان ڪيس عجائب گهر وجي ڏسڻ واري گذارش تي اصرار ڪندي بنا سبب جي ضدي بڻجي رهيو هوس، پر منهنجو سڄ پڄ اهو ئي مقصد هو. انهن ماڻهن کي رڳو اها ئي ڳالهه طوطي وانگر سيکاري وئي آهي: "ڪي به فوسلز ناهن، مون کي ثبوت ڏيکاريو، مون کي رڳو هڪڙو فوسل ڏيکاريو . . ." ۽ اهي اها ڳالهه ايترا پيرا ورجائين ٿا جو خود ان تي يقين ڪرڻ لڳن ٿا. تنهنڪري مون هن عورت سامهون ٽن يا چئن فوسلز جو ذڪر ڪرڻ جو تجربو ڪيو ته جيئن هوءَ ڪين نظرانداز ڪري آسانيءَ سان اڇتي نه نڪري سگهي. پر نتيجا انتهائي نااميد ڪندڙ هئا، ۽ هيءُ تاريخ جي انڪارين پاران ثبوتن کي منهن ڏيڻ وقت استعمال ڪئي ويندڙ عام ترين حڪمت عمليءَ جو هڪ بهترين مثال هو — يعني، حقيقتن کي رڳو نظرانداز ڪري ڇڏيو ۽ ساڳيو منتر بار بار ورجائيندا رهو: "مون کي فوسل ڏيکاريو؛ فوسلز ڪٿي آهن؟ ڪي به فوسلز ناهن؛ مون کي رڳو هڪ درمياني فوسل ڏيکاريو، منهنجو رڳو اهو ئي سوال آهي . . ."

ٻيا ماڻهو وري نالن جي چڪر ۾ پاڻ کي منجهائي ويهندا آهن، ۽ ان اڻ ٽر لاڙي ۾ ڦاسي پوندا آهن جنهن تحت نالا اهڙيون هٿرادو ورهاستون پيدا ڪندا آهن جتي حقيقت ۾ ڪا ورهاست هجي ئي نه. هر اهو فوسل جيڪو ممڪن طور درمياني ڪڙي ٿي سگهي ٿو، ان کي هميشه يا ته هومو (*Homo*) يا آسٽريلوپٿيڪس (*Australopithecus*) طور درجا بندي ڪيو ويندو آهي؛ ڪنهن به فوسل کي ڪڏهن به "درميانو" ليبل ناهي لڳايو ويندو. تنهنڪري [سندن منطق مطابق] ڪي درمياني فوسلز موجود ئي ناهن! پر جيئن مان مٿي سمجهائي

چڪو آهيان، هيءَ حيوانياتي نامڪاريءَ جي اصولن جو هڪ لازمي نتيجو آهي، نہ ڪي حقيقي دنيا بابت ڪو سچ. اها مڪمل ترين درمياني ڪڙي جنهن جو توهان تصور ڪري سگهو ٿا، تنهن ڪي بہ زبردستي هومو يا آسٽريلوپٿيڪس مان ڪنهن هڪ خاني ۾ واڙيو ويندو. حقيقت ۾، اڄ ماهرِ قديم آثار ان ڪي هومو چوندا ۽ باقي اڄ ان ڪي آسٽريلوپٿيڪس سڏيندا. ۽ بدقسمتيءَ سان، گڏجي ويهي ان ڳالهہ تي متفق ٿيڻ بدران تہ اهڙا منجهيل درمياني فوسلز ئي بلڪل اها شئي آهن جنهن جي ارتقائي نظريي مان اميد رکڻ کپي، پيلينٽولوجسٽ پنهنجي لفظي اختلافن تي لڳ ڀڳ دست و گريبان ٿيندي ڏسندڙن تي هڪ مڪمل طور تي غلط تاثر ڇڏيندا آهن.

هي بلڪل ائين ئي آهي جيئن قانوني لحاظ کان هڪ بالغ ۽ نابالغ جي وچ ۾ فرق هوندو آهي. قانوني مقصدن لاءِ، ۽ اهو فيصلو ڪرڻ لاءِ تہ ڇا ڪو نوجوان ووٽ ڏيڻ يا فوج ۾ پرتي ٿيڻ جيترو وڏو ٿي چڪو آهي، هڪ قطعي لڪير ڪڍڻ ضروري هوندو آهي. 1969ع ۾ برطانيہ اندر ووٽ ڏيڻ جي قانوني عمر هڪيهہ مان گهٽائي اڑهن سال ڪئي وئي (1971ع ۾ آمريڪا ۾ بہ اها ساڳي تبديلي آئي). هاڻي ان ڪي سورهن سالن تائين گهٽائڻ جون ڳالهيون هلي رهيون آهن. پر، قانوني ووٽنگ عمر ڀلي ڪهڙي بہ هجي، ڪو بہ ماڻهو سنجيدگيءَ سان ائين نٿو سوچي تہ اڑهين (يا هڪيهين، يا سورهين) سالگرهہ جي رات جو ٻارهين وڳي وارو گهنٽو سچ پچ توهان کي اوچتو هڪ مڪمل طور تي مختلف قسم جو انسان بڻائي ڇڏي ٿو! ڪو بہ سنجيده ماڻهو اهو يقين نٿو رکي تہ دنيا ۾ رڳو بن ئي قسمن جا انسان هوندا آهن، يعني ٻار ۽ بالغ، ۽ انهن جي وچ ۾ "ڪو بہ درميانو مرحلو ناهي هوندو." ظاهر آهي اسان سڀ سمجهون ٿا تہ وڏي ٿيڻ وارو سمورو عرصو دراصل درمياني ڪيفيتن جي ئي هڪ ڊگهي مشق هوندو آهي (اسان مان ڪي، شايد ائين بہ چئي سگهجي، تہ سچ پچ ڪڏهن وڏا ٿيا ئي ناهن!).

ساڳئي نموني، آسٽريلوپٿيڪس اَفارينسس جهڙي جاندار کان وٺي هومو سيپينز تائين انساني ارتقا والدين پاران ٻارن کي جنم ڏيڻ جي هڪ اهڙي اٽ ڪٽ زنجير تي ٻڌل هئي جن کي ڪو بہ هم عصر ماهر بنا شڪ جي پنهنجي والدين واري ساڳي ئي جنس ۾ شمار ڪري ها. اڄوڪي پوئين نظر سان، ۽ قانوني ضرورتن جهڙن سببن جي بنياد تي، جديد ماهر هر فوسل جي ڳچيءَ ۾ ڪو نہ ڪو ليبل ٻڌڻ تي اصرار ڪن ٿا، جنهن تي لازمي طور تي

آسٽريلوپٿيڪس يا هومو جهڙو ڪجهه لکيل هجڻ کپي. ميوزيم جي ليبلن تي اها لکڻ جي قطعي اجازت ناهي هوندي ته "آسٽريلوپٿيڪس اَفريڪانس ۽ هومو هيبلس جي اڌ رستي واري درمياني شڪل". تاريخ جا انڪاري نالا رکڻ واري هن رواج کي ائين هٿيار بڻائين ٿا جڏ هيءُ حقيقي دنيا اندر درمياني مرحلن جي ڪوڙ جو ثبوت هجي! توهان پوءِ ائين به چئي سگهو ٿا ته دنيا ۾ "نو عمر" (Adolescent) جهڙي ڪا شئي ئي ناهي هوندي، چاڪاڻ ته توهان جنهن به ماڻهو کي ڏسو ٿا اهو يا ته ووٽ ڏيڻ جو اهل بالغ نڪري ٿو (18 سال يا وڌيڪ) يا ووٽ ڪان نااهل ٻار (18 سالن کان گهٽ). هيءَ ڳالهه ائين چوڻ برابر آهي ته ووٽنگ جي عمر واري قانوني حد اهو ثابت ڪري ٿي ته نوعمر انسان دنيا ۾ موجود ئي ناهن!

اچو ته وري فوسلز ڏانهن موٽون. جيڪڏهن تخليق پرست حامي سچا آهن، ته پوءِ آسٽريلوپٿيڪس "رڳو هڪ باندر" آهي، تنهنڪري "گم ٿيل ڪڙين" جي ڳولا ۾ ان جا اڳواڻ بي معنيٰ آهن. تڏهن به، اسان انهن تي به نظر وجهي سگهون ٿا. ڪجهه جيتوڻيڪ ڪافي ننڍا ڦٽل، نشان موجود آهن: آردي پٿيڪس (*Ardipithecus*)، جيڪو اڄ کان 4 کان 5 ملين (40 کان 50 لک) سال اڳ رهندو هو، بنيادي طور ڏندن مان ڄاتو وڃي ٿو، پر کوپڙي ۽ پيرن جون ايتريون هڏيون ضرور ملیون آهن جن مان گهٽ ۾ گهٽ ان جو جائزو وٺندڙ اڪثر اينٽومي‌ءَ جي ماهرن مطابق اهو ظاهر ٿئي ٿو ته هو بن پيرن تي سڌو هلندو هو. لڳ ڀڳ اهو ساڳيو نتيجو ان کان به پراڻن بن فوسلز، يعني اورورن (*Orrorin* - "ملينيم مين") ۽ ساحيلنٿروپس (*Sahelanthropus* - "ٽومائي") جي دريافت ڪندڙن به ڪيو آهي.

ساحيلنٿروپس ان ڳالهه سبب انتهائي غير معمولي آهي جو اهو بي انتها قديم آهي (ست لک / 6 ملين سال پراڻو، يعني چمپينزين سان اسان جي گڏيل وڏي واري دور جي بلڪل ويجهو) ۽ ان سبب به جو هو رفٽ وادي (Rift Valley) جي ڪافي اولهه طرف مان (چاڊ ملڪ مان، جتي ان جو عرفي نالو 'ٽومائي' آهي، جنهن جي معنيٰ "زندگيءَ جي اميد" آهي) هٿ آيو آهي. ٻيا پيلينٽولوجسٽ اورورن ۽ ساحيلنٿروپس جي دريافت ڪندڙن ياران انهن جي بن پيرن تي هلڻ بابت ڪيل دعوائن تي شڪ ڪن ٿا. ۽ جيئن ڪو تجزيه نگار نشاندهي ڪري سگهي ٿو، هر اهڙي بحث هيٺ آيل فوسل تي شڪ ڪندڙن ۾ اڪثر اهي ئي ماڻهو شامل هوندا آهن جن ٻيا فوسلز ڳولي لڌا هئا!



ساحيلنٿروپس(Sahelanthropus)

قديم انسان شناسي (Palaeoanthropology)، سائنس جي ٻين شعبن کان وڌيڪ، رقابتن ۽ باهمي ڇڪتاڻ سبب بدنام – يا شايد ان کري وڌيڪ پرجوش ۽ زندهه؟ – رهي آهي. اسان کي اهو مجڻو پوندو تہ ٻن پيرن تي سڌو هلندڙ باندر نما آسٽريلوپٿيڪس کي ان (غالباً) ڇئن پيرن تي هلندڙ گڏيل وڏي سان ڳنڍيندڙ فوسل رکاردِ، جنهن ۾ اسان ۽ چمپينزي شريڪ آهيون، اڃا تائين ڪمزور آهي. اسان کي اها خبر ناهي تہ اسان جا وڏا آخر پنهنجين پوئين ٽنگن تي ٻن پيرن سان سڌا ڪيئن اٿي بيٺا. اسان کي اڃا بہ وڌيڪ فوسلز جي ضرورت آهي. پر اڃو تہ گهڻ ۾ گهڻ ان بهترين فوسل رکاردِ تي خوش ٿيون جنهن مان اسان – ڌارون جي برعڪس – لطف اندوز ٿي سگهون ٿا، جيڪو اسان کي چمپينزيءَ جيترو مغز رکندڙ آسٽريلوپٿيڪس کان وٺي ڦوڪڻي جهڙي وڏي کوپڙي ۽ وڏو مغز رکندڙ اڃوکي هومو سيپينز تائين واري ارتقائي منتقليءَ جو پورو ڏيک ڏئي ٿو.

هن سموري حصي دوران مون کوپڙين جون تصويرون ڏنيون آهن ۽ توهان کي انهن جي باهمي پيٽ ڪرڻ جي ترغيب ڏني آهي. توهان شايد محسوس ڪيو هوندو، مثال طور، ڪجهه فوسلز ۾ جاڙيءَ ۽ منهن جو اڳتي نڪتل هجڻ، يا پرُوئن واري هڏيءَ (Brow ridge) جو نمايان هجڻ. ڪڏهن ڪڏهن اهي فرق ڪافي لطيف ۽ نزاڪت پريا هوندا آهن، جيڪا ڳالهه هڪ فوسل کان پوءِ واري فوسل تائين تدريجي منتقليءَ کي سمجهڻ ۾ مدد ڪري ٿي. پر هاڻي مان هڪ نئين پيچيدگي سامهون آڻڻ چاهيان ٿو، جيڪا اڳتي هلي پنهنجي جاءِ تي هڪ نهايت دلچسپ نڪتو بڻجي وڃندي: ڪنهن بہ هڪ جاندار جي پنهنجي ئي حياتيءَ اندر، وڏي ٽيڙ دوران جيڪي تبديليون ايندیون آهن، اهي ڪنهن بہ صورت ۾ انهن تبديلين کان تمام گهڻيون حيران ڪندڙ ۽ وسيع هونديون آهن

جيڪي اسان هڪ ٻئي پنيان ايندڙ نسلن جي بالغن جي پاڻ ۾ پيٽ ڪندي ڏسندا آهيون.

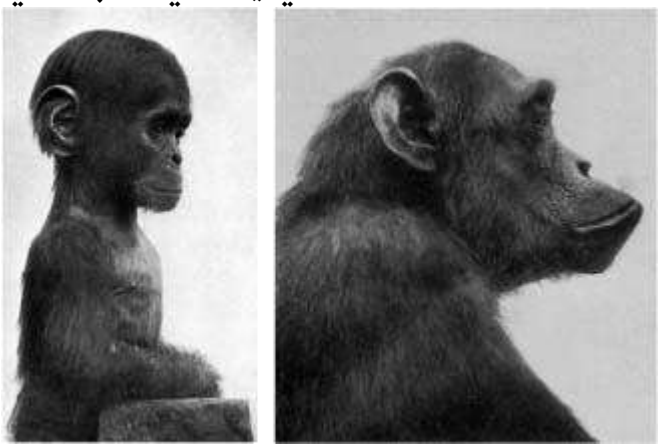


ڄمڻ کان ٿورو اڳ وارو چمپينزي(Chimpanzee shortly before birth)

تصوير ۾ ڪوپڙي هڪ اهڙي چمپينزيءَ جي آهي جيڪو اڃا ڄمڻ وارو ئي هو. اها واضح طور تي صفحي تي ڏيکاريل بالغ چمپينزيءَ جي ڪوپڙيءَ کان مڪمل طور تي مختلف آهي ۽ انسان سان (بالغ انسان توڙي ننڍڙي ٻار سان) تمام گهڻي هڪجهڙائي رکي ٿي. هڪ ڪير پياڪ ٻار چمپينزي ۽ بالغ چمپينزيءَ جي هڪ اهڙي تصوير اڪثر بار بار ڇپبي رهي آهي (جيڪا اڳئين صفحي تي وري ڏني وئي آهي)، جنهن کي اڪثر ان دلچسپ خيال جي وضاحت لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي ته انساني ارتقا دوران ننڍپڻ جون خصلتون بالغ ٿيڻ تائين ۾ برقرار رهيون (يا – جيڪا لازمي طور بلڪل ساڳي ڳالهه نه ۾ هجي – اسان ان وقت ئي جنسي طور بالغ ٿي ويا جڏهن اسان جا جسم اڃا ننڍپڻ واري شڪل ۾ ئي هئا). مون کي اها تصوير ايتري ته مڪمل لڳي جو ان تي سچ هجڻ جو شڪ ٿيڻ لڳو. تنهنڪري مون پنهنجي ساٿي ڊيسموند مورس (Desmond Morris) ڏانهن سندس ماهر راءِ ونڊ لاءِ موڪلي. مون کانئس پڇيو ته ڇا هيءَ ڪا جعلي تصوير ٿي سگهي ٿي؟ ڇا هن ڪڏهن ڪنهن ننڍڙي چمپينزيءَ کي ايترو گهڻو انسان جهڙو ڏٺو هو؟

ڊاڪٽر مورس پنهنجي ۽ ڪلهن بابت شڪي هو پر خود مٿي ۽ ڪوپڙيءَ بابت مطمئن هو: ”چمپينزي عام طور تي اڳيان ڪٻا ٿي ويهندا آهن، جڏهن ته هن جاندار وٽ انسانن وانگر شاندار طور سڌي ڳچي آهي. پر جيڪڏهن توهان رڳو مٿي جو جائزو ونو، ته اها تصوير پوريءَ ريت پروسي جوڳي آهي.“ شِيلا

لي (Sheila Lee)، جيڪا هن ڪتاب لاءِ پبلشرن پاران تصويرن جي محقق هئي، هن مشهور تصوير جو اصل ذريعو ڳولي لڌو: آمريڪن ميوزيم آف نيچرل هسٽري پاران 1909–15ع ۾ ڪانگو ڏانهن موڪليل هڪ مهم. جڏهن تصوير ڪڍي وئي هئي تہ اهي جاندار مري چڪا هئا، ۽ هوءَ نشاندهي ڪري ٿي تہ فوٽوگرافر، هربرٽ لينگ (Herbert Lang)، مئل جانورن جي ڪلن ۾ ڀُهہ پرڻ جو ماهر (Taxidermist) ہ هو. اهو اندازو لڳائڻ تمام پرڪشش لڳي ها تہ ننڍڙي چمپينزيءَ جو اهو عجيب انسان جهڙو انداز شايد خراب طريقي سان ڪل پرڻ جو نتيجو هو – پر ميوزيم جي رڪارڊ موجب اها حقيقت سامهون آئي تہ لينگ نمونن ۾ ڀُهہ پرڻ کان اڳ ئي سندن تصويرون ڪڍيون هيون. ان هوندي ہ، هڪ مئل چمپينزيءَ جي جسماني نموني کي ان طريقي سان درست ڪري بيهاري سگهجي ٿو جنهن نموني ڪنهن جيئري چمپينزيءَ کي بيهارڻ ناممڪن آهي. ڊيسموند مورس جو نتيجو برقرار رهندي نظر اچي ٿو: ننڍڙي چمپينزيءَ جي ڪلهن جو انسان جهڙو انداز ڪٽي شڪ شبهي هيٺ هجي، پر ان جو مٿو مڪمل طور تي پروسي جوڳو آهي.



ٻار ۽ بالغ چمپينزين جون لينگ پاران ڪڍيل تصويرون (Lang's photos of infant and adult chimpanzees)

مٿي کي ان جي ظاهري حقيقت تي وڻندي، پلي ڪلها تصديق جو پورو بار نہ ہ ڪٽي سگهن، توهان فوري طور ڏسي سگهو ٿا تہ بالغ فوسل کوپڙين جي پاڻ ۾ پيٽ اسان کي ڪيئن مغالطي ۾ وجهي سگهي ٿي. يا وڌيڪ تعميري انداز ۾ چئجي تہ، بالغ ۽ ننڍپڻ وارن مٿن جو اهو حيران ڪندڙ فرق اسان کي ڏيکاري ٿو تہ ڪنهن خصلت – جهڙوڪ جاڙيءَ ۽ منهن جو اڳتي نڪتل هجڻ – ۾ ڪيتري سولائيءَ سان درست رخ ۾ تبديلي اچي سگهي ٿي تہ جيئن هو

وڌيڪ، يا بلڪ گهٽ، انسان جهڙو بڻجي وڃي. چمپينزيءَ جي جنينيات (Embryology) انسان جهڙو مٿو ناهڻ ڇڳيءَ ريت "ڄاڻي ٿي"، ڇاڪاڻ ته اها هر هڪ چمپينزيءَ سان ائين ئي ڪندي آهي جڏهن هو پنهنجي ننڍپڻ وارن سالن مان لنگهندو آهي. اها ڳالهه تمام گهڻي معقول لڳي ٿي ته جڏهن آسٽريلوپٿيڪس مختلف درمياني مرحلن مان ارتقا ڪندي هومو سيپينز تائين پهتو، ۽ سڃي رستي دوران پنهنجي ڄاڙيءَ جي اڳتي نڪتل هجڻ کي گهٽائيندو ويو، ته هن ائين ننڍپڻ جي خصلتن کي بلوغت تائين برقرار رکڻ واري واضح طريقي ذريعي ئي ڪيو (اهو عمل جنهن کي نيوٽيني / *Neoteny* چيو وڃي ٿو، جنهن جو ذڪر ٻئين باب ۾ ٻه آيو هو).

ڪنهن به صورت ۾، ارتقائي تبديليءَ جو هڪ تمام وڏو حصو انهن شرحن ۾ تبديلين تي ٻڌل هوندو آهي جن سان جسم جا ڪجهه حصا ٻين حصن جي پيٺ ۾ وڌندا آهن. هن کي هيٽروڪرونڪ واڌ (*Heterochronic growth* - يعني "مختلف وقتن تي ٿيندڙ واڌ") چيو ويندو آهي. مان سمجهان ٿو ته مان رڳو اها ڳالهه چوڻ چاهيان ٿو ته هڪ پيرو جڏهن توهان جنينياتي تبديليءَ جي مشاهدي هيٺ آيل حقيقتن کي قبول ڪري ونو ٿا، ته پوءِ ارتقائي تبديلي هڪ انتهائي سولي ۽ آسان ڳالهه لڳڻ لڳي ٿي. جنين (Embryos) جو روپ مختلف حصن جي الڳ الڳ رفتار سان وڌڻ سان ئي جڙندو آهي؛ انهن جا مختلف حصا الڳ الڳ شرح سان وڌندا آهن. هڪ ڪير پياڪ ٻار چمپينزيءَ جي ڪوپڙي ڪوپڙيءَ جي ٻين هڏين جي پيٺ ۾ ڄاڙين ۽ نڪ-منهن وارين هڏين جي نسبتاً تيز واڌ ذريعي ئي هڪ بالغ جي ڪوپڙيءَ ۾ تبديل ٿيندي آهي.

ڳالهه ورجائيندي چوان ته، هر هڪ جنس جو هر هڪ جاندار، پنهنجي ئي جنيني ترقيءَ دوران، ان کان تمام گهڻو حيران ڪندڙ نموني تبديل ٿيندو آهي جيترو جيولوجيڪل دورن گذرڻ سان گڏ ڪو عام بالغ روپ نسلن پنڌيان نسلن ۾ تبديل ٿيندو آهي. ۽ هي منهنجي لاءِ ان باب ڏانهن وڌڻ جو اشارو آهي جيڪو جنينيات (Embryology) ۽ ارتقا سان ان جي تعلق بابت آهي.

باب 8

توهان اهو سڀ ڪجهہ نوَن مهينن ۾ پاڻ ئي ڪري ڏيکاريو

تيز طبع ۽ ذهين سائنسدان، جي بي ايس هالدين (J. B. S. Haldane)، جنهن نيو-دارونزم جي ٽن مکيہ معمارن مان هڪ هجڻ کان سواءِ بہ سائنس لاءِ تمام گهڻو ڪجهہ ڪيو هو، کان هڪ پيري هڪ عوامي ليڪچر کان پوءِ هڪ عورت سختيءَ سان سوال پڇيو. هي هڪ زباني هلندڙ قصو آهي، ۽ جان ميناردِ سمٿ افسوس جو انهن اصل لفظن جي تصديق لاءِ هاڻي اسان وٽ موجود ناهي، پر اها گفتگو لڳ ڀڳ هن ريت هئي:

ارتقا تي شڪ ڪندڙ: "پروفيسر هالدين، انهن اربين سالن کي تسليم ڪرڻ جي باوجود بہ جيڪي توهان چئو ٿا تہ ارتقا لاءِ دستياب هئا، مان رڳو اهو يقين نٿي ڪري سگهان تہ هڪ اڪيلي سيل مان هڪ پيچيده انساني جسم تائين پهچڻ ممڪن آهي — جنهن جا ڪربين سيل هڏين، پٺن ۽ نسن ۾ منظم ٿيل آهن؛ هڪ اهڙو دل جيڪو ڏاهڪن تائين بغير روڪ جي پمپ ڪندو رهي؛ ميلن جا ميل پکڙيل رت جون رڳون ۽ بکين جون باريڪ نالیون؛ ۽ اهڙو دماغ جيڪو سوچڻ، ڳالهائڻ ۽ محسوس ڪرڻ جي مڪمل صلاحيت رکندو هجي."

جي بي ايس هالدين: "پر محترمہ، اهو سڀ ڪجهہ توهان پاڻ ئي ڪري ڏيکاريو آهي؛ ۽ ان ڪم لاءِ توهان کي رڳو نوَ مهينا لڳا هئا."

سوال پڇندڙ عورت هالدين جي ان اوچتي ۽ غير متوقع جواب مان شايد هڪ پل لاءِ پنهنجو توازن وڃائي ويني؛ هيءُ جواب سندس پيرن هيٺان زمين کڄڻ برابر هو. پر شايد هڪ لحاظ کان هالدين جي ان جواب کيس اجا تائين اڻ ڪٽ مطمئن ڇڏيو هو. مون کي خبر ناهي تہ هن ڪو وڌيڪ سوال پڇيو يا نہ، پر جيڪڏهن پڇيو هجي ها تہ شايد هوءَ ڪجهہ هن ريت چوي ها:

ارتقا تي شڪ ڪندڙ: "ها بلڪل، پر واڌ ويجهہ ڪندڙ جنين (Embryo) جينياتي هدايتن تي عمل ڪندو آهي. اصل ڳالهہ تہ انهن هدايتن جي آهي تہ هڪ پيچيده جسم ڪيئن تيار ڪجي، جن بابت توهان، پروفيسر هالدين، اها دعويٰ ڪريو

ٿا ته اهي قدرتي چوند ذريعي ارتقا پذير ٿيون؛ ۽ مون کي ان ڳالهه تي يقين ڪرڻ اڃا تائين ڏکيو لڳي ٿو، جيتوڻيڪ ان ارتقا لاءِ هڪ ارب سال ئي ڇو نه ملايا هجن.“

شايد سندس ڳالهه ۾ ڪجهه وزن هو. ۽ جيڪڏهن ڪا الاهي ذهانت جاندارن جي پيچيدگيءَ جي رٿابنديءَ جي بنيادي ذميوار ثابت به ٿئي، تڏهن به هيءَ ڳالهه قطعي طور سچ ناهي ته هو جاندارن جي جسمن کي بلڪل ائين جوڙي ٿو جيئن مٽيءَ مان مادل ناهيندڙ، يا وادا، ڪنبر، درزي يا ڪار ناهيندڙ پنهنجا ڪم سرانجام ڏيندا آهن. اسان شايد ”حيرت انگيز نموني وڏي ويجهي تيار ٿيا آهيون“ پر اسان ”هٿ سان جوڙيل“ ناهيون. جڏهن ٻار گيت ڳائيندا آهن ته، ”هن سندن چمڪندڙ رنگ ناهيا / هن سندن ننڍڙا پر ناهيا،“* ته اهي ٻاراڻي ۽ پڌري ڪوڙ واري ڳالهه ڪري رهيا هوندا آهن. خدا جيڪو به ڪم ڪندو هجي، هو يقينن چمڪندڙ رنگ ۽ ننڍڙا پَرَ هٿ سان ناهي گهڙيندو. جيڪڏهن هن ڪجهه ڪيو به هوندو، ته اهو سڀ ڪجهه جاندارن جي جنيني نشوونما جي سنيال ئي هوندو، مثال طور جينز جي اهڙين لڙهين کي پاڻ ۾ ڳنڍڻ جيڪي پاڻمرادي واڌ ويجهه واري نظام جي رهنمائي ڪن ٿيون. پَرَ ناهيا ناهن ويندا، اهي آني اندر هٿن پيرن جي نڪرندڙ شاخن (Limb buds) مان تدريجي طور پاڻمرادو وڌندا آهن.

هن اهم ڳالهه کي وري ورجايان، جنهن کي واضح هجڻ گهرجي ها پر ائين ناهي: خدا پنهنجي ابدي حياتيءَ ۾ ڪڏهن به ڪو ننڍڙو پر هٿ سان ناهي ناهيو. جيڪڏهن هن ڪجهه ناهيو به هو (منهنجي خيال ۾ ته ناهي ناهيو، پر ان ڳالهه کي في الحال ڇڏيو، هتي منهنجو مقصد اهو ناهي)، ته هن رڳو هڪ جنينياتي ترڪيب (Recipe) يا ڪمپيوٽر پروگرام جهڙي ڪا شئي ناهي هئي جيڪا ننڍڙي پرَ (۽ ٻين ڪيترين ئي شين) جي جنيني واڌ ويجهه کي ضابطي ۾ رکي. ظاهر آهي خدا اها دعويٰ ڪري سگهي ٿو ته پرَ جي نشوونما لاءِ ڪا ترڪيب يا پروگرام تيار ڪرڻ اوترو ئي عظيم ۽ سياڻپ پريو ڪم آهي جيترو ڪو پرُ هٿ سان ناهڻ. پر هن گهڙيءَ لاءِ مان رڳو ڪنهن شئي کي هٿ سان ناهڻ ۽ خود جنينيات (Embryology) اندر اصل ۾ ڇا ٿيندو آهي، ان جي وچ وارو فرق واضح ڪرڻ چاهيان ٿو.

ڪو بہ ناچ سيڪاريندڙ (Choreographer) موجود ناهي

جنينيات جي شروعاتي تاريخ ۾ مخالف نظرين جي وچ ۾ ورهائجي وئي هئي، جن کي اڳواڻ تشڪيل پسندي (Preformationism) ۽ نئين سر تشڪيل (Epigenesis) چيو ويندو هو. انهن ۾نهي جي وچ وارو فرق هميشہ چٽيءَ ريت ناهي سمجهيو ويندو، تنهنڪري مان انهن ۾نهي اصطلاحن جي وضاحت تي ڪجهہ وقت لڳائيندس. اڳواڻ تشڪيل پسندي (Preformationists) جا حامي مجيندا هئا تہ آني اندر (يا مني/سپرم اندر، ڇاڪاڻ تہ هي ماهر اڳتي هلي بيضي واري 'اووِست' ۽ سپرم واري 'سپرمِست' گروهن ۾ ورهائجي ويا هئا) هڪ نهايت ننڍڙو پورو ٻار يا "هومنڪيولس" (Homunculus) لڪيل هوندو آهي. ان ٻار جا سمورا عضوا اڳيئي نهايت نفاست سان پنهنجي پنهنجي جاءِ تي ترتيب ڏنل هوندا هئا، جيڪي رڳو ڦوڪڻي وانگر هوا ۾رجڻ جا منتظر هئا. هيءَ ڳالهہ ظاهر ظهور مسئلا کڙا ڪري ٿي: پهريون تہ، گهٽ ۾ گهٽ ان جي شروعاتي خام شڪل ۾ هي اها ڳالهہ مڃڻ جي تقاضا ڪري ٿي جنهن کي هر ماڻهو غلط ڄاڻي ٿو: يعني اسان رڳو هڪ ئي والدين مان خصلتون ورثي ۾ ونون ٿا — بيضي وارن مطابق ماءُ مان، ۽ سپرم وارن مطابق پيءُ مان. ٻيو تہ، اهڙي قسم جي سوچ رکندڙن کي روسي گڏين (Russian dolls) وانگر هومنڪيولس اندر هومنڪيولس جي هڪ اڻ کٽ سلسلي جو منهن ڏسڻو پوي ٿو — يا جيڪڏهن اڻ کٽ نہ ٻہ هجي، تہ گهٽ ۾ گهٽ ايترو ڊگهو سلسلو جيڪو اسان کي واپس اما حوا (يا سپرم پرستن مطابق بابا آدم) تائين وڃي. ان پڻتي پيل سلسلي مان نڪرڻ جو واحد رستو اهو ئي هو تہ هر نسل ۾ نئين سر اهو ننڍڙو ٻار تيار ڪيو وڃي، جنهن لاءِ اڳئين نسل جي بالغ جسم جو انتهائي باريڪ بينيءَ سان معائنو ڪيو وڃي. پر حاصل ڪيل خصلتن جي اها نسلي منتقلي (Inheritance of acquired characteristics) ڪڏهن بہ ناهي ٿيندي — ٻي صورت ۾ يهودي ٻار اڳواڻ ئي طهر ٿيل پيدا ٿين ها، ۽ جم وجي پڻا ۽ بادي ناهيندڙن جا ٻار (سندن سست جاڙن پائرن جي برعڪس) اڳيئي سڪس-پيڪ (Six-packs) ڪٽي جنم ونن ها!

اڳواڻ تشڪيل پسندن سان انصاف ڪندي چئجي، تہ انهن ان پڻتي پيل منطقي سلسلي جو پوري ايمانداريءَ سان مقابلو ڪيو، پلي اهو ڪيترو بہ مضحڪ خيز لڳي. انهن مان گهٽ ۾ گهٽ ڪجهہ ماڻهو سچ پچ مجيندا هئا تہ پهرين عورت (يا مرد) جي اندر پنهنجي سموري مستقبل جي نسلن جا

مائڪرو ٻار موجود هئا، جيڪي روسي گڏين وانگر هڪ ٻئي اندر ويڙهيل هئا. ۽ هڪ معنيٰ ۾ ڪين ائين مڃڻو پيو ٿي: هڪ اهڙي معنيٰ جنهن جو ذڪر ڪرڻ هتي ضروري آهي ڇاڪاڻ ته اها هن باب جي اصل روح کي ظاهر ڪري ٿي. جيڪڏهن توهان مجو ٿا ته آدم پيدا ٿيڻ (جنم ونڻ) بدران "ناهيو" ويو هو، ته پوءِ توهان اهو مڃي رهيا آهيو ته آدم وٽ جينز نه هئا – يا گهٽ ۾ گهٽ ڪيس نشوونما حاصل ڪرڻ لاءِ جينز جي ضرورت نه هئي. آدم جي ڪا جنينيات نه هئي، هو اوچتو ئي وجود ۾ اچي ويو.

اهڙي قسم جي منطق وڪٽورين دور جي ليکڪ فلپ گوس (Philip Gosse) کي هڪ ڪتاب لکڻ تي مجبور ڪيو جنهن جو نالو *Omphalos* (يوناني ٻوليءَ ۾ 'ڏن / پيٽ جي ڏُنِي') هو، جنهن ۾ هن دليل ڏنو ته آدم وٽ پيٽ جي ڏُنِي ضرور هجڻ گهرجي ها، جيتوڻيڪ هو ڪڏهن ڄائو ئي نه هو! ان ڏُنِي واري منطق (Omphalological reasoning) جو اڄا به وڏيڪ پيچيده نتيجو اهو نڪرندو ته اهي تارا جن جو اسان کان مفاصلو چند هزار نوري سالن کان وڌيڪ آهي، ڪين اهڙي روشنيءَ جي تيار ڪرڻ سان ئي پيدا ڪيو ويو هوندو جيڪا لڳ ڀڳ پورو رستو طئي ڪري اسان تائين پهچندي هجي – ٻي صورت ۾ اسان دور دراز مستقبل تائين ڪين ڏسي ئي نه سگهون ها! ڏُنِيءَ واري هن علم جو مذاق اڏائڻ ڪٽي غير سنجيده لڳي، پر هتي جنينيات بابت هڪ انتهائي سنجيده نڪتو لڪيل آهي، جيڪو هن باب جو بنيادي موضوع آهي. هن ڳالهه کي سمجهڻ ڪافي ڏکيو آهي – بلڪ مان پاڻ ٻه ان کي سمجهڻ جي مرحلي مان لنگهي رهيو آهيان – ۽ مان مختلف رخن مان ان تائين پهچڻ جي ڪوشش ڪري رهيو آهيان.

ڏنل سببن جي بنياد تي، اڳواٽ تشڪيل پسندي (Preformationism)، گهٽ ۾ گهٽ پنهنجي اصل 'روسي گڏين' واري انداز ۾، ڪڏهن ٻه قابلِ قبول نڪتي ٿي سگهي. پر ڇا ڊي اين اي (DNA) جي هن دور ۾ ان اڳواٽ تشڪيل پسنديءَ جي ڪنهن معقول روپ کي وري زندهه ڪري سگهجي ٿو؟ خير، شايد، پر مون کي ان تي پورو شڪ آهي. حياتيات جا درسي ڪتاب بار بار ورجائيندا آهن ته ڊي اين اي جسم جوڙڻ جو هڪ "بليو پرنٽ" (Blueprint / نقشو) آهي. هي نقشو بلڪل ناهي! ڪنهن ڪار يا گهر جو اصلي نقشا پني کان وٺي آخري پرادڪٽ تائين هڪ-جي-مقابلي-۾-هڪ (One-to-one) مڪمل تصوير پيش ڪري ٿو. ان مان نتيجو اهو نڪري ٿو ته نقشا ٻنهي طرفن کان اڳتي پوئتي ڪلي

سگھندا آھن (Reversible هوندا آھن): گھر مان واپس نقشو تيار ڪرڻ اوترو ئي آسان آھي جيترو نقشي مان گھر تيار ڪرڻ؛ بلڪ اڃا بہ وڌيڪ آسان، ڇاڪاڻ تہ گھر ناھڻ لاءِ وڏي محنت درڪار آھي، جڏھن تہ نقشو واپس ڪيڻ لاءِ رڳو چند ماپا ونڊي پنڊي تي لڪيرون ڇڪڻيون پونديون آھن. پر جيڪڏھن توھان ڪنھن جاندار جو جسم ونو، تہ پلي توھان ان جا ڪيترا بہ تفصيلي ماپا ڇو نہ ونو، توھان ان مان ان جو اصل ڊي اين اي ٻيھر تيار نٿا ڪري سگھو. اھا ئي ڳالھہ ان دعويٰ کي غلط ثابت ڪري ٿي تہ ڊي اين اي ڪو نقشو يا بليو پرنٽ آھي.

نظرياتي طور تي اھو تصور ڪرڻ ممڪن آھي — شايد ڪنھن ٻئي ڏرتيءَ ڪان ٻاھر واري سياري تي ائين ئي ٿيندو ھجي — تہ ڊي اين اي ڪنھن جسم جي ھڪ ڪوڊ واري تفصيل ھجي: ڊي اين اي جي اڪرن جي لڪير ۾ سمايل ھڪ قسم جو ٽي-طرفو (D3) نقشو. اھو عمل سڄ پڄ ٻنھي پاسن ڪان موٽ ڪائڻ جوڳو (Reversible) ھجي ھا. جينياتي نقشو ناھڻ لاءِ سموري جسم کي اسڪين ڪرڻ ڪو بلڪل بي معنيٰ خيال بہ ناھي؛ جيڪڏھن ڊي اين اي ائين ڪم ڪري ھا، تہ اسان ان کي نئين قسم جي اڳواڻ تشڪيل پسندي ڇئي سگھون ھا. ان سان روسي گڏين وارو خوف پيدا نہ ٿئي ھا؛ پر مون کي اھا پڪ ناھي تہ ان مان رڳو ھڪ والدين مان ورثي وارو مسئلو حل ٿئي ھا يا نہ. ڊي اين اي وٽ پيءُ جي اڌ معلومات ۽ ماءُ جي اڌ معلومات کي حيرت انگيز سڃائيءَ سان پاڻ ۾ ملائڻ جو ھڪ شاندار طريقو موجود آھي، پر ھو آخر ماءُ جي جسم جي اڌ اسڪين ۽ پيءُ جي جسم جي اڌ اسڪين کي پاڻ ۾ ڪيئن سلائي ڪري ملائي ھا؟ ان ڳالھہ کي ڇڏيو: ھي سڀ ڪجھہ حقيقت ڪان تمام گھٽو پري آھي.

تنھنڪري، ڊي اين اي يقيني طور تي ڪو بليو پرنٽ ناھي. آدم جي برعڪس، جنھن کي سڏو سنئون پنھنجي بالغ شڪل ۾ جوڙيو ويو ھو، سمورا اصلي جسم ھڪ اڪيلي سيل مان واڌ ويجھہ حاصل ڪندا آھن، ۽ جنين (Embryo)، پيٽ اندر ترقي ڪندڙ ٻار (Foetus)، ڪير پياڪ ٻار، وڏي ٻار ۽ نو عمر وارن درمياني مرحلن مان لنگھندا آھن. شايد ڪنھن پراسرار اڻڄاتل دنيا اندر جاندار پيرن ڪان ونڊي ڇوٽيءَ تائين ڪنھن اسڪين مان نڪرندڙ D3 بايو-پڪسلز جي شڪل ۾ پاڻمرادو جڙي بيھندا ھجن. پر اسان جي ڏرتيءَ تي ڪم اھڙي ريت ناھي ھلندو، ۽ سڄ پڄ مان سمجھان ٿو تہ ان جا اھڙا پڪا سبب آھن — جن تي

مون ٻين هنڌن تي بحث ڪيو آهي تنهنڪري هتي نڪو ورجايان — ته ڪنهن به سياري تي ڪڏهن به ائين نڪو ٿي سگهي.*

اڳواڻ تشڪيل پسنديءَ جو تاريخي متبادل اِپي جينيسس (Epigenesis - نئين سر ترقي/تشڪيل) آهي. جيڪڏهن اڳواڻ تشڪيل پسندي سموري جي سموري نقشي (بليو پرنٽ) بابت آهي، ته پوءِ اِپي جينيسس ڪنهن ترڪيب (Recipe) يا ڪمپيوٽر پروگرام جهڙي شئي بابت آهي. *Shorter Oxford English Dictionary* ۾ ڏنل ان جي وصف ڪافي جديد آهي، ۽ مون کي پڪ ناهي ته ارسطو (Aristotle)، جنهن هي لفظ پهريون پيرو ايجاد ڪيو هو، اڄ ان کي سڃاڻي به سگهي ها يا نه:

"اِپي جينيسس: هڪ اهڙي نظريي جو نالو جنهن مطابق ڪنهن جاندار جي نشوونما هڪ اهڙي شروعاتي بنياد مان تدريجي تفريق (Progressive differentiation) ذريعي ٿيندي آهي جيڪا بنيادي طور تي مڪمل اڻ ٽٽ ۽ غير ورهائجي ويل هوندي آهي."*

لوئس وولپرٽ (Lewis Wolpert) ۽ سندس ساٿين جو ڪتاب *Principles of Development* اِپي جينيسس کي ان خيال طور بيان ڪري ٿو جنهن ۾ نوان عضوا ۽ ڍانچا قدم به قدم ترقي وڌندا آهن. هڪ لحاظ کان اِپي جينيسس سڌي طرح مڪمل سچ آهي، پر اصل اهميت تفصيلن جي آهي، ۽ شيطان هميشه معمولي تفصيلن ۾ ئي لڪيل هوندو آهي. آخر هڪ جاندار تدريجي طور ڪيئن وڌندو آهي؟ هڪ اڻ ورهائجي ويل شروعاتي اکو پاڻ کي نقشي کان سواءِ الڳ الڳ عضون ۾ ورهائڻ ڪيئن "سکندو" آهي؟

هن باب ۾ مان جيڪو بنيادي فرق واضح ڪرڻ چاهيان ٿو، جيڪو گهٽي ياڳي اڳواڻ تشڪيل پسندي ۽ اِپي جينيسس جي وچ واري فرق سان مطابقت رکي ٿو، اهو **منصوبا بند تعمير** (Planned architecture) ۽ **پاڻمرادي گڏجاڻي** (Self-assembly) جي وچ وارو فرق آهي. منصوبا بند اڏاوت جو مطلب اسان لاءِ بلڪل پڌرو آهي ڇاڪاڻ ته اسان ان کي پنهنجي چوڌاري اڏيل عمارتن ۽ تيار ڪيل شين ۾ ڏسون ٿا. پر پاڻمرادي گڏجاڻي (Self-assembly) ڪجهه گهٽ مڃيل ڳالهه آهي، ۽ ان لاءِ منهنجي وڌيڪ توجهه جي ضرورت پوندي. واڌ ويجهه جي شعبي اندر، پاڻمرادي گڏجاڻي ارتقا اندر قدرتي چونڊ واري درجي جهڙي ئي هڪ حيثيت رکي ٿي، جيتوڻيڪ اهي ٻئي بلڪل ساڳيا عمل ناهن. اهي ٻئي، خودڪار، غير ارادي ۽ بغير ڪنهن اڳواڻ رڪاوٽ جي، اهڙا شاندار نتيجا

پيدا ڪن ٿا جيڪي متاڇري نظر سان ڏسڻ تي ائين لڳندا آهن جڙ ڪنهن وڏي ذهانت سان اڳوات جوڙيا ويا هجن!

جي بي ايس هالدين پنهنجي ان شڪي سوال پڇندڙ عورت آڏو هڪ سادو سچ ڳالهايو هو، پر هو ان ڳالهه کان به انڪار نه ڪري ها ته هڪ ئي اڪيلي سيل مان سمورين پيچيدگين سان ڀرپور انساني جسم جو جڙي پوڻ پاڻ ۾ هڪ اهڙو راز آهي جيڪو لڳ ڀڳ معجزي جهڙو لڳي ٿو (جيتوڻيڪ ڪڏهن به مڪمل معجزو ناهي هوندو). ۽ اهو راز ڊي اين اي جي هدايتن جي مدد سان سرانجام ٿيڻ جي باوجود به رڳو ٿورو ئي گهٽ ٿئي ٿو. ان راز جي اجا تائين برقرار رهڻ جو سبب اهو آهي ته اسان لاءِ تصور ڪرڻ ئي ڏکيو لڳي ٿو ته، اصولي طور به، اسان ڪنهن جسم جي اڏاوت لاءِ اهڙيون هدايتون ڪيئن لکي سگهون ٿا جيئن جسم اصل ۾ جڙندو آهي — يعني ان عمل ذريعي جنهن کي مون هتي "پاڻمرادي گڏجاڻي" (Self-assembly) سڏيو آهي، جيڪا ڪمپيوٽر پروگرامرن جي "هيٺان کان مٿي" (Bottom-up) واري طريقيڪار سان گهٽي مناسبت رکي ٿي، ان جي برعڪس جنهن کي "مٿان کان هيٺ" (Top-down) چيو وڃي ٿو.

هڪ آرڪيٽيڪٽ هڪ عظيم گرجا گهر (ڪئٿيڊرل) جو نقشو ناهي ٿو. پوءِ، اختياريءَ جي هڪ منظم زنجير ذريعي، اڏاوت جي ڪم کي مختلف شعبن ۾ ورهايو ويندو آهي، جيڪي ڪيس اڳتي وڌيڪ ذيلي شعبن ۾ ورهائيندا آهن، ۽ ائين ٿيندي ٿيندي آخري هدايتون انفرادي رازن، واڌن ۽ شيشي لڳائيندڙن تائين پهچن ٿيون، جيڪي ڪم شروع ڪن ٿا جيستائين گرجا گهر تعمير ٿي تيار نٿو ٿي وڃي — جيڪو لڳ ڀڳ هوبهو آرڪيٽيڪٽ جي اصل نقشي جهڙو ڏسڻ ۾ ايندو آهي. هي آهي "مٿان کان هيٺ وارو ڊزائين" (Top-down design).

ان جي ابتڙ "هيٺان کان مٿي واري اڏاوت" (Bottom-up design) مڪمل طور تي مختلف انداز ۾ ڪم ڪري ٿي. مون ڪڏهن به ان تي يقين ناهي ڪيو، پر هڪ پراڻو قصو هو ته يورپ جي سڀ کان بهترين وچين دور جي ڪجهه گرجا گهرن جو ڪو به معمار يا آرڪيٽيڪٽ نه هو؛ ڪنهن به گرجا گهر جو نقشو نه ناهيو هو! هر رازو ۽ واڌو پنهنجي پنهنجي هنر سان، عمارت جي پنهنجي ننڍڙي ڪنڊ ۾ مصروف رهيو، بنا ان جي پرواهه ڪرڻ جي ته باقي ماڻهو ڇا ڪري رهيا هئا ۽ ڪنهن به ڪڏيل وڏي رٿابنديءَ ڏانهن ڪو به ڌيان نه ڏنو. ۽

ڪنهن نہ ڪنهن طرح، ان بي ترتيبيءَ مان هڪ عظيم گرجا گهر وجود ۾ اچي ويو! ان قصي جي باوجود، گرجا گهرن لاءِ يقينن ائين ڪڏهن بہ نہ ٿيو هوندو.* پر ڪاڏوڙين (Termites) جي منڍيءَ جي دڙي يا ڪيڙين جي ٻر تيار ٿيڻ دوران — ۽ ڪنهن جنين (Embryo) جي واڌ ويجهہ دوران — لڳ ڀڳ بلڪل ائين ئي ٿيندو آهي! اهو ئي سبب آهي جيڪو جنينيات کي تعمير ۽ پيداوار جي انهن سمورين شين کان بي انتها مختلف بڻائي ٿو جن جا اسان انسان عادي رهيا آهيون.

اهو ساڳيو اصول مخصوص قسمن جي ڪمپيوٽر پروگرامن، جانورن جي مخصوص روين، ۽ — انهن ٻنهي کي گڏ ڪندي — جانورن جي روين جي تخليق (Simulation) ڪندڙ ڪمپيوٽر پروگرامن تي پڻ لاڳو ٿئي ٿو. فرض ڪريو اسان اسٽارلنگ (Starlings - ڳيرن نما پکين) جي ولرن جي اڏام واري رويي کي سمجهڻ چاهيون ٿا. يوٽيوب تي ڪجهہ حيران ڪندڙ وڊيوز موجود آهن، جن مان رنگين صفحي 16 تي ڏنل تصويرون ورتيون ويون آهن. انهن پکين جي نفاست پريل ناچ جهڙن ڪرتبن جي وڊيو آڪسفورڊ ويجهو اوٽمور مٿان ڊائلن ونٽر (Dylan Winter) ناهي هئي. انهن پکين جي ان رويي بابت سڀ کان وڌيڪ حيرت انگيز ڳالهہ اها آهي تہ، سمورين ظاهري نشانين جي باوجود، سندن ڪو بہ ناچ سيڪاريندڙ (Choreographer) ناهي، ۽ جيتري قدر اسان ڄاڻون ٿا، سندن ڪو بہ هڪ اڳواڻ ناهي! هر هڪ انفرادي پکي رڳو پنهنجي پسگردائيءَ وارن مقامي اصولن جي پيروي ڪري رهيو هوندو آهي.

انهن ولرن ۾ پکين جو انفرادي تعداد هزارن تائين پهچي سگهي ٿو، پر ان جي باوجود اهي لڳ ڀڳ لفظي معنيٰ ۾ ڪڏهن بہ پاڻ ۾ ناهن ٽڪرائيندا. ۽ اهو سندن حق ۾ بلڪل نيڪ بہ آهي، ڇاڪاڻ تہ جنهن تيز رفتار سان اهي اڏامندا آهن، اهڙو ڪو بہ ٽڪراءُ ڪين سخت زخمي ڪري ڇڏي ها. اڪثر پورو ولر هڪ ئي جاندار وانگر محسوس ٿيندو آهي، جيڪو هڪ ئي وقت اڏامندي پنهنجو رخ مٽائيندو آهي. ڪڏهن ڪڏهن ائين لڳندو آهي جڙ الڳ الڳ ولر مخالف رخن ۾ هڪ ٻئي جي وچ مان لنگهي رهيا آهن، پنهنجي الڳ سڃاڻپ ۽ گڏيل جوڙجڪ کي مڪمل طور تي برقرار رکندي! اها ڳالهہ ڪين لڳ ڀڳ معجزي جهڙو بڻائي ٿي، پر حقيقت ۾ اهي ولر ڪئميرا کان مختلف مفاصلي تي هوندا آهن ۽ حقيقي معنيٰ ۾ هڪ ٻئي جي اندر مان ناهن لنگهندا. ان دلفريب نظاري جي سونهن کي اها ڳالهہ اڃا وڌيڪ وڌائي ڇڏي ٿي تہ ولرن

جون ڪناريون انتهائي چٽيون ۽ گهاٽيون هونديون آهن؛ اهي ڪنهن ڏنڊ وانگر آهستي آهستي ڦهلجي ختم ناهن ٿيندیون، پر هڪ دم هڪ چٽي حد تي بيهجي ويندیون آهن. ان حد جي بلڪل اندر موجود پکين جي گهاٽائي ولر جي وچ واري حصي کان ڪنهن به طرح گهٽ ناهي هوندي، جڏهن ته ان سرحد کان ٻاهر اها بلڪل ٻُڙي (Zero) هوندي آهي. جيئن ئي توهان ان انداز سان سوچڻ شروع ڪندا، ته چا هيءَ ڳالهه حيرت انگيز طور عقل کي دنگ ڪندڙ ناهي لڳندي؟

اهو سڃو ڪرتب ڪنهن ڪمپيوٽر تي عام کان وڌيڪ شاندار اسڪرين سيور (Screensaver) ٻڌجي سگهي ٿو. توهان استارلنگ پکين جي کا اصلي وڊيو فلم اسڪرين سيور طور لڳائڻ نه چاهيندا، ڇاڪاڻ ته اها فلم بار بار اهي ساڳيا ناچ جهڙا ڪرتب ورجائيندي رهندي، ۽ ان ڪري اسڪرين جي سيني پڪسلز (Pixels) کي برابريءَ سان استعمال نه ڪري سگهندي. توهان جيڪا شئي چاهيندا सा استارلنگ پکين جي ولرن جي هڪ ڪمپيوٽر تخليق (Simulation) هوندي؛ ۽، جيئن ڪو به پروگرامر توهان کي ٻڌائيندو، اهو ڪم ڪرڻ جو هڪ صحيح طريقو آهي ۽ هڪ غلط طريقو. ڪڏهن به سڃي ناچ جي اڳواڻ رڃابندي (Choreography) ڪرڻ جي ڪوشش نه ڪريو — اهڙي قسم جي ڪم لاءِ اهو انتهائي گهٽ درجي جو پروگرامنگ انداز هوندو. مون کي ان کي ڪرڻ جي وڌيڪ بهتر طريقي بابت ڳالهائڻ جي ضرورت آهي، ڇاڪاڻ ته پکين جي پنهنجي دماغن اندر به لڳ ڀڳ بلڪل اهڙي ئي طريقي سان پروگرامنگ ٿيل هوندي آهي. ان کان به وڌيڪ اهم ڳالهه اها آهي ته، هيءَ هڪ شاندار تمثيل آهي ان ڳالهه کي سمجهڻ لاءِ ته جنينيات (Embryology) ڪيئن ڪم ڪندي آهي. استارلنگ پکين جي ولرن واري رويي کي ڪمپيوٽر تي پروگرام ڪرڻ جو صحيح طريقو هي آهي: پنهنجي لڳ ڀڳ سموري توانائي رڳو هڪ اڪيلي پکيءَ جي رويي کي پروگرام ڪرڻ تي لڳايو. پنهنجي روبو-استارلنگ (Robo-starling) اندر اڏامڻ، ۽ پرپاسي وارن ٻين استارلنگ پکين جي فاصلي ۽ پوزيشن مطابق انهن جي موجودگيءَ تي ردعمل ڏيڻ بابت تفصيلي اصول ناهي رکو. ان ۾ اهي اصول به شامل ڪريو ته پاڙيسري پکين جي رويي کي ڪيترو وزن ڏنو وڃي، ۽ پاڻمرادو پنهنجو رخ مٽائڻ واري ذاتي فيصلي کي ڪيترو وزن ڏنو وڃي. اهي مادل اصول حقيقي پکين جي عملي حرڪتن جي

محتاط ماپن مان ورتا ويندا. پنهنجي ان سائبر-پکيءَ کي پنهنجن اصولن ۾ ٿوري گهڻي اتفاقي تبديلي آڻڻ جي صلاحيت ۾ عطا ڪريو. جڏهن توهان هڪ اڪيلي استارلنگ پکيءَ جي روين جي اصولن کي طئي ڪندڙ پيچيده پروگرام لکي چڪا هجو، تہ پوءِ اهو فيصلہ ڪن قدم اڳي ٿو جنهن تي مان هن باب ۾ خاص زور ڏئي رهيو آهيان: پوري ولر جي رويي کي گڏيل طور پروگرام ڪرڻ جي بلڪل ڪوشش نہ ڪريو، جيئن پراڻي دور جا ڪمپيوٽر پروگرامر ڪندا هئا! ان بدران، پنهنجي ان تيار ڪيل اڪيلي ڪمپيوٽر استارلنگ کي ڪلون (Clone) ڪريو. پنهنجي روبو-پکيءَ جون هڪ هزار ڪاپيون تيار ڪريو، شايد سڀ هڪ ٻئي جهڙيون، يا شايد اصولن ۾ ٿوري گهڻي معمولي اتفاقي فرق سان. ۽ هاڻي پنهنجي ڪمپيوٽر اندر اهي هزارين ماڊل پکي "آزاد" ڇڏي ڏيو، تہ جيئن اهي هڪ ٻئي سان پاڻمرادو واسطو رکن، جڏهن تہ اهي سڀ ساڳين ئي اصولن جي پيروي ڪري رهيا هوندا.
جيڪڏهن توهان هڪ اڪيلي پکيءَ جا اصول درست رکيا آهن، تہ ڪمپيوٽر تي اهي هڪ هزار پکي (جن مان هر هڪ اسڪرين تي رڳو هڪ ٽپڪو هوندو) ائين چرپر ڪندا جڙ سياري جي موسم ۾ استارلنگ پکين جا حقيقي ولر هجن. جيڪڏهن ولر جو رويو بلڪل درست نہ اچي، تہ توهان واپس وڃي ان اڪيلي پکيءَ جي رويي کي بهتر بڻائي سگهو ٿا، شايد حقيقي پکين جي وڏيڪ مشاهدي جي روشنيءَ ۾. پوءِ ان ناڪام ٽيل هزار جي جاءِ تي ان نئين سڌريل نسخي کي وري هڪ هزار پيرا ڪلون ڪريو. ان اڪيلي پکيءَ جي پروگرامنگ کي تيسين بهتر بڻائيندا رهو، جيستائين اسڪرين تي انهن هزارين پکين جو گڏيل رويو هڪ شاندار ۽ حقيقي اسڪرين سيور جو روپ اختيار نہ ڪري وڃي. ڪريگ رينالڊز 1986 (Craig Reynolds) ع ۾ ان ئي اصول تي ٻڌل هڪ اهڙو پروگرام لکيو هو (جيڪو خاص طور تي استارلنگ پکين لاءِ نہ هو) جنهن کي هن 'بوئڊس' (Boids) جو نالو ڏنو هو.
اصل نڪتو هي آهي تہ اتي ڪو بہ ناچ سيکاريندڙ (Choreographer) ناهي ۽ نہ ئي ڪو اڳواڻ. ترتيب، تنظيم، ڊانچو — هي سڀ شئيون اهڙن اصولن جي پيداوار طور سامهون اچن ٿيون جن تي مقامي سطح تي ۽ اڻ ڳڻيا پيرا عمل ڪيو وڃي ٿو، نہ ڪي ڪنهن عالمي يا مجموعي حڪم تحت. ۽ جنينيات (Embryology) بلڪل اهڙي ئي ريت ڪم ڪندي آهي: هي سڀ ڪجهہ مقامي اصولن تحت ٿيندو آهي، مختلف سطحن تي، پر خاص طور تي هڪ اڪيلي

سيل جي سطح تي. نہ ڪو ناچ جو هدايتڪار، نہ ڪو سازن واري آرڪيسٽرا جو ليڊر، نہ ڪا مرڪزي رڀابندي، ۽ نہ ئي ڪو آرڪيٽيڪٽ. نشوونما يا پيداوار جي ميدان ۾، هن قسم جي پروگرامنگ جو متبادل **پاڻمرادي گڏجاڻي** (Self-assembly) آهي.

ڪنهن انسان، عقاب، انڊي ڪوئي (Mole)، ڍالفن، چيتي، چٽڪبڙي ڏيڏر يا ابابيل پکيءَ جو جسم: اهي سڀ ايتري خوبصورتيءَ سان پاڻ ۾ ڳنڍيل آهن جو اهو يقين ڪرڻ ناممڪن لڳي ٿو تہ انهن جي نشوونما کي پروگرام ڪندڙ جينز ڪنهن بليو پرنٽ، نقشي، يا ڪنهن مرڪزي ماسٽر پلان طور ڪم نٿا ڪن. پر نہ: ڪمپيوٽر جي اسٽارلنگ پکين وانگر، هي سڀ ڪجھ انفرادي سيلن هٿان مقامي اصولن تي هلڻ ذريعي ئي ٿيندو آهي. هي خوبصورت "ڊزائين ٿيل" جسم دراصل انفرادي سيلن پاران مقامي اصولن جي پابندي ڪرڻ جي نتيجي ۾ پاڻمرادو اپري ايندو آهي، بنا ڪنهن اهڙي شئي جي مدد ونڻ جي جنهن کي مجموعي يا گڏيل پلان چئي سگھجي. ڪنهن وڏندڙ جنين جا سيل وڏن ولرن ۾ موجود اسٽارلنگ پکين وانگر هڪ ٻئي جي چوڌاري گھمندا ۽ ناچ ڪندا آهن. يقيناً انهن ۾ ڪجھ فرق ٻہ آهن، ۽ اهي فرق نهايت اهم آهن: اسٽارلنگ پکين جي ابتڙ، سيل ڪلن ۽ تهن جي صورت ۾ جسماني طور تي هڪ ٻئي سان ڳنڍيل هوندا آهن؛

سندن "ولرن" کي "ٽشوز" (Tissues / بافتون) چيو ويندو آهي. جڏهن اهي ننڍڙن اسٽارلنگ پکين وانگر گھمندا ۽ ناچ ڪندا آهن، تہ ان جو نتيجو ٽي-طرفي (D3) شڪلين نھڻ جي صورت ۾ نڪرندو آهي، جيئن سيلن جي حرڪتن جي ردعمل ۾ ٽشوز اندر موڙ ڪائيندا آهن؛* يا مقامي واڌ ويجھ ۽ سيلن جي مرڻ جي نمونن سبب سُڄندا يا سُسي ويندا آهن. هن عمل لاءِ جيڪا تمثيل مون کي پسند آهي، اها جاپاني ڪاغذ موڙڻ واري فن يعني اوريگامي (Origami) واري آهي، جيڪا مشهور ايمبريولاجسٽ لوئس وولپرٽ (Lewis Wolpert) پنهنجي ڪتاب *The Triumph of the Embryo* ۾ ڏني هئي؛ پر ان تي اڃڻ کان اڳ مون کي ڪجھ ٻين متبادل مثالن کي رستي تان هٽائڻو پوندو جيڪي ذهن ۾ اڇي سگھن ٿا – يعني انساني دستڪاري ۽ صنعتي پيداوار مان ورتل مثال.

نشوونما لاءِ تمثيلون (ANALOGIES FOR DEVELOPMENT)

جيئري ٿشو جي واڌ ويجهه لاءِ کا مڪمل تمثيل ڳولڻ حيران ڪندڙ حد تائين ڏکيو ڪم آهي، پر توهان ان عمل جي مخصوص رخن سان ڪجهه جزوي مشابهتون ڳولي سگهو ٿا. ڪاڌي تيار ڪرڻ واري ترڪيب (Recipe) ڪنهن حد تائين سچ کي بيان ڪري ٿي، ۽ هيءَ هڪ اهڙي تمثيل آهي جيڪا مان اڪثر استعمال ڪندو آهيان ته جيئن سمجهائي سگهان ته "بليو پرنٽ" (نقشو) چو غير مناسب اصطلاح آهي. نقشي جي ابتڙ، ريسيپي رڳو هڪ پاسي هلي سگهندي آهي (Irreversible هوندي آهي). جيڪڏهن توهان ڪيڪ ناهڻ جي ترڪيب تي قدم بہ قدم عمل ڪندا، ته توهان وٽ آخر ۾ ڪيڪ تيار ٿي ويندو. پر توهان ڪنهن ڪيڪ مان واپس ان جي ريسيپي تيار نٿا ڪري سگهو — يقينن ريسيپي جا ساڳيا اصل لفظ ته بلڪل بہ نہ — جڏهن ته، جيئن اسان ڏٺو هو، توهان ڪنهن گهر مان واپس ان جي اصل نقشي جهڙي ڪا شئي ناهي سگهو ٿا. ان جو سبب گهر جي مختلف حصن ۽ نقشي جي لڪيرن جي وچ ۾ سڌو سنئون (One-to-one) ميلاپ هجڻ آهي. ڪيڪ جي مٿان رکيل چيريءَ جهڙن چند چٽن مثالن کانسواءِ، ڪيڪ جي ٽڪرن ۽ ان جي ترڪيب جي لفظن يا جملن جي وچ ۾ اهڙو سڌو سنئون واسطو ناهي هوندو.

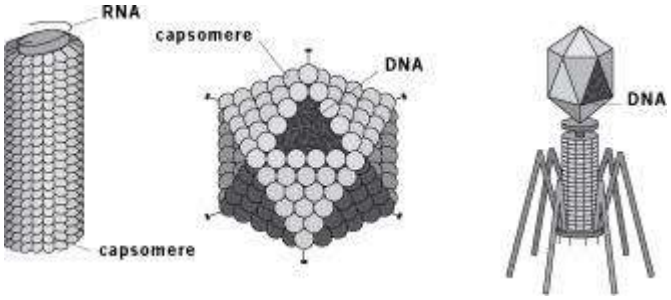
انساني هنرن مان ٻيون ڪهڙيون تمثيلون ٿي سگهن ٿيون؟ مجسمي سازي (مورتي ناهڻ) گهڻو ڪري نشاني کان ڪافي پري آهي. مجسمو ناهيندڙ پٿر يا ڪاٺ جي هڪ وڏي ٽڪري سان ڪم شروع ڪري ٿو ۽ ڇڏڻ يا ڇلي ڪڍڻ (Subtraction) ذريعي، واڌو حصا ڪٽيندو رهي ٿو جيستائين رڳو گهربل شڪل باقي نہ بچي. سچ پچ جنينيات جي هڪ خاص عمل سان ان جي ڪافي چٽي مشابهت آهي، جنهن کي اَپوپٽوسس (Apoptosis) چيو وڃي ٿو. اپوپٽوسس سيلن جي هڪ پروگرام ٿيل خودڪار موت (Programmed cell death) آهي، ۽ اها، مثال طور، هٿن ۽ پيرن جي آڱرين جي جڙڻ واري عمل ۾ شامل هوندي آهي. انساني جنين ۾ آڱريون پاڻ ۾ مڪمل طور تي جڙيل هونديون آهن؛ ماءُ جي پيٽ اندر توهان جا ۽ منهنجا هٿ پير بدڪن وانگر ڪل سان ڳنڍيل (Webbed) هئا. اها ڳنڍيندڙ ڪل سيلن جي ان پروگرام ٿيل موت ذريعي ختم ٿي وئي (گهٽن ماڻهن ۾؛ ڪڏهن ڪڏهن ڪي استثنا بہ هوندا آهن). هيءَ ڳالهه ڪنهن مجسمي ساز پاران چيٽيءَ سان پٿر ٽُڪي شڪل ڪڍڻ واري انداز سان ڪجهه مشابهت ضرور رکي ٿي، پر اها ايتري عام يا ايتري وسيع ناهي جو

جنينيات جي عام طريقيڪار جو احاطو ڪري سگھي. ايمبريولاجسٽ شايد هڪ پل لاءِ "مجسمي ساز جي چيٽي" بابت سوچين، پر اهي ان خيال کي گھٽو وقت دل سان ناهن لڳائيندا.

ڪجھ مجسمي ساز ڪٽڻ بدران مٽيءَ يا نرم ميڻ جو ڳوڙھو ڪٽي، ان کي هٿن سان گُھٽي ۽ گھڙي شڪل ڏيندا آهن (جنهن مان بعد ۾، مثال طور، ڪنهن ڏاتوءَ جو سانچو ٻه ناهي سگھجي ٿو). هي ٻه جنينيات لاءِ ڪا سڌي تمثيل ناهي. ۽ نه ئي درزيءَ يا لباس ناهڻ جو هنر ڪو سٺو مثال آهي: اڳيئي موجود ڪپڙو ڪنهن اڳواٽ پلان ڪيل نموني مطابق ڪٽيو وڃي ٿو، ۽ پوءِ ان کي ٻين ڪٽيل ٽڪرن سان سبي ملائبو آهي. اڪثر انهن کي سبڻ واري داغن کي لڪائڻ لاءِ ابتو ٻه ڪيو ويندو آهي — ۽ اهو آخري حصو، گھٽ ۾ گھٽ، جنينيات جي ڪجھ تشوز جي اندرين موڙ ڪائڻ سان سڌي مشابهت رکي ٿو. پر مجموعي طور جنينيات درزيءَ جي ڪم جھڙي ٻه اوتري ئي ناهي جيتري اها مجسمي سازيءَ جھڙي ناهي. سُئيءَ سان اٽڻ (Knitting) شايد ٿورو بهتر مثال هجي، ڇاڪاڻ ته سويٽر جي سموري شڪل اڻ ڳٽين انفرادي ٽانڪن مان جڙندي آهي، جيئن انفرادي سيلن مان جسم جڙندو آهي. پر ان کان ٻه وڌيڪ بهتر مثال موجود آهن، جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين.

ڪنهن فيڪٽريءَ جي اسيمبلي لائين تي ڪار يا ڪنهن ٻي پيچيده مشين جي جوڙجڪ بابت ڇا خيال آهي: ڇا هيءَ ڪا سڌي تمثيل آهي؟ مجسمي سازي ۽ درزيءَ جي ڪم وانگر، اڳواٽ تيار ڪيل پرزن کي ڳنڍڻ ٻه ڪا شئي ناهڻ جو هڪ تمام ڪارائتو طريقو آهي. ڪارن جي ڪارخاني ۾، پرزا اڳواٽ نهيل هوندا آهن، اڪثر ڪنهن بنيءَ اندر سانچن (Moulds) ۾ ڳاري تيار ڪيا ويندا آهن (۽ منهنجي خيال ۾، جنينيات اندر سانچي ۾ ڳاري پرزا ناهڻ جھڙي ڪا ٻه شئي ڏور ڏور تائين ناهي ملندي). پوءِ اهي اڳواٽ تيار ٿيل پرزا اسيمبلي لائين تي آندا ويندا آهن ۽ هڪ انتهائي تفصيلي نقشي مطابق اسڪرو، ويلڊنگ يا گوند ذريعي پاڻ ۾ جوڙيا ويندا آهن. هڪ پيرو ٻيهر، جنينيات وٽ ڪنهن ٻه اڳواٽ تيار ڪيل نقشي جھڙي ڪا شئي ناهي هوندي. پر اڳواٽ نهيل حصن کي هڪ منظم طريقي سان پاڻ ۾ ڳنڍڻ واري عمل سان ڪجھ مشابهتون ضرور ملن ٿيون، جيئن ڪار جي پلانٽ ۾ اڳواٽ نهيل ڪاربوريٽر، پنکن جا بيلٽ، ۽ سلنڈر هيڈز آٽي هڪ ٻئي سان بلڪل درست پوزيشن ۾ جوڙيا ويندا آهن.

هيٺ وائرسن جا ٽي قسم ڏيکاريل آهن: کاٻي پاسي تمباکو موزيڪ وائرس (TMV) آهي، جيڪو تمباکو جي ٻوٽن ۾ سولانيسي (Solanaceae) خاندان جي ٻين ٻوٽن جھڙوڪ ٽماٽن تي حملو ڪري ٿو. وچ ۾ ايڈينووائرس (Adenovirus) آهي، جيڪو اسان سميت ڪيترن ئي جانورن جي ساھ واري سرشتي کي بيمار ڪري ٿو. ساڄي پاسي T4 بيڪٽيريوفاج (Bacteriophage) آهي، جيڪو بيڪٽيريا تي پلجي ٿو. هي ڏسڻ ۾ چند تي لھندڙ خلائي جهاز (Lunar lander) جھڙو لڳي ٿو، ۽ بلڪل ان وانگر ئي عمل ٻ ڪري ٿو: هو بيڪٽيريا جي متاڻري تي (جيڪو ان کان تمام گھٽو وڏو هوندو آهي) "لھي ٿو"، پوءِ پنھنجين ڪوريئڙي جھڙين ٽنگن تي هيٺ جھڪي ٿو، ۽ بيڪٽيريا جي سيل واري ڀت مان وچ مان هڪ نالي اندر داخل ڪري پنھنجو ڊي اين اي اندر ٽپڪائي ڇڏي ٿو. ان کان پوءِ اهو وائرل ڊي اين اي بيڪٽيريا جي پروٽين ناھيندڙ مشينريءَ تي قبضو ڪري وني ٿو، ۽ ان کي نوان وائرس تيار ڪرڻ تي مجبور ڪري ڇڏي ٿو. تصوير ۾ ڏنل باقي ٻئي وائرس ٻ لڳ ڀڳ اھڙو ئي ڪم ڪن ٿا، جيتوڻيڪ اهي ڏسڻ يا هلڻ ۾ قمري لينڊر جھڙا ناهن هوندا. سمورن ئي معاملن ۾، سندن جينياتي مواد ميزبان سيل جي پروٽين ناھيندڙ نظام تي قبضو ڪري ان جي مالڪيولر پيداواري لائين کي پنھنجي معمولي پيداوار بدران پاڻ جھڙا وائرس ناھڻ تي لڳائي ڇڏين



وائرس جا ٽي قسم

تصويرن ۾ توهان جيڪو ڪجھ ڏسو ٿا، ان جو گھٽو حصو جينياتي مواد کي سنياليندڙ پروٽين جو خول (Container) آهي، ۽ T4 (قمري لينڊر) جي معاملي ۾ ميزبان کي بيمار ڪرڻ واري مشينري پڻ ان ۾ شامل آهي. دلچسپ ڳالھ اها آهي ته پروٽين جو هي سمورو سرشتو جڙي ڪيئن ٿو: هي واقعي ٻ مڪمل طور **پاڻمرادي گڏجاڻي** (Self-assembly) ذريعي ٺهندو آهي. هر هڪ وائرس

اڳيئي ٺهيل پروٽين جي ڪيترن ئي مالڪيولن مان جڙي بيهندو آهي. هر پروٽين مالڪيول، جيئن اسان اڳتي ڏسنداسين، امينو ايسڊز (Amino acids) جي مخصوص ترتيب ۽ ڪيميا جي قانونن تحت اڳواٽ ئي پنهنجي هڪ خاص "ٽين درجي واري بناوت" (Tertiary structure) ۾ پاڻمرادو تبديل ٿي چڪو هوندو آهي. ۽ پوءِ، وائرس اندر، اهي پروٽين مالڪيول وري ساڳين مقامي اصولن جي پابندي ڪندي هڪ ٻئي سان جڙي نام نهاد "چوٽين درجي واري بناوت" (Quaternary structure) ٺاهيندا آهن. هتي ڪو بہ ڳڙيل پلان، ڪو بہ نقشو (بليو پرنٽ) موجود ناهي هوندو.

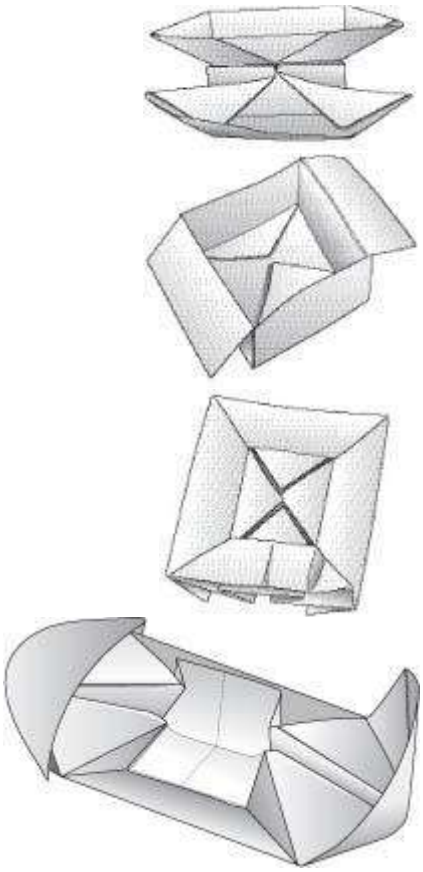
پروٽين جا اهي ننڍڙا جزا (Sub-units)، جيڪي ليگو جي رانديڪن وانگر هڪ ٻئي سان جڙي چوٽين درجي واري بناوت جوڙين ٿا، کين ڪيپسوميرز (Capsomeres) چيو ويندو آهي. غور ڪريو تہ اهي ننڍڙيون جوڙجڪون جاميٽريءَ (Geometrical) جي لحاظ کان ڪيتريون مڪمل آهن! وچ ۾ موجود ايڊينووائرس (Adenovirus) وٽ پورا 252 ڪيپسوميرز آهن، جن کي هتي ننڍڙن بالن طور ڏيکاريو ويو آهي، ۽ اهي هڪ آئڪوساهيڊران (Icosahedron - ويهہ سطحي جسم) جي شڪل ۾ ترتيب ڏنل آهن. آئڪوساهيڊران افلاطوني جاميٽريءَ جو اهو مڪمل نوس جسم آهي جنهن جا 20 ٽڪنڊا پاسا هوندا آهن. اهي ڪيپسوميرز کنهن بہ ماسٽر پلان يا نقشي ذريعي ويهہ سطحي شڪل اختيار ناهن ڪندا، بلڪ رڳو تڏهن ائين ڪندا آهن جڏهن انهن مان هر هڪ پنهنجي جهڙن ٻين جزن سان ٽڪرائجڻ وقت مقامي ڪيميائي ڪشش جي قانونن جي پابندي ڪندو آهي. بلور (Crystals) بلڪل اهڙي ئي نموني جڙندا آهن؛ ۽ واقعي بہ، ايڊينووائرس کي هڪ انتهائي ننڍڙو، اندران پورو ڪرسٽل ڄڻي سگهجي ٿو. وائرسن جو هي بلور نما بنجڻ (Crystallization) ان "پاڻمرادي گڏجاڻيءَ" جو هڪ بيحد سهڻو مثال آهي جنهن کي مان جاندارن جي جڙڻ واري هڪ مکيہ بنيادي اصول طور پيش ڪري رهيو آهيان. T4 فاج (قمري لينبر) وٽ بہ پنهنجي مکيہ ڊي اين اي رکڻ لاءِ هڪ آئڪوساهيڊران ئي هوندو آهي، پر ان جي پاڻمرادو جڙيل چوٽين درجي واري بناوت وڌيڪ پيچيده هوندي آهي، جنهن ۾ انجيڪشن لڳائڻ واري نظام ۽ آئڪوساهيڊران سان ڳنڍيل "ٽنگن" اندر، الڳ مقامي اصولن تحت جڙيل اضافي پروٽين جا جزا شامل هوندا آهن.

وائرسن کان وري وڌن جاندارن جي جنينيات ڏانهن موٽندي، مان انساني اڏاوتي هنرن مان پنهنجي پسنديده ترين تمثيل ڏانهن اچان ٿو، يعني: **اوريگامي** (Origami). اوريگامي ڪاغذ کي موڙي شڪليون ناهڻ جو هڪ هنر آهي، جيڪو جاپان اندر پنهنجي اوج تائين پهتو. اوريگاميءَ جي اها واحد تخليق جيڪا مون کي ناهڻ ايندي آهي سا "چيني ٻيڙي" (Chinese Junk) آهي. اها مون کي منهنجي پيءُ سيکاري هئي، جنهن 1920ع واري ڏهاڪي ۾ پنهنجي بورڊنگ اسڪول ۾ ڦهلجندڙ هڪ شوق دوران اها سکي هئي.*

حياتياتي لحاظ کان ان جو هڪ نهايت حقيقي پهلو اهو آهي ته هن چيني ٻيڙيءَ جي "جنينيات" ڪيترن ئي درمياني "لاروا نما" مرحلن مان لنگهندي آهي، جيڪي پاڻ ۾ ٻه ڏاڍا دلڪش نمونا هوندا آهن – بلڪل ائين جيئن هڪ پپيلي (Caterpillar) پنهنجي پرواني (تتليءَ) تائين پهچڻ واري واٽ تي پاڻ ٻه هڪ خوبصورت درمياني مرحلو هوندو آهي، جيتوڻيڪ هو ظاهر ۾ تتليءَ سان ڪا ٻه مشابهت نٿو رکي. ڪاغذ جي هڪ سادي چوڪور ٽڪري سان شروعات ڪندي، رڳو ان کي گهڙي موڙڻ سان – ڪڏهن ٻه ڪاغذ کي ڪٽڻ کان سواءِ، گوند لڳائڻ کان سواءِ، ۽ ٻيو ڪو ٻه ٽڪرو شامل ڪرڻ کان سواءِ – اهو عمل اسان کي تن سجاڻپ جوڳن "لاروا مرحلن" مان وڃي وجي ٿو: هڪ "ٻه-تري ٻيڙي" (Catamaran)، هڪ "ٻن ڊڪٽين وارو ڊبو"، ۽ هڪ "فريم اندر تصوير"؛ جنهن کان پوءِ آخرڪار پنهنجي "بالغ" چيني ٻيڙيءَ جي مڪمل روپ ۾ سامهون اچي ٿو.

هن اوريگامي واري تمثيل جي فائدي ۾ هيءَ ڳالهه ٻه اچي ٿي ته جڏهن توهان کي پهريون ڀيرو اها چيني ٻيڙي ناهڻ سيکاري ويندي آهي، ته نه رڳو اها آخري ٻيڙي، پر اهي ٽئي درمياني مرحلا (ٻه-تري ٻيڙي، الماري، تصوير جو فريم) ٻه توهان لاءِ هڪ حيرت انگيز انڪشاف بڻجي ايندا آهن. توهان جا هٿ ڪٽي ڪاغذ موڙي رهيا هجن، پر توهان يقيني طور تي ڪنهن ٻه چيني ٻيڙيءَ جي نقشي (بليو پرنٽ) تي عمل نه ڪري رهيا هوندا آهيو. توهان رڳو ڪاغذ موڙڻ جي چند اهڙن اصولن جي پيروي ڪري رهيا هوندا آهيو جن جو ظاهري طور آخري پراڊڪٽ سان ڪو واسطو ناهي لڳندو، جيستائين اهو اوچتو پنهنجي خول مان هڪ حسين تتليءَ وانگر ڦٽي ٻاهر نه نڪري اچي. تنهنڪري هيءَ اوريگاميءَ واري تمثيل ڪنهن گڏيل يا مرڪزي پلان جي پيٽ ۾ "مقامي اصولن" جي اهميت کي خوبصورتيءَ سان بيان ڪري ٿي.

ان کان علاوه، اوريگاميءَ جي تمثيل جي حمايت ۾ هڪ ٻيو نڪتو اهو ٻه آهي ته ڪاغذ وانگر پرتن کي موڙڻ، اندرئين پاسي وکوڙڻ (Invagination)، ۽ ابتو سُبتو ڪرڻ اهي ئي سڀ ڪان پسنديده ڪرتب آهن جيڪي جنيني ٽشوز ڪنهن جسم جي اڏاوت دوران استعمال ڪندا آهن. هيءَ تمثيل خاص طور تي شروعاتي جنيني مرحلن لاءِ تمام نهڪندڙ آهي. پر ان جون پنهنجون ڪجهه ڪمزوريون ٻه آهن، ۽ انهن مان ٻه خاميون بلڪل واضح آهن: پهرين هي ته ڪاغذ موڙڻ لاءِ انسان جي هٿن جي ضرورت پوي ٿي؛ ٻي اها ته واڌ ڪائيندڙ ڪاغذي "جنين" جو وزن يا جسامت وڌي نٿي — ان جو پڇاڻيءَ تي ٻه اوترو ئي وزن رهندو آهي جيترو شروع ۾ هو. ان فرق کي تسليم ڪرڻ لاءِ، مان ڪڏهن ڪڏهن حياتياتي جنينيات کي رڳو "اوريگامي" چوڻ بجاءِ **"ڦُليندڙ اوريگامي"** (Inflating origami) سڏيندو آهيان.



اوريگاميءَ ذريعي تيار ٿيل چيني ٻيڙي، پنهنجن ٽن 'لاروا مرحلن' سان: 'ڪيٽاماران' (ٻه-تري ٻيڙي)، 'ٻن ڏکٽين وارو ڏٻو'، ۽ 'فريم اندر تصوير'

حقيقت ۾، اهي ٻئي خاميون هڪ ٻئي جو اثر لڳ ڀڳ ختم ڪري ڇڏين ٿيون. ڪنهن وڌندڙ جنين اندر ٽشوز جون اهي پرتون (Sheets) جيڪي موڙ ڪائين ٿيون، اندر ڏانهن گُهنججن ٿيون (Invaginate ٿين ٿيون)، ۽ ابتيون سُبتيون ٿين ٿيون، اهي سڀ پڇ وڌندیون ۽ آهن؛ ۽ اها خود اها ئي واڌ ويجهه آهي جيڪا ان حرڪت واري قوت (Motive force) جو هڪ حصو مهيا ڪري ٿي جيڪا اوريگاميءَ اندر انساني هٿ پاران ملي ٿي. جيڪڏهن توهان بي جان ڪاغذ جي جاءِ تي جيئري ٽشوءَ جي ڪنهن پردي سان اوريگاميءَ جو ڪو ماڊل ناهڻ چاهيو، تہ پوءِ گهٽ ۾ گهٽ ان ڳالهه جو سنو امڪان موجود آهي تہ جيڪڏهن اهو پردو بلڪل درست طريقي سان وڌي — هر هنڌ هڪجهڙو نہ، پر ڪجهه حصن ۾ ٻين جي ٻيٽ ۾ وڌيڪ تيزيءَ سان — تہ ان سبب اهو پردو بنا ڪنهن هٿ جي ڇڪڻ ۽ موڙڻ جي، ۽ بنا ڪنهن مجموعي يا عالمي پلان جي، رڳو مقامي اصولن جي آڌار تي پاڻمرادو هڪ خاص شڪل اختيار ڪري سگهي ٿو — ۽ بلڪل ڪنهن مخصوص انداز ۾ موڙ ۽ ڪائي سگهي ٿو، اندر وڪوڙجي ۽ سگهي ٿو يا ابتو ۽ ٿي سگهي ٿو.

۽ حقيقت ۾ هي رڳو ڪو سادو امڪان ناهي، ڇاڪاڻ تہ عملي طور ائين ئي ٿيندو آهي. اچو تہ ان کي **"خودڪار اوريگامي"** (Auto-origami) سڏيون. جنينيات اندر عملي طور خودڪار اوريگامي ڪيئن ڪم ڪندي آهي؟ هيءَ ان ڪري ڪم ڪندي آهي ڇاڪاڻ تہ اصل جنين اندر جڏهن ٽشوءَ جو ڪو پردو وڌندو آهي، تہ حقيقت ۾ ان جا سيل ورهائبا آهن. ۽ ان پردي جي مختلف حصن جي اها مختلف رفتار واري واڌ (Differential growth) انهن سيلن هٿان ئي حاصل ٿيندي آهي، جيڪي ان پردي جي هر حصي ۾ مقامي اصولن جي طئي ڪيل شرح سان ورهائجي رهيا هوندا آهن. تنهنڪري، هڪ ڦيريدار رستي تان موٽندي، اسان وري ۽ مٿان کان لاڳو ٿيندڙ عالمي اصولن جي ٻيٽ ۾ "هينان کان مٿي وڌندڙ مقامي اصولن" جي بنيادي اهميت ڏانهن ئي موٽون ٿا. هن سادي اصول جا اهڙا ڪيترائي سلسلا (جيڪي اڃا وڌيڪ پيچيده آهن) دراصل جنيني نشوونما جي شروعاتي مرحلن اندر هلي رهيا هوندا آهن.

ڪرنگهي وارن جاندارن جي شروعاتي جنيني ترقيءَ دوران اها اوريگامي ڪيئن هلندي آهي، ان جو ڏيک هي آهي: هڪ اڪيلو ٻارائتو ٿيل سيل (Fertilized egg) ورهائجي ۽ سيل ناهيندو آهي؛ پوءِ اهي ۽ ورهائجي چار ٻڌبا آهن؛ ۽ ائين ئي سيلن جو تعداد تيزيءَ سان ٻيڏو ۽ وڌيڪ وڌندو هلندو آهي.

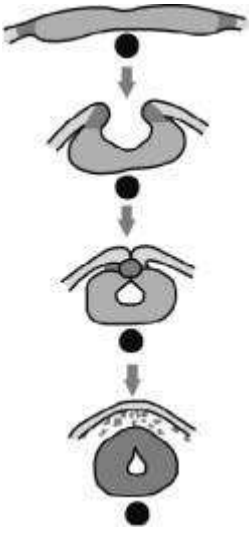
هن مرحلي تي ايا تائين کا بہ جسامتي واڌ (Inflation) ناهي هوندي. ان زرخيز آني جو اصل حجم لفظي معنيٰ ۾ اندر ئي ورهائجي رهيو هوندو آهي، بلڪل ائين جيئن ڪيڪ کي ننڍڙن ٽڪرن ۾ ورهائبو آهي، ۽ آخر ۾ اسان وٽ سيلن جو هڪ گول ڦوڪڙو تيار ٿي ويندو آهي جنهن جي ڪل جسامت بلڪل ان شروعاتي آني جيتري ئي هوندي آهي. هي ڪو نوس گولو ناهي هوندو پر اندران پورو هوندو آهي، ۽ ان کي **بلاسٽولا** (Blastula) چيو وجي ٿو.

ان کان پوءِ وارو مرحلو، **گيسٽرولیشن** (Gastrulation)، لوئس وولپرٽ (Lewis Wolpert) جي هڪ مشهور پرمعنيٰ جملي جو مرڪز آهي:

"اهو جنم، شادي، يا موت ناهي، پر گيسٽرولیشن ئي اصل ۾ توهان جي سموري حياتيءَ جو سڀ کان وڌيڪ اهم ترين وقت آهي."

گيسٽرولیشن هڪ قسم جو خوردبيني زلزلو آهي جيڪو بلاسٽولا جي مٿاڇري تي پکڙجي وجي ٿو ۽ ان جي سموري روپ ۾ انقلاب آڻي ڇڏي ٿو؛ جنين جا سمورا ٽشوز انتهائي وڏي پيماني تي نئين سر منظم ٿي ويندا آهن. گيسٽرولیشن دوران عام طور تي ان پوري گول بلاسٽولا ۾ هڪ اونهو گهنج (Denting / اندرئين موڙ) پيدا ٿيندو آهي، جنهن سان اهو بن تهن وارو بڻجي پوندو آهي ۽ ٻاهرئين دنيا ڏانهن ان جو هڪ رستو بہ کُلي ويندو آهي (ڏسو ص 231 تي ڏنل ڪمپيوٽر سمولیشن). هن "گيسٽرولا" جي ٻاهرئين تهہ کي **ايڪٽوڊرم** (Ectoderm)، اندرئين تهہ کي **اينڈوڊرم** (Endoderm) چيو ويندو آهي، ۽ ايڪٽوڊرم ۽ اينڈوڊرم جي وچ واري جاءِ ۾ ڪجهہ سيل بہ ڦٽا ڪيا ويندا آهن جن کي **ميزوڊرم** (Mesoderm) چيو ويندو آهي. انهن ٽنهي شروعاتي بنيادي پرتن مان هر هڪ اڳتي هلي جسم جا مکيہ حصا ناهڻ لاءِ مقرر هوندي آهي:

مثال طور ٻاهريان ڪل ۽ تنتن وارو سرشتو (Nervous system) ايڪٽوڊرم مان نڪرندا آهن؛ آندريون ۽ ٻيا اندروني عضوا اينڈوڊرم مان نهندا آهن؛ ۽ ميزوڊرم وري پنا ۽ هڏيون مهيا ڪندو آهي.



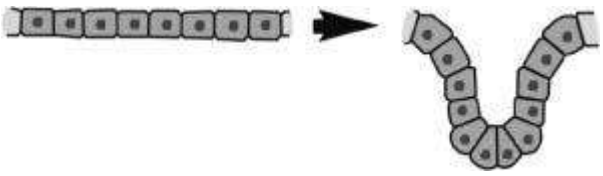
نيورولیشن(Neurulation)

جنين جي اوريگاميءَ جو ايندڙ مرحلو **نيورولیشن** (Neurulation) سڏبو آهي. ساڃي پاسي ڏنل خاڪو نيورولیشن مان لنگهندڙ هڪ ايمفيبين جنين (اهو يا ته ڏيڏر جو ٿي سگهي ٿو يا سيلامينڊر جو) جي پنيءَ جي وچ واري حصي جو هڪ ڪٽيل ڏيک (Cross-section) ڏيکاري ٿو. اهو ڪارو دائرو اصل ۾ **نوٽوڪارڊ** (Notochord) آهي، جيڪو سخت ڪندڙ هڪ لٺ نما نالي آهي ۽ ڪرنگهي واري هڏيءَ (Backbone) جي بنيادي پيش خيمہ طور ڪم ڪري ٿو. نوٽوڪارڊ ڪارڊيٽا (*Chordata*) فائلم جي سڀ کان وڏي سڃاڻپ آهي، جنهن سان اسان ۽ سمورا ڪرنگهي وارا جانور تعلق رکن ٿا (جيتوڻيڪ اڪثر جديد ڪرنگهي وارن جانورن وانگر، اسان وٽ بہ اهو رڳو جنين واري حالت ۾ ئي هوندو آهي).

نيورولیشن اندر، گيسٽرولیشن وانگر، اندرئين پاسي موڙ ڪائڻ (Invagination) وارو عمل بلڪل پڌرو هوندو آهي. توهان کي ياد هوندو تہ مون چيو هو تہ تنتن وارو سرشتو (Nervous system) ايڪٽوڊرم (Ectoderm) مان وجود ۾ ايندو آهي؛ تہ پوءِ ڏسو تہ اهو ڪيئن ٿيندو آهي: ايڪٽوڊرم جو هڪ حصو اندر ڏانهن موڙ ڪائي گُهنججي پوندو آهي (جسم سان گڏ پنتي وڌندي، بلڪل ڪنهن زپ وانگر)، پاڻ کي ويڑهي هڪ نالي (ٽيوب) جو روپ ڏئي ڇڏيندو آهي، ۽ جتي نالي جا ٻئي پاسا زپ وانگر پاڻ ۾ ملي بند ٿين ٿا اتان اها ڏار ٿي ويندي آهي، تہ جيئن اها ٻاهرين تهہ ۽ نوٽوڪارڊ جي وچ مان پوري جسم جي ڊيگهہ ۾ هلندي رهي. اها ئي نالي اڳتي هلي جسم جو اصل مرڪزي اعصابي

سرشتو، يعني حرام مغز (Spinal cord) بٹجڻ لاءِ مقرر آهي. ان جو اڳيون حصو ڦُلي وڏو ٿي دماغ بٹجي پوندو آهي. ۽ باقي سموريون تنتون (Nerves)، بعد ۾ سيلن جي ورهاست ذريعي، ان ئي شروعاتي بنيادي نالين مان جنم وٺندیون آهن.

مان گيسٽرولیشن يا نيورولیشن جي تفصيلن ۾ وڃيڪ اونهو وڃڻ نٿو چاهيان، سواءِ ان جي ته اهي ٻئي بي انتها حيرت انگيز آهن، ۽ اوريگامي وارو تمثيل انهن ٻنهي تي ڏاڍي سهڻي نموني لاڳو ٿئي ٿي. منهنجو واسطو انهن عام اصولن سان آهي جن ذريعي جنين "ڦُليندڙ اوريگامي" ذريعي وڃيڪ پيچيده بٹبا ويندا آهن. هيٺ ڏنل تصوير انهن شين مان هڪ آهي جيڪي سيلن جا پرده جنيني نشوونما دوران ڪندي ڏٺا ويا آهن، مثال طور گيسٽرولیشن دوران. توهان آساني سان ڏسي سگهو ٿا ته هي اندرئين پاسي موڙ ڪائڻ (Invagination) وارو عمل ڦُليندڙ اوريگامي اندر ڪيڏو نہ فائديمند طريقو ٿي سگهي ٿو، ۽ واقعي هي عمل گيسٽرولیشن ۽ نيورولیشن ٻنهي ۾ هڪ بنيادي ڪردار ادا ڪري ٿو.



سيلن جي پردي اندر موڙ ڪائڻ (Invagination in a sheet of cells)

گيسٽرولیشن ۽ نيورولیشن نشوونما جي بلڪل شروعات ۾ ئي مڪمل ٿين ٿا ۽ اهي جنين جي سموري شڪل تي اثرانداز ٿين ٿا. اندرئين پاسي موڙ ڪائڻ (Invagination) ۽ ٻيا "ڦُليندڙ اوريگامي" وارا ڪرتب شروعاتي جنينيات جي انهن مرحلن کي سرانجام ڏين ٿا، ۽ اهڙا ئي ٻيا طريقا نشوونما جي بعد وارن مرحلن ۾ بہ شامل هوندا آهن جڏهن اکين ۽ دل جهڙا خاص عضوا ٺهندا آهن. پر، ان ڳالهہ کي نظر ۾ رکندي ته موڙڻ لاءِ کي بہ هٿ موجود ناهن، آخر ڪهڙي مڪينيڪل طريقيڪار ذريعي اهي حرڪتون حاصل ڪيون ويندیون آهن؟ جزوي طور، جيئن مان اڳ ۾ چئي چڪو آهيان، خود سادي ڦهلاءَ ذريعي: سيل ٽشوءَ جي سموري پردي اندر تيزيءَ سان وڌندا آهن. تنهنڪري ان جي ايراضي وڌي ويندي آهي ۽، ٻئي ڪنهن پاسي وڃڻ جي گنجائش نہ هجڻ ڪري، ان وٽ مڙڻ يا اندرئين پاسي گُهنجڻ کانسواءِ ٻيو ڪو بہ رستو ناهي

هوندو. پر هي عمل ان کان بہ وڌيڪ ضابطي هيٺ هوندو آهي، ۽ ان کي يونيورسٽي آف ڪيليفورنيا، برڪليءَ جي ذهين رياضيدان حياتيات دان جارج اوسٽر (George Oster) سان لاڳاپيل سائنسدانن جي هڪ گروپ سمجهي ورتو آهي.

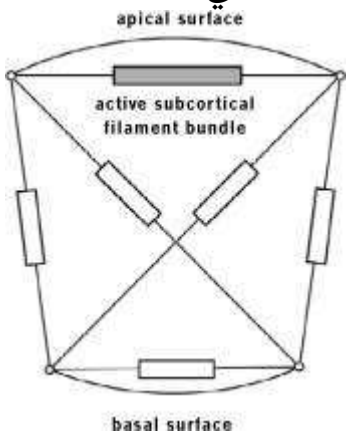
اسٽارلنگ پکين وانگر سيلن جا ماڊل تيار ڪرڻ (MODELLING CELLS LIKE STARLINGS)

اوسٽر ۽ سندس ساٿين ساڳي ئي حڪمت عمليءَ جي پيروي ڪئي جنهن تي اسان هن باب ۾ اڳ ۾ استارلنگ پکين جي ولرن واري ڪمپيوٽر تخليق (Simulation) بابت غور ڪيو هو. پوري بلاسٽولا جي رويي کي پروگرام ڪرڻ بدران، انهن رڳو هڪ اڪيلي سيل کي پروگرام ڪيو. پوءِ انهن بلڪل ساڳئي ئي نموني ڪيترن ئي سيلن کي "ڪلون" ڪيو، ۽ ڏنائون تہ جڏهن اهي سيل ڪمپيوٽر اندر پاڻ ۾ مليا تہ چا ٿيو. جڏهن مان چوان ٿو تہ انهن هڪ اڪيلي سيل جي رويي کي پروگرام ڪيو، تہ وڌيڪ بهتر هوندو ائين چوڻ تہ انهن هڪ اڪيلي سيل جو هڪ رياضياتي ماڊل پروگرام ڪيو، جنهن ماڊل اندر هڪ سيل بابت ڪجهہ معلوم حقيقتون شامل ڪيون ويون، پر نهايت سادي نموني.

خاص طور تي، اها ڳالهہ چاتل آهي تہ سيلن جي اندرئين حصي ۾ مائيڪروفيلامينٽس (Microfilaments - انتهائي باريڪ ريشا) ڇار وانگر پکڙيل هوندا آهن: هڪ قسم جا ننڍڙا لچڪدار بينڊ (Elastic bands)، پر ان اضافي خاصيت سان تہ اهي حرڪت ڪندڙ پٺن جي تاندورن (Muscle fibres) وانگر سُڪڙجڻ (Contraction) جي سچي پچي صلاحيت رکن ٿا. حقيقت ۾، مائيڪروفيلامينٽس سُڪڙجڻ لاءِ پٺن جي تاندورن وارو ساڳيو ئي اصول استعمال ڪن ٿا.* اوسٽر جي ماڊل سيل کي ڪمپيوٽر جي اسڪرين تي چٽڻ لاءِ ٻہ-طرفي (D2) سطح تائين سادو بڻائي ڇڏيو، ۽ سيل اندر رڳو اڌ درجن ريشا حڪمت عمليءَ سان رکيا ويا، جيئن توهان مٿي ڏنل خاڪي ۾ ڏسو ٿا.

ڪمپيوٽر ماڊل اندر، سيني مائيڪروفيلامينٽس کي اهڙيون مخصوص مقداري خاصيتون ڏنيون ويون جن جا نالا فزڪس جي ماهرن لاءِ ڪا معنيٰ رکن ٿا: جهڙوڪ "وسڪس ڊيمپنگ ڪوئيفيشينٽ" (Viscous damping coefficient) ۽ "ايلاسٽڪ اسپرنگ ڪانسٽنٽ" (Elastic spring constant). ان ڳالهہ جي پرواهہ نہ ڪريو تہ انهن جو قطعي مطلب چا آهي: هي اهي ئي شيون آهن جيڪي

فزڪس جا ماهر ڪنهن اسپرنگ اندر ماپڻ پسند ڪندا آهن. جيتوڻيڪ اهو ممڪن آهي تہ هڪ حقيقي سيل اندر ڪيترائي ريشا سُڪڙجڻ جي صلاحيت رکندا هجن، پر اوسٽر ۽ سندس ساٿين معاملي کي آسان بڻائڻ لاءِ پنهنجن ڇهن مان رڳو هڪ ريشي کي اها صلاحيت عطا ڪئي. جيڪڏهن اهي سيل جي ڪجهہ ڄاتل خوبين کي نظرانداز ڪرڻ کان پوءِ بہ حقيقي نتيجا حاصل ڪري سگهيا ٿي، تہ پوءِ ظاهر آهي تہ انهن خوبين کي شامل رکندڙ ڪنهن وڌيڪ پيچيده ماڊل سان بہ گهٽ ۾ گهٽ اوترا ئي سٺا نتيجا حاصل ڪرڻ ممڪن هوندو. پنهنجي ماڊل واري ان سُڪڙجندڙ ريشي کي پنهنجي مرضيءَ سان سُڪڙجڻ جي اجازت ڏيڻ بدران، انهن ان ۾ اهڙي خاصيت شامل ڪئي جيڪا پڻن جي تاندورن جي ڪجهہ قسمن ۾ عام هوندي آهي: يعني جڏهن ڪيس ڪنهن خاص نازڪ حد کان وڌيڪ ڇڪيو وڃي، تہ اهو ريشو پنهنجي عام توازن واري ڊيگهہ کان بہ تمام گهٽو ننڍو ٿي وڃڻ ذريعي ان ڇڪ جو ردعمل ڏيندو آهي.

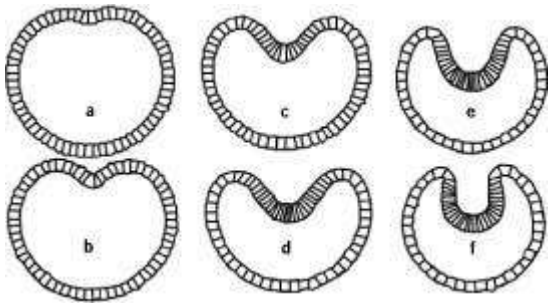


اوسٽر جي ماڊل سيل اندر مائيڪروفيلامينٽس (Microfilaments inside Oster's model cell)

تنهنڪري، اسان وٽ هڪ اڪيلي سيل جو اسان وارو ماڊل تيار آهي: هڪ نهايت سادو ٽيل ماڊل جيڪو بہ-طرفي (D2) مٽاچري تي ٻڌل آهي جنهن اندر ڇهہ لچڪدار اسپرنگ لڳل آهن، جن مان هڪ وٽ ٻاهران لاڳو ٽيل ڇڪ جي جواب ۾ پاڻمرادو سُڪڙجڻ (Active contraction) جي خاص خوبي موجود آهي. هي ماڊلنگ واري عمل جو پهريون مرحلو هو.

ٻئي مرحلي ۾، اوسٽر ۽ سندس ساٿين پنهنجي انهن ماڊل سيلن جا ڪجهہ ڊزن ڪلون تيار ڪيا ۽ ڪين هڪ دائري ۾ ترتيب ڏنو، بلڪل ڪنهن (بہ-طرفي) بلاسٽولا وانگر. ان کان پوءِ انهن هڪ سيل کي ڪنيو ۽ ان جي

سُڪڙجندڙ ريشي کي ٿورو ڇيڙيو ته جيئن ان کي سُڪڙجڻ لاءِ اُپاري سگھجي. ان کان پوءِ جيڪو ڪجھ ٿيو، اھو ايترو ته شاندار ھو جنھن تي حيرت مان لڳ ڀڳ يقين ئي نٿي آيو: ان ماڊل بلاسٽولا باقاعده گيسٽرولیشن وارو عمل شروع ڪري ڏيکاريو (*Gastrulated*)! ھتي ڇھ اسڪرين شاٽس (ھيٺ a کان f تائين) ڏيکارين ٿا ته اتي ڇا واقع ٿيو: جنھن سيل کي ڇيڙيو ويو ھو، ان مان سُڪڙجڻ واري ھڪ لھر پاسن ڏانھن ڦھلجي وئي، ۽ سيلن جي ان گولي پاڻمرادو اندرئين پاسي موڙ کائي گُھنججڻ (Invaginate ٿيڻ) شروع ڪري ڇڏيو!



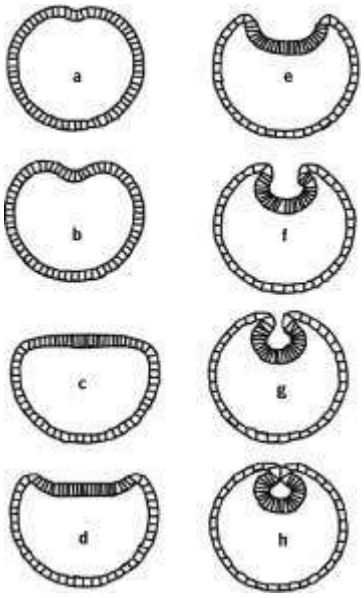
اوسٽر جي ماڊل بلاسٽولا جو گيسٽرولیشن وارو عمل (Oster's model blastula (gastrulating

معاملو اجا بہ وڌيڪ شاندار ٿي وڃي ٿو. اوسٽر ۽ سندس ساٿين پنھنجي ڪمپيوٽر ماڊل تي سُڪڙجندڙ ريشن جي "تحرڪ واري حد" (Firing threshold) کي گھٽائڻ جو تجربو ڪري ڏٺو. ان جو نتيجو اندرئين پاسي موڙ کائڻ (Invagination) جي ھڪ اھڙي لھر جي صورت ۾ نڪتو جيڪا اجا وڌيڪ اڳتي وڌي وئي، ۽ ان عملي طور تي ھڪ مڪمل "نيورل ٽيوب" (Neural tube - تنتن واري نالي) الڳ ڪري ناھي ڇڏي (ڏسو اڳئين صفحي تي اسڪرين شاٽس a کان h تائين).

ھيءَ ڳالھ سمجھڻ نھايت اھم آھي ته ھن جھڙو ڪو بہ ماڊل اصل ۾ ڇا ھوندو آھي. ھي نيورولیشن (Neurulation) جي ڪا ھوبھو مڪمل تصوير ناھي. ان حقيقت کان سواءِ بہ ته ھي بہ-طرفي (D2) آھي ۽ ڪيترن ئي ٻين حوالن سان نھايت سادو ڪيل آھي، سيلن جو اھو گولو جنھن "نيورولیشن" وارو عمل ڪيو (اسڪرين شاٽ a) اھو ٻن پرتن وارو "گيسٽرولا" نہ ھو، جھڙو ان کي ھجڻ گھرجي ھا؛ بلڪ اھو ساڳيو بلاسٽولا جھڙو شروعاتي نقطو ھو جيڪو اسان وٽ مٿي گيسٽرولیشن جي ماڊل لاءِ ھو. پر ان سان ڪو فرق نٿو پوي:

مادلز کي هر تفصيل ۾ بلڪل مڪمل هجڻ ضروري ناهي هوندو. هي مادل ايجا تائين اهو ڏيکاري ٿو ته هڪ شروعاتي جنين اندر سيلن جي روين جي مختلف رخن جي نقل ڪرڻ ڪيترو آسان آهي.

اها حقيقت ته سيلن جي ان ٻه-طرفي "گولي" تحريڪ (Stimulus) تي پاڻمرادو ردعمل ڏنو، جيتوڻيڪ اهو مادل اصل حقيقت کان تمام گهٽو سادو آهي، هن ثبوت کي اجا ٻه وڌيڪ سگهارو بڻائي چڏي ٿي. هيءَ ڳالهه اسان کي اها تسلي ڏئي ٿي ته شروعاتي جنيني ترقيءَ جي انهن مختلف طريقيڪارن جي ارتقا شايد ايتري ٻه ڏکي نه رهي هجي. ياد رکو ته هتي سادو رڳو اهو مادل آهي، نه کي اهو مظهرو جنهن کي هي پيش ڪري ٿو. ۽ اهو ئي هڪ سڀني سائنسي مادل جو اصل طرهءِ امتياز (Hallmark) هوندو آهي.



اوسٽر جي مادل اندر 'نيورل ٽيوب' جو جڙڻ (Formation of 'neural tube' in (Oster's model

اوسٽر جي مادلز جي وضاحت ڪرڻ جو منهنجو مقصد اهو بنيادي اصول ڏيکارڻ هو جنهن ذريعي اڪيلا سيل بنا ڪنهن سموري جسم جي نقشي (بليو پرنٽ) جي، هڪ ٻئي سان عمل ڪري پورو جسم اڏي سگهن ٿا. اوريگاميءَ وانگر موڙ ڪائڻ، اوسٽر واري طريقي سان اندر گُهنججڻ (Invagination) ۽ ڏار ٽيڻ: هي جنين جوڙڻ جا رڳو ڪجهه سي ڪان وڌيڪ سادا طريقا آهن. ٻيا اجا ٻه وڌيڪ نفاست پريا طريقا جنيني ترقيءَ جي پوئين مرحلن ۾ ڪم ايندا آهن. مثال طور، ڪجهه انتهائي ذهين تجربن مان اها ڳالهه سامهون آئي آهي ته تنتن

جا سيل (Nerve cells)، جڏهن اهي حرام مغز (Spinal cord) يا دماغ مان ٻاهر ڦٽي نڪرندا آهن، تہ اهي پنهنجي آخري عضوي تائين ڪنهن مجموعي رڀابنديءَ تحت ناهن پهچندا، بلڪ ڪيميائي ڪشش جي پيروي ڪندي پهچندا آهن — بلڪل ائين جيئن ڪو ڪتو بوءِ سنگهندو پنهنجي وات ڳولي وٺندو آهي.

نوبل انعام يافتہ ايمبريولاجسٽ راجر اسپيري (Roger Sperry) پاران ڪيل هڪ شروعاتي ڪلاسيڪل تجربو ان اصول کي خوبصورتيءَ سان بيان ڪري ٿو: اسپيري ۽ سندس هڪ ساٿي ڏيڏر جو ٻار (Tadpole) ورتو ۽ ان جي پنيءَ مان چمڙيءَ جو هڪ ننڍڙو چوڪور ٽڪرو ڪٽي ڪڍيو. پوءِ انهن ان جي پيٽ مان ٻہ بلڪل ساڳئي ماپ جو هڪ ٻيو ٽڪرو لاهي ورتو. ان کان پوءِ انهن ٻنهي ٽڪرن کي هڪ ٻئي جي جاءِ تي واپس لڳائي ڇڏيو: يعني پيٽ واري کل پنيءَ تي پيوند ڪئي وئي، ۽ پنيءَ واري کل پيٽ تي. جڏهن اهو ٻار مڪمل ڏيڏر بڻجي ويو، تہ ان جو نتيجو ڪافي دلچسپ ۽ سهڻو هو، جيئن جنينيات جا تجربا اڪثر هوندا آهن: ڪاري، داغدار پنيءَ جي بلڪل وچ تي اڇي پيٽ واري کل جو هڪ ڇٽو ٽڪرو (جڙ ٽپال جي ٽڪلي لڳل هجي) موجود هو، ۽ اڇي پيٽ جي بلڪل وچ تي ڪاري داغدار کل جو اهڙو ئي هڪ ٻيو ٽپال جي ٽڪليءَ جهڙو ٽڪرو لڳل هو.

۽ هاڻي هن ڪهاڻيءَ جو اصل مقصد ٻڌو: عام طور تي، جيڪڏهن توهان ڪنهن ڏيڏر کي سندس پنيءَ تي ڪنهن تند يا پرَ سان ڇهندا، تہ ڏيڏر پنهنجي پير سان ان جاءِ کي اڳهندو، جڙ ڪا ڇڙ ڏيارينڍ مڪ اڏائيندو هجي. پر جڏهن اسپيري پنهنجي ان تجرباتي ڏيڏر کي سندس پنيءَ تي لڳل اڇي "ٽڪليءَ" تي ڇهيو، تہ هن پنهنجي پيٽ کي اڳهيو! ۽ جڏهن اسپيري ڪيس پيٽ تي لڳل ڪاري ٽڪليءَ تي ڇهيو، تہ ڏيڏر پنهنجي پنيءَ کي اڳهيو!

اسپيريءَ جي تشريح مطابق، عام جنيني ترقيءَ دوران ٿيندو هيئن آهي تہ ائڪسانز (Axons - ڏگهيون تارون، جن مان هر هڪ ڪنهن اڪيلي تنت سيل جي سنهي، نالي نما شاخ هوندي آهي) حرام مغز مان ڳولا ڪندي ٻاهر نڪرندا آهن، ۽ ڪتي وانگر سُنگهندي پيٽ جي کل کي ڳوليندا آهن. ٻيا ائڪسانز وري حرام مغز مان نڪري پنيءَ جي کل کي ڳوليندا آهن. ۽ عام حالتن ۾ هي عمل بلڪل درست نتيجو ڏيندو آهي: پنيءَ تي ٿيندڙ ڇهاءُ جو احساس پنيءَ تي ئي ٿيندو آهي، ۽ پيٽ تي ٿيندڙ ڇهاءُ جو احساس پيٽ تي ئي ٿيندو آهي. پر اسپيريءَ جي ان تجرباتي ڏيڏر ۾، پيٽ جي کل ڳولينڍڙ ڪجهہ تنتن

پنيءَ تي پيوند ٿيل پيٽ واري کل جي ان ٽڪليءَ کي وجي پکڙيو، غالباً ان کري جو اتان کين صحيح بوءِ اچي رهي هئي؛ ۽ ساڳي طرح ٻئي پاسي ٻه ائين ئي ٿيو.

جيڪي ماڻهو ڪنهن اهڙي نظريي (*Tabula rasa* - خالي تختي واري نظريي) تي يقين رکن ٿا جنهن مطابق اسان سڀ هڪ خالي سليٽ جهڙي ذهن سان جنم ونون ٿا ۽ ڪيس رڳو تجربي مان پريون ٿا، اهي اسپيريءَ جي هن نتيجي تي ضرور حيران ٿيندا. اهي اها اميد رکندا هئا ته ڏيڏر تجربي مان سکندا ته پنهنجي کل کي ڪيئن محسوس ڪجي، ۽ درست احساسن کي کل جي درست جڳهن سان ڳنڍيندا. پر ان جي ابتڙ، ائين لڳي ٿو ته حرام مغز جو هر تنت سيل اڳواٽ ئي نامزد ٿيل (ليبل ٿيل) هوندو آهي، يعني چئو ته پيٽ جو تنت سيل يا پنيءَ جو تنت سيل، ان کان اڳ جو هو لاڳاپيل کل سان ڪو رابطو ٻه ڪري. هو بعد ۾ پنهنجي کل واري مقرر ڪيل هدف کي ڳولي ونندو، پلي اهو ڪٽي ٻه هجي! جيڪڏهن ڪا مک ان ڏيڏر جي پنيءَ جي پوري ڊيگهه تي رڙهندي وجي ها، ته اسپيريءَ جي ڏيڏر کي غالباً اهو وهم ٿئي ها ته مک اوچتو پنيءَ تان ٽپو ڏئي پيٽ تي پهچي وئي آهي، اتي ٽورو اڳتي هلي آهي، ۽ پوءِ اوچتو وري ٻيهر پنيءَ تي موٽي آئي آهي!

هن جهڙن تجربن اسپيري کي پنهنجو "ڪيميائي لاڳاپي وارو مفروضو" (Chemo-affinity hypothesis) تيار ڪرڻ تي مائل ڪيو، جنهن مطابق تنتن جو سرشتو پنهنجو ڄار ڪنهن مجموعي نقشي (بليو پرنٽ) تي هلندي ناهي وڃائيندو، بلڪ هر هڪ انفرادي ائڪسان انهن آخري عضون کي ڳولي ونندو آهي جن سان ان جو خاص ڪيميائي لاڳاپو هوندو آهي. هڪ ڀيرو ٻيهر، اسان وٽ مقامي اصولن تي هلندڙ ننڍڙا مقامي جزا موجود آهن. عام طور سيل اهڙن "ليبلن" سان پريل هوندا آهن – اهڙا ڪيميائي بيج (تمغا) جيڪي کين پنهنجن "ساٿين" کي ڳولڻ جي قابل بڻائيندا آهن. ۽ اسان ان ليبل واري اصول کي ڪارائتو ڏسڻ لاءِ وري ٻه اوريگاميءَ واري تمثيل ڏانهن موٽي سگهون ٿا: انسانن واري ڪاغذي اوريگامي گوند جو استعمال ناهي ڪندي، پر ائين ڪري سگهجي ٿو؛ جڏهن ته جنين جي اها اوريگامي، جنهن ذريعي جاندارن جا جسم پاڻ کي جوڙيندا آهن، سچ پچ ٻه گوند جهڙي ئي ڪنهن شئي جو پرپور استعمال ڪندي آهي. بلڪ گوند بدران "گوندن" جو، ڇاڪاڻ ته اتي

اهڙا ڪيترائي قسم موجود هوندا آهن، ۽ هي اها ئي جاءِ آهي جتي ليبل لڳائڻ وارو طريقو پنهنجي پوري ايار سان سامهون ايندو آهي. سيلن جي مٽاچري تي "چنبڑائيندڙ ماليڪيولن" (Cell adhesion molecules) جو هڪ وسيع ذخيرو موجود هوندو آهي، جنهن ذريعي اهي بين سيلن سان چنبڙي بيهندا آهن. سيلن جو هي پاڻ ۾ چنبڙجڻ جسم جي سمورن حصن اندر جنيني ترقيءَ ۾ هڪ نهايت اهم ڪردار ادا ڪندو آهي. پر، انهن گوندن ۾ ۽ انهن گوندن ۾ جن جا اسان عادي آهيون، هڪ نمايان فرق آهي: اسان وٽ گوند رڳو گوند ئي هوندي آهي؛ ڪي گوندون بين کان وڌيڪ مضبوط هونديون آهن، ڪي وڌيڪ تيزيءَ سان جمنديون آهن، ڪي ڪاڻ لاءِ بهتر هونديون آهن ۽ ڪي ڏاتوءَ يا پلاسٽڪ لاءِ؛ پر گوندن ۾ اسان وٽ بس رڳو ايترو ئي فرق هوندو آهي.

سيلن وارا چنبڑائيندڙ ماليڪيول ان کان تمام گهڻا ذهين ۽ هوشيار هوندا آهن. بلڪ توهان کين "نزاڪت پسند" به چئي سگهو ٿا. اسان جي هٿرادو گوندن جي ابتڙ، جيڪي لڳ ڀڳ هر مٽاچري سان چنبڙي ويندیون آهن، سيلن وارا چنبڑائيندڙ ماليڪيول رڳو مخصوص بين چنبڑائيندڙ ماليڪيولن سان ئي جڙندا آهن جيڪي بلڪل درست قسم جا هجن. ڪرنگهي وارن جاندارن اندر چنبڑائيندڙ ماليڪيولن جو هڪ طبقو، جنهن کي ڪيڊهيرنز (Cadherins) چيو وڃي ٿو، اڇڪلهه اٽڪل اسي (80) الڳ الڳ قسمن ۾ ڄاتو وڃي ٿو. ڪجهه استثنائن کانسواءِ، انهن اسي قسمن مان هر هڪ ڪيڊهيرن رڳو پنهنجي ئي قسم سان چنبڙندو آهي. هڪ پل لاءِ گوند کي وساري ڇڏيو: ان لاءِ وڌيڪ بهتر مثال ٻارن جي دعوتن واري اها راند ٿي سگهي ٿي جتي هر ٻار کي ڪنهن جانور جو نالو ڏنو ويندو آهي، ۽ سيني ٻارن کي ڪمري اندر ڦرندي پنهنجي ئي مقرر ڪيل جانور جا آواز ڪڍڻا پوندا آهن. هر ٻار ڄاڻي ٿو ته پوري ڪمري ۾ رڳو هڪ ٻئي ٻار کي ساڳيو جانور مليل آهي، ۽ ڪيس بين سمورن آوازن جي شور مان لنگهندي رڳو پنهنجي ساڳئي آواز واري ساٿيءَ کي ڳولڻو هوندو آهي. ڪيڊهيرنز بلڪل اهڙي ريت ڪم ڪندا آهن. شايد، منهنجي وانگر، توهان به اهو تصور ڪري سگهو ٿا ته مخصوص هنڌن تي سيلن جي مٽاچري کي خاص ڪيڊهيرنز سان سينگارڻ جنين جي اوريگاميءَ واري پاڻمرادي گڏجاڻيءَ (Self-assembly) جي اصولن کي ڪيتري نفاست ۽ پيچيدگي عطا ڪري سگهي ٿو. هڪ پيرو وري ياد رکو ته ان جو مطلب ڪو به

گڏيل مجموعي نقشو ناهي، بلڪ مقامي اصولن جو هڪ جدا جدا مجموعو آهي.

اينزائمز (ENZYMES)

جنين کي شڪل ڏيڻ ۾ سيلن جا پورا پرده ڪيئن اوريگاميءَ جي اها راند کيڏن ٿا، اهو ڏسڻ کان پوءِ اچو ته هاڻي رڳو هڪ اڪيلي سيل جي اندر ٻڏي وجون؛ جتي اسان کي پاڻمرادو موڙ کائڻ ۽ گُهنججڻ جو اهو ساڳيو ئي اصول نظر ايندو، پر تمام گهڻي ننڍڙي پيماني تي – يعني رڳو هڪ اڪيلي پروٽين ماليڪيول جي پيماني تي. پروٽين بي انتها اهم هوندا آهن، انهن سببن جي ڪري جن جي وضاحت ڪرڻ لاءِ مون کي ٿورو وقت گهرجي، پروٽين جي ان منفرد اهميت کي مڃڻ لاءِ هڪ دلچسپ اندازي سان شروعات ڪندي: مان ان ڳالهه تي غور ڪرڻ پسند ڪندو آهيان ته ڪائنات ۾ ٻين هنڌن تي زندگي ڪيتري عجيب ۽ مختلف هجڻ جي اسان کي اميد رکڻ گهرجي، پر هڪ يا ٻه شيون اهڙيون آهن جن بابت مون کي پڪ آهي ته اهي سڄي ڪائنات ۾ هڪجهڙيون هونديون، چاهي زندگي جتي به ملي. سڀ زندگي جينز جي ڊاروني قدرتي چونڊ سان ملندڙ جلندڙ عمل ذريعي ئي ارتقا پذير ٿي هوندي. ۽ اها وڏي پيماني تي پروٽينن – يا پروٽينن جهڙن انهن ماليڪيولن – تي دارومدار رکندي جيڪي پاڻ کي مختلف قسمن جي بي انتها شڪلين ۾ موڙڻ جي صلاحيت رکندا هجن. پروٽين ماليڪيول خودڪار اوريگاميءَ جي فن جا اهڙا ماهر آهن، جن جو پيمانو انهن سيلن جي پردن کان تمام گهٽو ننڍو آهي جن جو ذڪر اسان هيل تائين ڪندا آيا آهيون. پروٽين ماليڪيول ان ڳالهه جو شاندار ثبوت آهن ته جڏهن مقامي اصولن جي مقامي پيماني تي پابندي ڪئي وجي ته ڇا ڪجهه حاصل ڪري سگهجي ٿو.

پروٽين ننڍڙن ماليڪيولن جي هڪ زنجير هوندا آهن جن کي امينو ايسڊز (Amino acids) چيو ويندو آهي، ۽ اهي زنجيرون به، سيلن جي پردن وانگر، انتهائي پڪن طريقن سان پاڻ کي موڙيندیون آهن، پر هڪ تمام ننڍي پيماني تي. قدرتي طور تي ملندڙ پروٽينن اندر (هي اها هڪ حقيقت آهي جيڪا شايد ٻين سيارن تي مختلف هجي) رڳو ويهه (20) قسمن جا امينو ايسڊ هوندا آهن، ۽ سمورا پروٽين امينو ايسڊز جي تمام وڏي دستياب ذخيري مان چونڊيل رڳو انهن ويهن جي مجموعي مان ئي ڳنڍيل زنجيرون هوندا آهن. هاڻي ڏسو خودڪار اوريگامي: پروٽين جا ماليڪيول، ڪيميا ۽ ٿرموڊائنامڪس جي

قانونن جي سادي پيروي ڪندي، پاڻمرادو ۽ خودڪار طريقي سان پنهنجو پاڻ ڪي ٽي-طرفي (D3) مخصوص ترتيبن اندر موڙي ڇڏيندا آهن – مان لڳ ڀڳ انهن کي "ڳنڍيون" چوڻ ئي وارو هوس پر، هيگ فش (Hagfish) جي برعڪس، پروٽين لفظي معنيٰ ۾ پاڻ کي ڳنڍين ۾ ناهن ٻڌندا. اها ٽي-طرفي بناوت جنهن ۾ ڪا پروٽين جي زنجير پاڻ کي وکوڙيندي ۽ موڙيندي آهي، اها ئي "ٽين درجي واري بناوت" (Tertiary structure) آهي جنهن سان اسان جو واسطو وائرسن جي پاڻمرادي گڏجاڻيءَ واري مرحلي ۾ پيو هو. امينو ايسڊز جي ڪا به ڏنل ترتيب هڪ مخصوص نموني جي موڙ ڪائڻ جو فيصلو ڪندي آهي. امينو ايسڊز جي ترتيب، جيڪا پاڻ جينياتي ڪوڊ جي اکرن جي ترتيب مان طئي ٿيندي آهي، ان ٽين درجي واري شڪل جو تعين ڪندي آهي.* ۽ ان ٽين درجي واري بناوت جي اها شڪل، پنهنجي واري تي، انتهائي اهم ڪيميائي نتيجن کي جنم ڏيندي آهي.

اها خودڪار اوريگامي جنهن ذريعي پروٽين جون زنجيرون پاڻ کي موڙيندیون ۽ ويڙهيندیون آهن، ڪيميائي ڪشش جي قانونن ۽ انهن اصولن جي تابع هوندي آهي جيڪي ائٽمن جي پاڻ ۾ جڙڻ وارن زاوين کي طئي ڪن ٿا. عجيب و غريب شڪلين وارن مقناطيسن جي ڪنهن هار جو تصور ڪريو: اهو هار ڪنهن سهڻي ڳچيءَ چوڌاري هڪ شاندار ۽ لچڪدار دائري جي صورت ۾ ناهي لٽڪندو؛ اهو ڪا الڳ ئي شڪل اختيار ڪري وڃندو، ۽ ائين منجهي پوندو جيئن اهي مقناطيس زنجير جي مختلف هنڌن تان پاڻ ۾ جڙندا ويندا ۽ هڪ ٻئي جي خالن ۾ ڦاسندا ويندا. پروٽين واري زنجير جي ابتڙ، ان منجهيل هار جي قطعي شڪل اڳواٽ نٿي ٻڌائي سگهجي، ڇاڪاڻ ته هر مقناطيس ڪنهن به ٻئي مقناطيس کي ڇڪي سگهي ٿو. پر هيءَ مثال ان ڳالهه کي سمجهڻ ۾ مدد ڪري ٿي ته امينو ايسڊز جون زنجيرون ڪيئن پاڻمرادو هڪ پيچيده ڳنڍ نما بناوت اختيار ڪري سگهن ٿيون، جيڪا شايد ڪنهن عام زنجير يا هار جهڙي بلڪل نه لڳي.

ڪيميا جا اصول ڪيئن ڪنهن پروٽين جي ٽين درجي واري بناوت جو تعين ڪن ٿا، ان جا سمورا تفصيل اڃا مڪمل طور تي سمجهه ۾ ناهن آيا: ڪيميا جا ماهر اڃا به هر معاملي ۾ اڳواٽ پڪ سان اهو نٿا ٻڌائي سگهن ته امينو ايسڊز جي ڪا مخصوص ترتيب ڪهڙي شڪل ۾ ويڙهجي ٻيهندي. تڏهن به، ان ڳالهه جا پڪا ثبوت موجود آهن ته ٽين درجي واري بناوت اصولي طور تي

امينو ايسڊز جي ترتيب مان معلوم ڪرڻ جوڳي آهي. ”اصولي طور تي“ واري جملي ۾ ڪو به راز ناهي؛ ڪو به نڪو چئي سگهي ته اچلايل پاسو (Die) ڪيئن ڪري بيهندو، پر اسان سڀ مجون ٿا ته ان جو نتيجو مڪمل طور تي ان ڳالهه مان طئي ٿيل هوندو آهي ته ان کي ڪيئن اڇلايو ويو هو، گڏوگڏ هوا جي دٻاءُ ۽ ٻين سببن مان. هي هڪ ثابت ٿيل حقيقت آهي ته امينو ايسڊز جي ڪا مخصوص ترتيب هميشه ڪنهن خاص شڪل ۾ ئي ويڙهبي آهي، يا متبادل شڪلين جي ڪنهن مخصوص سيٽ مان ئي هڪ ٿيندي آهي. ۽ — ارتقا لاءِ سڀ کان اهم نڪتو — امينو ايسڊز جي اها ترتيب خود پنهنجي جاءِ تي، جينياتي ڪوڊ جي اصولن تي عمل ڪندي، ڪنهن جين اندر موجود (ٽن ٽن اکرن واري) ترتيب ذريعي مڪمل طور طئي ٿيل هوندي آهي. جيتوڻيڪ انساني ڪيميا دانن لاءِ اها اڳڪٿي ڪرڻ سولي ناهي ته ڪنهن خاص جينياتي ميوٽيشن سبب پروٽين جي شڪل ۾ ڪهڙي تبديلي ايندي، پر پوءِ به اها هڪ حقيقت آهي ته جڏهن ڪا ميوٽيشن واقع ٿيندي آهي، ته ان جي نتيجي ۾ پروٽين جي شڪل اندر ايندڙ تبديلي به اصولي طور طئي ٿيل هوندي آهي. ساڳيو ئي ميوٽنٽ جين هميشه پروسي سان ساڳي ئي تبديل ٿيل پروٽين شڪل تيار ڪندو. ۽ قدرتي چونڊ لاءِ بس رڳو اها ئي ڳالهه اهميت رکي ٿي! قدرتي چونڊ کي اهو سمجهڻ جي ضرورت ناهي هوندي ته ڪنهن جينياتي تبديليءَ جو ڪو خاص نتيجو چو نڪتو؛ ان لاءِ رڳو ايترو ئي ڪافي آهي ته اهو نتيجو نڪري آيو. جيڪڏهن اهو نتيجو جاندار جي بقا تي اثر وجهي ٿو، ته پوءِ اهو تبديل ٿيل جين جين پول (Gene pool) تي حاوي ٿيڻ واري ڇنڇيٽيءَ ۾ يا ته ڪٽي ويندو يا هاري ويهندو — چاهي اسان ان پوري رستي کي سمجهون يا نه جنهن ذريعي اهو جين پروٽين تي اثرانداز ٿيو هو.

ان ڳالهه کي نظر ۾ رکندي ته پروٽين جي شڪل بي انتها گوناگون آهي، ۽ اها جينز مان طئي ٿيندي آهي، آخر هيءَ شڪل ايتري اعليٰ اهميت واري ڇو آهي؟ جزوي طور ان ڪري جو ڪجهه پروٽين جسم اندر سڌو سنئون اڏاوتي ڪردار ادا ڪندا آهن؛ جهڙوڪ ريشيدار پروٽين (Fibrous proteins)، مثال طور ڪوليجن (Collagen)، جيڪي مضبوط رسين وانگر جڙي اهي عضوا ٻاهيندا آهن جن کي اسان لِگامينٽس (Ligaments) ۽ ٽينڈنز (Tendons) چوندا آهيون. پر اڪثر پروٽين ريشيدار ناهن هوندا. ان بدران، اهي پاڻ کي پنهنجي مخصوص گولائي نما شڪل (Globular shape) ۾ موڙي وٺندا آهن، جنهن ۾ لطيف ۽

مخصوص ڪڏا ۾ گهنج هوندا آهن، ۽ اها شڪل ئي هڪ **اينزائم** (Enzyme) طور پروٽين جي انفرادي ڪردار جو تعين ڪندي آهي – جيڪو اصل ۾ هڪ ڪيٽالسٽ (Catalyst / محرڪ) هوندو آهي.

ڪيٽالسٽ هڪ اهڙو ڪيميائي مادو هوندو آهي جيڪو بين مادن جي وچ ۾ ٿيندڙ ڪيميائي عمل کي هڪ ارب يا بلڪ هڪ کرب (ٽريلين) پيرا وڌيڪ تيز ڪري ڇڏيندو آهي، جڏهن ته اهو ڪيٽالسٽ خود ان عمل مان بلڪل سلامت بچي نڪرندو آهي ۽ وري ٻيهر ان عمل کي تيز ڪرڻ لاءِ آزاد هوندو آهي.

اينزائمز، جيڪي پروٽين مان ٺهيل ڪيٽالسٽ آهن، پنهنجي مڪمل خصوصيت (Specificity) سبب ڪيٽالسٽن جا بادشاهه آهن: اهي ان معاملي ۾ انتهائي نزاڪت پسند هوندا آهن ته ڪين ڪهڙي ڪيميائي عمل کي تيز ڪرڻو آهي. يا شايد اسان ائين چئون ته: جيئري سيل اندر ڪيميائي عمل ان معاملي ۾ ڏاڍا نزاڪت پسند هوندا آهن ته ڪهڙو اينزائم ڪين تيز ڪري رهيو آهي.

سيل جي ڪيميا اندر ڪيترائي عمل ايترا سست هوندا آهن جو، صحيح اينزائم جي غير موجودگيءَ ۾، عملي طور اهي بلڪل واقع ئي ناهن ٿيندا. پر صحيح اينزائم جي موجودگيءَ ۾ اهي پلڪ ۾ تيزيءَ سان ٿيندا آهن ۽ وڏي پيماني تي پنهنجي پيداوار تيار ڪري سگهندا آهن.

مان هن ڳالهه کي هن ريت بيان ڪرڻ پسند ڪندو آهيان: ڪيميا جي ڪنهن ليبارٽريءَ جي تختن تي سوين بوتلون ۽ دٻا رکيل هوندا آهن، جن مان هر هڪ ۾ هڪ الڳ خالص مادو هوندو آهي: مرڪب (Compounds) ۽ عنصر (Elements)، محلول ۽ پائوڊر. ڪو ڪيميا دان جڏهن ڪو خاص ڪيميائي عمل ڪرائڻ چاهيندو آهي، ته هو ٻه يا ٽي بوتلون چونڊيندو آهي، هر هڪ مان ڪجهه مقدار ونڊي ٽيسٽ ٽيوب يا فلاسڪ ۾ ملائيندو آهي، شايد ڪين گرمي ڏيندو آهي، ۽ اهو ڪيميائي عمل ٿي ويندو آهي. ٻيا اهي ڪيميائي عمل جيڪي ان ليبارٽريءَ ۾ ٿي سگهيا ٿي اهي ناهن ٿيندا، ڇاڪاڻ ته بوتلن ۽ دٻن جون شيشي جون پٽيون انهن شين کي پاڻ ۾ ملڻ کان روڪي رکن ٿيون.

جيڪڏهن توهان کو ٻيو ڪيميائي عمل چاهيو، ته توهان الڳ شيون ڪڍي ڪنهن ٻئي فلاسڪ ۾ ملائيندا آهيو. هر پاسي شيشي جون رڪاوٽون خالص مادن کي بوتلن ۾ الڳ الڳ رکن ٿيون، ۽ ردعمل ڪندڙ مجموعن کي ٽيسٽ ٽيوبن يا ٻيڪرن ۾ هڪ ٻئي کان ڏار رکن ٿيون.

جيئرو سيل بہ هڪ عظيم ڪيميائي ليبارٽري آهي، ۽ ان وٽ بہ اهڙو ئي ڪيميائي مادن جو هڪ وسيع ذخيرو موجود آهي. پر اهي المارين جي تختن تي رکيل الڳ الڳ بوتلن ۾ محفوظ ناهن هوندا؛ اهي سڀ پاڻ ۾ گڏيل هوندا آهن! ائين لڳي ٿو جڙ ڪو اڻ وٽندڙ ماڻهو، ڪيميا جو ڪو بدامني پسند اڳواڻ، ليبارٽريءَ ۾ گهڙي آيو هجي، تختن تان سموريون بوتلون کڻي ڇڏيون هجن ۽ ڪين پوري انڌا ڌنڌ انداز سان هڪ وڏي ڪڑاهيءَ اندر پلٽي ڇڏيو هجي! ڇا هي ڪا تباهي ناهي؟ خير، هي تباهي تڏهن هجي ها جيڪڏهن اهي سڀ شيون سڀني ممڪن طريقن سان پاڻ ۾ ڪيميائي عمل ڪرڻ شروع ڪن ها. پر اهي ائين ناهن ڪنديون! يا جيڪڏهن اهي ائين ڪن بہ ٿيون، تہ سندن باهمي ردعمل جي رفتار ايتري سست هوندي آهي جڙ اهي ڪو بہ عمل ڪري ئي نہ رهيون هجن. سواءِ ان جي — ۽ سڄو نقطو هي آهي — تہ جڏهن ڪو اينزائم موجود هجي. مادن کي الڳ رکڻ لاءِ شيشي جي بوتلن جي ڪا ضرورت ئي ناهي، ڇاڪاڻ تہ، سمورن عملي مقصدن لاءِ، اهي پاڻ ۾ گڏجي ڪو بہ ردعمل نہ ڏيندا — جيستائين اتي بلڪل درست اينزائم موجود نہ هجي! مادن کي ڌڻ لڳل بوتلن ۾ رکڻ جو متبادل سيل وٽ اهو آهي تہ هو سوين مادن کي هڪ وڏي ڪڑاهيءَ ۾ پاڻ ۾ ملائي ڇڏيندو آهي، پر رڳو اهو اينزائم مهيا ڪندو آهي جيڪو A ۽ B جي وچ ۾ ردعمل ڪرائي ۽ ٻئي ڪنهن بہ ميلاپ کي ڇهي بہ نہ. سڄ پڄ بوتلون اونڌيون ڪرڻ واري اها تمثيل بہ ڪجهہ وڌيڪ اڳتي نڪري وڃي ٿي: سيلن وٽ جهرين (Membranes) جو هڪ اندروني سرشتو هوندو آهي جن جي وچ ۾ ۽ جن جي اندر ڪيميائي عمل جاري رهندا آهن. ڪنهن حد تائين اهي جهريون بہ ٽيسٽ ٽيوبن جي وچ ۾ شيشي جي پتين وارو ئي ڪردار ادا ڪنديون آهن.

هن حصي جو بنيادي نڪتو هي آهي تہ "صحيح اينزائم" پنهنجو اهو درست ڪردار گهٽي ياڳي پنهنجي جسماني شڪل جي ذريعي حاصل ڪندو آهي (۽ اها وڏي اهميت واري ڳالهہ آهي، ڇاڪاڻ تہ جسماني شڪل جينز ذريعي طئي ٿيندي آهي، ۽ جينز ۾ ايندڙ تبديليون ئي آهن جن کي قدرتي چونڊ پسند يا ناپسند ڪندي آهي). سيل جي اندروني مائع واري شوربي اندر بي انتها ماليڪيول ترندا، ڦرندا ۽ موڙ ڪائيندا رهن ٿا. مادي A جو هڪ ماليڪيول مادي B جي ماليڪيول سان ملڻ تي خوش هوندو، پر رڳو تڏهن جيڪڏهن اهي هڪ ٻئي جي بلڪل درست رخ تي هجن جڏهن اهي پاڻ ۾ ٽڪرائجن. ۽ فيصلہ

ڪن حقيقت اها آهي تہ ائين تمام گهٽ ٿيندو آهي – جيستائين وچ ۾ ڪو درست اينزائم مداخلت نہ ڪري! اينزائم جي بلڪل پوري شڪل، اها شڪل جنهن ۾ هو مقناطيسي هار وانگر پاڻ کي موڙي بيهي رهيو هو، ڪيس مختلف سوراخن، ڪڏن ۽ خالي خانن سان پري ڇڏيندي آهي، جن مان هر هڪ ڪڏي جي پنهنجي هڪ انتهائي ڇڻي ۽ مخصوص شڪل هوندي آهي. هر اينزائم وٽ هڪ نام نهاد "فعال مقام" (Active site) هوندو آهي، جيڪو عام طور تي ڪو خاص ڪڏو يا ڪيسو هوندو آهي، ۽ ان جي شڪل ۽ ڪيميائي خاصيتون ئي ان اينزائم کي ان جي سبسٽريٽ (Specificity) بخشيندیون آهن. "ڪڏو" وارو لفظ شايد هن نظام جي نفاست ۽ پوري پوري پيماني کي صحيح طور بيان نٿو ڪري سگهي؛ ان لاءِ وڌيڪ سٹي ييٽ بجليءَ جي ساکٽ (Electric socket) سان ٿي سگهي ٿي. جيئن منهنجو دوست جان ڪريبس (John Krebs) چوندو آهي تہ دنيا جي مختلف ملڪن پلگن ۽ ساکٽن جا الڳ الڳ غير ضروري ماڊل اختيار ڪري مسافرن کي چڙ ڏيارڻ واري هڪ سازش ڪئي آهي: برطانوي پلگ آمريڪي يا فرانسيسي ساکٽن ۾ ناهن لڳندا. پروٽين مالیڪيولن جي مٿاڇري تي موجود فعال مقام (Active sites) بہ اهڙا ئي ساکٽ هوندا آهن جن اندر رڳو مخصوص مالیڪيول ئي پورو ويهي سگهندا آهن. پر جڏهن تہ انسانن واري پلگ سازش رڳو اڌ درزن الڳ شڪلين تائين آهي، اينزائمز وٽ موجود اهڙن ساکٽن جا مختلف قسم ان کان تمام گهڻا وسيع آهن.

ڪنهن اهڙي اينزائم جو تصور ڪريو جيڪو بن مالیڪيولن P ۽ Q کي پاڻ ۾ ملائي هڪ نئون مرڪب PQ ناهڻ واري عمل کي تيز ڪري ٿو: ان جي فعال مقام واري "ساکٽ" جو هڪ اڌ حصو P قسم جي مالیڪيول کي پنهنجي اندر ويهارڻ لاءِ بلڪل مناسب هوندو آهي، جيئن پزل (Jigsaw) جو ٽڪرو هجي؛ ۽ ساڳئي ساکٽ جو ٻيو اڌ حصو اوتري ئي باريڪ بينيءَ سان Q مالیڪيول جي فٽ ٿيڻ لاءِ نهيل هوندو آهي – اهڙي رخ سان تہ جيئن هو اتي اڳ ئي موجود P مالیڪيول سان ڪيميائي طور ڳنڍجي سگهي. هڪ ئي ڪڏي اندر پنهنجي جاءِ والاريندي، ۽ وچ وارو ڪردار ادا ڪندڙ ان اينزائم مالیڪيول جي هٿان بلڪل صحيح زاويي تي هڪ ٻئي جي آمهون سامهون بيهندي، P ۽ Q پاڻ ۾ ملي هڪ ٿي ويندا آهن. نئون مرڪب PQ هاڻي نڪري ان مائع اندر هليو ويندو آهي، جنهن سان اينزائم مالیڪيول اندر اهو فعال ڪڏو ٻئي P ۽ ٻئي Q

کي پاڻ ۾ ملائڻ لاءِ وري آزاد ٿي ويندو آهي! هڪ سيل ساڳئي ئي اينزائم جي لکن مالیکیولن سان پريل ٿي سگهي ٿو، جيڪي سڀ ڪار جي فيڪٽريءَ جي روبوٽن وانگر ڪم ڪندي وڏي پيماني تي PQ پيدا ڪندا رهن ٿا. ساڳئي ئي سيل اندر ڪو ٻيو اينزائم وجهو، ته هو ڪا بلڪل ٻي پيداوار تيار ڪرڻ لڳندو، شايد PR يا QS يا YZ. خام مال ساڳيو ئي رهڻ جي باوجود ٻه آخري پراڊڪٽ مختلف هوندو آهي. ڪجهه ٻيا اينزائم وري نوان مرڪب جوڙڻ بجاءِ پراڻن مرڪبن کي ٽوڙڻ جو ڪم ڪندا آهن؛ انهن مان ڪجهه ڪائڻ پيئڻ واري ڪاڌي کي هضم ڪرڻ ۾ شامل هوندا آهن، ۽ ڪين ڪپڑا ڌوئڻ وارن سرفن (Washing powders) ۾ ٻه استعمال ڪيو ويندو آهي. پر، چاڪاڻ ته هي باب جنين جي اڏاوت بابت آهي، هتي اسان جو واسطو گهٽو ڪري انهن تعميري اينزائمز سان آهي جيڪي نوان ڪيميائي مرڪب جوڙڻ جو ڪم سنڀالين ٿا. اهڙو ئي هڪ عمل رنگين صفحي تي عملي طور ڏيکاريو ويو آهي.

هتي توهان جي ذهن ۾ هڪ شڪ پيدا ٿي سگهي ٿو: پزل جي ٽڪرن جهڙن ڪڏن، ساڪٽن، ۽ انتهائي مخصوص فعال مرڪزن بابت ڳالهائڻ، جيڪي ڪنهن عمل کي هڪ ڪرب پيرا وڏيڪ تيز ڪري سگهن ٿا، ڪٽي ڏاڍو سنو لڳي، پر ڇا هي حد ڪان وڏيڪ خوبصورت ۽ ناقابلِ يقين نٿو لڳي؟ آخر اهڙي بلڪل درست شڪل وارا اينزائم گهٽ مڪمل شروعاتن مان ارتقا ڪري ڪيئن ايريا؟ ان ڳالهه جا ڪيترا امڪان آهن ته رڳو اتفاق سان نهيل ڪنهن ساڪٽ وٽ بلڪل درست شڪل ۽ درست ڪيميائي خاصيتون هونديون جيڪي ٻن مالیکیولن P ۽ Q جي اهڙي ملاقات ڪرائين جو اهي هڪدم جڙي وڃن؟ جيڪڏهن توهان رڳو هڪ "مڪمل جڙيل پزل" يا "بجليءَ جي ساڪٽ" واري حتمي شڪل بابت سوچيندا، ته اهڙا امڪان تمام گهٽ نظر ايندا. پر ان بدران، توهان کي **"بهتريءَ جي هڪ هموار تدريجي چاڙهه"** (Smooth gradient of improvement) بابت سوچڻو پوندو. جيئن اڪثر ٿيندو آهي جڏهن اسان ارتقا اندر پيچيده ۽ غير معمولي شين جي پيدا ٿيڻ واري معمي کي منهن ڏيندا آهيون، اهو سمجهڻ هڪ وڏو مغالطو آهي ته اڄ جيڪا مڪمل نفاست اسان ڏسون ٿا اها هميشه ڪان ئي اهڙي هئي! مڪمل ترقي يافته پروٽين مالیکیول ردعمل کي ڪربين پيرا تيز ڪندا آهن، ۽ اهي ائين ان ڪري ڪندا آهن ڇاڪاڻ ته اهي بلڪل سچي شڪل تي پهچي چڪا هوندا آهن. پر قدرتي چونڊ پاران پسند ڪيو وڃڻ لاءِ توهان کي هڪدم ڪرب پيرا رفتار جي بلڪل ضرورت

ناهي هوندي: لڪ ييرا وڌيڪ رفتار ۾ ڪافي آهي! هزار ييرا ۾ شاندار آهي! بلڪ رڳو ڏهه ييرا يا ۾ ييرا رفتار جو وڌڻ ۾ قدرتي چوندڙ کي پنهنجي گرفت مضبوط ڪرڻ لاءِ ڪافي هوندو آهي. ڪنهن اينزائم جي ڪارڪردگيءَ اندر بهتريءَ جي هڪ هموار تدريجي واڌ موجود هوندي آهي، جنهن جو سفر لڳ ڀڳ ڪنهن ۾ ڪڏي نه هجڻ کان شروع ٿي، هڪ اڻ گهڙيل ڪڏي مان لنگهندي، هڪ مڪمل جاميٽري واري ساکٽ ۽ درست ڪيميائي خاصيتن تائين پهچندو آهي. "تدريجي واڌ" مان مراد هي آهي ته هر هڪ قدم پنهنجي اڳوڻي کان ٿورو بهتر هوندو آهي، يلي اهو فرق ڪيترو ۾ معمولي هجي. ۽ قدرتي چوندڙ لاءِ "محسوس ٿيڻ جوڳي" بهتري ان گهڙ ۾ گهڙ حد کان ۾ ننڍي ٿي سگهي ٿي جيڪا اسان انسانن کي نظر اچڻ لاءِ گهربل هوندي آهي.

تنهنڪري، هاڻي توهان ڏسي سگهو ٿا ته هي سمورو نظام ڪيئن هلندو آهي. ڪيڏو نه حسين انداز آهي! هڪ سيل هڪ اهڙي ڪيميائي فيڪٽري آهي جيڪا تمام وڏي مقدار ۾ مختلف قسمن جا مادا پيدا ڪرڻ جي مڪمل صلاحيت رکي ٿي، جنهن ۾ چوندڙ ان ڳالهه تي ٿيندي آهي ته اتي ڪهڙو اينزائم موجود آهي. ۽ اهو فيصلو ڪيئن ٿيندو آهي؟ ان ڳالهه مان ته ڪهڙو جين ڪليل (Turned on) آهي. جيئن سيل اهڙن ڪيميائي مادن سان ڀريل ڪڙاهي آهي جن مان رڳو ڪجهه ئي پاڻ ۾ ردعمل ڪن ٿا، تيئن هر هڪ سيل جو مرڪز (Nucleus) پوري جو پورو جينوم پنهنجي اندر سانڍي ٿو، پر ان مان رڳو چند ئي جينز ڪنهن ۾ وقت ڪليل (آن) هوندا آهن. جڏهن ڪو جين، مثال طور لبلبي (Pancreas) جي سيل اندر، آن ڪيو ويندو آهي، ته ان جي ڪوڊنگ اڪرن جي ترتيب سڌو سنئون پروٽين اندر امينو ايسڊز جي ترتيب طئي ڪندي آهي؛ ۽ امينو ايسڊز جي اها ترتيب (ياد ڪريو مقناطيسي هار واري تصوير) ان شڪل جو تعين ڪندي آهي جنهن ۾ پروٽين پاڻ کي وکوڙي ونندو آهي؛ ۽ پروٽين جي اها ويڙهيل شڪل ان ساڳي نفاست سان نهيل ساکٽن کي جوڙيندي آهي جيڪي سيل اندر ترندڙ مادن کي پاڻ ۾ ملائيندا آهن. رت جي ڳاڙهن جزن (Red blood cells) جهڙن چند استثنائن کانسواءِ جن وٽ نيوڪليئس ناهي هوندو، هر هڪ سيل وٽ سمورا اينزائمز ناهڻ وارا جين موجود هوندا آهن. پر ڪنهن ۾ هڪ سيل اندر، هڪ ئي وقت رڳو چند مخصوص جين ڪليل هوندا آهن: مثال طور، ٽائرائڊ جي سيلن ۾ رڳو اهي جين ڪليل هوندا آهن جيڪي ٽائرائڊ هارمون ناهڻ وارا مناسب اينزائمز تيار

ڪري سگھن؛ ۽ ساڳي طرح باقي سمورن مختلف قسمن جي سيلن لاءِ ب ائين ئي هوندو آهي.
آخرڪار، سيل اندر ٿيندڙ اهي سيئي ڪيميائي عمل ئي ان ڳالھ جو فيصلو ڪندا آهن تہ اهو سيل ڪھڙي شڪل اختيار ڪندو، ڪھڙو رويو رکندو، ۽ ڪيئن ٻين سيلن سان گڏجي اوريگاميءَ جھڙي پاڻمرادي جوڙجڪ ۾ حصو ونندو. تنهنڪري جنيني نشوونما جو سمورو رستو، واقعن جي هڪ نهايت پيچيده زنجير ذريعي، جينز جي ئي ضابطي هيٺ رهندو آهي. اهي جينز ئي آهن جيڪي امينو ايسڊز جي ترتيب جو تعين ڪن ٿا، جيڪي پروٽين جي ٽين درجي واري بناوت جو تعين ڪن ٿا، جيڪي فعال مرڪزن جي ساڪٽ جھڙين شڪلين کي جوڙين ٿا، جيڪي سيل جي ڪيميا کي طئي ڪن ٿا، ۽ جيڪي جنيني نشوونما اندر سيلن جي "اسٽارلنگ پکين جھڙي" گڏيل رويي جو فيصلو ڪن ٿا. تنهنڪري، واقعن جي ان پيچيده زنجير جي بلڪل شروعاتي ڇيڙي وٽ جينز اندر پيدا ٿيندڙ فرق ئي اهو بنياد ٻڌجن ٿا جنهن سان جنين جي ترقيءَ جا طريقا بدلجن ٿا، ۽ ان سبب بالغن جي ظاهري شڪل ۽ روين ۾ فرق ايري اچي ٿو. ان کان پوءِ انهن بالغن جي بقا ۽ پيداواري ڪاميابي موٽ ڪائي وري جين پول اندر انهن جينز جي بقا جو فيصلو ڪندي آهي جن ڪاميابي ۽ ناڪاميءَ جي وچ وارو فرق پيدا ڪيو هو.
۽ اها ئي **قدرتي چونڊ** (Natural Selection) آهي.



سينوريبڊائٽس ايليگنز جو سيلولر خاندائي شجرو (Cellular family tree of *Caenorhabditis elegans*)

جنينيات (Embryology) پيچيده نظر اچي ٿي — ۽ واقعي ب پيچيده آهي — پر ان جي اصل اهم نڪتي کي سمجھڻ بلڪل آسان آهي، جيڪو هي آهي تہ اسان هتي شروع کان وٺي آخر تائين رڳو مقامي سطح تي پاڻمرادي گڏجاڻيءَ (Self-assembly) جي عملن سان ئي واسطو رکون ٿا. هي هڪ الڳ سوال آهي تہ، ان حقيقت کي نظر ۾ رکندي تہ (الڳ ڀڳ) سيني ئي سيلن وٽ سمورا جينز موجود هوندا آهن، آخر اهو فيصلو ڪيئن ٿيندو آهي تہ ڪھڙي قسم جي سيل

اندر کھڑا جين کليل (آن) هوندا. مون کي هاڻي مختصر طور ان معاملي تي ڳالهائڻو پوندو.

پوءِ کينئان آزمائش ڪندا (THEN WORMS SHALL TRY)

ڪنهن خاص وقت تي ڪنهن ڏنل سيل اندر ڪو خاص جين آن هوندو يا نہ، ان جو فيصلو سيل جي ڪيميائي ماحول ذريعي، اڪثر ڪري ٻين جينز جي لڳاتار لڙهين جي مدد سان ٿيندو آهي، جن کي سوئچ جينز (Switch genes) يا ڪنٽرولر جينز سڏيو ويندو آهي. ٿائرائڊ جا سيل پنن جي سيلن کان ڪافي مختلف هوندا آهن، ۽ ائين ٻين سيني سان، ان ڳالهه جي باوجود ته انهن جا جينز مڪمل طور تي ساڳيا هوندا آهن. توهان چئي سگهو ٿا ته اها ڳالهه تڏهن ته بلڪل نيڪ آهي جڏهن جنين جي نشوونما اڳ ئي هلي رهي هجي، ۽ مختلف قسمن جا تشوز جهڙوڪ ٿائرائڊ ۽ پنا اڳواٽ موجود هجن. پر هر جنين پنهنجي شروعات هڪ اڪيلي سيل مان ڪندو آهي. ٿائرائڊ سيل ۽ پنن جا سيل، جيري جا سيل ۽ هڏين جا سيل، لبلبي جا سيل ۽ ڪل جا سيل، اهي سڀ هڪ ئي زرخيز بيضي (Fertilized egg) مان نڪرندڙ شاخدار خاندائي شجري مان پيدا ٿيندا آهن. هي سيلن جو هڪ اهڙو خاندائي شجرو آهي جيڪو ماءُ جي پيٽ ۾ وجود ونڻ (Conception) واري لمحي کان وڌيڪ پوئتي نٿو وڃي، ۽ هن جو انهن لکن سالن پراڻي ارتقائي وڻ سان ڪو واسطو ناهي، جيڪو ٻين بابن ۾ بار بار سامهون اچي رهيو آهي.

مثال طور، اچو ته مان توهان کي نميٽوڊ ڪينئين، سينوريبڊائٽس ايليگنز (*Caenorhabditis elegans*)، جي نئين ڦٽندڙ لاروا جي سمورن 558 سيلن جو مڪمل خاندائي شجرو ڏيکاريان (هيٺ ڏسو: مهرباني ڪري هن خاڪي جي هر تفصيل تي تمام گهڻو ڌيان ڏيو). رستي ويندي، مون کي خبر ناهي ته هن ننڍڙي ڪينئين پنهنجي نسل لاءِ "ايليگنز" (سهڻو/نفيس) جو نالو ڪيئن ڪمايو هو، پر مان ماضيءَ جي نظر سان هڪ سنو سبب ڳولي سگهان ٿو ته ڇو هو هن نالي جو حقدار هو. مان ڄاڻان ٿو ته منهنجا سمورا پڙهندڙ منهنجي اهڙين ڦرندڙ ڳالهين کي پسند ناهن ڪندا، پر سينوريبڊائٽس ايليگنز تي ٿيندڙ تحقيق سائنس جي اهڙي گونجندڙ فتح آهي جو توهان مون کي اها ڳالهه بيان ڪرڻ کان روڪي نٿا سگهو.

Caenorhabditis elegans کي 1960ع واري ڏهاڪي ۾ ڏکڻ آفريڪا جي غير معمولي ذهن رکندڙ بايوماسٽ سڊني برينر (Sydney Brenner) هڪ مثالي

تجرباتي جاندار طور چونڊيو هو. هن اڳا صفا تازو ڪيمبرج ۾ فرانسس ڪرڪ (Francis Crick) ۽ ٻين سان گڏجي جينياتي ڪوڊ کي سمجهڻ جو ڪم پورو ڪيو هو، ۽ ڪنهن نئين وڏي مسئلي جي حل جي ڳولا ۾ هو. سندس ان عظيم چوند، ۽ ان جي جينيات ۽ نيورو-اينٽومي تي سندس ئي شروعاتي تحقيق، اڄ دنيا ۾ سينوريبڊائٽس جي هزارين محققن جي هڪ عالمي برادري ٺاهي ڇڏي آهي. اها چوڻ رڳو معمولي مبالغي جي ڳالهه هوندي ته هاڻي اسان *Caenorhabditis elegans* بابت لڳ ڀڳ هر هڪ شئي ڄاڻون ٿا! اسان ان جو پورو جينوم ڄاڻون ٿا. اسان بلڪل ڇڻيءَ ريت ڄاڻون ٿا ته ان جي جسم اندر سندس سمورا 558 سيل (لاروا اندر؛ ۽ مڪمل بالغ شڪل ۾ 959 سيل، پيداواري سيلن کي ڇڏي) ڪٿي واقع آهن، ۽ اسان جنيني ترقيءَ دوران انهن مان هر هڪ سيل جي مڪمل "خاندااني تاريخ" ڇڱيءَ طرح ڄاڻون ٿا. اسان ميوٽنٽ جينز جي وڏي تعداد کان واقف آهيون جيڪي غير معمولي ڪينئان پيدا ڪن ٿا، ۽ اسان کي اها به خبر آهي ته اها ميوٽيشن جسم ۾ ڪٿي اثر ڪري ٿي ۽ اها غير معمولي حالت ڪهڙي سيلولر تاريخ ذريعي وڏي ٿي. هن ننڍڙي جاندار کي شروعات کان پڄاڻيءَ تائين ڄاتو وڃي ٿو، اندر کان ٻاهر تائين، مٿي کان وڻي پڇ تائين ۽ ان جي سمورن درمياني مرحلن کي مڪمل طور پرکيو ويو آهي ("ڇا ته شاندار ڏينهن آهي!"). برينر کي دير سان ئي سهي پر 2002ع ۾ فزيالوجيءَ جي شعبي ۾ نوبل انعام سان نوازيو ويو، ۽ سندس ئي اعزاز ۾ هڪ لاڳاپيل جنس جو نالو *Caenorhabditis brenneri* رکيو ويو.

Current Biology جرنل ۾ 'انڪل سڊ' (Uncle Syd) جي نالي سان ڇپجندڙ سندس باقاعده ڪالم، ذهين ۽ سنجيده سائنسي لطافت جو هڪ بهترين نمونو رهيو آهي – بلڪل اوترو ئي نفيس جيترو *C. elegans* تي دنيا ۾ جو تحقيقي ڪم هو جنهن کي هن هٿي ڏني هئي. پر مان اها خواهش ضرور رکان ٿو ته مالڪيولر حياتيات دان ڪجهه زولاجسٽن (جهڙوڪ خود برينر) سان ڳالهه ٻولهه ڪن ۽ سينوريبڊائٽس کي ائين رڳو "واحد نميٽوڊ" يا "اصل ڪينئون" چوڻ کان پاسو ڪن، جڏ دنيا ۾ ٻيا ڪينئان هجن ئي نه!

ظاهر آهي توهان خاڪي جي هينان لکيل سيلن جي قسمن جا نالا پڙهي نٿا سگهو (سڃي تصوير کي صاف پڙهڻ جوڳو ڇپائڻ لاءِ ست صفحا گهربل هوندا)، پر اتي لکيل آهي جهڙوڪ: 'حلق' (Pharynx)، 'آندريءَ جو پنو'، 'جسم جو پنو'، 'سفنڪٽر پنو'، 'رنگ گينگلين'، 'لمبر گينگلين' وغيره. انهن سيني

قسمن جا سيل سڄ پڄ لفظي معنيٰ ۾ هڪ ٻئي جا سؤٽ، ماسات، پڦاٽ (Cousins) آهن: اهي مائٽ آهن ڇاڪاڻ تہ اهي ان اڪيلي ڪينئين جي پنهنجي ئي حياتيءَ اندر نڪتل وڌن مان آهن. مثال طور، مان جسم جي هڪ خاص پڻي واري سيل ڏانهن ڏسي رهيو آهيان جنهن کي MSpappppa چيو وڃي ٿو، جيڪو پڻي جي هڪ ٻئي سيل جو سڳو ياءُ آهي، ٻن ٻين سيلن جو پهريون سؤٽ آهي، ٻن ٻين پڻي سيلن جو هڪ قدم پري سؤٽ (First cousin once removed) آهي، حلق جي ڇهن سيلن جو ٻيو سؤٽ (Second cousin) آهي، ۽ حلق جي سترهن سيلن جو ٽيون سؤٽ آهي . . . ۽ ائين ئي اڳتي! ڇا اها حيرت جي ڳالهہ ناهي تہ اسان ڪنهن جاندار جي جسم اندر نالن سان سڃاتل ۽ بار بار سڃاڻپ جوڳن سيلن بابت "ٻيو سؤٽ" جهڙا لفظ مڪمل درستگيءَ ۽ يقين سان استعمال ڪري سگهون ٿا؟

اصل آني مان نڪري تشوز تائين پهچندڙ سيلن جي "نسلن" جو تعداد ٻہ ڪو ايترو وڏو ناهي. آخرڪار، ان جي سموري جسم ۾ رڳو 558 سيل آهن، ۽ نظرياتي طور سيل جي ڏهن نسلن جي ورهائجڻ مان توهان 1,024 سيل (2 جي طاقت 10) ناهي سگهو ٿا. انساني سيلن لاءِ سيل نسلن جو تعداد تمام گهٽو وڏو هوندو. ان هوندي ٻہ، توهان نظرياتي طور پنهنجي لڳ ڀڳ ڏهہ ڪرب سيلن مان هر هڪ لاءِ اهڙو ئي خانداني شجرو ناهي سگهو ٿا (بنسبت *C. elegans* جي مادي لاروا جي 558 سيلن جي)، جتي هر هڪ سيل جو نسب پڌتي ڳوليندي ان ئي هڪ زرخيز آني تائين پهچائي سگهجي. پر ڪير پياريندڙ جانورن (Mammals) اندر مخصوص ۽ بار بار نالن سان سڃاتل سيلن جي سڃاڻپ ممڪن ناهي هوندي؛ اسان وٽ اها ڳالهہ سيلن جي شمارياتي آبادين (Statistical populations) واري هوندي آهي، جنهن جا تفصيل هر ماڻهوءَ ۾ مختلف هوندا آهن.

مون کي اميد آهي تہ سينوريبدائٽس جي تحقيق جي نفاست تي منهنجي پرجوش ڳالهہ اسان کي ان اصل نڪتي کان گهٽو پري ناهي وني وئي جنهن بابت مان چئي رهيو هوس تہ سيل پنهنجي جنيني خانداني شجري اندر هڪ ٻئي کان الڳ ٿيندي پنهنجي شڪل ۽ ڪردار کي ڪيئن بدلائيندا آهن. ان شاخدار نقطي وٽ جتي هڪ ڪلون اڳتي هلي حلق جا سيل بڻجڻ وارو آهي، ۽ ان جو "مائٽ" ڪلون اڳتي هلي رنگ گينگلين جا سيل بڻجڻ وارو آهي، انهن کي پاڻ ۾ الڳ ڪندڙ ڪا شئي ضرور هجڻ ڪپي، ٻي صورت ۾ ڪين ڪيئن

خبر پوي ها تہ مختلف جينز آن ڪرڻا آهن؟ ان جو جواب هي آهي تہ، جڏهن انهن ٻنهي ڪلونن جو سڀ کان ويجهو گڏيل سيل ورهائجي رهيو هو، تہ ورهائجڻ کان اڳ ئي سيل جا ٻئي اڌ هڪ ٻئي کان مختلف هئا! تنهنڪري، جڏهن اهو سيل ورهائجي ويو، تہ ٻئي ڏيءَ سيل (Daughter cells)، جيتوڻيڪ جينياتي لحاظ کان مڪمل ساڳيا هئا (ڇاڪاڻ تہ هر ڏيءَ سيل وٽ سمورا جينز پهچن ٿا)، پر پنهنجي چوڌاري موجود ڪيميائي مادن جي لحاظ کان هڪجهڙا نہ هئا. ۽ هن جو مطلب اهو هو تہ انهن وٽ ساڳيا جينز آن نہ ٿيا — جنهن سندن نسلن جو مقدر هميشہ لاءِ مٽائي ڇڏيو. هي ساڳيو ئي اصول جنينيات جي شروعات کان وٺي پڇاڻيءَ تائين هر هنڌ لاڳو ٿئي ٿو: سمورن جانورن اندر سيلن جي تفريق (Differentiation) جي اصل ڪنجي **غير متناسب سيل ورهاست (Asymmetric cell division)** آهي.

سر جان سلسٽن (Sir John Sulston) ۽ سندس ساٿين هن ڪينئين جي جسم جي هر هڪ سيل جو سراغ پنتي ڳوليندي ڇهن بنيادي سيلن — جن کي اسان "امڙ سيل" (Matriarch cells) ٻہ چئي سگهون ٿا — تائين وڃي پهچايو، جن کي AB، MS، E، D، C ۽ P4 جو نالو ڏنو ويو. سيلن جا نالا رکڻ ۾ انهن هڪ شاندار طريقيڪار اختيار ڪيو جيڪو هر هڪ سيل جي تاريخ جو خلاصو پيش ڪري ٿو: هر سيل جو نالو انهن ڇهن باني سيلن مان ڪنهن هڪ جي نالي سان شروع ٿئي ٿو جنهن مان هو نڪتل هوندو آهي. ان کان پوءِ، ان جو نالو اکرن جي هڪ لڙهي هوندو آهي، جيڪي سيل جي ورهائجڻ واري ان رخ جا شروعاتي اکر هوندا آهن جنهن مان اهو ڦٽو هو: اڳيون (a - Anterior)، پويون (p - Posterior)، پنيءَ وارو (d - Dorsal)، پيٽ وارو (v - Ventral)، ڪاٻو (l - Left)، ساڄو (r - Right). مثال طور، Ca ۽ Cp باني سيل C جون ٻہ نياڻيون آهن — ترتيبوار اڳين ۽ پوئين ڏيءَ سيل. غور ڪريو تہ ڪنهن ٻہ سيل وٽ ٻن کان وڌيڪ ڏيءَ سيل ناهن هوندا (جن مان شايد هڪ مري ٻہ وڃي). مان هن وقت پنهي جي هڪ خاص پني واري سيل کي ڏسي رهيو آهيان جنهن جو نالو Cappppv نهايت جامع انداز ۾ ان جي تاريخ ظاهر ڪري ٿو: C مان هڪ اڳين ڏيءَ پيدا ٿي، جنهن مان هڪ پوئين ڏيءَ ڦٽي، جنهن مان وري پوئين ڏيءَ نڪتي، ان مان وري پوئين ڏيءَ پيدا ٿي، ان مان ٻہ پوئين ڏيءَ نڪتي، ۽ ان مان آخرڪار هڪ پيٽ واري (v) ڏيءَ جنم ورتو — جيڪو هي زيرِ بحث پني وارو سيل آهي!

جسم جو هر هڪ سيل اهڙن اکرن جي لڙهيءَ سان ئي سجاتو وڃي ٿو جنهن جي اڳيان انهن ڇهن باني سيلن مان هڪ جو نالو لڳل هوندو آهي. هڪ ٻيو مثال ونو: ABprpapppap هڪ اهڙو تنت سيل آهي جيڪو ڪينئين جي سڃي ڏيگهه ۾ هلندڙ پيٽ واري مرڪزي اعصابي تند (Ventral nerve cord) اندر واقع آهي. ڇوڙ جي ضرورت ناهي ته تفصيلن کي ياد ڪرڻ ضروري ناهي. اصل خوبصورت ڳالهه اها آهي ته جسم جي هر هڪ سيل وٽ اهڙو نالو موجود آهي جيڪو جنينيات دوران ان جي سموري تاريخ بيان ڪري ٿو. ABprpapppap کي، ۽ هر ٻئي سيل کي جنم ڏيندڙ ڏهه سيل ورهاستون سڀ جون سڀ اهڙيون غير متناسب ورهاستون هيون جن مان هر ٻن ڏيءَ سيلن اندر الڳ الڳ جينز کي ڪُلڻ (آن ٽيڻ) جو امڪان حاصل ٿيو. ۽ سمورن ئي جانورن اندر هي اهو بنيادي اصول آهي جنهن ذريعي مختلف ٽشوز الڳ ٿيندا آهن، ان حقيقت جي باوجود ته سندن سمورن سيلن وٽ جينز مڪمل طور تي ساڳيا هوندا آهن.

ظاهر آهي ته اڪثر جانورن وٽ سينوريبدائٽس جي 558 سيلن کان تمام گهٽا سيل هوندا آهن، ۽ سندن جنيني نشوونما گهٽو ڪري ايتري پٽر تي ليڪ وانگر قطعي ناهي هوندي. خاص طور تي، جيئن سر جان سلسٽن مون کي ياد ڏياريو هو، ڪير پيارينڊڙ جانورن اندر سيلن جو "خاندااني شجرو" هر انسان ۾ مختلف هوندو آهي، جڏهن ته سينوريبدائٽس ۾ اهي سڀني ۾ لڳ ڀڳ هوبهو ساڳيا هوندا آهن (سواءِ ميوٽنٽ جاندارن جي). پر ان هوندي به اصل اصول ساڳيو ئي رهي ٿو: ڪنهن به جانور اندر، جينياتي طور هڪجهڙا هجڻ جي باوجود، جسم جي مختلف حصن ۾ سيل هڪ ٻئي کان رڳو ان ڪري مختلف هوندا آهن، ڇاڪاڻ ته جنيني نشوونما جي مختصر سفر دوران انهن جي غير متناسب سيل ورهاست جي تاريخ الڳ الڳ رهي هئي.

اڃو ته هن سموري ڳالهه جو حتمي نتيجو ٻڌون: نشوونما جو ڪو به ڪڏيل مجموعي پلان ناهي، ڪو نقشو ناهي، ڪنهن آرڪيٽيڪٽ جي ڪا رٿابندي ناهي، ۽ نه ئي ڪو آرڪيٽيڪٽ آهي. جنين جي، ۽ آخرڪار بالغ جاندار جي، اها نشوونما مقامي سطح تي سيلن پاران بين سيلن سان واسطو رکندي مقامي اصولن تي عمل ڪرڻ ذريعي حاصل ڪئي وڃي ٿي. ساڳئي ئي نموني، سيلن جي اندر جيڪو ڪجهه هلي ٿو، اهو مالڪيولن – خاص طور تي پروٽين مالڪيولن – تي لاڳو ٿيندڙ مقامي اصولن جي ئي تابع هوندو آهي. وري ورجايان ته، اصول سڀ جا سڀ مقامي، مقامي، ۽ مقامي آهن! زرخيز آني جي

ڊي اين اي ۾ موجود اکرن جي ترتيب پڙهي، کو بہ ماڻهو اڳواڻ اها اڳڪٿي نٿو ڪري سگهي تہ هي اڳتي هلي ڪهڙي شڪل واري جاندار ۾ تبديل ٿيندو. ان کي معلوم ڪرڻ جو رڳو هڪڙو ئي طريقو آهي تہ ان آني کي قدرتي طريقي سان وڌڻ ڏنو وڃي ۽ ڏٺو وڃي تہ اهو ڇا ٿو ٻڌجي. کو بہ اليڪٽرانڪ ڪمپيوٽر ان جو حساب نٿو لڳائي سگهي، جيستائين ان کي خود ان قدرتي حياتياتي عمل جي ئي ڪمپيوٽر تخليق (Simulation) ڪرڻ لاءِ پروگرام نہ ڪيو وڃي — ۽ ان صورت ۾ بهتر هوندو تہ ڪمپيوٽر ڇڏي ان وڌندڙ جنين کي ئي پنهنجو ڪمپيوٽر ٻڌجڻ ڏنو وڃي! مقامي اصولن تي عمل ڪندي اهڙن وڌڻ ۽ پيچيده ڊانچن کي جنم ڏيڻ جو هي طريقو ڪنهن نقشي (بليو پرنٽ) واري طريقي کان بلڪل مختلف آهي. جيڪڏهن ڊي اين اي کو سڌو سنئون لکيل نقشو هجي ها، تہ ڪمپيوٽر ذريعي ان جا اکر پڙهي جاندار جي تصوير ڪڍڻ هڪ انتهائي سولو ٻاراڻو ڪم هجي ها. پر تڏهن خود ان جاندار جو ارتقا ذريعي پهريون پيرو وجود ۾ اچڻ هرگز سولو نہ هجي ها — بلڪ مڪمل طور ناممڪن هجي ها!

۽ هاڻي، تہ جيئن جنين تي لکيل هي باب ارتقا تي ٻڌل ڪتاب اندر رڳو هڪ الڳ نڪتل غير ضروري بحث ٻڌجي نہ رهجي وڃي، مون کي لازمي طور تي هالدين واري ان سچي سوال پچندڙ عورت جي الجهن ڏانهن موٽڻو پوندو: ان حقيقت کي مڃڻ کان پوءِ تہ جينز بالغن جي شڪل بدران جنيني نشوونما جي عملن کي ضابطي ۾ رکن ٿا؛ ۽ ان ڳالهہ کي مڃڻ کان پوءِ تہ قدرتي چونڊ — خدا وانگر — ڪڏهن بہ ننڍڙا پرَ هٿ سان ناهي ناهيندي، پر اها جنينيات آهي جيڪا انهن کي ناهيندي آهي؛ آخر قدرتي چونڊ جاندارن جي جسمن ۽ انهن جي روين کي گهڙڻ لاءِ انهن تي ڪيئن عمل ڪندي آهي؟ ٻين لفظن ۾، قدرتي چونڊ جنين تي ڪيئن اثرانداز ٿيندي آهي، تہ جيئن اهي ڪامياب جسم ناهڻ ۾ اجا بہ وڌيڪ ماهر ٿي وڃن — چاهي اهي پرَ هجن، ڪنڍڙا (Fins) هجن، پن هجن يا هٿياربند حفاظتي ڪلون، ڏنگ هجن يا زندهہ رهڻ لاءِ گهربل ٻيو ڪجهہ بہ؟

قدرتي چونڊ جين پول (Gene pool) اندر ڪامياب جينز جو انهن جي متبادل، گهٽ ڪامياب جينز جي پيٽ ۾ وڌيڪ زندهہ رهڻ (Differential survival) ئي آهي. قدرتي چونڊ سڌو سنئون جينز کي ناهي چونڊيندي؛ ان بدران هوءَ سندن نمائندن، يعني انفرادي جسمن کي چونڊيندي آهي؛ ۽ اهي انفرادي جسم —

ظاهري، خودڪار، ۽ بغير ڪنهن ارادي مداخلت جي – ان ڳالهه مان چوندڀا ويندا آهن تہ ڇا اهي زندهه رهي انهن ساڳين ئي جينز جون وڌيڪ ڪاپيون پيدا ڪري سگهن ٿا يا نہ. ڪنهن جين جي بقا جو لاڳاپو انهن جسمن جي بقا سان ڳنڍيل هوندو آهي جن جي اڏاوت ۾ هو مدد ڪري ٿو، ڇاڪاڻ تہ هو انهن ئي جسمن اندر سوار هوندو آهي ۽ انهن سان گڏ ئي مري ويندو آهي. ڪو بہ جين پنهنجي ڪاپين جي صورت ۾ ڪيترن ئي جسمن اندر سوار هجڻ جي اميد رکي سگهي ٿو – هم عصرن جي آبادي‌ءَ اندر هڪ ئي وقت، ۽ هڪ نسل مان ٻئي نسل ڏانهن منتقليءَ دوران لڳاتار پڻ. شمارياتي طور، تنهنڪري، جيڪو جين پنهنجن مسافر جسمن جي زندهه رهڻ جي امڪانن تي سراسري طور سڀ کان اثر ڇڏيندو، جين پول اندر ان جو تعداد ۽ تناسب پاڻمرادو وڌندو رهندو. ان ڪري، سراسري طور تي، اهي جينز جيڪي اسان کي جين پول ۾ ملندا اهي ئي هوندا جيڪي مضبوط ۽ ڪامياب جسم ٺاهڻ جا ماهر هوندا. هي سمورو باب دراصل انهن ئي طريقيڪارن بابت هو جن ذريعي جينز جاندارن جا جسم ناهيندا آهن.

هالڊين سان بحث ڪندڙ عورت کي اهو مڃڻ ناقابل يقين لڳو پئي تہ قدرتي چونڊ، ڇئو تہ هڪ ارب سالن اندر، ڪيس تيار ڪرڻ واري ڪا جينياتي ترڪيب (Recipe) جوڙي سگهي ٿي. پر مون کي اها ڳالهه بلڪل عقل وٺان لڳي ٿي، جيتوڻيڪ يقينن نہ مان ۽ نہ ئي ڪو ٻيو توهان کي اهي سمورا باريڪ تفصيل ٻڌائي سگهي ٿو تہ اهو سڀ ڪيئن ٿيو. ان جي عقل وٺان هجڻ جو اصل سبب ئي اهو آهي تہ هي سڀ ڪجهه مقامي اصولن تحت ٿيندو آهي! قدرتي چونڊ جي ڪنهن بہ هڪ عمل ۾، جنهن ميوٽيشن کي پسند ڪيو ويندو آهي، ان جو ڪيترن ئي سيلن ۽ ڪيترن ئي جاندارن اندر گڏيل طور تي پروٽين جي زنجير جي موڙ ڪائڻ واري شڪل تي انتهائي سادو اثر هوندو آهي. اهو وري پاڻ، ڪيٽالسٽ واري عمل ذريعي، انهن سمورن سيلن اندر ڪنهن مخصوص ڪيميائي عمل کي تيز ڪري ڇڏيندو آهي جتي اهو جين ڪليل هوندو آهي. هيءَ ڳالهه شايد جنين اندر جاڙيءَ جي ايرنڊڙ شروعاتي بنياد جي واڌ واري رفتار کي متائي ڇڏيندي آهي؛ ۽ ان جو نتيجو پوري چهري جي شڪل ۾ تبديليءَ جي صورت ۾ نڪرندو آهي – شايد اڳتي نڪتل منهن کي ٿورو ننڍو ڪري هڪ وڌيڪ انساني ۽ گهٽ باندر جهڙو روپ ڏئي ڇڏيندو آهي.

هاڻي، ان جين جي حق يا مخالفت ۾ ڪم ڪندڙ قدرتي چونڊ جا ڏيکاءُ جيترا چاهيو اوترا پيچيده ٿي سگهن ٿا: انهن ۾ جنسي چونڊ شامل ٿي سگهي ٿي، شايد جنسي ساٿين پاران ڪا اعليٰ جمالياتي پسندگي؛ يا جاڙيءَ جي شڪل ۾ ايندڙ اها تبديلي جاندار جي سخت ۾جِ ٽوڙڻ جي صلاحيت، يا دشمنن سان وڙهڻ واري طاقت تي ڪو لطيف اثر رکندي هجي. چونڊ واري ڏيکاءَ جو ڪو انتهائي پيچيده مجموعو، جيڪو حيران ڪندڙ الجهنن اندر هڪ ٻئي سان سمجهوتا ڪندو رهي ٿو، جين پول مان لنگهندي هن مخصوص جين جي شمارياتي ڪاميابيءَ تي اثرانداز ٿي سگهي ٿو. پر خود جين کي انهن مان ڪنهن بہ ڳالهہ جي خبر ناهي هوندي! هو مختلف جسمن ۾ لڳاتار نسلن اندر رڳو هڪ ئي ڪم ڪري رهيو هوندو آهي: يعني ڪنهن پروٽين ماليڪيول اندر هڪ مخصوص ڪڏي جي شڪل کي نئين سر ترتيب ڏيڻ. ڪهاڻيءَ جو باقي سمورو حصو خودبخود هلندو رهندو آهي، مقامي نتيجن جي اهڙين وڌندڙ لڙهين جي صورت ۾، جن مان آخرڪار هڪ پورو جو پورو جيئرو جسم ڦٽي نڪري پوندو آهي.

جانورن جي ماحولياتي، جنسي ۽ سماجي دائرن اندر ڪم ڪندڙ چونڊ جي ڏيکائن کان بہ وڌيڪ پيچيده اثرن جو اهو جادوئي ڄار آهي جيڪو وڌندڙ سيلن جي اندر ۽ انهن جي پاڻ ۾ هلندو رهي ٿو: پروٽينن تي جينز جا اثر، جينز تي جينز جا اثر، جينز جي اظهار تي پروٽينن جا اثر، پروٽينن تي پروٽينن جا اثر؛ جهريون (Membranes)، ڪيميائي وهڪرا، جنين اندر جسماني ۽ ڪيميائي رهنما پٽڙيون، هڏين ۽ عضون تي پري کان اثرانداز ٿيندڙ هارمونز، ۽ ساڳين يا مڪمل ڪندڙ ليبلن کي ڳولينڊڙ نشان لڳل سيل. هي پوري تصوير کي بہ هڪ ماڻهو مڪمل نٿو سمجهي، ۽ قدرتي چونڊ جي بي مثال صداقت کي قبول ڪرڻ لاءِ ڪنهن کي هي سڀ مڪمل سمجهڻ جي ضرورت بہ ناهي! قدرتي چونڊ جين پول اندر انهن جينياتي ميوٽيشنز جي بقا جو سات ڏيندي آهي جيڪي جنين اندر اهم ۽ فيصلہ ڪن تبديليون آڻين ٿيون.

هيءَ پوري تصوير لکن ننڍڙن مقامي لاڳاپن جي نتيجي ۾ جڙي سامهون اچي ٿي، جن مان هر هڪ اصولي طور تي سمجهڻ جوڳو آهي (جيتوڻيڪ عملي طور انهن کي سلجهائڻ حد کان وڌيڪ ڏکيو ۽ وقت وٺندڙ هجي) ڪنهن بہ اهڙي ماڻهوءَ لاءِ جيڪو ان جي جاچ ڪرڻ جو پورو صبر رکندو هجي. عملي ميدان ۾ هي سڀ ڪجهہ ڪٽي ڏاڍو حيران ڪندڙ ۽ پراسرار لڳي، پر اصولي

طور تي نہ جنينيات اندر ڪو راز آهي، ۽ نہ ئي ان ارتقائي تاريخ اندر جنهن ذريعي اهي ضابطو رکندڙ جينز جين پول اندر نمايان مقام تي پهتا. اهي پيچيدگيون ارتقائي وقت گذرڻ سان گڏ تدريجي طور گڏ ٿيون: هر هڪ قدم پنهنجي اڳوڻي کان رڳو معمولي فرق رکندڙ هو، ۽ هر هڪ قدم ڪنهن اڳيئي موجود مقامي اصول اندر هڪ ننڍڙي، نفاست پري تبديليءَ ذريعي ئي سرانجام ٿيو هو. جڏهن توهان وٽ ڪافي تعداد ۾ اهڙا ننڍڙا جزا موجود هجن — سيل، پروٽين ماليڪيول، جهريون — جيڪي هر هڪ پنهنجي پنهنجي سطح تي مقامي اصولن جي پابندي ڪندا هجن ۽ ٻين تي اثرانداز ٿيندا هجن — تہ پوءِ ان جو آخري نتيجو حيران ڪندڙ هوندو آهي. جيڪڏهن اهڙن مقامي جزن ۽ انهن جي روين تي اثر پوڻ جي نتيجي ۾ جينز زندهہ رهن ٿا يا ختم ٿي وڃن ٿا، تہ پوءِ ڪامياب جينز جي قدرتي چونڊ — ۽ سندن ڪامياب پيداواري جسمن جو ظهور — لازمي طور تي سامهون ايندو.

هالڊين سان سوال پڇندڙ عورت غلط هئي: اصولي طور تي سندس جهڙو انسان ناهڻ ڪو ڏکيو ڪم ناهي.

۽، جيئن هالڊين چيو هو، ان سڀ ڪجهہ لاءِ رڳو نوَ مهينا ئي لڳندا آهن.

باب 9
ڪنڊن جي ٻيڙي

تصور ڪريو هڪ اهڙي دنيا جو جتي ڪي بہ ٻيٽ نہ هجن!
ماهرِ حياتيات اڪثر "ٻيٽ" (Island) جو لفظ رڳو پاڻيءَ سان گهيريل زمين جي ٽڪري کان وڌيڪ معنيٰ ۾ استعمال ڪندا آهن. منهنجي پاڻيءَ جي ڪنهن مڇيءَ جي نظر سان ڏسو، تہ هڪ ڊنڊ اصل ۾ هڪ ٻيٽ آهي: رهائش لائق پاڻيءَ جو هڪ ٻيٽ جنهن جي چوڌاري اٺ سهپ واري سڪل زمين پکڙيل آهي. ڪنهن الپائن ٻونئري (Alpine beetle) جي نظر سان، جيڪو هڪ خاص اوچائيءَ کان هيٺ زندهہ رهڻ جي سگهہ نٿو رکي، هر بلند جابلو چوٽي هڪ ٻيٽ آهي، جنهن جي وچ ۾ لڳ ڀڳ ناقابلِ عبور وادين پکڙيل آهن. اهڙا ننڍڙا نميٽوڊ ڪينئان بہ آهن (خوبصورت *Caenorhabditis* جا مائٽ) جيڪي پنن جي اندر رهن ٿا (ڪڏهن ڪڏهن هڪ ئي سخت بيمار پَن اندر ڏهہ هزارن تائين)، جيڪي استوميٽا (Stomata - اهي خوردبيني سوراخ جن ذريعي پن ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ اندر ڪٽندا ۽ آڪسيجن ٻاهر خارج ڪندا آهن) مان ٽپي ڏئي اندر وڃن ٿا. پنن اندر رهندڙ ڪنهن نميٽوڊ ڪينئين، جهڙوڪ ايفيلنڪائيڊس (*Aphelencoides*)، لاءِ هڪ اڪيلو فوڪس گلو ٻوٽو بہ هڪ ٻيٽ آهي. ڪنهن جُوءِ لاءِ هڪ اڪيلو انساني متو هڪ ٻيٽ ٿي سگهي ٿو. اهڙا ڪيترائي جانور ۽ ٻوٽا هوندا جيڪي ريگستان اندر ڪنهن نخلستان (واهہ/پاڻيءَ جي چشمي) کي ٽڏڙي، سائي ڇانور واري رهائش جو هڪ ٻيٽ سمجهندا هوندا جنهن جي چوڌاري ريت جو هڪ دشمن سمنڊ پکڙيل هجي.
۽ جڏهن اسان جاندارن جي نقطہ نظر کان لفظن جي نئين سر وضاحت ڪري رهيا آهيون، تہ ڇاڪاڻ تہ "ٻيٽن جو ميڙ" يا آرڪيپيلاگو (Archipelago) ٻيٽن جي هڪ لڙهي يا گڏجاڻي هوندي آهي، تنهنڪري مان سمجهان ٿو تہ منهنجي پاڻيءَ جي ڪا مڇي آفريڪا جي گريٽ رفٽ وادي‌ءَ وارين ڊنڊن جي قطار کي هڪ آرڪيپيلاگو سڏيندي. هڪ الپائن مارموٽ جبلن جي چوٽين واري سلسلي کي آرڪيپيلاگو چوندو؛ پنن ۾ سرنگهون ناهيندڙ ڪو جيت رستن جي پرسان بينل وٽن جي قطار کي هڪ آرڪيپيلاگو سمجهي سگهي ٿو؛ ۽ ڪا ڇڇڙي ڳئن جي ڏڻ کي هلندڙ ڦرندڙ آرڪيپيلاگو سمجهي سگهي ٿي.

لفظ "ٻيٽ" جي اهڙي نئين وضاحت ڪرڻ کان پوءِ، اچو ته پنهنجي شروعاتي جملي ڏانهن موٽون: تصور ڪريو هڪ اهڙي دنيا جو جتي ڪي به ٻيٽ نه هجن!

هن سمنڊ جو هڪ وڏو نقشو خريد ڪيو هو،
جنهن تي خشڪيءَ جو ڪو معمولي نشان به نه هو؛
۽ عملو ان کي ڏسي ڏاڍو خوش ٿيو هو،
ڇاڪاڻ ته اهو هڪ اهڙو نقشو هو جنهن کي اهي سمجهي سگهيا ٿي.

اسان بيل مين (Bellman) جي ان شعر جيتري انتها تي ته نه ويندا سين، پر تصور ڪريو ته جيڪڏهن زمين جو سڄو حصو هڪ بنا نشانن واري سمنڊ جي بلڪل وچ تي هڪ ئي وڏي ڪنڊ جي صورت ۾ گڏ هجي ها؛ ڪنارن ويجهو کي ٻيٽ نه هجن ها، زمين تي کي به ڏنڊيون يا جبلن جا سلسلا نه هجن ها: اهڙي ڪا به شئي نه هجي ها جيڪا ان هڪجهڙائيءَ جي بوريت کي ٽوڙي سگهي. اهڙي دنيا ۾ ڪو به جانور ڪٽان به ڪنهن به ٻئي هنڌ آسانيءَ سان وڃي سگهي ها، جنهن لاءِ رڳو فاصلي ڪانسواءِ ٻي ڪا به رڪاوٽ يا روڪ نه هجي ها. اها دنيا ارتقا لاءِ بلڪل دوستاڻي نه هجي ها. جيڪڏهن ٻيٽ نه هجن ها ته زمين تي زندگي انتهائي بي رنگ ۽ بور ڪنڊ هجي ها؛ ۽ مان هن باب جي شروعات ان ڳالهه جي وضاحت سان ئي ڪرڻ چاهيان ٿو ته ائين ڇو هجي ها.

نيون جنسون ڪيئن جنم وٺنديون آهن (HOW NEW SPECIES ARE BORN)

هر هڪ جنس ڪنهن نه ڪنهن ٻي جنس جي مائٽ آهي. ڪي به ٻه جنسون ڪنهن هڪ اباڻي جنس مان نڪتل آهن جيڪا اڳتي هلي ٻن حصن ۾ ورهائجي وئي هئي. مثال طور، ماڻهن ۽ آسٽريلوي طوطن (Budgerigars) جو گڏيل وڏو اڄ کان اٽڪل 31 ڪروڙ (310 ملين) سال اڳ رهندو هو. اها اباڻي جنس ٻن ڏار شاخن ۾ ورهائجي وئي، ۽ اهي ٻئي شاخون باقي سموري تاريخ لاءِ پنهنجي پنهنجي الڳ واٽ تي هلي پيون. مون ڳالهه واضح ڪرڻ لاءِ انسان ۽ طوطي جو مثال چونڊيو، پر ساڳيو اباڻو نسل هڪ طرف سمورن ڪير پيارينڊڙ جاندارن (Mammals) جو گڏيل وڏو آهي ۽ ٻئي طرف سمورن ريڑهيون پائيندڙ جاندارن (جن ۾ پکي به شامل آهن) جو گڏيل وڏو آهي. ان غير امڪاني صورت ۾ ته ڪڏهن هن گڏيل وڏي جو ڪو فوسل هٿ اچي وڃي، ته ان کي ڪنهن نالي جي ضرورت پوندي؛ اچو ته ان کي پروٽامنيو ڊاروني (*Protamnio darwinii*) سڏيون. اسان ان بابت کي به تفصيل نٽا ڄاڻون، ۽ دليل

لاءِ تفصيلن جي کا ضرورت ۾ ناهي، پر اسان کنهن وڏي غلطيءَ ۾ نہ پونداسين جيکڏهن اسان ان کي ريڑهيون پائيندڙ کنهن ڪرڙيءَ جهڙي جاندار طور تصور ڪريون جيڪو جيت پکڙڻ لاءِ ڊوڙندو رهندو هجي.

هاڻي اصل نڪتو ٻڌو: جڏهن هي جاندار (*Protamnio darwinii*) بن الڳ آبادين ۾ ورهائجي ويو هوندو، تہ اهي شروعات ۾ ڏسڻ ۾ هڪ ٻئي جهڙا ئي هئا، ۽ وڏي خوشيءَ سان پاڻ ۾ جنسي ميلاپ ڪري سگهيا ٿي؛ پر انهن مان هڪ گروهہ اڳتي هلي ڪير پيارينڊڙ جانور ٻڌجڻو هو، ۽ ٻئي گروهہ مان پکي (۽ ڊائنوسار، نانگ ۽ واڳو) نڪرڻا هئا. هن اباڻي جاندار جون اهي ٻئي آبادیون هڪ ٻئي کان هڪ وڏي عرصي دوران تمام وڏي پيماني تي الڳ ٿيڻ واريون هيون. پر اهي تيستائين الڳ رخ نٿي وڻي سگهيون جيستائين اهي پاڻ ۾ گڏجي ٻچا جڻيندیون رهن ها! ٻئي جين پول مسلسل هڪ ٻئي اندر پنهنجا جينز وهائيندا رهن ها، جنهن ڪري الڳ ٿيڻ جو ڪو بہ لاڙو ايرڻ کان اڳ ئي ختم ٿي وڃي ها، ڇاڪاڻ تہ ٻئي آبادیءَ مان جينز جو لاڳاتار وهڪرو ان کي ڊٻائي ڇڏي ها.

راستن جي هن عظيم ورهاست وٽ اصل ۾ ڇا ٿيو هو، اهو کنهن کي بہ معلوم ناهي؛ اهو تمام گهڻو اڳ ٿيو هو ۽ اسان کي کا بہ خبر ناهي تہ ڪٿي ٿيو هو. پر جديد ارتقائي نظريو پوري اعتماد سان ڪجهہ اهڙي ئي تاريخ جو خاڪو تيار ڪري سگهي ٿو: ان اباڻي جنس جون ٻئي آبادیون کنهن نہ کنهن طرح هڪ ٻئي کان الڳ ٿي ويون، غالباً کنهن جاگرافيائي رڪاوٽ جي ذريعي، جهڙوڪ سمنڊ جو ڪو ٻٹو جيڪو بن ٻيٹن کي ڌار ڪندو هجي، يا کنهن ٻيٽ کي مکيہ خشڪيءَ کان ڌار ڪندو هجي. اهو جبلن جو ڪو سلسلو بہ ٿي پئي سگهيو جنهن بن وادين کي الڳ ڪيو هجي، يا کا ندي جيڪا بن جهنگلن کي الڳ ڪندي هجي: يعني اهي بہ "ٻيٽ" هئا ان وسيع معنيٰ ۾ جيڪا مون مٿي بيان ڪئي. اصل اهم ڳالهہ رڳو اها آهي تہ اهي ٻئي آبادیون هڪ ٻئي کان ايترو ڊگهو عرصو الڳ رهيون جو جڏهن وقت ۽ اتفاق کين وري ڪڏهن پاڻ ۾ ملايو، تہ اهي هڪ ٻئي کان ايتريون پري نڪري چڪيون هيون جو هاڻي اهي پاڻ ۾ جنسي ميلاپ ذريعي ٻچا پيدا ڪرڻ جي لائق ئي نہ رهيون هيون!

ڪيترو وقت ڪافي هوندو آهي؟ خير، جيڪڏهن اهي سخت ۽ مختلف قدرتي چونڊ وارن ڊٻائن هيٹ هيون، تہ اهو عرصو رڳو چند صدين جيترو مختصر بہ

ٿي پئي سگھيو، يا ان کان ٻہ گھٽ! مثال طور، ٿي سگھي ٿو تہ ٻيٽ تي اھڙو ڪو بکيو شڪاري جانور نہ ھجي جيڪو مکيہ خشڪيءَ تي گھمندو رھندو ھو؛ يا ٻيٽ واري آبادي جيت کائڻ مان ھٿي سبزي خور بڻجي وئي ھجي، جھڙوڪ باب 5 واريون ايڊرياٽڪ سمنڊ جون ڪرڙيون. ھڪ پيرو وري، اسان نٿا ڄاڻون تہ اھا اباڻي جنس ڪيئن ڏار ٿي، ۽ اسان کي ڄاڻڻ جي ڪا ضرورت ٻہ ناھي: اڄوڪن جانورن مان ملندڙ ثبوت اسان کي اھو سوچڻ جو ھر سبب ڏين ٿا تہ ڪنھن ٻہ ٻن جانورن جي اباڻي تاريخ ۾ ٿيندڙ سمورين ورھاستن پويان ماضيءَ ۾ بلڪل اھڙي ئي قسم جي ڪھاڻي رھي ھوندي.

جيتوڻيڪ جاگرافيائي رڪاوٽ جي ٻنھي پاسن حالتون مڪمل طور تي ھڪجھڙيون ئي ڇو نہ ھجن، ساڳئي جنس جا ٻہ جاگرافيائي طور الڳ ٿيل جين پول آخرڪار ھڪ ٻئي کان پري ٿيندا ويندا، ايستائين جو جڏھن جاگرافيائي علحدگي ختم ٻہ ٿي وڃي تہ اھي وري پاڻ ۾ نئين نسل پيدا ڪرڻ جي قابل نہ رھن. ٻنھي جين پولن اندر اتفاقي تبديليون آھستي آھستي گڏ ٿيندیون ويندیون، ان حد تائين جو جيڪڏھن ٻنھي پاسن مان ڪو نر ۽ مادي پاڻ ۾ ملن ٻہ، تہ سندن جينوم ايترا مختلف ٿي چڪا ھوندا جو اھي پاڻ ۾ ملي ڪو زرخيز ٻار پيدا نہ ڪري سگھندا. چاھي رڳو اتفاقي جينياتي وھڪري (Random drift) ذريعي ھجي يا مختلف قدرتي چونڊ جي مدد سان، ھڪ پيرو جڏھن اھي ٻئي جين پول ان مرحلي تي پھچي وڃن جتي جينياتي طور الڳ رھڻ لاءِ کين ڪنھن جاگرافيائي رڪاوٽ جي ضرورت نہ رھي، تہ پوءِ اسان کين ٻہ الڳ جنسون سڏيندا آھيون.

اسان جي ان فرضي مثال ۾، شايد ٻيٽ واري آبادي شڪارين جي غير موجودگيءَ ۽ سبزي خور خوراڪ اختيار ڪرڻ سبب مکيہ خشڪيءَ جي پيٽ ۾ وڏيڪ تبديل ٿي وئي. تنھنڪري، ان دور جي ڪنھن حيوانيات جي ماھر شايد اھا ڳالھ سڃاڻي ورتي ھجي ھا تہ ٻيٽ واري آبادي ھاڻي ھڪ نئين جنس بڻجي چڪي ھئي ۽ ان کي ڪو نئون نالو ڏنو ھجي ھا، جئو تہ پروٽامنيو ساراپس (*Protamnio saurops*)، جڏھن تہ پراڻو نالو ئي مکيہ زمين واري آبادیءَ لاءِ ھلي رھيو ھجي ھا. اسان جي ھن فرضي خاڪي ۾، شايد اھا ٻيٽ واري آبادي ئي ھئي جنھن اڳتي ھلي ساراپسڊ ريپٽائلز (جنھن ۾ اڄ جا سمورا ريڑھيون پائيندڙ جاندار ۽ پکي شامل آھن) کي جنم ڏنو، جڏھن تہ مکيہ زمين واري آبادیءَ اڳتي ھلي ڪير پيارينڊڙ جانورن (Mammals) کي جنم ڏنو.

هڪ پيرو وري، مان ان ڳالهه تي زور ڏيندس ته منهنجي هن ننڍڙي قصي جا سمورا تفصيل رڳو فرضي آهن: ائين به ٿي سگهي ٻئي ته ٻيٽ واري آبادي کير پيارينڊڙن کي جنم ڏئي ها؛ اهو "ٻيٽ" پاڻيءَ سان گهيريل زمين بجاءِ ريگستان سان گهيريل ڪو نخلستان به ٿي سگهيو ٻئي. ۽ يقيناً اسان وٽ ان ڳالهه جو به ڪو معمولي اشارو ناهي ته ڏرتيءَ جي مٿاڇري تي اها عظيم ورهاست آخر ڪهڙي خطي ۾ واقع ٿي هئي – بلڪ ان دور ۾ دنيا جو نقشو ايترو مختلف هوندو جو اهڙو سوال پڇڻ ئي بي معنيٰ لڳي ٿو. پر جيڪا شئي ڪو افسانو ناهي، اها ئي اصل سبق آهي: ارتقائي ورهاستن جي انهن لکن واقعن مان اڪثر (جيڪڏهن سمورا نه ته به)، جن ڏرتيءَ کي اهڙي بي پناهه خوبصورت تنوع سان ڀريو آهي، سندن شروعات ڪنهن جنس جي بن آبادين جي اوچتي علحدگيءَ سان ئي ٿي هئي؛ اڪثر ڪري ڪنهن جاگرافيائي رڪاوٽ – جهڙوڪ سمنڊ، ندي، جبلن جو سلسلو يا ريگستاني وادي – جي ٻنهي پاسن کان.

ماهرِ حياتيات ڪنهن هڪ جنس جي ورهائجي ٻه الڳ جنسون بڻجي وڃڻ واري عمل کي **اسپيشئيشن** (Speciation / **جنسن جو اپرڻ**) سڏيندا آهن. گهڻا حياتيات دان توهان کي ٻڌائيندا ته جاگرافيائي علحدگي ئي جنسن جي نئين سر جڙڻ جو اصل پيش خيمو هوندي آهي، جيتوڻيڪ ڪجهه ماهر (خاص طور تي جيتن جا ماهر) اهو اعتراض اٿارينداآهن ته "سمپيٽرڪ اسپيشئيشن" (Sympatric speciation - يعني بغير جاگرافيائي علحدگيءَ جي ساڻئي ئي علائقي ۾ جنسن جو نڪرڻ) به ڪافي اهم ٿي سگهي ٿي. ان عمل کي به شروعاتي طور تي ڪنهن ٻئي قسم جي اوچتي ترغيب جي ضرورت پوندي آهي، جهڙوڪ مقامي آب و هوا ۾ تبديلي. مان تفصيلن ۾ نٿو وڃان، پر رڳو ايترو چوندس ته هي عمل خاص طور تي جيتن لاءِ ڏاڍو اهم نظر اچي ٿو. تڏهن به، آسانيءَ خاطر، مان هن باب جي باقي حصي ۾ اهو فرض ڪندس ته اسپيشئيشن کان اڳ ٽيندڙ شروعاتي علحدگي عام طور تي جاگرافيائي ئي هوندي آهي. توهان کي ياد هوندو ته ٻئين باب ۾ پالتو ڪتن جي نسلن تي بحث ڪندي، مون پالتو جانور پاليندڙن جي قائم ڪيل قائدن کي "مجازي ٻيٽ" (Virtual islands) ناهڻ سان تشبيهه ڏني هئي.

"ڪو ماڻهو سچ پچ ائين تصور ڪري سگهي ٿو . . ."

پوءِ پلا ڪنهن هڪ ئي جنس جون بہ آبادیون پاڻ ڪي ڪنهن جاگرافيائي رڪاوٽ جي ٻنهي پاسن ڪيئن ڏسنديون آهن؟ ڪڏهن ڪڏهن اها رڪاوٽ پاڻ هڪ نئون واقعو هوندي آهي: ڪو زلزلو ايندو آهي ۽ زمين ڦاٽي هڪ اونهي وادي نهي پوندي آهي، يا ڪنهن ندیءَ جو رخ بدلجي ويندو آهي، ۽ هڪ ئي نسل وڌائيندڙ آبادي اوچتو ٻن ٽڪرن ۾ ورهائجي ويندي آهي. پر گهڻو ڪري، اها رڪاوٽ اڳيئي اتي موجود هوندي آهي، ۽ اهي خود جاندار ئي هوندا آهن جيڪي ڪنهن انتهائي ناياب۽ غير متوقع واقعي ذريعي ان کي پار ڪندا آهن. ان واقعي جو ناياب هجڻ ضروري آهي، ٻي صورت ۾ اها ڪا رڪاوٽ سڏجڻ جي لائق ئي نہ رهندي!

4 آڪٽوبر 1995ع ڪان اڳ، ڪيريبين جي ٻيٽ انگويلا (Anguilla) تي اگوانا (*Iguana iguana*) نالي ڪرڙيءَ جي جنس جو ڪو بہ وجود نہ هو. ان تاريخ تي، انهن وڏين ڪرڙين جي هڪ آبادي اوچتو ٻيٽ جي ايرندي پاسي نمودار ٿي وئي! خوش قسمتيءَ سان، ڪين اتي پهچندي ماڻهن پنهنجين ئي اڪين سان ڏٺو هو: اهي لڙهندڙ ڪائنين ۽ پاڙون پٽيل وڻن جي هڪ وڏي ڳڏيل ٿهَ (جنهن مان ڪي 30 فٽن ڪان بہ ڊگها هئا) تي چڙهيل هيون، جيڪي ڪنهن ويجهي ٻيٽ، غالباً 160 ميل پري واقع گوادیلوپ (Guadeloupe) تان لڙهي آيا هئا. گذريل مهيني ٻن ساموندي طوفانن، 4–5 سيپٽمبر تي 'لوئس' ۽ ٻن هفتن بعد 'مارلن'، ان خطي ۾ تباهي مچائي هئي ۽ انهن وڻن کي اگوانا سميت پاڙان پٽي سمنڊ ۾ اڇلائڻ بلڪل آسان هو، ڇاڪاڻ تہ اگوانا اڪثر وڻن تي ئي رهنديون آهن. انگويلا تي اها نئين آبادي 1998ع تائين تمام بهتر نموني اڳتي وڌي رهي هئي، ۽ ان اصل تحقيق جي اڳواڻي ڪندڙ ڊاڪٽر ايلن سينسڪي (Dr Ellen Censky) مون کي ٻڌايو تہ اهي اڄ ڏينهن تائين عروج تي آهن – بلڪ انهن اگوانا ڪرڙين جي پيٽ ۾ بہ وڌيڪ جيڪي انهن نون حملي آورن جي اچڻ کان اڳ ئي انگويلا تي رهنديون هيون!

اهڙن غير متوقع واقعن بابت بنيادي ڳالهہ اها آهي تہ انهن کي ايترو عام ضرور هجڻ گهرجي جو اهي نئين جنسن جي ايرڻ (اسپيشئيشن) جو سبب بڻجي سگهن، پر حد کان وڌيڪ عام بہ نہ! جيڪڏهن اهي حد کان وڌيڪ عام هجن ها – يعني فرض ڪريو، اگوانا ڪرڙيون هر سال گوادیلوپ مان لڙهي انگويلا ايندیون رهن ها – تہ پوءِ انگويلا تي الڳ جنس بڻجڻ واري اها شروعاتي آبادي اتان ايندڙ جينز جي لاڳاتار وهڪري هيٺ دٻجي وڃي ها، ۽

تنهنڪري ڪڏهن ب گوادپلوپ واري آبادي ۾ ڪان الڳ رخ اختيار نه ڪري سگهي ها.

رستي ويندي، مهرباني ڪري منهنجي هن جملي مان غلط فهمي نه وٺجو ته "انهن کي ايترو عام ضرور هجڻ گهرجي"؛ ڪو ائين نه سمجهي ته جڏ اڳوات اهڙا بندوبست ڪيا ويا هئا ته جيئن ٻيٽ بلڪل درست فاصلي تي هجن ته جيئن نيون جنسون نهي سگهن! اهو بلڪل ائين هوندو جڏ گهوڙي جي اڳيان ٽانگو ٻڌو وجي. ڳالهه اصل ۾ اها آهي ته جتي ب ٻيٽ (هميشه وانگر وسيع معني ۾) مناسب فاصلي تي موجود هوندا آهن جيڪي نئين جنسن جي ايرڻ لاءِ سازگار هجن، اتي اسپيشئيشن واقع ٿي ويندي آهي. ۽ اهو مناسب فاصلو ان ڳالهه تي دارومدار رکي ٿو ته لاڳاپيل جاندارن لاءِ سفر ڪرڻ ڪيترو آسان آهي. گوادپلوپ کي انگويلا کان ڏار ڪندڙ 160 ميلن جو فاصلو ڪنهن ب طاقتور اڏامندڙ سامونڊي پکيءَ (جهڙوڪ پيٽريل / Petrel) لاءِ ٻارن جي راند برابر هوندو؛ پر رڳو چند سئو گز پاڻي پار ڪرڻ ب ڏيڏرن يا بي پَرَ جيتن جي ڪنهن نئين جنس کي جنم ڏيڻ لاءِ ڪافي کان ب وڌيڪ ڏکيو فاصلو ٻڌجي سگهي ٿو!

گالاپاگوس ٻيٽن جو سلسلو ڏکڻ آمريڪا جي مکيه خشڪيءَ کان اٽڪل 600 ميل ڪليل سمنڊ جي فاصلي تي آهي، يعني انهن اگوانا ڪرڙين جي وٽن واري ٻيڙي تي ڪيل سفر کان چار ڀيرا وڌيڪ پري! اهي سمورا ٻيٽ آتش فشاني آهن، ۽ جيولوجيڪل لحاظ کان صفا نوان آهن؛ انهن مان ڪو ب ڪڏهن ب ڪنهن مکيه خشڪيءَ سان ڳنڍيل نه رهيو آهي. ٻيٽن جي سموري نباتات ۽ حيوانات کي لازمي طور تي اتي سفر ڪري وڃڻو پيو هو، غالباً ڏکڻ آمريڪا جي اصل زمين تان. جيتوڻيڪ ننڍا پکي اڏامي سگهن ٿا، پر 600 ميلن جو فاصلو فنچ پکين (Finches) جي اتي پهچڻ کي هڪ انتهائي ناياب واقعو بڻائڻ لاءِ ڪافي آهي. پر ايترو ب ناياب نه جو ائين ٿي ئي نه سگهي؛ گالاپاگوس تي فنچ پکي موجود آهن، جن جا ابا ڏاڏا، ماضيءَ ۾ ڪنهن وقت، غالباً ڪنهن طوفان هٿان اڏامي اتي وجي پهتا هئا. اهي سمورا پکي سجاڻپ جي لحاظ کان ڏکڻ آمريڪي قسم جا آهن، جيتوڻيڪ خود اهي جنسون رڳو گالاپاگوس ٻيٽن تائين ئي محدود آهن.

ڊارون جو نقشو ڏسو، جيڪو مون ڪجهه جذباتي لڳاءَ جي ڪري شامل ڪيو آهي، ۽ ان ڪري ب جو هن انهن ٻيٽن لاءِ جديد هسپانوي نالن بجاءِ خوبصورت

انگريزي بحري نالا استعمال ڪيا هئا. غور ڪريو تہ ان تي ڏنل 60 ميلن جو پيمانو ان فاصلي جو لڳ ڀڳ ڏهون حصو آهي جيڪو ڪنهن جانور کي پهريون پيرو اصل خشڪيءَ تان ٻيٽن جي ان ميڙ تائين پهچڻ لاءِ طئي ڪرڻو پيو هوندو. خود اهي ٻيٽ پاڻ ۾ رڳو ڪجهہ ڏهاڪن ميلن جي فاصلي تي آهن، پر مکيہ زمين کان سوين ميل پري آهن. نيون جنسون پيدا ڪرڻ لاءِ هي ڪيڏي نہ شاندار ترڪيب هئي! اهو چوڻ تہ شايد ڪنهن حد تائين تمام گهٽو سادو لڳي تہ سمنڊ پار ڪري ٻيٽ تي پهچڻ جو امڪان فاصلي جي ابتڙ تناسب ۾ هوندو آهي؛ پر پوءِ ٻہ فاصلي ۽ ان کي پار ڪرڻ جي امڪان جي وچ ۾ هڪ واضح ابتو لاڳاپو ضرور هوندو آهي. پاڻ ۾ ٻيٽن جي وچ واري اوسط فاصلي (چند ڏهاڪن ميل) ۽ مکيہ سرزمين کان 600 ميلن جي فاصلي جي وچ ۾ ايترو وڏو فرق هو جو توهان کي اها ئي اميد هجڻ گهرجي تہ هي خطو نيون جنسون تيار ڪرڻ جو هڪ زبردست مرڪز ثابت ٿيندو. ۽ حقيقت ۾ ائين ئي هو، جيئن آخرڪار ڊارون ٻہ سمجهي ورتو هو — جيتوڻيڪ هن ٻيٽن کي هميشہ لاءِ ڇڏڻ کان پوءِ ئي ان ڳالهہ جو مڪمل ادراڪ ڪيو هو.



گالاپاگوس ٻيٽن جو ڊارون وارو نقشو، انگريزي نالن سان جيڪي هاڻي تمام گهٽ استعمال ٿين ٿا

ٻيٽن جي پاڻ ۾ وچ واري ڪجهہ ڏهاڪن ميلن جي فاصلي ۽ پوري ٻيٽن جي ميڙ جي اصل مکيہ زمين کان سوين ميلن واري فاصلي جي هيءَ اڌ برابري، ڪنهن ٻہ ارتقا پسند کي اها اميد رکڻ تي مجبور ڪري ٿي تہ مختلف ٻيٽ شايد اهڙين جنسن جو گهر هجن جيڪي پاڻ ۾ ڪافي ملندڙ جلندڙ هجن، پر

اصل سرزمين تي موجود پنهنجن مٿن مائٽن کان وڌيڪ مختلف هجن. ۽ حقيقت ۾ اسان کي بلڪل ائين ئي ملي ٿو. خود ڊارون ان کي نهايت خوبصورت انداز ۾ بيان ڪيو هو، ايا پنهنجي نظرئي کي مڪمل شڪل ڏيڻ کان ٻه اڳ لڳ ڀڳ ارتقائي ٻوليءَ جي صفا ويجهو پهچندي. مون ان اهم جملي کي اڏنگن اکرن (*Italics*) ۾ رکيو آهي، ۽ مان ان کي هن سموري باب دوران مختلف حوالن سان ورجائيندو رهندس:

"پکين جي هڪڙي ئي ننڍڙي، پاڻ ۾ نهايت ويجهي ڳانڍاپي واري گروهه اندر اڏاوت جي هيءَ درجي ٻه درجي تبديلي ۽ تنوع ڏسندي، ڪو ماڻهو سچ پچ هي تصور ڪري سگهي ٿو ته هن ٻيٽن جي ميڙ اندر پکين جي شروعاتي کوٽ مان، *ڪنهن هڪ ئي جنس کي ڪٽي مختلف مقصدن لاءِ تبديل ڪيو ويو هجي.* ساڳئي نمونو اهو ٻه تصور ڪري سگهجي ٿو ته ڪو پکي، جيڪو اصل ۾ سرڻ (Buzzard) جهڙو هو، ان کي هتي آمريڪي کنڊ جي مئل کائيندڙ پولي بوري (Polybori - ڳجهن جهڙن پکين) وارو ڪم سنڀالڻ لاءِ مائل ڪيو ويو هجي."

اهو آخري جملو گالاپاگوس باز (*Buteo galapagoensis*) ڏانهن اشارو آهي، جيڪا هڪ ٻي اهڙي جنس آهي جيڪا رڳو گالاپاگوس تي ملندي آهي، پر اها مڪيہ سرزمين جي ڪجهہ جنسن، خاص طور تي *Buteo swainsoni* سان ڪافي هڪجهڙائي رکي ٿي، جيڪو هر سال اتر ۽ ڏکڻ آمريڪا جي وچ ۾ لڏپلاڻ ڪندو آهي ۽ ڪنهن هڪ اڌ غير متوقع طوفان ۾ پنهنجي واٽ تان ڀٽڪي هتي پهچي ويو هوندو. اڇڪلهہ، اسان گالاپاگوس باز ۽ اڏامڻ کان لاچار ڪورمورينٽ بدڪ کي ٻيٽن لاءِ "مقامي" (Endemic) سڏيندا آهيون، جنهن جي معنيٰ آهي ته هي اهي واحد جڳهيون آهن جتي اهي ملي سگهن ٿا. خود ڊارون، جنهن ايا تائين ارتقا کي مڪمل طور قبول نہ ڪيو هو، ان وقت جي عام اصطلاح "مقامي تخليقون" (Aboriginal creations) استعمال ڪئي، جنهن جو مطلب هو ته خدا کين رڳو هتي ئي تخليق ڪيو هو ۽ ٻئي ڪٿي ٻه نہ. هن ساڳيو اصطلاح ديوقامت ڪڇئن لاءِ پڻ استعمال ڪيو، جيڪي ان وقت سمورن ٻيٽن تي گهٽائيءَ ۾ موجود هئا، ۽ اگوانا جي ٻن جنسن – گالاپاگوس زميني اگوانا ۽ گالاپاگوس سامونڊي اگوانا – لاءِ پڻ.

سامونڊي اگوانا واقعي غير معمولي جاندار آهن، دنيا ۾ ٻئي ڪنهن ٻه هنڌ ڏنل جاندارن کان بلڪل الڳ. اهي سمنڊ جي تري تائين غوطا هڻندا آهن ۽

سامونڊي گاھ (Seaweed) چرندا آھن، جيڪا سندن واحد خوراڪ لڳي ٿي. اھي نهايت حسين انداز ۾ ترندا آھن، جيتوٽيڪ ڊارون جي بي باڪ راءِ ۾، ڏسڻ ۾ اھي ڪي سھڻا نہ ھئا:

"هي هڪ انتهائي بدصورت نظر ايندڙ جاندار آهي، گندي ڪاري رنگ جو، سست ۽ چرپر ۾ ڳرو. هڪ مڪمل وڏي ٽيل اگوانا جي عام ڏيکھ اٽڪل هڪ گز هوندي آهي، پر ڪي چار فٽن تائين به ڏگها هوندا آهن . . . سندن پڇ پاسن کان چپٽا هوندا آهن، ۽ سندن چئني پيرن جون آڱريون کل سان اڏوگابرو ڳنڍيل هونديون آهن . . . جڏهن پاڻيءَ ۾ هوندو آهي تہ هي ڪرڻي نهايت آسانيءَ ۽ تيزيءَ سان ترندي آهي، پنهنجي جسم ۽ چپٽي پڇ کي نانگ وانگر لوڏيندي — جڏهن تہ ان جون ٽنگون بنا ڪنهن چرپر جي سندس پاسن سان پوريءَ طرح ڳنڍيل رهنديون آهن."

چاڪاڻ تہ سامونڊي اگوانا ترڻ ۾ ايترا ماهر آهن، تنهنڪري ائين سمجهي سگهجي ٿو تہ زميني اگوانا بدران انهن ئي مڪيہ زمين تان سمنڊ پار ڪيو هوندو ۽ بعد ۾ هتي ٻيٽن اندر نئين جنس ٻڌجي زميني اگوانا کي جنم ڏنو هوندو. پر حقيقت ۾ ائين بلڪل ناهي. گالاپاگوس جو زميني اگوانا مڪيہ ڏکڻ آمريڪي سرزمين تي رهندڙ اگوانا کان ڪو گهڻو مختلف ناهي، جڏهن تہ سامونڊي اگوانا رڳو گالاپاگوس جي ٻيٽن تائين ئي محدود ۽ منفرد آهن؛ دنيا ۾ ٻئي ڪٿي به اهڙي سمنڊي عادتن واري ڪرڙي ڪڏهن به ناهي ملي. اسان کي اڄ پورو ويساھ آهي تہ اصل ۾ زميني اگوانا ئي ڏکڻ آمريڪا مان هتي آيو هو، شايد لڙهندڙ ڪاٺين تي سوار ٿي جيئن گوادلوپ مان اگوانا لڙهي انگويلا پهتا هئا. گالاپاگوس تي پهچي، انهن بعد ۾ ارتقا ذريعي سامونڊي اگوانا کي جنم ڏنو.

۽ اهو لڳ ڀڳ يقيني طور ٻيٽن جي ڦهليل نموني جي مهيا ڪيل جاگرافيائي علحدگي ئي هئي جنهن اباڻن زميني اگوانا ۽ نئين جنس ٻڌجندڙ سامونڊي اگوانا جي وچ ۾ شروعاتي ورهاست کي ممڪن ٻڌايو. قياس آهي تہ ڪجهہ زميني اگوانا حادثاتي طور ڪنهن اهڙي ٻيٽ تي لڙهي پهتا جتي اڳ ڪا به اگوانا نہ هئي، ۽ اتي اصل ٻيٽ جي زميني اگوانا مان ايندڙ جينز جي وهڪري کان آزاد ٿي سامونڊي خوراڪ ۽ عادتون اختيار ڪيائون. گهڻو پوءِ، اھي ٻين ٻيٽن تي پکڙيا، ۽ آخرڪار ان ئي اصل ٻيٽ تي موٽي آيا جتان سندن زميني وڏا نڪتا هئا. پر هن وقت تائين اھي ساڻن جنسي ميلاپ ذريعي نسل وڌائڻ

جي قابل نہ رهيا هئا، ۽ سندن جينياتي سمنڊي عادتون زميني اگوانا جي جينز جي اثر کان مڪمل طور تي محفوظ ٿي چڪيون هيون.

هڪ پنيان ٻئي مثال ۾، ڊارون ساڳي ئي ڳالهه محسوس ڪئي: گالاپاگوس جي هر هڪ ٻيٽ جا جانور ۽ ٻوٽا مجموعي طور تي هن ئي علائقي لاءِ مقامي ("مقامي تخليقون") آهن، پر تفصيل سان ڏسڻ تي اهي هڪ ٻيٽ کان ٻئي ٻيٽ تائين ٻہ منفرد آهن. ٻوٽن جي معاملي ۾ هو خاص طور تي گهڻو متاثر ٿيو:

"تنهنڪري اسان وٽ هيءَ واقعي ٻہ هڪ حيرت انگيز حقيقت آهي تہ جيمز ٻيٽ [سانتياگو] تي گالاپاگوس جي انهن انتيهہ ٻوٽن مان، جيڪي دنيا جي ٻئي ڪنهن ٻہ حصي ۾ نٿا ملن، ٽيهہ ٻوٽا رڳو ۽ رڳو هن ئي هڪ اڪيلي ٻيٽ تائين محدود آهن؛ ۽ البيمارل ٻيٽ [ازابيلا] تي، چويهہ مقامي ٻوٽن مان ٻاويهہ ٻوٽا رڳو ان ئي ٻيٽ تائين محدود آهن، يعني رڳو چار ٻوٽا اهڙا آهن جيڪي ٻين ٻيٽن تي ٻہ ملن ٿا؛ ۽ ائين ئي چيٿم [سان ڪرسٽوبل] ۽ چارلس [فلوريانا] ٻيٽن جي ٻوٽن جو ٻہ اهو ئي حال آهي."

هن اها ساڳي ڳالهه ٻيٽن تي ماڪنگ برڊز (Mockingbirds) پکين جي ورهاست ۾ ٻہ ڏني:

"منهنجو ڏيان سڀ کان پهريان تڏهن مڪمل طور تي ڇڪجي ويو جڏهن مون ٻيڙيءَ تي سوار منهنجي ۽ ٻين ماڻهن ياران شڪار ڪيل ماڪنگ پکين جي ڪيترن ئي نمونن جو پاڻ ۾ مقابلو ڪيو، جڏهن، منهنجي حيرت جي انتها نہ رهي جو مون دريافت ڪيو تہ چارلس ٻيٽ تان مليل سڀ پکي هڪ الڳ جنس (*Mimus trifasciatus*) جا هئا؛ البيمارل وارا سڀ *M. parvulus* مان هئا؛ ۽ جيمز توڙي چيٿم ٻيٽن وارا سڀ *M. melanotis* جنس سان تعلق رکندڙ هئا."

سڄي دنيا ۾ بلڪل ائين ئي آهي. ڪنهن خاص خطي جي نباتات ۽ حيوانات بلڪل اهڙي ئي هوندي آهي جهڙي اسان کي اميد رکڻ گهرجي جيڪڏهن، ڊارون جي انهن فنچ پکين واري جملي جو حوالو ڏيون جيڪي هاڻي سندس نالي سان سڃاتا وڃن ٿا: "ڪنهن هڪ ئي جنس کي ڪٽي مختلف مقصدن لاءِ تبديل ڪيو ويو هجي."

گالاپاگوس ٻيٽن جي نائب گورنر، مسٽر لاسن، ڊارون کي هيءَ ڳالهه ٻڌائي حيران ڪري ڇڏيو:

"تہ ڪيئون مختلف ٻيٽن تي مختلف قسمن جا آهن، ۽ هو پاڻ پڪ سان رڳو ڏسي ٻڌائي سگهي ٿو تہ ڪهڙو ڪيئون ڪهڙي ٻيٽ تان آندو ويو آهي. مون

ڪجھ وقت تائين ان ڳالھ ڏانھن ڪو خاص ڌيان نہ ڏنو، ۽ مون اڳ ئي ٻن ٻيٽن مان گڏ ڪيل پنھنجا نمونا پاڻ ۾ گڏائي ڇڏيا ھئا. مون ڪڏھن خواب ۾ بہ نہ سوچيو ھو تہ اھي ٻيٽ جيڪي رڳو پنجاھ يا سٺ ميل پري آھن، جن مان اڪثر ھڪ ٻئي جي نظرن آڏو آھن، جيڪي بلڪل ساڳين ئي پٽرن مان جڙيل آھن، ھڪجھڙي آب و ھوا رکندڙ آھن، ۽ لڳ ڀڳ برابر اوچائيءَ تي آھن، اتي الڳ الڳ جاندار آباد ھوندا.“

گالاپاگوس جا سمورا ديوقامت ڪڇئون ڏکڻ آمريڪي سرزمين جي ھڪ خاص زميني ڪڇئين جي جنس، جيوچيلون چيلينسس (*Geochelone chilensis*)، سان ھڪجھڙائي رکن ٿا، جيڪو انھن سيني کان ننڍو آھي. انھن چند ملين سالن دوران جڏھن کان اھي ٻيٽ وجود ۾ آيا آھن، ڪنھن موڙ تي انھن مان ھڪ يا ڪجھ ڪڇئون اوچتو سمنڊ ۾ ڪري پيا ھوندا ۽ ترندا ترندا پار پھتا ھوندا. اھي ان ڊگھي ۽ بنا شڪ جي ڏکي ساموندي سفر مان ڪيئن بچي نڪتا؟ ظاھر آھي اڪثر مري ويا ھوندا. پر نسل شروع ڪرڻ لاءِ رڳو ھڪڙي گيرمادي ئي ڪافي ھئي! ۽ ڪڇئون ان ساموندي سفر کي زندھ طئي ڪرڻ لاءِ حيرت انگيز صلاحيتن سان ليس ھوندا آھن.

شروعاتي دور ۾ ويھل مچين جو شڪار ڪندڙ پنھنجن ٻيڙن ۾ ڪاڌي لاءِ گالاپاگوس مان ھزارين ديوقامت ڪڇئون ڪٽي ويا ھئا. گوشت کي تازو رکڻ لاءِ، ڪڇئن کي ضرورت پوڻ تائين نہ ماريو ويندو ھو، پر ذبح ٿيڻ جو انتظار ڪندي کين ڪو ڪاڌو يا پاڻي بہ نہ ڏنو ويندو ھو! کين رڳو پنيءَ پر اونڌو ڪيو ويندو ھو، ڪڏھن ڪڏھن تہ ھڪ ٻئي مٿان ڪيترن ئي ٿھن ۾ رکيو ويندو ھو، تہ جيئن اھي ڀڄي نہ سگھن. مان ھي قصو ڪو ڊيڄارڻ لاءِ نٿو ٻڌايان (جيتوٽيڪ اھا ظالماڻي بي رحمي مون کي لرزائي ڇڏي ٿي)، بلڪ ھڪ نڪتو سمجھائڻ لاءِ: ڪڇئون ڪاڌي يا تازي پاڻيءَ کان سواءِ ڪيترائي ھفتا زندھ رھي سگھن ٿا؛ ايترو وقت جيڪو کين ڏکڻ آمريڪا مان ھمبولٽ ڪرنٽ (Humboldt Current) جي ساموندي لھرن ۾ گالاپاگوس ٻيٽن تائين پھچائڻ لاءِ ڪافي کان بہ وڌيڪ ھو. ۽ ڪڇئون پاڻيءَ تي واقعي ترندا آھن! پنھنجي پھرين گالاپاگوس ٻيٽ تي پھچڻ ۽ نسل وڌائڻ کان پوءِ، اھي ڪڇئون آسانيءَ سان — وري بہ حادثاتي طور — ساڳئي طريقي سان باقي ٻيٽن جي مختصر فاصلن تي پھچي ويا. ۽ انھن اھو ئي ڪيو جيڪو ڪيترائي جاندار ڪنھن ٻيٽ تي پھچڻ کان پوءِ ڪندا آھن: اھي ارتقا ذريعي وڌيڪ وڏا ٿيندا

ويا. هيءُ ٻيٽن تي ٿيندڙ جسامتي وڌائيءَ جو مظهرو آهي جنهن کي "آئي لينڊ گائيگنٽيزم" (Island gigantism) چيو ويندو آهي (ان سان گڏوگڏ اوترو ئي ڄاتل ٻيٽن تي ننڍو ٿيڻ وارو مظهرو، Island dwarfism، پڻ موجود آهي).*
جيڪڏهن ڪڇئن ٻه ڊارون جي مشهور فنچ پکين جي رستي تي هلي ها، تہ انهن هر هڪ ٻيٽ تي هڪ الڳ جنس ناهي ها. پوءِ، بعد ۾ هڪ ٻيٽ کان ٻئي ٻيٽ تائين اتفاقي طور پهچڻ کان پوءِ ٻہ، اهي پاڻ ۾ ٻچا ڄڻڻ جي لائق نہ رهن ها (ياد رکو تہ الڳ جنس جي تعريف ئي اها آهي)، ۽ جينز جي ٻيهر گڏجڻ کان پاڪ رهندي هڪ مڪمل الڳ زندگي گذارڻ لاءِ آزاد هجن ها.
توهان چئي سگهو ٿا تہ مختلف جنسن جون الڳ الڳ جنسي عادتون ۽ پسند الڳ الڳ ٻيٽن واري جاگرافيائي علحدگيءَ جو هڪ جينياتي متبادل ٻڌجي وڃن ٿيون. جيتوڻيڪ اهي جاگرافيائي طور ساڳئي علائقي ۾ هجن، پر اهي هاڻي رڳو پنهنجي ئي جنس سان ملڻ وارن الڳ "ٻيٽن" تي بند ٿي چڪا آهن. تنهنڪري اهي ايجا وڌيڪ مختلف ٿي سگهن ٿيون. وڌي، وڇڙي ۽ ننڍي گرائونڈ فنچ شروعات ۾ مختلف ٻيٽن تي الڳ جنسون ٻڌيون هيون؛ پر هاڻي اهي ٽئي جنسون اڪثر گالاپاگوس ٻيٽن تي گڏ رهن ٿيون، ڪڏهن ٻہ پاڻ ۾ نسل نٿيون وڌائين ۽ هر هڪ الڳ قسم جي ٻجن کي کائڻ جي ماهر آهي.
ڪڇئن ٻہ لڳ ڀڳ اهڙو ئي ڪجهہ ڪيو، مختلف ٻيٽن تي پنهنجي پڻيءَ جي خول جا مختلف نمونا ناهيندي: وڏن ٻيٽن تي رهندڙ جنسن جا خول مٿاهان گنبڊ جهڙا آهن، جڏهن تہ ننڍن ٻيٽن تي رهندڙن وٽ کاٽي/زين (Saddle) جهڙا خول آهن جن جي اڳئين پاسي مٿي لاءِ هڪ وڏي کليل دري هوندي آهي. ان جو سبب اهو لڳي ٿو تہ وڏا ٻيٽ گاهہ اگهاڙڻ جيترا آلا ۽ نہ آهن، ۽ اتي جا ڪڇئون هيٺ زمين تان گاهہ کائيندا آهن؛ ننڍا ٻيٽ اڪثر گاهہ لاءِ تمام گهٽا خشڪ آهن، تنهنڪري اتي جا ڪڇئون ٿوهر (Cactus) کائڻ تي مجبور ٿين ٿا. اها کاٽي نما خول ڳچيءَ کي ٿوهر تائين مٿي کڄڻ جي اجازت ڏئي ٿي، جيڪي ٿوهر وري پاڻ، ڪڇئن کان بچڻ لاءِ هڪ ارتقائي هٿياربند چٽاييٽيءَ (Evolutionary arms race) ذريعي ايجا ٻہ وڌيڪ مٿي وڌندا وڃن ٿا!
ڪڇئن جو قصو فنچ پکين واري مادل ۾ هڪ وڌيڪ پيچيدگي شامل ڪري ٿو تہ، ڪڇئن لاءِ آتش فشان جبل دراصل "ٻيٽن اندر ٻيٽ" آهن! آتش فشان مٽانهان، ٽڏا، نم ۽ ساوا نخلستان مهيا ڪن ٿا، جيڪي هيٺاهين سطح تي خشڪ لاوا وارن ميدانن سان گهيريل آهن — اهڙا ميدان جيڪي ڪنهن

ديوقامت ڪيڙين لاءِ سخت دشمن ريگستان برابر هوندا آهن. ننڍن ٻيٽن مان هر هڪ وٽ هڪ وڏو آتش فشان آهي ۽ ديوقامت ڪيڙين جي پنهنجي هڪ الڳ جنس (يا ذيلي جنس) آهي (سواءِ انهن چند ٻيٽن جي جتي هڪ ٻہ ناهي). ازابيلا جو وڏو ٻيٽ پنجن وڏن آتش فشانن جي هڪ لڙهيءَ تي ٻڌل آهي، ۽ هر هڪ آتش فشان وٽ ڪيڙين جي پنهنجي هڪ الڳ جنس (يا ذيلي جنس) موجود آهي! سچ پچ، ازابيلا "ٻيٽن جي ميڙ اندر هڪ ٻيو ٻيٽن جو ميڙ" آهي: يعني هڪ ٻيٽ اندر ٻيٽن جو سرشتو. ۽ لفظي جاگرافيائي معنيٰ ۾ ٻيٽ هجڻ جو اهو اصول، جيڪو جنسن جي استعاراتي جينياتي معنيٰ ۾ نون ٻيٽن جي اڏاوت لاءِ ميدان تيار ڪري ٿو، ڊارون جي نوجوانيءَ واري هن مبارڪ ٻيٽن جي ميڙ کان وڌيڪ سهڻي انداز ۾ شايد ڪٿي ٻہ ثابت ناهي ٿيو.*

ٻيٽ سينٽ هيلينا (St Helena) کان وڌيڪ الڳ ٿلهڳ شايد ئي ڪو هجي: ڏکڻ ائٽلانٽڪ ۾ آفريڪا جي ڪناري کان اٽڪل 1,200 ميل پري هڪ اڪيلو آتش فشان! ان وٽ اٽڪل 100 مقامي ٻوٽا آهن (نوجوان ڊارون شايد ڪين "مقامي تخليقون" چوي ها، ۽ وڏي عمر وارو ڊارون چوي ها تہ اهي هتي ارتقا ذريعي پيدا ٿيا). انهن مان ڪجهہ (يا هڪ، چاڪاڻ تہ ڪجهہ هاڻي ختم ٿي چڪا آهن) ڊيزي/گلِ دائودي (Daisy) خاندان جا ٻيلائي وڻ هئا!

اهي وڻ پنهنجي رهڻي ڪهڻيءَ ۾ آفريڪا جي مکيہ سرزمين جي وڻن جهڙا آهن جن سان سندن ڪو ويجهو تعلق ناهي. سرزمين وارا اهي ٻوٽا جن سان سندن تعلق آهي اهي رڳو جڙي ٻوٽيون يا ننڍيون ٻوٽيون (Shrubs) آهن. اصل ۾ ٿيو هيئن هوندو تہ آفريڪا مان انهن ننڍين ٻوٽين جا ڪجهہ ٻج هزارين ميلن جي فاصلي کي پار ڪري سينٽ هيلينا تي پهتا، ۽ چاڪاڻ تہ اتي وڏن جهنگلي وڻن جي خالي جاءِ (Niche) اڳواٽ پريل نہ هئي، اهي وڏا ٿيندا ويا ۽ ڪاڻ وارا ٿڙ ناهيندا ويا جيستائين اهي باقاعده مڪمل وڻ نہ بڻجي ويا! بلڪل اهڙي ئي قسم جا وڻ نما گلِ دائودي گالاپاگوس ٻيٽن تي ٻہ آزاداڻي نموني ارتقا ذريعي پيدا ٿيا. سڄي دنيا جي ٻيٽن تي اهو ساڳيو ئي خوبصورت نمونو موجود آهي.



سينٽ هيلينا تي ٻيلن جا وڻ (Forest trees on St Helena)

آفريڪا جي عظيم ڍنڍن مان هر هڪ وٽ مڇين جي پنهنجي الڳ ۽ منفرد دنيا آهي، جنهن تي سِڪلڊ (Cichlids) مڇين جي گروهه جو غلبو آهي. وڪٽوريا ڍنڍ، ٽنگانيڪا ڍنڍ، ۽ ملاوي ڍنڍ جون سڪلڊ مڇيون – جن مان هر هڪ ڍنڍ اندر سوين جنسون موجود آهن – مڪمل طور تي هڪ ٻئي کان ڌار آهن. اهي پڌريءَ ريت ٽنهي ڍنڍن ۾ الڳ الڳ ارتقا پذير ٿيون آهن، جنهن ڪري اها ڳالهه اڄا وڌيڪ حيرت انگيز بڻجي وڃي ٿي ته اهي ٽنهي ئي ڍنڍن ۾ زندگي گذارڻ جي لڳ ڀڳ ساڳين ئي پيشن ۽ طريقن تي اڇي گڏ ٿيون آهن. هر هڪ ڍنڍ ۾، ائين لڳي ٿو جڙ شروعات ۾ هڪ يا ٻه باني جنسون، شايد ندين مان، اتي داخل ٿيون هيون؛ ۽ پوءِ هر هڪ ڍنڍ اندر انهن باني مڇين نين جنسن کي جنم ڏنو، ۽ وري نين جنسن کي، ايستائين جو اڄ اسان کي نظر ايندڙ سوين جنسن سان اهي ڍنڍون ڀرجي ويون. پر هڪ ئي ڍنڍ جي حدن اندر، انهن ايرندڙ جنسن آخر اها شروعاتي جاگرافيائي علحدگي ڪيئن حاصل ڪئي جنهن ڪين هڪ ٻئي کان الڳ ٿيڻ جي سگهه بخشي؟

ٻيٽن جو تعارف ڪرائيندي، مون سمجهايو هو ته ڪنهن مڇيءَ جي نظر سان، زمين سان گهيريل هڪ ڍنڍ دراصل هڪ ٻيٽ هوندي آهي. ٿوري گهٽ واضح انداز ۾، رڳو پاڻيءَ سان گهيريل خشڪيءَ وارو عام ٻيٽ ٻه مڇيءَ لاءِ هڪ "ٻيٽ" ئي هوندو آهي – خاص طور تي اهڙي مڇي جيڪا رڳو پَڇاڙي (گهٽ اونهي) پاڻيءَ ۾ رهندي هجي. سمنڊ اندر، مرجاني ٽڪرين (Coral reefs) واري ڪنهن مڇيءَ بابت سوچيو، جيڪا ڪڏهن ٻه اونهي سمنڊ ۾ ناهي ويندي: ان جي نظر ۾ مرجاني ٻيٽ جي ڪنارن وارو پَڇاڙو پاڻي هڪ "ٻيٽ" آهي، ۽ آسٽريليا جي گريٽ بيريئر ريف ٻيٽن جو هڪ وڏو ميڙ (Archipelago) آهي. ساڳي شئي ڪنهن ڍنڍ اندر ٻه ٿي سگهي ٿي: هڪ وڏي ڍنڍ اندر، ڪنهن ايريل پٿريلي چٽان پاڻيءَ جي پَڇاڙي حصي تائين محدود مڇيءَ

لاءِ هڪ "ٻيٽ" هجي ٿي. آفريڪا جي وڏين ڍنڍن اندر گهٽ ۾ گهٽ ڪجهه سِڪلڊ مڇين لڳ ڀڳ يقيني طور اهڙي ريت ئي پنهنجي شروعاتي علحدگي حاصل ڪئي هئي. اڪثر مڇيون ٻيٽن جي چوڌاري يا ننڍين نارين ۽ ڪاڻين جي پَڇاڙي پاڻيءَ تائين محدود رهيون. ان ذريعي اهي اهڙن ئي ٻين پَڇاڙن پاڻين کان جزوي طور الڳ ٿي ويون، جن جي وچ ۾ ڪڏهن ڪڏهن اونهي پاڻيءَ تان ٽيندڙ لنگهه انهن لاءِ گالاپاگوس جهڙو ئي هڪ آبي "آرڪيپيلاگو" ناهي ڇڏيندو هو.

ان ڳالهه جا پڪا ثبوت موجود آهن (مثال طور مٿيءَ جي تهن مان ورتل نمونن مان) ته ملاوي ڍنڍ (جڏهن مون ٻاروتڻ ۾ پهريون ڀيرو ان جي واريءسن ڪنارن تي پنهنجيون موڪلون گذاريون هيون ته ان کي نياسا ڍنڍ سڏيو ويندو هو) جي پاڻيءَ جي سطح صدين دوران تمام گهڻي چڙهندي ۽ لهندي رهي آهي، ۽ ارڙهين صديءَ ۾ اها اڄوڪي سطح کان 100 ميٽرن کان به وڌيڪ هيٺ، پنهنجي نچولي ترين نقطي تي پهچي وئي هئي. ان دور ۾ ان جا ڪيترائي ٻيٽ بلڪل ٻيٽ نه هئا، بلڪ ان وقت جي ننڍي ڍنڍ جي ڀرپاسي واري زمين تي موجود جبل هئا! پوءِ جڏهن اوٽويهين ۽ ويهين صديءَ ۾ پاڻيءَ جي سطح وري مٿي چڙهي، ته اهي جبل ٻيٽ بڻجي پيا، جبلن جون قطارون ٻيٽن جا ميڙ بڻجي ويون، ۽ پَڇاڙي پاڻيءَ جي انهن سِڪلڊ مڇين ۾، جن کي مقامي طور 'ايمبونا' (Mbuna) چيو وڃي ٿو، نين جنسن جي ايرڻ جو تيز ترين عمل شروع ٿي ويو: "لڳ ڀڳ هر پٿريلي چٽان ۽ ٻيٽ وٽ پنهنجي الڳ ايمبونا مڇي موجود آهي، جنهن جا بي انتها رنگ ۽ جنسون آهن؛ ۽ ڇاڪاڻ ته انهن مان اڪثر ٻيٽ گذريل 200 کان 300 سالن اندر سڪل زمين هئا، تنهنڪري مڇين جي هن سموري تنوع جي اڏاوت رڳو ان مختصر عرصي اندر ئي ٿي آهي."

اهڙي انتهائي تيز رفتار اسپيشئيشن (جنسن جو ايرڻ) اهڙي شئي آهي جنهن جا سِڪلڊ مڇيون حقيقي ماهر آهن. ملاوي ڍنڍ ۽ ٽنگانيڪا ڍنڍ پراڻيون آهن، پر وڪٽوريا ڍنڍ بي انتها نئين آهي. هن ڍنڍ جو ڪنو رڳو اٽڪل چار لک (400,000) سال اڳ نهيو هو، ۽ ان کان پوءِ ڪيترائي ڀيرا سڪي چڪو آهي، تازو ترين لڳ ڀڳ 17,000 سال اڳ. هن مان ظاهر ٿئي ٿو ته اتي ملندڙ سِڪلڊ مڇين جون لڳ ڀڳ سموريون 450 مقامي جنسون رڳو چند صدين جي پيماني اندر ارتقا ڪري نڪتيون آهن، نه ڪي لکن سالن اندر جن جو تصور اسان

عام طور اهڙي وڏي پيماني واري ارتقائي ورهاست لاءِ ڪندا آهيون. آفريڪا جي ڏنڏن جون اهي مڇيون اسان کي حيران ڪري ڇڏين ٿيون ته ارتقا مختصر وقت اندر چا ڪجھ ڪري سگھي ٿي! اهي لڳ ڀڳ ان درجي تي پوريون لھن ٿيون جو ڪين اسان واري "اڪين اڳيان ارتقا" واري باب ۾ شامل ڪيو وڃي ها.

آسٽريليا جي ٻيلن تي رڳو ھڪڙي ئي جينس جي وڻن جو راڄ آھي، يعني يوڪلپٽس (Eucalyptus - ليپٽس/سفيدو)، ۽ انھن جون اٽي 700 کان ٻہ وڌيڪ جنسون آھن، جيڪي ماحولياتي خانن (Niches) جي ھڪ وڏي دائري کي پرين ٿيون. ھڪ پيرو وري ڏارون واري چوٽي ياد اچي ٿي: ڪو ماڻھو لڳ ڀڳ اھو تصور ڪري سگھي ٿو تہ ليپٽس جي ڪنھن ھڪ ئي جنس کي "ڪٽي مختلف مقصدن لاءِ تبديل ڪيو ويو ھجي." ۽ ان جي متوازي، ھڪ اجا ٻہ وڌيڪ مشھور مثال آسٽريليا جي ڪير پيارينڊ جاندارن جو آھي. آسٽريليا ۾ اھڙا جاندار موجود آھن، يا مقامي ماڻھن جي پھچڻ سبب تازي خاتمي تائين موجود ھئا، جيڪي ماحولياتي لحاظ کان بگھڙن، ٻلين، سھن، انڊن ڪوئن، ڇڇوندرن، شينھن، اڏامندڙ نوريئڙن ۽ ٻين ڪيترن ئي جاندارن جا مڪمل متبادل ھئا! پر اهي سڀ جا سڀ مارسوپيل (Marsupials - ڪيسي وارا جاندار) آھن، جيڪي باقي دنيا ۾ ملندڙ عام پليسنٽل (Placental) بگھڙن، ٻلين، سھن، شينھن ۽ نوريئڙن کان بلڪل مختلف آھن. اهي سڀ آسٽريلوي جاندار رڳو ڪجھ، يا شايد رڳو ھڪڙي ئي، اباڻي مارسوپيل مان نڪتا ھئا جن کي "ڪٽي مختلف مقصدن لاءِ بدلائي ڇڏيو ويو ھو."

انھن مارسوپيل جاندارن اھڙيون مخلوقون ٻہ پيدا ڪيون جن جو متبادل آسٽريليا کان ٻاھر ڳولڻ مشڪل آھي. ڪينگرو جون ڪيتريون ئي جنسون ھرڻن وارا خانا پرين ٿيون (يا وڻن وارن ڪينگروئن جي معاملي ۾ پولڙن جھڙا خانا)، پر اهي ڊوڙڻ بجاءِ ٽپڻ (Hopping) ذريعي ھلندا آھن. اهي وڏي ڳاڙھي ڪينگرو (۽ ڪجھ ان کان ٻہ وڏا مري ويل ڪينگرو، جن ۾ ھڪ ٽپندڙ خونخوار گوشت خور ٻہ شامل ھو) کان ونڊي ننڍن والابيز تائين ڦھليل آھن. اتي گينڊي جيڏا ديوقامت مارسوپيل جاندار ٻہ ھئا، جن کي ڊائپروٽوڊنٽس (*Diprotodonts*) چيو ويندو ھو؛ اهي اڄوڪن وومبٽس (Wombats) جا مائٽ ھئا پر انھن جي ڊيگھ 3 گز، ڪلھن تائين اوچائي 6 فٽ، ۽ وزن 2 ٽن ھو! مان ايندڙ باب ۾ آسٽريليا جي انھن ڪيسي وارن جانورن ڏانھن وري موٽندس.

هيءَ ڳالهه بيان ڪرڻ ڪٽي انتهائي ڪل جوڳي لڳي، پر مون کي ڊپ آهي ته مون کي ائين چوٽو پوندو ڇاڪاڻ ته آمريڪي آبادي۽ جو 40 سيڪڙو کان به وڌيڪ حصو اڃا تائين، جيئن مون پهرين باب ۾ افسوس ڪيو هو، بائيبل جي ڳالهين کي سچ پچ لفظي معنيٰ ۾ مڃي ٿو: ذرا سوچيو ته جيڪڏهن جانورن سچ پچ حضرت نوح جي ٻيڙيءَ مان نڪري سڄي دنيا ۾ ڦهلجڻ شروع ڪيو هجي ها، ته جانورن جي جاگرافيائي ورهاست ڪهڙي هجڻ ڪپندي هئي! ڇا اتي مرڪز — ڇئو ته ارارات جبل (Mount Ararat) — کان پري ٽيڻ سان گڏوگڏ جنسن جي تنوع ۾ مسلسل گهٽتائيءَ جو ڪو قانون نظر نه اچي ها؟ مون کي توهان کي اهو ٻڌائڻ جي ضرورت ناهي ته حقيقت ۾ ائين بلڪل به ناهي!

آخر ڇا لاءِ اهي سمورا مارسوپيل — ننڍڙن کيسي وارن ڪوئن کان وڻي، ڪوالا، بلبيز، ديوقامت ڪينگروئن ۽ ڊائپروٽوڊنٽس تائين — ڇا لاءِ اهي سمورا کيسي وارا جاندار، پر هڪ به عام ڪير پياريندڙ (پليسنٽل) جاندار ڪانسواءِ، ارارات جبل مان نڪري ائين ڏٽن جي شڪل ۾ رڳو ۽ رڳو آسٽريليا ڏانهن هليا ويا؟ انهن ڪهڙو رستو اختيار ڪيو هو؟ ۽ آخر ڇو سندن ان ڊگهي قافلي مان هڪ اڪيلو مسافر به رستي ۾ نه ترسيو ۽ نه ئي ڪٽي آباد ٿيو — شايد هندستان ۾، يا چين ۾، يا عظيم شاهراهه ريشم (Silk Road) جي ڪنهن محفوظ ٽڪاڻي تي؟ ڇو ائڊنٽاٽا (Edentata) جو سمورو آرڊر (آرمادِيلو جون سيئي 20 جنسون، جن ۾ ديوقامت مري ويل آرمادِيلو به شامل آهن؛ سلوٿ جون سيئي 6 جنسون، ديوقامت وٽندڙ سلوٿن سميت؛ ۽ اينٽ ايٽر جون سموريون چار جنسون) سڏو سنئون نشانو وڻي ڏکڻ آمريڪا ڏانهن پڃي ويو، رستي ۾ پنهنجي ڪنهن به آبادڪار جو نه ڪو ڪل، نه وار، ۽ نه ئي ڪا حفاظتي پليٽ ڇڏيندي؟

انهن سان گڏوگڏ ڏکڻ آمريڪا جي ڪوئا نما جاندارن (Caviomorph rodents) جو سمورو گروهه — جنهن ۾ گني پگ، اگوتي، پاڪا، مارا، ڪيپي بارا، چنچيلا ۽ ٻيا ڪيترائي شامل آهن — رڳو ڏکڻ آمريڪا ۾ ئي ڇو پهتو ۽ ٻئي ڪٽي به نه مليو؟ پولڙن جو هڪ مڪمل ذيلي آرڊر، چپٽي نڪ وارا پليٽيرائن (Platyrrhine) پولڙا، رڳو ڏکڻ آمريڪا ۾ ئي ڇو مليا ۽ ٻئي ڪٽي به ڇو نه؟ ڇا انهن مان ڪجهه ڪي ايشيا ۽ آفريڪا اندر باقي ٻين پولڙن، يعني ڪيٽارائنز (Catarrhines) سان شامل نه ٿيڻ ڪپندو هو؟ ۽ ڇا گهٽ ۾ گهٽ ڪيٽارائن پولڙن جي ڪا هڪ جنس نئين دنيا (ڏکڻ آمريڪا) اندر پليٽيرائن پولڙن سان گڏ نه

ملڪ گهرجي ها؟ ڇو سمورين پينگوئنن رڙهندي رڳو انٽارڪٽيڪا جي ڏکڻ طرف ئي رخ ڪيو، ۽ انهن مان هڪ به اوتري ئي تڏي آرڪٽڪ خطي ڏانهن ڇو نه وئي؟

ڪو هڪ اباڻو ليمر (Lemur)، وري به بلڪل امڪان آهي ته رڳو هڪ اڪيلي جنس، ڪنهن طرح مڊگاسڪر (Madagascar) جي ٻيٽ تي پهتو. اڄ اتي ليمر جون 37 جنسون موجود آهن (انهن مري ويلن کان سواءِ). اهي ننڍڙي مائوس ليمر (جيڪو هيمسٽر کان به ننڍو آهي) کان وٺي رڇ جيڏي ديوقامت ليمر تائين ڦهليل آهن، جيڪو اڄا صفا تازو ئي ختم ٿيو آهي. ۽ اهي سڀ جا سڀ، انهن مان هر هڪ، رڳو ۽ رڳو مڊگاسڪر اندر آهن! دنيا ۾ ٻئي ڪٿي به ڪو ليمر ناهي ملندو، ۽ مڊگاسڪر ۾ ڪو به پولڙو ناهي هوندو! آخر ڏرتيءَ تي اهي 40 سيڪڙو تاريخ جا انڪاري ڪيئن سمجهن ٿا ته هي معاملو ائين ٻڌيو هوندو؟ ڇا ليمر جون اهي سموريون 37 جنسون نوح جي ٻيڙيءَ جي تختي تان هڪ ئي ڏڻ ٻڌجي هيٺ لٿيون ۽ سڌو مڊگاسڪر ڏانهن پنهنجا پڇ مٿي ڪري پڄي ويون، رستي ۾ پوري آفريڪا جي ڏيکهه ۽ ويڪر ۾ ڪو هڪ اڪيلو مسافر به پوئتي ڇڏڻ کان سواءِ؟

هڪ پيرو وري، مون کي افسوس آهي ته مان ايڏي ننڍڙي ۽ نازڪ ڳالهه کي ٽوڙڻ لاءِ وڏو ڏڪ هڻي رهيو آهيان، پر مون کي ائين ڪرڻو پوي ٿو ڇاڪاڻ ته آمريڪي ماڻهن جو 40 سيڪڙو کان به وڌيڪ حصو سڄ پڄ حضرت نوح جي ٻيڙيءَ واري داستان کي لفظ به لفظ سڄ مڃي ٿو. اسان کين نظرانداز ڪري پنهنجي سائنس جي ڪم تي لڳي سگهون ٿيون، پر اسان ائين ڪرڻ جو خطرو نٿا کڻي سگهون ڇاڪاڻ ته اهي اسڪول بوردن تي قبضو ڪري وينا آهن، اهي پنهنجن ٻارن کي اصل سائنسي استادن کان محروم رکڻ لاءِ گهرن ۾ تعليم (Home-schooling) ڏين ٿا، ۽ انهن مان ڪيترائي آمريڪي ڪانگريس جا ميمبر، ڪجهه رياستن جا گورنر، ۽ بلڪ صدارتي ۽ نائب صدارتي اميدوار پڻ آهن! انهن وٽ ادارا، يونيورسٽيون ۽ ميوزيم تعمير ڪرڻ لاءِ وڏي دولت ۽ سياسي طاقت موجود آهي — اهڙا ميوزيم جتي ٻارن کي ڊائنوسارن جي مشيني ماڊلن تي سوار ڪرايو وڃي ٿو ۽ کين پوري سنجيدگيءَ سان سيکاريو وڃي ٿو ته ڊائنوسار ماڻهن سان گڏ رهندا هئا! ۽، جيئن تازن سروين مان ظاهر ٿيو آهي، برطانيه به انهن کان ڪو گهٽ پوئتي ناهي، يورپ جي ڪجهه حصن ۽ اڪثر اسلامي دنيا سان گڏ.

جيڪڏهن اسان ارارات جبل واري ڳالهه کي هڪ پاسي ۾ رکون؛ جيڪڏهن اسان نوح جي ٻيڙيءَ واري قصي کي لفظي سچ مجيندڙن جو مذاق اڏائڻ کان ۾ پاسو ڪريون، تڏهن ۾ اهڙا ئي ساڳيا سوال جنسن جي الڳ الڳ خدائي تخليق واري ڪنهن ۾ نظريي تي سڌا سنئون لاڳو ٿين ٿا: آخر هڪ قادرِ مطلق تخليقڪار ٻيٽن ۽ ڪندن تي پنهنجون محنت سان گهڙيل جنسون بلڪل اهڙي ئي نموني سان ڇو رکڻ پسند ڪندو جيڪو اڻ ٽر انداز سان رڳو اهو ئي تاثر ڏئي تہ اهي ارتقا ڪري پنهنجي ارتقا واري اصل مرڪز تان ئي ڦهليا آهن؟ هو رڳو مدڳاسڪر اندر ليمر ڇو رکي ها ۽ ٻئي ڪٿي ۾ ڇو نہ؟ هو چپٽي نڪ وارا پولڙا رڳو ڏکڻ آمريڪا ۾ ۽ ڏکهي نڪ وارا رڳو آفريڪا ۽ ايشيا ۾ ڇو رکي ها؟ نيوزيلينڊ اندر، اڏامندڙ چمڙن ڪانسواءِ، ٻيو ڪو ۾ ڪير پيارينڊڙ جانور ڇو نہ هو؟ ٻيٽن جي زنجيرن وارا جانور پرپاسي وارن ٻيٽن جي جاندارن سان سپ ڪان وڌيڪ مشابهت ڇو رکن ٿا، ۽ ڇو اهي هميشہ سپ ڪان ويجهي ڪنڊ جي جاندارن سان ملندڙ جلندڙ هوندا آهن؟ آخر تخليقڪار آسٽريليا ۾ رڳو ڪيسي وارا جانور (مارسوپيل) ڇو رکندو، سواءِ انهن چمڙن جي جيڪي اڏامي سگهيون ٿي يا انهن جاندارن جي جيڪي انسانن جي ڪاڻين واري ٻيڙين تي چڙهي آيا؟ حقيقت اها آهي تہ، جيڪڏهن اسان دنيا جي هر ڪنڊ، هر ٻيٽ، هر ڍنڍ ۽ ندي، هر جبل جي چوٽي ۽ الپائن وادي، هر جهنگ ۽ هر ريگستان جو جائزو ونون، تہ جانورن ۽ ٻوٽن جي جاگرافيائي ورهاست کي سمجهڻ جو واحد معقول طريقو وري ۾ ڊارون واري ان ئي ڏاهپ جي پيروي ڪرڻ آهي: "ڪو ماڻهو سچ پچ ائين تصور ڪري سگهي ٿو تہ ڪنهن شروعاتي ڪوٽ مان . . . هڪ ئي جنس کي ڪٽي مختلف مقصدن لاءِ تبديل ڪيو ويو هجي."

ڊارون ٻيٽن جي سحر ۾ مبتلا هو، ۽ هن بيگل (*Beagle*) جهاز جي سفر دوران ڪيترن ئي ٻيٽن جا ڏکها دورا ڪيا. هن اها حيران ڪندڙ سچائي ۾ ڳولي ورتي هئي تہ مرجاني جاندارن (Corals) هٿان ٺهندڙ ٻيٽ ڪيئن وجود ۾ ايندا آهن. ڊارون بعد ۾ پنهنجي نظريي لاءِ ٻيٽن ۽ آرڪيپيلاگوز جي غير معمولي اهميت کي تسليم ڪيو، ۽ هن جاگرافيائي علحدگيءَ جي نظريي کي نئين جنسن جي ايرڻ (Speciation) جو پيش خيمو ثابت ڪرڻ لاءِ ڪيترائي تجربا ۾ ڪيا هئا. مثال طور، مختلف تجربن ۾ هن ٻوٽن جي ٻجن کي ڏکهي عرصي تائين سمنڊ جي کاري پاڻيءَ ۾ رکيو، ۽ ثابت ڪيو تہ ڪجهہ ٻج ايترو ڏکهو

عرصو ٻڏل رهڻ کان پوءِ به ڦٽڻ جي پوري صلاحيت رکندا هئا جنهن دوران اهي کنڊن مان لڙهي ٻرپاسي وارن ٻيٽن تائين پهچي سگهن ٿا. ٻئي طرف، ڊيڏرن جي آنن بابت ڪيس خبر پئي ته اهي سمنڊ جي پاڻيءَ ۾ فوري طور مري ويندا هئا، ۽ هن ان حقيقت کي ڊيڏرن جي جاگرافيائي ورهاست واري هڪ نمايان سچائيءَ کي سمجهائڻ لاءِ نهايت خوبصورتيءَ سان استعمال ڪيو:

"سمنڊ جي پٽن تي پکڙيل ٻيٽن تان سمورن جاندارن جي گروهه جي غير موجودگيءَ بابت، بوري سينٽ ونسينٽ گهٽو اڳ چيو هو ته بيٽريشينز (ڊيڏر، ٽوڊ، نيوٽ) انهن ڪيترن ئي ٻيٽن مان ڪنهن به هڪ تي ڪڏهن ناهن ملیا جن سان وڏا سمنڊ پريا پيا آهن. مون ان دعويٰ جي تصديق ڪرڻ لاءِ وڏي محنت ڪئي، ۽ مون ان کي مڪمل طور تي سچ پاتو. جيتوٽيڪ مون کي ٻڌايو ويو هو ته نيوزيلينڊ جي عظيم ٻيٽ جي جبلن تي هڪ ڊيڏر موجود آهي؛ پر منهنجو شڪ آهي ته هي استثنا (جيڪڏهن اها ڄاڻ صحيح به هجي) برفاني عملن ذريعي سمجهائي سگهجي ٿو. ايترن ٻيٽن تان ڊيڏرن ۽ ٽوڊن جي هيءَ گڏيل غير موجودگي سندن طبعي حالتن جو نتيجو ناهي؛ بلڪ ائين لڳي ٿو ته اهي ٻيٽ انهن جاندارن لاءِ غير معمولي حد تائين موزون آهن؛ ڄاڪاڻ ته مدبرا، ازورز ۽ موريشس اندر جڏهن ڊيڏر داخل ڪيا ويا ته اهي ايتري وڏي تعداد ۾ ڦهلجي ويا جو هڪ وڏو عذاب بڻجي پيا! پر ڄاڪاڻ ته اهي جاندار ۽ سندن آنا سمنڊ جي پاڻيءَ مان فوري طور مري ويندا آهن، منهنجي نظر ۾ اسان سمجهي سگهون ٿا ته سمنڊ پار ڪين پهچائڻ ۾ ڪيڏيون وڏيون مشڪلاتون هيون، ۽ تنهنڪري ئي اهي ڪنهن به سمنڊي ٻيٽ تي موجود ناهن. پر تخليق جي نظريي تحت، ڪين اتي ڇو پيدا نه ڪيو ويو، ان جي وضاحت ڪرڻ انتهائي ڏکيو هوندو."

ڊارون پنهنجي ارتقائي نظريي لاءِ جنسن جي جاگرافيائي ورهاست جي اهميت کان چگيءَ ريت باخبر هو. هن محسوس ڪيو ته اڪثر حقيقتن کي بلڪل سوليءَ سان سمجهائي سگهجي ٿو جيڪڏهن اسان اهو مجيون ته جانور ۽ ٻوٽا ارتقا ڪري نڪتا آهن. ان مان اسان کي اها اميد رکڻ گهرجي — ۽ اسان ڏسون به ٿا — ته اڇوڪا جيئرا جاندار عام طور تي ان ئي کنڊ تي رهن ٿا جتي اهي فوسلز ملن ٿا جيڪي معقول طور تي سندن وڏا، يا سندن وڏن جا مائٽ ٿي سگهن ٿا. اسان کي اميد هجڻ کپي، ۽ اسان ڏسون به ٿا، ته جانور ساڳئي ئي کنڊ کي انهن جنسن سان ونڊين ٿا جيڪي انهن سان مشابهت رکن ٿيون. هتي

ڊارون ان موضوع تي، خاص طور تي ڏکڻ آمريڪا جي جانورن جو ذڪر ڪندي، جنهن کان هو چڱيءَ طرح واقف هو، لکي ٿو:

"ڪو فطرت پسند جڏهن، مثال طور، اتر کان ڏکڻ طرف سفر ڪري ٿو، تہ هو هميشہ ان نموني کي ڏسي حيران ٿيڻ کان سواءِ نٿو رهي سگهي جنهن ذريعي جاندارن جا لڳاتار گروهہ، جيڪي الڳ الڳ جنسن جا هجڻ جي باوجود واضح طور پاڻ ۾ ڳنڍيل آهن، هڪ ٻئي جي جاءِ وٺندا وڃن ٿا. هو ويجهي رشتيدار، پر الڳ قسمن جي پکين مان لڳ ڀڳ ساڳيا آواز ٻڌي ٿو، سندن آکيرا هڪ ئي نموني ٺهيل ڏسي ٿو جيتوڻيڪ ڪجهہ فرق سان، جن جا آنا لڳ ڀڳ ساڳئي رنگ جا هوندا آهن. ميگيلن جي ساموندي لنگهہ ويجهو وارن ميدانن ۾ ريا (Rhea - آمريڪي شترمرغ) جي هڪ جنس رهي ٿي، ۽ اتر طرف لا پلاتا جي ميدانن ۾ ساڳئي ئي جينس جي هڪ ٻي جنس آباد آهي؛ نہ ڪي ڪو اصلي آفريقي شترمرغ يا آسٽريلوي ايمو (Emu)، جهڙا ساڳئي ويڪرائي ڦاڪ (Latitude) هيٺ آفريڪا ۽ آسٽريليا ۾ ملندا آهن. لا پلاتا جي انهن ئي ميدانن ۾ اسان اگوتي ۽ بزڪاچا ڏسون ٿا، اهڙا جاندار جن جون عادتون لڳ ڀڳ اسان جي سهن ۽ سسئين جهڙيون آهن . . . پر اهي واضح طور آمريڪي جسماني بناوت رکن ٿا. اسان ڪوردِيليرا جبلن جي اوچين چوٽين تي چڙهون ٿا تہ اسان کي بزڪاچا جي هڪ الپائن جنس ملي ٿي؛ اسان پاڻين ڏانهن ڏسون ٿا، تہ اسان کي بيور (Beaver) يا مسڪ-ريٽ نٿا ملن، پر ڪوئپو ۽ ڪيپي بارا ملن ٿا، جيڪي آمريڪي بناوت وارا ڪوئا نما جاندار آهن."

هي سڀ گهٽي ياڳي عام عقل جي ڳالهہ آهي، ۽ ڊارون ان ذريعي بي پناهہ مشاهدن جي هڪ وسيع دنيا کي سمجهائڻ جي قابل ٿيو هو. پر جانورن ۽ ٻوٽن جي جاگرافيائي ورهاست، ۽ پٽرن جي ورهاست بابت ڪجهہ اهڙيون حقيقتون آهن جن لاءِ هڪ مڪمل طور تي الڳ وضاحتي نظرئي جي ضرورت آهي: هڪ اهڙو نظريو جيڪو عام عقل جي دائري کان تمام گهٽو ٻاهر آهي، ۽ جيڪو، جيڪڏهن ڊارون ان دور ۾ ان کي جاڻي سگهي ها، تہ کيس دنگ ۽ حيران ڪري ڇڏي ها.

ڇا زمين چرپر ڪئي هئي؟ (?DID THE EARTH MOVE)

ڊارون جي دور ۾ هر ڪنهن جو خيال هو تہ دنيا جو نقشو لڳ ڀڳ هڪ مستقل شئي رهيو آهي. ڊارون جي ڪجهہ هم عصرن وڌن زميني پلن (Land bridges) جي امڪان کي ضرور مڃيو هو جيڪي شايد هاڻي سمنڊ ۾ ٻڏي ڇڪا

آهن، تہ جيئن مثال طور ڏکڻ آمريڪا ۽ آفريڪا جي ٻوٽن جي وچ واري مشابهت کي سمجهائي سگهجي. خود ڊارون ان زميني پلن واري خيال سان کو گهڻو متفق نہ هو، پر هو اڃوکن انهن ثبوتن کي ڏسي يقينن جهومي اٿي ها تہ پورا کندڙ ڏرتيءَ جي مٿاڇري تي باقاعده چرپر کندا آهن! هي ثبوت جانورن ۽ ٻوٽن، ۽ خاص طور تي فوسلز جي پکڙجڻ جي کجهہ وڏين حقيقتن جي سپ کان بهترين وضاحت مهيا کن ٿا. مثال طور، ڏکڻ آمريڪا، آفريڪا، انٽارکٽيڪا، مدگاسکر، هندستان ۽ آسٽريليا جي فوسلز جي وچ ۾ حيرت انگيز مشابهتون مليون آهن، جن جي اڄ اسان ان قديم عظيم ڊاکٽي کندڙ "گونڈوانا" (Gondwana) ذريعي وضاحت کريون ٿا، جنهن کنهن دور ۾ انهن سيني اڃوکين سرزمينن کي پاڻ ۾ ملائي رکيو هو. هک پيرو ٻيهر، دير سان پهچندڙ اسان جو جاسوس ان نتيجي تي پهچڻ تي مجبور ٿي وڃي ٿو تہ ارتقا هک حقيقت آهي.

"کنڊن جي ترڻ" يا وکرڻ (Continental drift) جو نظريو، جيئن ان کي سڏيو ويندو هو، سپ کان پهريان جرمن موسميات دان الفريڈ ويگنر (Alfred Wegener: 1880—1930) اڳيان آندو هو. ويگنر دنيا جي نقشي کي ڏسي اهو محسوس کندڙ پهريون ماڻهو نہ هو تہ کنهن کنڊ يا ٻيٽ جي کناري واري شڪل اڪثر سامهون واري کناري سان ائين ٺهڪي بيهندي آهي جڙ اهي ٻئي زميني ٽڪرا کنهن پزل جا ٻہ ٽڪرا هجن، پلي سامهون وارو کنارو کيڏو ٻہ پري ڇو نہ هجي. مان کنهن ننڍڙي مقامي مثال جي ڳالهہ نٿو کريان، جهڙوڪ آئل آف وائيٽ جو هيمپشائر جي کناري سان پورو ويهڻ. ويگنر ۽ سندس اڳواڻن جيڪا ڳالهہ نوٽ ڪئي سا اها هئي تہ آفريڪا ۽ آمريڪا جي وڏن کنڊن جي آمهون سامهون وارن سمورن کنارن تي ائين لڳي رهيو هو: برازيل جو کنارو اولهہ آفريڪا جي ٻاهر نڪتل پيٽ هينان بلڪل ماپ ڪري ٺهيل لڳي ٿو، جڏهن تہ آفريڪا جو مٿيون ابهار فلوريڊا کان ڪٽاڌا تائين اتر آمريڪا جي کناري سان خوبصورتيءَ سان ٺهڪي وڃي ٿو.

نہ رڳو انهن جون شڪليون لڳ ڀڳ ملن ٿيون: بلڪ ويگنر ڏکڻ آمريڪا جي ايرندي پاسي ۽ آفريڪا جي اولهہ واري حصي اندر زميني ۽ پٽرن جي بناوتن (Geological formations) جي مڪمل هڪجهڙائيءَ ڏانهن ٻہ اشارو ڪيو. کجهہ گهٽ چٽائيءَ سان، مدگاسکر جو الهندو کنارو آفريڪا جي ايرندي کناري سان بلڪل پورو اچي ٿو (نہ اڃوکي ڏکڻ آفريڪا واري کناري سان پر ان

کان مٿي تنزانيا ۽ ڪينيا جي ڪناري سان)، جڏهن ته مدگاسڪر جي ايرندي پاسي جي سڌي لڪير اولهه هندستان جي سڌي ڪناري جهڙي آهي. ويگنر اهو به ظاهر ڪيو ته آفريڪا ۽ ڏکڻ آمريڪا ۾ ملندڙ قديم فوسلز ان کان تمام گهٽا هڪجهڙا هئا جيتري توهان اميد ڪري سگهو ٿا جيڪڏهن دنيا جو نقشو هميشه ائين ئي رهيو هجي ها جيئن اڄ آهي. ڏکڻ ائٽلانٽڪ وڏي سمنڊ جي ويڪر کي ڏسندي، پلا ائين ڪيئن ممڪن ٿي سگهيو پئي؟ ڇا اهي ٻئي ڪنڌ ڪنهن دور ۾ صفا ويجها، يا پاڻ ۾ جڙيل هئا؟ هي خيال بيحد سحر انگيز هو، پر پنهنجي وقت کان تمام اڳ جو هو. ويگنر مدگاسڪر ۽ هندستان جي فوسلز جي وچ ۾ به اهڙيون هڪجهڙايون ڏنيون، ۽ اتر آمريڪا توڙي يورپ جي فوسلز جي وچ ۾ به اهڙيون ئي چٽيون مائٽيون موجود آهن.

انهن مشاهدن ويگنر کي پنهنجو اهو انتهائي جرئت مندانه ۽ روايت شڪن نظريو پيش ڪرڻ تي مجبور ڪيو جنهن کي "ڪانٽينينٽل ڊرفٽ" چيو وڃي ٿو. هن تجويز ڏني ته دنيا جا سمورا عظيم ڪنڌ ڪنهن زماني ۾ هڪ وڏي مها ڪنڌ اندر جڙيل هئا، جنهن کي هن **پينجيا** (Pangaea) جو نالو ڏنو. هن چيو ته زميني تاريخ جي هڪ اڻ ڪٽ ڊگهي عرصي دوران، پينجيا آهستي آهستي ٽٽي اڇوڪن ڪنڊن ۾ ورهائجي ويو، جيڪي پوءِ سست رفتاريءَ سان تري پنهنجي اڇوڪن هنڌن تي پهتا آهن، ۽ انهن جو ترڻ اڃا تائين رڪيو به ناهي!

ڪو ماڻهو لڳ ڀڳ ويگنر جي ان دور جي شڪي هم عصرن کي حيرت مان مٿا پٽيندي ۽ سندس عقل تي شڪ ڪندي ڏسي سگهي ٿو. پر اڄ اسان ڄاڻون ٿا ته هو بلڪل سچو هو؛ يا لڳ ڀڳ سچو هو. جيترو ويگنر اڳواٽ ڏسندڙ ۽ وسيع تخيل رکندڙ هو، مون کي اها ڳالهه به واضح ڪرڻ گهرجي ته سندس ڪانٽينينٽل ڊرفٽ وارو نظريو پليٽ ٽيڪٽونڪس (Plate tectonics) واري اسان جي جديد نظريي کان ڪافي مختلف هو. ويگنر جو خيال هو ته ڪنڌ وڏن ساموندي جهازن وانگر وڏن سمنڊن کي چيريندا ترندا رهيا، پوريءَ ريت پاڻيءَ تي ترڻ وانگر نه، پر سياري جي نيم-مائع تهه (Mantle) جي مٿان ترندي. ان دور جي ٻين سائنسدانن پوري سچائيءَ سان شڪ جا وڏا ڪوٽ اڏي ڇڏيا: آخر ڪهڙيون ديوقامت طاقتون ڏکڻ آمريڪا يا آفريڪا جيڏي وڏي وزندار زمين کي هزارين ميلن تائين گهليندي ڪٽي وڃي سگهيون ٿي؟

مان ان جي پنيرائي ڪندڙ ثبوتن تائين پهچڻ کان اڳ اها وضاحت ڪندس ته جديد پليٽ ٽيڪٽونڪس وارو نظريو ويگنر جي اصل نظريي کان ڪيئن مختلف آهي.



ويگنر جي "ڪانٽينينٽل ڊرفٽ" واري نظريي مان متاثر ڪارٽون (Cartoon (inspired by Wegener's 'continental drift' theory)

پليٽ ٽيڪٽونڪس (Plate tectonics) جي نظريي مطابق، ڌرتيءَ جو سمورو مٿاڇرو، مختلف وڏن سمندن جي تَرن سميت، پٿريلين پليٽن جي هڪ اهڙي لڙهيءَ تي ٻڌل آهي جيڪي جنگي زرهه (Suit of armour) وانگر هڪ ٻئي مٿان چڙهيل آهن. اهي ڪنڌ جيڪي اسان ڏسون ٿا اصل ۾ انهن پليٽن جا اهي ٽڪرا ۽ ايريل حصا آهن جيڪي سمنڊ جي سطح کان مٿي نڪري آيا آهن. هر هڪ پليٽ جو وڏو حصو سمنڊ جي پاڻيءَ هيٺان ٻڌل هوندو آهي. ويگنر جي تصور ڪيل ڪنڌن جي ابتڙ، هي پليٽون پاڻيءَ ۾ ناهن ترنديون ۽ نه ئي زمين جي مٿاڇري کي چيريندیون اڇتي وڌنديون آهن؛ اهي پاڻ ئي ڌرتيءَ جو مٿاڇرو آهن. ويگنر وانگر اهو نه سوچيو ته ڪنڌ پاڻ کي پزل وانگر جڙيل هئا يا هڪ ٻئي کان پري ڇڪجي وياڻ معاملو اهڙو ناهي. ان بدران، پليٽ کي ائين سمجهو ته اها پنهنجي وڌندڙ ڪناري وٽان مسلسل نئين سر تيار ٿيندي رهندي آهي، هڪ اهڙي غير معمولي عمل ذريعي جنهن کي **"سمنڊ جي تري جو ڦهلاءُ"** (Sea-floor spreading) چيو ويندو آهي، جنهن جي وضاحت مان ٿوري دير ۾ ڪندس.

ٻين ڪنارن وٽان، ڪا پليٽ پنهنجي پاڙيسري پليٽ جي هيٺان وڃي سگهي ٿي، جنهن عمل کي سبڊڪشن (Subduction) چيو ويندو آهي؛ يا وري پاڙيسري پليٽون هڪ ٻئي جي پرسان رگڙجندي اڳتي لنگهي ويندیون آهن. رنگين صفحي 17 تي ڏنل تصوير ڪيليفورنيا ۾ سين اينڊرياس فالٽ (San Andreas Fault) جو هڪ حصو ڏيکاري ٿي، جتي پئسفڪ پليٽ ۽ اتر آمريڪي پليٽ جا ڪنارا هڪ ٻئي جي پاسن تان رڙهي لنگهن ٿا. سمنڊ جي تري جي ڦهلاءَ ۽ سبڊڪشن واري عمل جو گڏيل نتيجو اهو آهي ته پليٽن جي وچ ۾ ڪا به خالي جاءِ ناهي هوندي: ڌرتيءَ جو پورو مٿاڇرو مڪمل طور پليٽن سان ڍڪيل آهي، جن مان هر هڪ عام طور تي هڪ پاسي کان ڪنهن پاڙيسري پليٽ جي هيٺان دٻجي غائب ٿيندي رهندي آهي، يا ڪنهن ٻي پليٽ جي پرسان رڙهندي اڳتي نڪرندي آهي، جڏهن ته ٻئي پاسي ڪنهن سمنڊ جي تري واري ڦهلاءَ واري علائقي مان مسلسل نئين سر ايرندي رهندي آهي.

ان عظيم الشان رفٽ واديءَ (Rift valley) جو تصور ڪرڻ انتهائي سحر انگيز آهي جيڪا ڪنهن دور ۾ پراڻي ڪنڊ گونڊوانا اندر، مستقبل جي آفريڪا ۽ مستقبل جي ڏکڻ آمريڪا جي وچ ۾ نانگ وانگر ور وڪڙ ڪائيندي لنگهي هوندي. بنا شڪ جي شروعات ۾ اها به اڄوڪي اوپر آفريڪا جي رفٽ واديءَ وانگر ڍنڍن سان پريل هئي. پوءِ، اها سمنڊ جي پاڻيءَ سان پرجي وئي جڏهن ڏکڻ آمريڪا پليٽن جي سخت دردناڪ ٽٽڻ واري عمل ذريعي پري ٿيندو ويو. ذرا ان نظاري جو تصور ڪريو جيڪو ڊائنوسارن جي دور جي ڪنهن ڏسندڙ آڏو هوندو، جڏهن هو ان ڊگهي ۽ سوڙهي سمنڊ پار نهاريندي آهستي آهستي پري ٿيندڙ "اولهه گونڊوانا" کي ڏسي رهيو هوندو! ويڪنر هن ڳالهه ۾ بلڪل درست هو ته انهن جي شڪلين جو پاڻ ۾ پزل وانگر ٺهڪي بيهڻ ڪو اتفاق ناهي. پر هو ان ڳالهه ۾ غلط هو ته ڪنڊ سمنڊ اندر موجود وڏين ٻيڙين وانگر هئا جيڪي پنهنجي وچ واري پاڻيءَ مان رستو ڪڍندا هليا ويا. ڏکڻ آمريڪا ۽ آفريڪا، ۽ انهن جا ساموندي ڪنارا، دراصل بن وڏين پليٽن جا رڳو ٽڪا علائقا آهن، جن جا اڪثر پٿريلا مٿاڇرا سمنڊ هيٺان ٻڏل آهن. اهي پليٽون ڌرتيءَ جو سخت lithosphere — لفظي معنيٰ ۾ "پٿريلو گولو" — ناهين ٿيون، جيڪو گرم ۽ اڌ ڳريل asthenosphere ("ڪمزور گولي") جي مٿان ترندو رهي ٿو. هي ڪمزور گولو (Asthenosphere) ان لحاظ کان ڪمزور آهي جو هو پٿريلين پليٽن وانگر سخت ۽ آسانيءَ سان ٽٽندڙ ناهي هوندو، بلڪ گهڻي حد

تائين مائع جھڙو ڪردار ادا ڪندو آھي؛ جيڪو نرم مٹيءَ يا چيگم وانگر موڙ ڪائي سگھي ٿو، پلي ھو مڪمل طور پگھريل نہ ٻہ ھجي. ڪجھ منجھائيندڙ انداز ۾، انھن ٻن مرڪزي گولن جو ھي فرق اسان جي وڌيڪ عام سمجھيل فرق (يعني مٿئين خول / Crust ۽ ھيٺين تھ / Mantle جي وچ واري ڪيميائي فرق) سان مڪمل طور تي ميل نٿو ڪائي.

اڪثر پليٽون ٻن الڳ قسمن جي پٿرن مان جڙيل ھوندیون آھن. اونھي سمنڊ جا تر تقريباً 10 ڪلوميٽر ٿلھي انتھائي گھاٽي آتشي پٿر (Igneous rock) جي ھڪجھڙي تھ سان ڍڪيل ھوندا آھن، جنھن جي مٿان واريا‌سي پٿرن ۽ گپ چڪ جو ھڪ مٽاچري تھ موجود ھوندو آھي. ڪو ٻہ ڪنڊ، وري ورجايان، اصل ۾ پليٽ جو اھو ئي حصو آھي جيڪو سمنڊ جي سطح کان مٿي نظر اچي ٿو، ۽ ھي اوچائي اتي ايري تي جتي پليٽ گھٽ گھاٽي پٿر جي اضافي تھن ذريعي وڌيڪ ٿلھي تي چڪي ھجي. پليٽن جا ساموندي حصا پنھنجن ڪنارن وٽان لڳاتار نئين سر پيدا ٿيندا رھن ٿا — ڈڪٽ آمريڪي پليٽ جي معاملي ۾ ان جو ايرندو ڪنارو، ۽ آفريڪي پليٽ جي معاملي ۾ ان جو الھندو ڪنارو. اھي ٻئي ڪنارا مڊ-ائٽلانٽڪ رِج (Mid-Atlantic ridge - ائٽلانٽڪ وڏي سمنڊ جي وچ واري جابلو قطار) کي جوڙين ٿا، جيڪا آئس لينڊ کان ونڊي ڈور ڈڪٽ تائين ائٽلانٽڪ جي بلڪل وچ مان نانگ وانگر وھي تي (آئس لينڊ ان جابلو لڙھيءَ جو اھو واحد وڏو حصو آھي جيڪو سمنڊ جي سطح کان مٿي نڪتل آھي).

اھڙيون ئي ٻيون ساموندي جابلو قطارون دنيا جي ٻين حصن ۾ ٻہ نيون پليٽون ٻاھر ڏڪي رھيون آھن (ڈسو رنگين صفحا 18—19). اھي سمنڊ ھيٺان لڪل جابلو قطارون (جيولوجيڪل وقت جي سست پيماني تي) لڳاتار ڦوھارن وانگر ڪم ڪن ٿيون، جيڪي ان عمل ذريعي پگھريل پٿر اڳيان آڻيندیون رھن ٿيون جنھن ڪي مون سمنڊ جي تري جو ڦھلاءُ (Sea-floor spreading) سڏيو ھو. مڊ-ائٽلانٽڪ واري ھيءَ ڦھلجندڙ قطار آفريڪي پليٽ کي ايرندي طرف ۽ ڈڪٽ آمريڪي پليٽ کي اولھ طرف ڌڪيندي نظر اچي ٿي. ان لاءِ مخالف رخن ۾ ڪڇندڙ ٻن ميزن واري رولر جھڙي تصوير جو خيال پيش ڪيو ويو آھي، ۽ اھو خيال ڳالھ کي سمجھائي ڇڏي ٿو — بشرطيڪ اسان ياد رکون تہ ھي سڀ ڪجھ ايتري سست رفتار سان ٿي رھيو آھي جنھن کي انسان پنھنجي اکين سان نٿا ڏسي سگھن. سچ پچ جنھن رفتار سان ڈڪٽ آمريڪا ۽ آفريڪا ھڪ ٻئي کان پري ٿي رھيا آھن، ان جي پيٽ يادگار نموني ننھن جي وڌڻ واري

رفتار سان ڪئي وئي آهي. اها حقيقت ته اهي هاٿي هڪ ٻئي کان هزارين ميل پري آهن، ڏرتيءَ جي ان قديم، غير بائبلي ۽ اڻ ڪٽ وڏي عمر جي هڪ ٻي شاهدي آهي، بلڪل اهڙي ئي جهڙي ريڊيو ايڪٽيوتيءَ واري ثبوت مان اسان کي چوٿين باب ۾ ملي هئي.

مون اڃا چيو ته "ڏکيندي نظر اچي ٿي"، پر مون کي فوري طور پنهنجا لفظ واپس ونڻ گهرجن: ان ايرندڙ برندڙ جبلن واري قطار کي پنڌيان کان پوري ڪنڌ کي ڏکيندڙ سمجهڻ غير حقيقي آهي، ڇاڪاڻ ته پيمانو ئي مڪمل طور تي مختلف آهي! ٽيڪٽونڪ پليٽون ايڏيون ديوقامت ۽ وزندار آهن جو انهن کي ڪنهن سامونڊي قطار مان نڪرندڙ آتش فشاني قوتن ذريعي پنڌيان کان نڇو ڏکي سگهجي؛ ائين ڪرڻ ائين هوندو جڙ کو ننڍڙو ڈيڈر جو ٻار (Tadpole) کنهن وڏي تيل واري سامونڊي جهاز (Supertanker) کي پنڌيان کان ڏکڻ جي ڪوشش ڪري! پر اصل اهم نڪتو هي آهي: ڪمزور گولو (Asthenosphere)، پنهنجي نيم-مائع حيثيت ۾، حرارتي لهرن (Convection currents) سان پريل آهي جيڪي ان جي پوري مٿاڇري تي، پليٽن جي هيٺان ڦهليل آهن. ڪنهن به خطي ۾، هي نيم-مائع مادو هڪ مسلسل رخ ۾ سست رفتاريءَ سان وهي رهيو آهي، ۽ پوءِ پنهنجي اونهن تهن اندر مخالف رخ ۾ چڪر ڪائي واپس اچي ٿو. مثال طور ڏکڻ آمريڪي پليٽ جي هيٺان ان جو مٿيون تهه لڳاتار اولهه طرف وڌي رهيو آهي. ۽ جڏهن ته اهو تصور ڪرڻ ناممڪن آهي ته ڪو اڪيلو سامونڊي برندڙ جبل پوري ڏکڻ آمريڪي پليٽ کي اڳيان ڏکڻ جي طاقت رکندو هوندو، پر اهو مڃڻ بلڪل به ڏکيو ناهي ته کنهن پليٽ جي سموري هيٺين سطح هيٺان سستيءَ سان پر هڪ ئي رخ ۾ هلندڙ حرارتي لهر پنهنجي مٿان "ترندڙ" ڪنڌ جي بار کي پاڻ سان گڏ گهليندي ڪٽي وڃي سگهي ٿي!

اسان هاٿي کنهن ڈيڈر جي ٻار جي ڳالهه نٿا ڪريون: همبولٽ ڪرنٽ جي وهڪري ۾ بينل هڪ ديوقامت تيل وارو جهاز، پنهنجي انجڻ بند هجڻ جي باوجود به، پاڻيءَ جي ان پوري وهڪري سان گڏ ئي اڳتي وڌندو رهندو.

هيءَ، خلاصي طور، پليٽ ٽيڪٽونڪس جي جديد ٿيوري آهي. هاٿي مون کي ان ڳالهه جي پنيرائي ڪندڙ ثبوتن ڈانهن موٽڻ گهرجي. عام طور تي سائنسي حقيقتن وانگر، ان جا به ڪيترائي مختلف قسم جا ثبوت موجود آهن، پر مان هتي رڳو سي ڪان وڌيڪ خوبصورت ۽ نفاست پريل ثبوت تي ڳالهائيندس: يعني پٽرن جي عمر مان ملندڙ ثبوت، ۽ خاص طور تي انهن اندر موجود

مقناطيسي پٽن (Magnetic stripes) مان ملندڙ ثبوت. هيءُ ثبوت ايترو ته مڪمل آهي جو لڳ ڀڳ ڪو خواب لڳي ٿو — ڏوهه جي واقعي کان پوءِ پهچندڙ منهنجي ان جاسوس جو هڪ مڪمل مظاهرو، جيڪو بنا ڪنهن روڪ جي رڳو هڪ ئي اٽل نتيجي ڏانهن وڌي ٿو: بلڪ اسان وٽ آڳرين جي نشانن جهڙي ئي هڪ شئي موجود آهي: پٽرن اندر چپيل ديوقامت مقناطيسي نشان! اسان پنهنجي ان فرضي جاسوس سان گڏ ڏکڻ ائٽلانٽڪ وڏي سمنڊ جي سفر تي هلنداسين، هڪ اهڙي آبدوز (Submarine) ۾ جيڪا اونهي سمنڊ جي خطرناڪ دٻاءُ کي سهڻ جي مڪمل صلاحيت رکي ٿي. ان آبدوز وٽ اها سهولت موجود آهي ته هوءَ سمنڊ جي تري واري مٿيءَ مان سوراخ ڪندي lithosphere جي بنيادي برندڙ پٽرن تائين پهچي انهن جا نمونا ڪڍي سگهي ٿي، ۽ ان وٽ پٽرن جي ريڊيو ايڪٽو عمر معلوم ڪرڻ واري هڪ آن بورڊ ليبارٽري به موجود آهي. اسان جو جاسوس برازيل جي بندرگاهه ميسيئو (Maceio) مان، جيڪو خطِ استوا کان 10 ڊگريون ڏکڻ طرف آهي، سڌو اوپر طرف رخ رکي ٿو. ساموندي ڪناري واري پَڇاتي پاڻيءَ مان اٽڪل 50 ڪلوميٽر گذرڻ کان پوءِ، اسان مٿاهان دروازا بند ڪريون ٿا ۽ اونهائيءَ ۾ ٽٻي هڻون ٿا: اونهين پاتالن ڏانهن جتي عام طور رڳو ان انوکي دنيا ۾ رهندڙ عجيب و غريب ساموندي جاندارن مان نڪرندڙ هلڪي سائي چمڪ ڪانسواءِ ٻي ڪا به روشني نظر ناهي ايندي.

جڏهن اسان لڳ ڀڳ 20,000 فٽن (پورا 3,000 فيدم) جي اونهائيءَ واري تري سان وڃي ٽڪرائجون ٿا، ته اسان هيٺ برندڙ پٽرن ۾ سوراخ ڪري پٿر جو هڪ نمونو ڪڍون ٿا. جهاز اندر موجود ريڊيو ايڪٽو ليبارٽري فوري طور تي ڪم شروع ڪري ٿي، ۽ ٻڌائي ٿي ته هينئين ڪريٽيشيئس دور جو هي نمونو لڳ ڀڳ 14 ڪروڙ (140 ملين) سال پراڻو آهي! آبدوز لڳاتار اوپر طرف وڌندي رهي ٿي، ۽ ٿوري ٿوري فاصلي تي پٽرن جا نوان نمونا ڪڍندي رهي ٿي. هر نموني جي عمر انتهائي احتياط سان ماپي وڃي ٿي ۽ اسان جو جاسوس ڪنهن ترتيب يا نموني (Pattern) جي ڳولا ۾ انهن نتيجن تي غور ڪري ٿو. ڪيس گهڻو ڏور ڏسڻ جي ضرورت ناهي پوندي؛ خود ڊاڪٽر واٽسن به ان ڳالهه کي محسوس ڪرڻ کان رهجي نه سگهي ها: جيئن اسان سمنڊ جي وسيع ميدانن تان اوپر طرف وڌندا وڃون ٿا، پٿر واضح طور وڌيڪ کان وڌيڪ نوان، مسلسل نوان ٿيندا پيا وڃن! اسان جي سفر جي اٽڪل 730 ڪلوميٽرن بعد،

پٽرن جا نمونا آخري ڪريٽيشيئس دور جا نڪرن ٿا، يعني تقريباً سادا ڇهه ڪروڙ (65 ملين) سال پراڻا — بلڪل اهو دور جڏهن آخري ڊائنوسار مري ختم ٿيا هئا.

جيئن ئي اسان ائٽلانٽڪ وڏي سمنڊ جي بلڪل وچ ويجهو پهچون ٿا ۽ آبدوز جون روشنيون پاڻيءَ اندر لڪل هڪ عظيم الشان جابلو سلسلي جي دامن کي وائکو ڪن ٿيون، نون کان نوان پٽر ملڻ جو لاڙو اجا ٻه وڌي وڃي ٿو. هيءَ مڊ-ائٽلانٽڪ رِج آهي، جنهن تي هاڻي اسان جي آبدوز کي چڙهڻو آهي. اسان مٿي ۽ مٿي چڙهندا وڃون ٿا، مسلسل نمونا کڻندا رهون ٿا، ۽ ڏسون ٿا ته پٽر اجا ٻه وڌيڪ نوان ٿيندا پيا وڃن! جنهن وقت اسان ان جابلو قطار جي چوٽيءَ تي پهچون ٿا، پٽر ايترا نوان آهن جڏ صفا هاڻي ٻرندڙ جبل مان تازي لاوا وانگر ٻاهر ڦٽي نڪتا هجن! ۽ حقيقت ۾، بلڪل ائين ئي ٿيو آهي. ايسينشن ٻيٽ (Ascension Island) ان مڊ-ائٽلانٽڪ رِج جو ئي هڪ حصو آهي جيڪو ويجهي دور جي آتش فشاني ڏماڪن جي نتيجي ۾ سمنڊ جي سطح کان مٿي نڪري آيو هو — خير، ويجهي دور: شايد 60 لک سال اڳ؛ پر انهن پٽرن جي پيٽ ۾ جيڪي اسان سمنڊ جي سفر دوران چيڪ ڪيا هئا، هي واقعي ٻه صفا نئون آهي.

هاڻي اسان جابلو لڙهيءَ جي ٻئي پاسي، اوپر ائٽلانٽڪ جي اونهن ميدانن ڏانهن لهندي آفريڪا طرف وڌون ٿا. اسان نمونا کڻڻ جاري رکون ٿا ۽ — توهان بلڪل صحيح سمجهيو — هاڻي جيئن اسان آفريڪا ڏانهن وڌون ٿا، پٽر هڪ پيرو وري لڳاتار وڌيڪ پراڻا ٿيندا وڃن ٿا! هي بلڪل ان نموني جو ائين ئي عڪس (Mirror image) آهي جيڪو اسان جابلو لڙهيءَ تي پهچڻ کان اڳ ڏٺو هو. اسان جي جاسوس کي ان جي وضاحت بابت ذري برابر ٻه ڪو شڪ ناهي رهيو: ٻئي پليٽون هڪ ٻئي کان پري وڃي رهيون آهن جڏهن سمنڊ جو تر ان وچين جابلو قطار تان ٻنهي پاسن ڦهلجي رهيو آهي! انهن ٻن الڳ ٿيندڙ پليٽن اندر شامل ٿيندڙ سمورو نئون پٽر خود ان جابلو لڙهيءَ جي آتش فشاني عمل مان نڪري ٿو، ۽ پوءِ ٻنهي مخالف رخن ڏانهن، انهن ٻن وڏين پليٽن تي سوار ٿي اڳتي ڪڄي وڃي ٿو جن کي اسان آفريڪي پليٽ ۽ ڏکڻ آمريڪي پليٽ چئون ٿا. رنگين صفحن 18—19 تي ڏنل تصويرن ۾ رنگ پٽرن جي عمر کي ظاهر ڪن ٿا، جتي ڳاڙهو رنگ سڀ کان نئين پٽر جو نشان آهي. توهان

ڏسي سگھو ٿا تہ مدِ-ائٽلانٽڪ رِج جي ٻنھي پاسن پٽرن جي عمر جا خاڪا ڪيڏي سھڻي نموني ھڪ ٻئي جو ھوبھو آئينو لڳن ٿا!

ڪيڏي نہ عظيم ڪھاڻي آھي! پر ھي معاملو اجا بہ وڌيڪ دلڪش ٿي وڃي ٿو: جاسوس پٽرن جي نمونن اندر ھڪ اجا بہ وڌيڪ نفاست پريو نمونو ڏسي ٿو جڏھن انھن جو ليبارٽريءَ ۾ معائنو ڪيو وڃي ٿو. اونھي پٽر مان نڪتل اھي ٽڪرا، قطب نما (Compass) جي سُئيءَ وانگر، ھلڪي مقناطيسي ڪشش رکن ٿا! ھن عمل کي چڱيءَ ريت سمجھيو ويو آھي: جڏھن ڳريل لاوا پٽر ٻڌجي ڄمندو آھي، تہ ڌرتيءَ جو ان وقت جو مقناطيسي ميدان ان پٽر جي باريڪ ذرن اندر پنھنجو اڀ مٽ نشان ڇڏي ويندو آھي. اھي ڪرسٽل ننڍڙين منجمد قطب نما سُين وانگر ڪم ڪندا آھن، جيڪي پٽر جي ڄمڻ واري لمحي ان رخ ۾ ھميشہ لاءِ ڄمي ٻيھي ويندیون آھن جنھن رخ ۾ اھي ان گھڙيءَ ڏسي رھيون ھيون.

اھو گھڻي وقت کان معلوم آھي تہ ڌرتيءَ جو مقناطيسي قطب ھڪ ھنڌ بينل ناھي ھوندو پر ڦرندو رھندو آھي، غالباً سياري جي اندرين مرڪز (Core) ۾ ڳريل لوھ ۽ نڪل جي سست وھڪرن جي ڪري. ھن وقت مقناطيسي اتر ڪئنادا جي اتر ۾ ايلسميئر ٻيٽ ويجھو آھي، پر اھو ھميشہ اتي نہ رھندو. مقناطيسي قطب نما ذريعي سچو اتر معلوم ڪرڻ لاءِ، جھاز ھلائيندڙن کي ھر سال ھڪ ترميمي حساب ڪرڻو پوندو آھي، ڇاڪاڻ تہ سياري جو مقناطيسي رخ وقت گذرڻ سان مٽجي ويندو آھي.

جيستائين اسان جو جاسوس پٽرن کي ٻاھر ڪيڍ وقت ان زاويہ جو پورو رڪارڊ رکي ٿو جنھن تي اھي واقع ھئا، ھر پٽر جو اھو منجمد مقناطيسي اثر ڪيس اھو ٻڌائي ٿو تہ جنھن ڏينھن اھو لاوا پٽر ٻڌيو ھو، ان ڏينھن ڌرتيءَ جي مقناطيسي ميدان جي پوزيشن ڪھڙي ھئي. ۽ ھاڻي فيصلہ ڪن ڳالھہ ٻڌو: ڪجھہ ڏھاڪن يا لکن سالن جي غير باقاعدہ وقفن کان پوءِ، ڌرتيءَ جو مقناطيسي رخ مڪمل طور تي ابتو (Reverse) ٿي ويندو آھي! يعني جيڪو مقناطيسي اتر ھو اھو ڏکڻ ٻڌجي ويندو آھي، ۽ جيڪو ڏکڻ ھو اھو اتر ٿي ويندو آھي! ۽ ظاھر آھي تہ پٽر جنھن ڏينھن اونھي سمنڊ جي لاوا مان ڄمندا آھن، اھي ان ڏينھن واري مقناطيسي اتر کي پاڻ اندر قيد ڪري ونڊندا آھن. ڇاڪاڻ تہ اھو مقناطيسي رخ ھر چند ڏھن ھزارن سالن بعد ابتو ٿيندو رھي ٿو، ھڪ مقناطيس پيما (Magnetometer) پٽرن جي تھن مان گذرندڙ پٽا ڳولي لھي

ٿو: اهڙا پٽا جن ۾ پٽرن جو مقناطيسي رخ هڪ طرف آهي، جن جي پويان وري اهڙا پٽا اچن ٿا جن جو رخ بلڪل مخالف طرف آهي. اسان جو جاسوس نقشي تي کين ڪارو ۽ اڇو رنگ ڏئي ٿو. ۽ جڏهن هو نقشي تي آڱرين جي نشانن جهڙن انهن پٽن کي ڏسي ٿو، تہ کيس هڪ بي شڪ ۽ حيران ڪندڙ نمونو نظر اچي ٿو: بلڪل پٽرن جي اصل عمر وارن رنگين پٽن وانگر، مڊ-ائٽلانٽڪ رِج جي اولهہ واري پاسي جا مقناطيسي پٽا اوپر واري پاسي جي پٽن جو مڪمل، هوبهو آئينو (Mirror image) آهن! بلڪل اها ئي شئي جنهن جي توهان کي اميد هجڻ گهرجي ها جيڪڏهن پٽر جي مقناطيسي حيثيت تڏهن ڄمي وئي هئي جڏهن لاوا پهرين جابلو قطار مان نڪري نريو هو، ۽ پوءِ هڪ مخصوص ۽ نهايت سست رفتار سان ٻنهي مخالف رخن ڏانهن ٻاهر سرڪندو ويو. واهہ واٽسن، ڳالهہ بلڪل سادي ۽ پڌري آهي!

پهرين باب جي اصطلاحن ڏانهن موٽندي، ويگنر جي ڪانٽينينٽل ڊرفٽ واري مفروضي جو جديد پليٽ ٽيڪٽونڪس واري نظريي ۾ بدلجي وڃڻ درسي ڪتابن جو هڪ اهڙو اعليٰ مثال آهي جتي هڪ غير يقيني اندازو سڄي دنيا پاران مڃيل هڪ حقيقت بڻجي ويو. پليٽن جي اها چرپر هن باب ۾ انتهائي اهم آهي، ڇاڪاڻ تہ ان کان سواءِ اسان دنيا جي ڪنڊن ۽ ٻيٽن تي جانورن ۽ ٻوٽن جي جاگرافيائي ورهاست کي ڪڏهن بہ مڪمل طور نٿا سمجهي سگهون. جڏهن مون نئين جنس کي جنم ڏيندڙ شروعاتي جاگرافيائي رڪاوٽ جي ڳالهہ ڪئي هئي، تہ مون نديءَ جو رخ مٽائيندڙ ڪنهن زلزلي جو مثال ڏنو هو. مان پليٽ ٽيڪٽونڪس جي انهن عظيم طاقتن جو بہ ذڪر ڪري پئي سگهيس، جيڪي ڪنهن ڪنڊ کي ٻن حصن ۾ چيري ڌار ڪن ٿيون ۽ انهن ٻن ديوقامت ٽڪرن کي ٻن مختلف رخن ڏانهن ڪڍي وڃن ٿيون، انهن تي سوار سمورن جانورن ۽ ٻوٽن جي مسافرن سميت – يعني **ڪنڊن جي نوح واري ٻيڙي!**

مڊگاسڪر ۽ آفريڪا ڪنهن زماني ۾ گڏيل طور تي عظيم ڏاکڻي ڪنڊ گونڊوانا (Gondwana) جو حصو هئا، ڏکڻ آمريڪا، انٽارڪٽيڪا، هندستان ۽ آسٽريليا سميت. گونڊوانا لڳ ڀڳ 16.5 ڪروڙ (165 ملين) سال اڳ – اسان جي سوچ جي معيارن مطابق انتهائي سست رفتاريءَ سان – ٽٽڻ شروع ٿيو. ان مرحلي تي مڊگاسڪر، جڏهن تہ هو اڃا اوپر گونڊوانا طور هندستان، آسٽريليا ۽ انٽارڪٽيڪا سان ڳنڍيل هو، آفريڪا جي ايرندي پاسي کان ڌار ٿيڻ

لڳو. لڳ ڀڳ ساڳئي وقت، ڏکڻ آمريڪا مخالف رخ ۾ اولهه آفريڪا کان ڏار ٿي ويو. اوپر گوندوانا خود ڪجهه پوءِ ٿڌي ويو، ۽ مدگاسکر آخرڪار اڄ کان اٽڪل 9 ڪروڙ (90 ملين) سال اڳ هندستان کان ٻه ڏار ٿي ويو. پراڻي گوندوانا مان نڪرندڙ انهن ٽڪرن مان هر هڪ پنهنجي مٿان سوار جانورن ۽ ٻوٽن جي مسافرن کي پاڻ سان گڏ کڻي ويو. مدگاسکر سڀ پڇ ٻه هڪ "ٻيڙي" هو، ۽ هندستان هڪ ٻي ٻيڙي هو. مثال طور، اهو گهڻو امڪان آهي ته شترمرغ ۽ هاٿي پکين (Elephant birds) جا وڏا ان وقت مدگاسکر ۽ هندستان واري گڏيل خطي ۾ ايريا هئا جڏهن اهي اجا پاڻ ۾ ڳنڍيل هئا؛ پوءِ اهي ورهائجي ويا: جيڪي مدگاسکر نالي ان وڏي ترندڙ ٻيڙيءَ تي رهجي ويا اهي ارتقا ڪري هاٿي پکي بڻجي پيا؛ جڏهن ته شترمرغ جا وڏا هندستان نالي ان عظيم جهاز تي سوار ٿي اڳتي نڪري ويا، ۽ بعد ۾ — جڏهن هندستان ايشيا سان وڄي ٽڪرايو ۽ هماليه جبلن کي جنم ڏنائين — اهي ايشيا جي سرزمين تي آزاد ٿي ويا، جتان اهي آخرڪار آفريڪا پهتا، جيڪو اڄ سندن بنيادي علائقو آهي (ها، نر شترمرغ واقعي ٻه مادين کي موهڻ لاءِ زمين تي پير زور سان ستيندا آهن).

هاٿي پکي، افسوس، جو هاٿي اسان کي ڏسڻ لاءِ نٿا ملن (نه ئي ٻڌڻ لاءِ، ۽ اهو وڏو ڏک آهي، ڇاڪاڻ ته جڏهن اهي زمين تي پير هڻندا هوندا ته زمين ٻه ڏکي ويندي هوندي!). وڏي ۾ وڏي شترمرغ کان ٻه ڪافي ڳرا ۽ وڏا، مدگاسکر جا هي ديو ان افسانوي پکي "رخ" (Roc) جو اصل بنياد آهن، جيڪو سنڊباد ملاح جي ٻئي سفر واري داستان ۾ مشهور آهي. جيتوڻيڪ اهي ايڏا وڏا هئا جو ڪو انسان مٿن سواري ڪري سگهي ها، پر سندن وٽ پَرَ بلڪل نه هئا، تنهنڪري اهي ڪهاڻيءَ وانگر سنڊباد کي هوا ۾ کڻي ڪڏهن ٻه اڏامي نٿي سگهيا.*

پليٽ ٽيڪٽونڪس جو هي هاڻي مڪمل طور تي مجيل نظريو نه رڳو فوسلز ۽ جيئرن جاندارن جي ورهاست بابت اڻ ڪٿ حقيقتن جي پوري وضاحت ڪري ٿو، بلڪ اهو ڌرتيءَ جي قدامت جا اجا وڌيڪ بي شڪ ثبوت ٻه فراهم ڪري ٿو. تنهنڪري، ان کي تخليق پرستن (خاص طور تي انهن جيڪي ڌرتيءَ کي رڳو چند هزار سال پراڻي مڃين ٿا) جي ڳلي جو سڀ کان وڏو ڪنڊو هجڻ گهرجي ها. پر اهي ان جو ڪيئن مقابلو ڪن ٿا؟ انتهائي عجيب انداز سان: اهي ڪنڊن جي سرڪڻ جو انڪار نٿا ڪن، پر سندن خيال آهي ته اهو سڀ

ڪجھ تمام گھٽي تيز رفتار سان صفا ويجھي دور ۾، يعني نوح جي ٻوڏ واري وقت ئي ٿي ويو ھو! توھان سوچيندا تہ، جڏھن اھي ارتقا جي حقيقت جي اڻ ڪٽ ۽ وسيع ثبوتن مان انھن ثبوتن کي خوشيءَ سان نظرانداز ڪري ڇڏيندا آھن جيڪي کين پسند ناھن ايندا، تہ اھي ساڳيو ڪرتب پليٽ ٽيڪٽونڪس جي ثبوتن سان بہ ڏيکارين ھا. پر نہ؛ حيرت انگيز طور، اھي اھا حقيقت مڃين ٿا تہ ڏکڻ آمريڪا ڪنھن زماني ۾ آفريڪا سان جڙيل ھو! اھي ان جي ثبوتن کي حتمي سمجھن ٿا، جيتوڻيڪ خود ارتقا جا ثبوت ان کان بہ وڌيڪ پڪا آھن، پر اھي خوشيءَ سان ان جو انڪار ڪن ٿا. جڏھن سائنسي ثبوت انھن وٽ ڪا بہ حيثيت ئي نٿا رکن، تہ ماڻھو رڳو حيران ئي ٿي سگھي ٿو تہ اھي پليٽ ٽيڪٽونڪس جي پوري نظريي جو بہ انڪار ڇو نٿا ڪري ڇڏين!

جيري ڪوئن (Jerry Coyne) جو ڪتاب *Why Evolution is True* جاگرافيائي ورھاست جي ثبوتن جو انتھائي شاندار تجزيو پيش ڪري ٿو (جھڙي اميد اسان نئين جنسن جي اپرڻ تي لکيل سڀ کان اعليٰ ڪتاب جي مڪيہ ليڪڪ مان رکي سگھون ٿا). ھو تخليق پرستن جي ان عادت تي بہ سڌو سنئون وار ڪري ٿو جنھن تحت اھي انھن سمورن ثبوتن کي نظرانداز ڪري ڇڏيندا آھن جيڪي انھن ڳالھين جي پنھنجي نٿا ڪن جن کي ھو پنھنجي مذھبي صحيفن مان سچ مڃي وينا آھن:

”ارتقا جا بايو-جاگرافيائي ثبوت ھاڻي ايترا سگھارا آھن جو مون اڄ تائين ڪنھن بہ تخليق پرست جو اھڙو ڪتاب، مضمون يا ليڪچر ناھي ڏٺو جنھن انھن کي رد ڪرڻ جي ڪوشش بہ ڪئي ھجي. تخليق پرست رڳو ائين ڊونگ ڪندا آھن جڏ اھي ثبوت سرڳو موجود ئي ناھن.“

تخليق پرست ائين ورتاءُ ڪندا آھن جڏ ارتقا جا رڳو فوسلز ئي واحد ثبوت آھن. فوسلز جا ثبوت سچ پچ بي انتھا مضبوط آھن: ڊارون جي دور کان وٺي اڄ تائين فوسلز جا وڏا ترين ذخيرہ ڪٺي ڪيڊيا ويا آھن، ۽ اھي سڀ يا تہ ڪليل نموني ارتقا جي حمايت ڪن ٿا يا ان سان بلڪل نھڪي اچن ٿا؛ ۽ سڀ کان وڌيڪ اھم ڳالھہ، جيئن مون چيو ھو، ھڪڙو بہ اڪيلو فوسل ارتقا جي ابتو ناھي نڪتو. ان ھوندي بہ، جيترا مضبوط فوسل ثبوت آھن، مان وري بہ زور ڏيندس تہ اھي اسان وٽ موجود مضبوط ترين ثبوت ناھن! جيڪڏھن اڄ تائين ڪڏھن بہ ڪو اڪيلو فوسل نہ ملي ھا، تڏھن بہ اڄوڪن جيئرن جاندارن مان

ملندڙ اڻ ڳڻيا ثبوت اسان کي ان نتيجي تي پهچڻ تي مجبور ڪن ها تہ ڊارون بلڪل سچو هو. واردات کان پوءِ پهچندڙ جاسوس اڄ بہ اهڙا پڪا پيرا گڏ ڪري سگهي ٿو جيڪي فوسلز کان بہ وڌيڪ ناقابلِ ترديد آهن. هن باب ۾ اسان ڏٺو آهي تہ ٻيٽن ۽ ڪنڊن تي جانورن جي ورهاست بلڪل اها ئي آهي جنهن جي اسان کي اميد رکڻ گهرجي جيڪڏهن اهي سڀ اهڙا مائٽ آهن جيڪي گڏيل وڏن مان هڪ بي انتها ڊگهي عرصي دوران ارتقا ڪري نڪتا آهن.

ايندڙ باب ۾ اسان اڄوڪن جانورن جو هڪ ٻئي سان مقابلو ڪنداسين، حيواني سلطنت اندر جسماني ۽ نسلي خصلتن جي ورهاست کي ڏسنداسين، ۽ خاص طور تي انهن جي جينياتي ڪوڊ جي اکرن جي ترتيب جي پاڻ ۾ پيٽ ڪنداسين — ۽ اسان وري بہ بلڪل ان ئي ساڳئي حتمي نتيجي تي پهچنداسين.

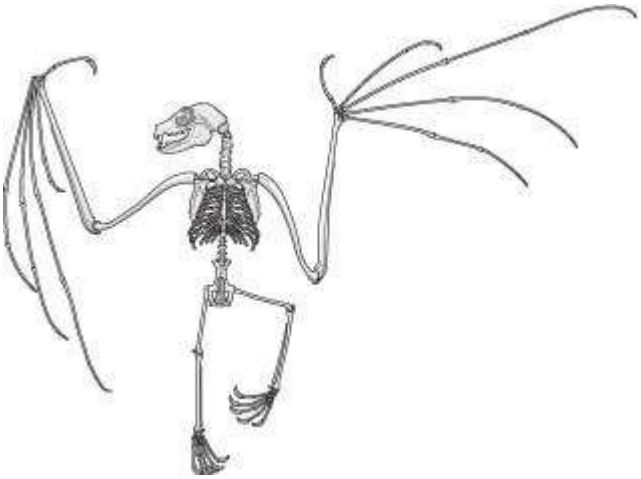
باب 10
مائٽيءَ جو وڻ

هڏيءَ سان هڏي (BONE TO HIS BONE)

ڪير پيارينڊز جاندارن (Mammals) جو هڏائون ڍانچو بہ ڪمال جو شاهڪار آهي! منهنجو مطلب رڳو اهو ناهي تہ هي پنهنجي جاءِ تي نهايت سهڻو آهي، جيتوڻيڪ منهنجو خيال آهي تہ هو واقعي بہ بيحد سهڻو آهي. منهنجو اصل مطلب اها حقيقت آهي تہ اسان سمورن ڪير پيارينڊزن جي "هڪ گڏيل" ڍانچي بابت ڳالهائي سگهون ٿا: يعني اها حقيقت تہ اهڙي پيچيده نموني پاڻ ۾ جڙيل اڏاوت مختلف ڪير پيارينڊزن اندر پنهنجي سمورن حصن ۾ ايتري نمايان طور مختلف هجڻ جي باوجود، ساڳئي ئي وقت سمورن ڪير پيارينڊزن اندر ڪليل نموني بلڪل ساڳي ئي شئي آهي!

اسان جو پنهنجو ڍانچو اسان لاءِ ايترو تہ سجاتل آهي جو ان کي سمجهڻ لاءِ ڪنهن تصوير جي ضرورت بہ ناهي، پر ذرا چمڙي (Bat) جي هن هڏائين ڍانچي کي ڏسو: ڇا اها حيرت انگيز ڳالهہ ناهي تہ ان جي هر هڪ هڏي انساني ڍانچي اندر پنهنجو مڪمل سجاڻپ جوڳو متبادل رکي ٿي؟ سجاڻپ جوڳو، ان ترتيب جي بنياد تي جنهن سان اهي هڏيون هڪ ٻئي سان ڳنڍيل آهن. رڳو سندن ماپن جو تناسب الڳ آهي. چمڙي جا هٿ (ظاهر آهي ان جي پوري جسامت جي پيٽ ۾) بي انتها وڏا ٿيل آهن، پر ڪو بہ ماڻهو اسان جي آڱرين ۽ سندس پرن ۾ موجود انهن ڊگهين هڏين جي وچ واري مشابهت کي ڏسڻ کان رهجي نٿو سگهي. انسان جو هٿ ۽ چمڙي جو هٿ پڙيءَ ريت — ڪو بہ باهوش ماڻهو ان کان انڪار نٿو ڪري سگهي — اصل ۾ ساڳئي ئي شيءِ جا بہ مختلف روپ آهن.

هن قسم جي بنيادي هڪجهڙائيءَ لاءِ سائنسي اصطلاح **هومولاجي (Homology / بناوتي مشابهت)** آهي. چمڙي جو اڏامندڙ پَرُ ۽ اسان جو شين کي پڪڙيندڙ هٿ "هومولاگس" (Homologous / هم ساخت) آهن. گڏيل وڏي جا هٿ — ۽ باقي سمورو هڏائون ڍانچو — الڳ الڳ نسلي لڙهين اندر، حصي بہ حصي، مختلف رخن ۾ ۽ مختلف مقدارن سان يا تہ ڇڪي ڊگها ڪيا ويا يا ڊٻائي ننڍا ڪيا ويا.



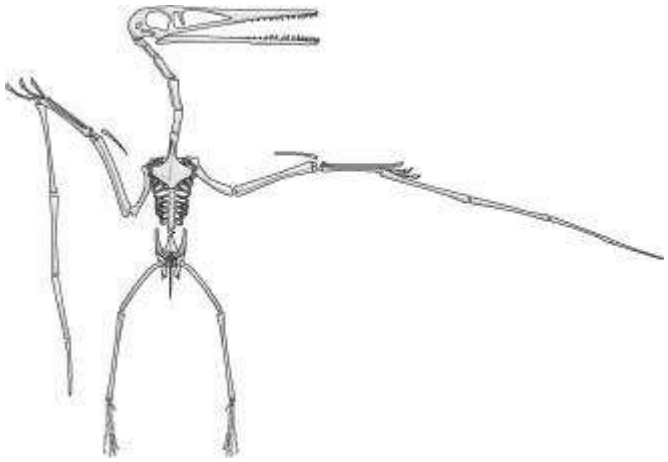
چمڙي جو هڏائون ڍانچو(Bat skeleton)

اهو ساڳيو اصول – جيتوڻيڪ وري به ماپن جي الڳ تناسب سان – ٽيروڊيڪٽل (Pterodactyl) جي پرَ تي به لاڳو ٿئي ٿو (هو ڪو ڪير پيارينڊ جانور ناهي، پر پوءِ به اهو اصول برقرار رهي ٿو، جنهن ڪري هيءَ ڳالهه اڃا به وڌيڪ متاثر ڪندڙ بڻجي وڃي ٿي). هن ٽيروڊيڪٽل جي پرَ واري ڪل گهٽي ڳاڻي رڳو هڪ اڪيلي آڱر تي ٻڌل آهي، جنهن کي اسان چيچ يا ننڍي آڱر چئون ٿا. مان هومولاجي مان ايرندڙ ان وهم جو اعتراف ڪريان ٿو ته پنجين آڱر تي ايترو گهٽو بار ڪيئن پئجي سگهي ٿو، ڇاڪاڻ ته انسانن ۾ اها تمام نازڪ لڳندي آهي. ظاهر آهي هيءَ بيوقوفاڻي ڳالهه آهي، ڇاڪاڻ ته ڪنهن ٽيروڊيڪٽل لاءِ اها پنجين آڱر، "ننڍي" هجڻ کان تمام پري، سندس لڳ ڀڳ پوري جسم جيتري ڊگهي هئي، ۽ هوءَ غالباً ڪيس ايتري ئي مضبوط ۽ سگهاري لڳندي هوندي جيتري اسان کي اسان جي ٻانهن لڳندي آهي.

هڪ پيرو وري، هي ان ئي نڪتي جي وضاحت ڪري ٿو جيڪو مان بيان ڪري رهيو آهيان: پرَ واري پردي کي سنيالڻ لاءِ پنجين آڱر کي تبديل ڪيو ويو آهي. سمورا تفصيل پلي بدلجي ويا هجن، پر ٻين هڏين سان ان جي جڳهه ۽ ترتيب واري نسبت سبب هي اڃا به واضح طور تي پنجين آڱر ئي سڃاڻجي ٿي. پرَ کي سهارو ڏيندڙ هيءَ ڊگهي ۽ مضبوط لٺ اسان جي چيچ جي "هم ساخت" (Homologous) آهي؛ ٽيروڊيڪٽل جي ٻوليءَ ۾ "چيچ" جي معنيٰ "تمام وڏو شهتير/ٽنبو" هوندي.

اصل اڏامندڙ جاندارن – پکين، چمڙن، ٽيروسارز ۽ جيتن – کان علاوه، ٻيا به ڪيترائي جانور هوا ۾ لڙهڻ يا ترڻ (Gliding) واري صلاحيت رکن ٿا: هڪ

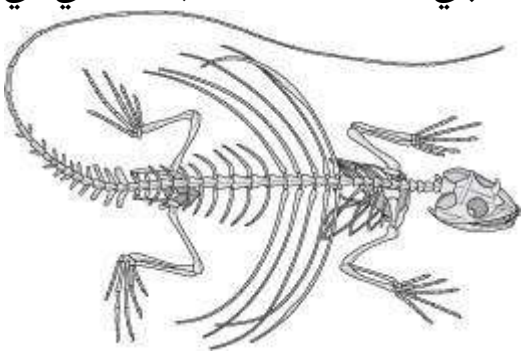
اهڙي عادت جيڪا اسان کي حقيقي اڏام جي شروعات بابت ڪجھ سمجھائي سگھي ٿي. انهن وٽ ترڻ واريون ڪلون (Gliding membranes) هونديون آهن جن کي هڏين جي سهاري جي ضرورت هوندي آهي؛ پر اهو سهارو آڳرين جي هڏين مان اچڻ ضروري ناهي، جيئن چمڙن ۽ ٽيروسارز جي پرن ۾ ٽيندو آهي. اڏامندڙ نوريئڙا (ڪوئا نما جاندارن جا ۽ آزاد گروھ) ۽ اڏامندڙ فيلنجرز (آسٽريليا جا مارسوپيل جاندار، جيڪي ڏسڻ ۾ لڳ ڀڳ هوبھو اڏامندڙ نوريئڙن جھڙا آهن پر پاڻ ۾ ويجھا مائٽ ناهن) پنھنجين ٻانھن ۽ ٽنگن جي وچ ۾ ڪل جو ھڪ پردو ڇڪي بيھارينديا آهن. هتي انفرادي آڳرين کي ڪو گھڻو بار ڪڍڻو ناهي پوندو، ۽ اهي وڏيون ۽ ناهن ٽيون. مان، پنھنجي چيچ واري وھم سبب، ٽيروڊيڪٽل بنجڻ بدران اڏامندڙ نوريئڙو ٽيڻ تي وڌيڪ خوش هجان ها، ڇاڪاڻ ته بار ڪڍڻ لاءِ پوري ٻانھن ۽ پوري ٽنگ جو استعمال ڪرڻ ئي "صحيح" لڳي ٿو.



ٽيروڊيڪٽل جو هڏائون ڍانچو (Pterodactyl skeleton)

اڳئين صفحي تي نام نهاد اڏامندڙ ڪڙيءَ (Flying lizard) جو هڏائون ڍانچو ڏيکاريل آهي، جيڪا جھنگل اندر هوا ۾ ترندڙ (Glider) ھڪ ٻي خوبصورت مخلوق آهي. توهان فوري طور ڏسي سگھو ٿا ته آڳرين يا ٻانھن ۽ ٽنگن بجاءِ هي پاسراٽيون (Ribs) آهن، جن "پرن" – يعني اڏامندڙ پردن – جو بار ڪڍڻ لاءِ پنھنجي شڪل تبديل ڪئي آهي. ھڪ ڀيرو ٻيھر، مجموعي طور تي ھن ڍانچي جي ٻين ڪرنگھي وارن جاندارن جي ڍانچن سان مشابھت بلڪل چٽي آهي: توهان ھڪ ھڪ ھڏيءَ مان لنگھي سگھو ٿا ۽ هر حالت ۾ ان بلڪل

درست هڏيءَ جي سجاڻپ ڪري سگهو ٿا جيڪا انسان، چمڙي يا ٽيروسار جي ڏانچي اندر ان سان مطابقت رکي ٿي.



’اڏامندڙ ڪرڙيءَ‘ جو هڏائون ڏانچو (’Flying lizard skeleton‘)

ڏکڻ اوپر ايشيا جي ٻيلن جو ڪولوگو (Colugo)، يا نام نهاد ”اڏامندڙ ليمر“ (Flying lemur)، اڏامندڙ نوريئڙن ۽ اڏامندڙ فيلنجرز سان گهڻي مشابهت رکي ٿو، سواءِ ان جي ته هتي ٻانهن ۽ ٽنگن سان گڏوگڏ پڇ به اڏامندڙ کل (پر) جي سهاري واري ڏانچي ۾ شامل هوندو آهي. مون کي هيءَ ڳالهه ڪجهه عجيب لڳي ٿي، ڇاڪاڻ ته مان تصور ئي نٿو ڪري سگهان ته پڇ هجڻ جو احساس ڪهڙو هوندو، جيتوڻيڪ اسان انسانن وٽ، باقي سمورن ”بي پڇ“ لنگورن وانگر، هڪ باقي بچيل نشان نما پڇ (Vestigial tail)، يعني ڪاڪسڪس (Coccyx / چتڙ جي هڏي)، کل هيٺان پوريل موجود آهي. لڳ ڀڳ بي پڇ لنگور هجڻ سبب، اسان لاءِ اهو تصور ڪرڻ ڏکيو آهي ته ڪو اسپائيڊر منڪي (Spider monkey - ڪوريئڙو باندر) هجڻ ڪيئن لڳندو هوندو، جنهن جو پڇ سڄي ريڑهه جي هڏيءَ تي حاوي هوندو آهي. توهان رنگين صفحي 26 تي ڏنل تصوير مان ڏسي سگهو ٿا ته اهو ان جي اڳيئي ڏگهين ٻانهن ۽ ٽنگن کان به ڪيترو وڌيڪ ڏگهو آهي! نئين دنيا جي ڪيترن ئي پولڙن وانگر (حقيقت ۾، نئين دنيا جي اڪثر ڪير پيارينڊڙ جاندارن وانگر، جيڪا هڪ عجيب حقيقت آهي ۽ جنهن جي وضاحت مشڪل آهي)، اسپائيڊر منڪي جو پڇ پريهينسائل (Prehensile - پڪڙڻ جي صلاحيت رکندڙ) هوندو آهي، يعني اهو شين کي جهلڻ لاءِ مڙيل هوندو آهي، ۽ ائين لڳندو آهي جڙ ان جي پڇاڙيءَ ۾ هڪ اضافي هٿ جڙيل هجي، جيتوڻيڪ هو ڪنهن اصلي هٿ جو هم ساخت (Homologous) ناهي هوندو ۽ ان وٽ آڱريون ناهن هوندیون. سچ پچ ته اسپائيڊر منڪي جو پڇ هڪ اضافي ٽنگ يا ٻانهن جهڙو لڳندو آهي.

شايد مون کي اهو نڪتو وري تفصيل سان ورجائڻ جي ضرورت ناهي: ان جي اندر لکيل هڏائون ڏانچو ساڳيو ئي آهي جيڪو ڪنهن ٻ ٻئي کير پيارينڊڙ جانور جي پڇ ۾ هوندو آهي، پر هڪ مختلف ڪم سرانجام ڏيڻ لاءِ تبديل ٿيل آهي. خير، خود پڇ بلڪل هوبهو ٻ ساڳيو ناهي: اسپائيڊر منڪي جي پڇ وٽ ريڑھ جي مٽڪن (Vertebrae) جو ڪجھ اضافي مقدار هوندو آهي، پر اهي مٽڪا پاڻ سجاڻپ جي لحاظ کان بلڪل اهڙي ئي قسم جا آهن جھڙا ڪنهن ٻئي پڇ اندر، يا خود اسان جي ڪاڪسڪس (Coccyx) اندر هوندا آهن. ڇا توهان تصور ڪري سگھو ٿا ته پنج پکڙيندڙ "هٿن" وارو ڪو پولڙو ٽيڻ ڪيئن لڳندو – هڪ هٿ هر ٽنگ جي چيڙي تي، هڪ هٿ هر ٻانهن جي چيڙي تي، ۽ هڪ پڇ – جن مان ڪنهن هڪ جي ٻ سهاري توهان وڏي مزي سان لٽڪي سگھو؟ مان ته تصور نٿو ڪري سگھان! پر مان ڄاڻان ٿو ته اسپائيڊر منڪي جو پڇ منهنجي ڪاڪسڪس (چترڻ جي هڏيءَ) جو هم ساخت (Homologous) آهي، بلڪل ائين جيئن ٽيروڊيڪٽل جي پرَ جي بي انتها ڊگھي ۽ مضبوط هڏي منهنجي چيچ جي هم ساخت آهي.

هتي هڪ ٻي حيرت انگيز حقيقت ٻڌو: گھوڙي جو ڪُڙ (Hoof) توهان جي وچينءَ آڱر جي ننھن (يا پير جي وچين آڱر جي ننھن) جو هم ساخت (Homologous) آهي! گھوڙا پيرن جي پٻن (Tiptoe) تي هلندا آهن، سچ پڇ لفظي معنيٰ ۾، اسان جي برعڪس جڏھن اسان پنھنجي پٻن تي هلندا آهيون. انھن پنھنجون ٻيون سيئي آڱريون لڳ ڀڳ مڪمل طور تي وجائي چڏيون آهن. گھوڙي ۾ اسان جي آڱريان (شهادت واري آڱر) ۽ مندبيءَ واري آڱر (Ring finger) جا متبادل، ۽ پنين ٽنگن ۾ سندن هم پلہ هڏيون، ننڍڙين 'اسپلنٽ' (Splint) هڏين جي شڪل ۾ بچيل آهن، جيڪي 'ڪينن' (Cannon) هڏيءَ سان ڳنڍيل هونديون آهن ۽ ڪل کان ٻاهر نظر ناهن ايندیون. ڪينن هڏي اسان جي هٿ جي وچ واري هڏيءَ (Middle metacarpal) يا پير جي وچينءَ هڏيءَ جي هم ساخت آهي. گھوڙي جو پورو وزن – جيڪو شائر (Shire) يا ڪلائيڊسڊيل (Clydesdale) جھڙن وڏن گھوڙن ۾ بي پناھ هوندو آهي – رڳو انهن وچين آڱرين تي ئي ٻڌل هوندو آهي! هي بناوتي مشابهتون (Homologies)، مثال طور اسان جي وچين آڱر سان يا چمڙي جي وچين آڱر سان، مڪمل طور تي صاف ۽ پڌريون آهن؛ ڪو ٻ انهن تي شڪ نٿو ڪري سگھي. ۽ جڻ ان ڳالھ کي اجا ٻ وڌيڪ پڪو ڪرڻ لاءِ، ڪڏھن ڪڏھن غير معمولي گھوڙا ٻ پيدا ٿيندا آهن جن جي

هر ٿنگ تي ٽي آڱريون هونديون آهن، جن مان وچين عام "پير" جو ڪم ڪندي آهي ۽ ٻنهي پاسن وارين آڱرين تي ننڍڙا ڪُڙ لڳل هوندا آهن (ڏسو اڳئين صفحي تي تصوير).

ڇا توهان ڏسي سگهو ٿا ته وقت جي عظيم وسعتن دوران لڳ ڀڳ اڻ کٽ تبديلين وارو هي خيال ڪيڏو نہ حسين آهي، جتي هر بدليل صورت پنهنجي اصل جا اڻ مٽ نشان سنيالي بيٺي آهي؟ مان ليٿوپٽرنز (*Litopterns*) جو ذڪر وڏي فخر سان ڪندو آهيان، جيڪي ڏکڻ آمريڪا جا ناپيد ٿيل سبزي خور هئا، جن جو اڃوڪن جانورن سان ڪو ويجهو تعلق ناهي، ۽ جيڪي گهوڙن کان بلڪل مختلف هئا – سواءِ ان جي ته انهن جون ٽنگون ۽ ڪُڙ لڳ ڀڳ هوبهو گهوڙي جهڙا هئا! گهوڙن (اتر آمريڪا ۾*) ۽ ليٿوپٽرنز (ڏکڻ آمريڪا ۾، جيڪو ان دور ۾ هڪ ديوقامت ٻيٺ هو، ڇاڪاڻ ته پاناما وارو رستو اڃا گهٽو پوءِ ٺهڻو هو) آزاداڻي نموني بلڪل ساڳئي ريت وچين آڱرين کان سواءِ باقي سمورين آڱرين کي گهٽائي ختم ڪري ڇڏيو، ۽ انهن جي ڇيڙن تي ساڳيا ڪُڙ پيدا ڪري ورتا! غالباً ڪنهن گاهه کائيندڙ مئمل جاندار لاءِ تيز ڊوڙندڙ ٻڌڻ جا ڪي گهٽا طريقا موجود ناهن هوندا: گهوڙن ۽ ليٿوپٽرنز هڪ ئي طريقو ڳولي لڌو – يعني وچين آڱر کانسواءِ باقي سيئي آڱريون ختم ڪرڻ – ۽ ان کي ساڳئي ئي نتيجي تائين پهچايو. جڏهن ته ڳئن ۽ هرڻن وري هڪ ٻيو حل ڳولي لڌو: يعني ٻن آڱرين کان سواءِ باقي سڀ ختم ڪرڻ.



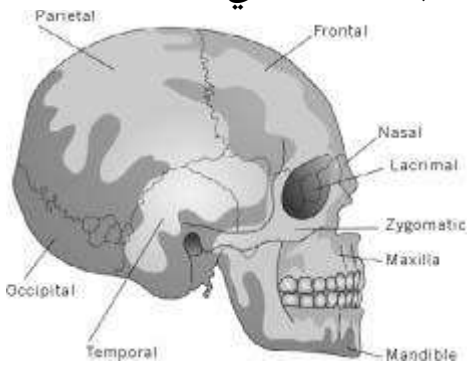
گهٽ-آڱرين وارو گهوڙو (Polydactylic horse)

هيئيون جملو ڪٽي متضاد لڳي، پر توهان سمجهي سگهو ٿا تہ ان جو مفهوم ڪيڏو چٽو آهي، ۽ هڪ مشاهدي جي حيثيت سان هيءَ ڳالهہ ڪيتري اهم آهي: **سمورن ڪير پيارينڊ جانورن** (Mammals) **جا هڏائين ڍانچا بلڪل ساڳيا آهن، پر انهن جون انفرادي هڏيون مختلف آهن.** هن ظاهري تضاد جو حل منهنجي پاران لفظ "ڍانچي" (Skeleton) جي ان سوچي سمجهي ڪيل استعمال ۾ لڪل آهي، جنهن مان مراد هڏين جو پاڻ ۾ هڪ منظم ترتيب سان ڳنڍيل مجموعو آهي. هن نقطہ نظر مطابق، الڳ الڳ هڏين جون انفرادي شڪليون اصل ۾ خود ان "ڍانچي" جون خاصيتون ناهن. هن خاص معنيٰ ۾، "ڍانچو" انفرادي هڏين جي شڪلين کي نظرانداز ڪري ٿو، ۽ رڳو ان ڳالهہ سان واسطو رکي ٿو تہ اهي ڪهڙي ترتيب سان پاڻ ۾ جڙن ٿيون: حضرت حزقيال (Ezekiel) جي لفظن ۾ "هڏي پنهنجي هڏيءَ سان"، ۽ ان صحيفي مان ورتل مشهور گيت ۾ اڃا وڌيڪ واضع انداز ۾:

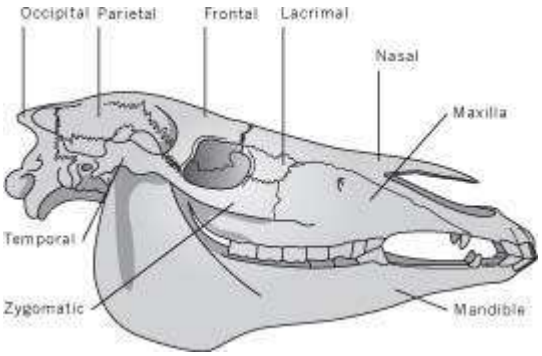
تنهنجي پير جي آڱر جي هڏي تنهنجي پير جي پجري جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي پير جي هڏي تنهنجي پادر/ڪڑيءَ جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي ڪڑيءَ جي هڏي تنهنجي ٽنگ جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي ٽنگ جي هڏي تنهنجي گوڏي جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي گوڏي جي هڏي تنهنجي ران جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي ران جي هڏي تنهنجي چيلهہ جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي چيلهہ جي هڏي تنهنجي پٺيءَ جي ڪندي جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي ڪلهي جي هڏي تنهنجي ڳچيءَ جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
تنهنجي ڳچيءَ جي هڏي تنهنجي مٿي جي هڏيءَ سان ڳنڍيل،
مان پالڻهار جو حڪم ٻڌان ٿو!

اصل ڳالهہ اها آهي تہ هي گيت لفظي معنيٰ ۾ ڪنهن بہ ڪير پيارينڊ جاندار، بلڪ خشڪيءَ جي ڪنهن بہ ڪرنگهي واري جانور (Vertebrate) تي لاڳو ٿي سگهي ٿو، ۽ انهن سادن لفظن جي پيٺ ۾ تمام گهڻي وڌيڪ باريڪ بينيءَ سان! مثال طور توهان جي "مٿي جي هڏي"، يا ڪوپڑي، اندر اناويهہ (28) هڏيون هوندیون آهن، جن مان اڪثر سخت جوڑن (Sutures) ذريعي پاڻ ۾ مستقل جڙيل هوندیون آهن، پر هڪ وڏي چرپر ڪندڙ هڏي بہ هوندي آهي (هيئيون جاڙو*). ۽ حيرت انگيز ڳالهہ اها آهي تہ، هتان هتان جي ڪنهن هڪ اڏ هڏيءَ جي معمولي فرق ڪانسواءِ، اناويهن هڏين جو اهو ساڳيو ئي سيٽ، جنهن کي

بلڪل ساڳين ئي نالن سان سڏي سگهجي ٿو، سمورن ڪير پيارينڊڙ جانورن ۾ هوبهو ملندو آهي.



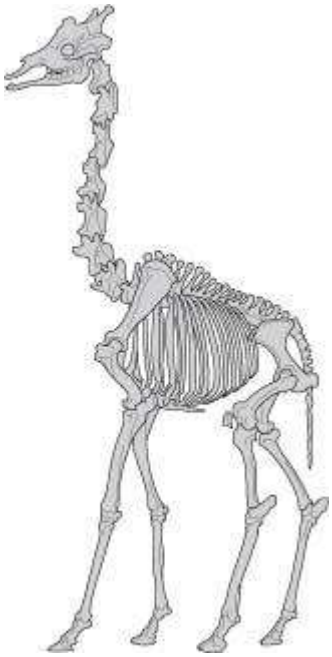
انساني کوپڙي



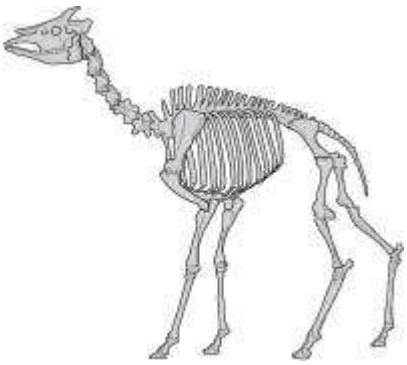
گھوڙي جي کوپڙي

تنهنجي ڳچيءَ جو هڏو جڙيل آهي تنهنجي آڪسيپيٽل هڏي *(occipital bone)* ***سان،***
تنهنجو آڪسيپٽ *(occiput)* ***جڙيل آهي تنهنجي پيرائٽل هڏي*** *(parietal bone)* ***سان،***
تنهنجو پيرائٽل جڙيل آهي تنهنجي فرانٽل هڏي *(frontal bone)* ***سان،***
تنهنجو فرانٽل هڏو جڙيل آهي تنهنجي نڪ جي هڏي *(nasal bone)* ***سان***
. . .

تنهنجو 27هون هڏو جڙيل آهي تنهنجي 28هين هڏي سان . . .
اهو سڀ ڪجهه ساڳيو ئي رهي ٿو، ان حقيقت جي باوجود ته سيني پستانين (mammals) جي اندر انهن مخصوص هڏن جون پنهنجون شڪليون مڪمل طور تي هڪجهئي کان بنهه مختلف آهن.



زرافو(Giraffe)



اوڪاپي(Okapi)

هن سي مان اسان ڪهڙو نتيجو ڪڍون ٿا؟ هتي اسان پاڻ کي رڳو جديد دور جي جانورن تائين محدود رکيو آهي، تنهنڪري اسان ارتقا کي عملي روپ ۾ هلندي نٿا ڏسون. اسان جڏ اهڙا جاسوس آهيون جيڪي واقعي واري هنڌ تي گهٽو دير سان پهتا هجن. ۽ جديد جانورن جي پجرن جي وچ ۾ هڪجهڙائين جو نمونو بلڪل اهو ئي آهي، جنهن جي اسان کي توقع هئڻ گهرجي جيڪڏهن اهي سي ڪنهن گڏيل اباڻي وڏي (common ancestor) جو اولاد هجن، جن مان ڪجهه هڪبئي سان وڌيڪ ويجها ۽ ڪجهه وڌيڪ ڏورانهان آهن. زمانن گذرڻ سان گڏ اباڻي پجري ۾ رفتي رفتي تبديليون ايندیون رهيون آهن. جانورن جا ڪجهه جوڙا، مثال طور زرافا ۽ اوڪاپي (okapis)، هڪ ويجهو گڏيل اباڻو تعلق رکن ٿا. زرافي کي هڪ سڏو ڊگهو ٽيل اوڪاپي چوڻ مڪمل طور تي

درست نہ هوندو، ڇاڪاڻ تہ ٻئي جديد دور جا زنده جانور آهن. پر اهو هڪ بهترين اندازو ٿي سگهي ٿو (جنهن جي تصديق فوسلن جي ثبوتن مان ٻہ ٿئي ٿي، پر هن باب ۾ اسان فوسلن تي بحث نٿا ڪريون) تہ انهن جو ڳڏيل اڳواڻ شايد زرافي ڪان وڌيڪ اوڪاپي جهڙو هو. ساڳئي طرح، امپالا (impalas) ۽ نو هرڻ (gnus) پاڻ ۾ ويجها ماسات آهن، ۽ زرافي توڙي اوڪاپيءَ جا ٿورا پريان جا رشتيدار آهن. هي چارئي وري ٻين چيريل ڪُڙن وارن جانورن (cloven-hoofed animals)، جهڙوڪ سوئرن ۽ وارٿ هاگز (warthogs) جا، ايا وڌيڪ ڏورانهان رشتيدار آهن (جيڪي پاڻ ۾ ۽ پيڪارين / peccaries جا ويجها رشتيدار آهن). اهي سڀ چيريل ڪُڙن وارا جانور گهوڙن ۽ زيبرا جا ايا ٻہ ڏورانهان مٽ مائٽ آهن (جن جا ڪڙ چيريل ناهن هوندا ۽ جيڪي پاڻ ۾ ويجها مٽ آهن). اسان چاهيون تہ هي سلسلو جيترو وٽي اوترو اڳتي وڌائي سگهون ٿا؛ ڪزنن جي جوڙن کي گروپن ۾، ۽ انهن گروپن کي ٻين وڏن گروپن ۾ ۽ (انهن گروپن کي (ايا وڏن گروپن (جي گروپن))) ۾ بريڪيٽن اندر بند ڪندا رهون. مان پاڻمرادو بريڪيٽن جي استعمال ڏانهن لڙي پيو آهيان، ۽ توهان چگّيءَ طرح ڄاڻو ٿا تہ ان مان ڇا مراد آهي. هيٺ ڏنل بريڪيٽن جو مطلب توهان کي فوري طور تي سمجهہ ۾ اچي ويندو، ڇاڪاڻ تہ توهان کي اڳ ئي خبر آهي تہ ويجها ڪزن پنهنجا ڏاڏا شيئر ڪندا آهن، ۽ ٻئي درجي جا ڪزن پنهنجا پڙڏاڏا، ۽ ائين ئي اڳتي:

{(بگهڙ لومڙ)(شينهن چيتو)}{(زرافو اوڪاپي) (امپالا نو)}

هر هڪ ڳالهہ اباڻي وڻ جي شاخن جي هڪ سادي خاندائي شجري (family tree) ڏانهن اشارو ڪري ٿي.

مون اهو چيو آهي تہ هڪجهڙائين وارو هي وڻ دراصل هڪ خاندائي وڻ آهي، پر ڇا اسان ان نتيجي تي پهچڻ لاءِ مجبور آهيون؟ ڇا ان جي ڪا متبادل تشريح ٻہ ٿي سگهي ٿي؟ خير، رڳو برائے نام! هڪجهڙائين جو هي درجي بنديءَ وارو نمونو (hierarchical pattern) ڌارون ڪان اڳ واري زماني ۾ ٻہ تخليق پسندن (creationists) محسوس ڪيو هو، ۽ وٽن ان جي هڪ غير ارتقائي تشريح موجود هئي—هڪ نهايت اٽوٽندڙ ۽ دور دراز تشريح. سندن خيال موجب، هڪجهڙائين جا اهي نمونا دراصل خالق/ڊزائنر جي ذهن جي سوچن ۽ موضوعن (themes) جا عڪاس هئا. هن وٽ جانورن کي پيدا ڪرڻ جا مختلف خيال هئا. هن جي سوچ هڪ پيرو پستانين (mammal theme) جي موضوع تي

هلي، ۽ ان کان الڳ آزادانہ طور جيتن (insect theme) جي موضوع تي لڳي. پستانين جي ان موضوع اندر وري ڊزائنر جا خيال انتهائي نفاست ۽ درجي بنديءَ سان ننڍن موضوعن ۾ ورهائجي ويا (چئو تہ، چيريل ڪُڙن وارو موضوع) ۽ انهن جا وري ذيلي کان ذيلي موضوع ٻڌيا (مثال طور، سوئرن وارو موضوع). هن ڳالهہ ۾ من گهڙت تاويلن (special pleading) ۽ خواهشن تي ٻڌل سوچ جو تمام گهڻو عمل دخل آهي، ۽ اڇکلهہ جا تخليق پسند ان دليل ڏانهن ورلي ئي رجوع ڪن ٿا. حقيقت ۾، جيئن جاگرافيائي ورهاست مان مليل ثبوتن واري ڳالهہ ۾ اسان گذريل باب ۾ ڏسي آيا آهيون، هو تقابلي بناوٽ جي ثبوتن تي شايد ئي ڪڏهن بحث ڪندا آهن؛ ان جي ابتڙ هو فوسلن جي ڳالهہ تي ٽِڪ پسند ڪندا آهن، جتي ڪين (غلط طور تي) سيڪاريو ويو آهي تہ هو ڪنهن پڪي زمين تي بينل آهن.

ڪابہ اڌاري وٺت ناهي (NO BORROWING)

هڪ اهڙي خالق جو خيال، جيڪو انتهائي سختيءَ سان ڪن مخصوص ‘موضوعن’ (themes) سان چمبڙيل رهي، ڪيترو عجيب آهي، ان ڳالهہ تي زور ڏيڻ لاءِ ٿورو غور ڪريو تہ ڪوبہ عقل رکندڙ انساني ڊزائنر پنهنجي ڪنهن هڪ ايجاد مان ڪو سنو خيال ڪٽي ٻي ايجاد ۾ استعمال ڪرڻ ۾ وڏي خوشي محسوس ڪندو، جيڪڏهن ان مان ڪو فائدو ٿيندو هجي. ٿي سگهي ٿو تہ هوائي جهاز جي ڊزائن جو هڪ الڳ ‘موضوع’ هجي، جيڪو ٿرين جي ڊزائن جي ‘موضوع’ کان مختلف هجي. پر هوائي جهاز جو ڪو حصو، مثال طور سيٽن مٿان پڙهڻ لاءِ لڳل بتين (reading lights) جي ڪا بهتر ڊزائن، بنا ڪنهن هڪ جي ريل گاڏين ۾ بہ استعمال ڪري سگهجي ٿي. آخر ائين ڇو نہ ٿئي، جيڪڏهن اها ٻنهي هنڌن تي ساڳيو ئي مقصد پورو ڪري ٿي؟ جڏهن موٽر ڪارون پهرين دفعي ايجاد ٿيون، تہ کين ڏنل نالو ’بنا گهوڙي واري گاڏي‘ (horseless carriage) اسان کي ٻڌائي ٿو تہ انهن جي شروعاتي الهام جو سرچشمو ڇا هو. پر گهوڙن تي هلندڙ گاڏين کي اسٽيئرنگ ويل (steering wheels) جي ضرورت نہ هوندي هئي—ڇاڪاڻ تہ توهان گهوڙن کي هلائڻ لاءِ واڳن جو استعمال ڪندا آهيو—تنهنڪري اسٽيئرنگ ويل ڪنهن ٻئي ذريعي مان ڪڍو پيو. مونکي ناهي خبر تہ اهو اصل ۾ ڪٿان آيو، پر مونکي شڪ

آهي تہ اها مڪمل طور تي هڪ الڳ ٽيڪنالوجي، يعني ٻيڙيءَ مان ورتل هڪ اڏاري شئي هئي. اٽويهين صديءَ جي آخر ڏاري اسٽيئرنگ ويل جي باقاعده اچڻ کان اڳ، ڪار جو بنيادي هدايت وارو هينڊل 'ٽلر' (tiller) هو، جيڪو پڻ ٻيڙين تان اڏارو ورتو ويو هو، بس ان کي رڳو گاڏيءَ جي پٺئين حصي مان مٿائي اڇيان ڪيو ويو هو.

جيڪڏهن پڪين جي 'موضوع' اندر گنڀ هڪ بهترين ۽ ڪارآمد خيال هئا، ايتري حد تائين جو بغير ڪنهن استثنا جي هر پکيءَ وٽ ڪنڀ موجود آهن، چاهي اهو اُڏامي سگهي يا نہ، تہ پوءِ آخر ڪنهن بہ پستاني وٽ ڪنڀ ڇو موجود ناهن؟ ڊزائنر آخر ان شاندار ايجاد، يعني ڪنڀ کي، گهٽ ۾ گهٽ ڪنهن هڪ چمڙي لاءِ اڏارو ڇو نہ ورتو؟ ارتقا پسندن جو جواب بلڪل چٽو آهي: سيني پکين پنهنجا ڪنڀ پنهنجي ان گڏيل اڇواڻ کان وراثت ۾ حاصل ڪيا آهن، جنهن وٽ ڪنڀ موجود هئا. ۽ ڪوبہ پستاني ان اڇواڻ جو اولاد ناهي. هي معاملو ايترو سادو آهي. هڪجهڙائين جو وڻ دراصل هڪ خانداني وڻ آهي. حياتيءَ جي وڻ جي هر شاخ، هر ننڍي ٽاري ۽ هر ڊيلي ڊيلي پن لاءِ ساڳي ئي ڪهاڻي آهي.

هاڻي اسان هڪ دلچسپ نقطي طرف اچون ٿا. فطرت ۾ اهڙا بيشمار خوبصورت مثال موجود آهن، جتي مٽاچري طور ائين لڳي ٿو جڙ خيال وڻ جي هڪ حصي مان 'اڏارا ورتا' ويا هجن ۽ ٻئي تي پيوند ڪري ڇڏيا ويا هجن، بلڪل ائين جيئن صوف جي ڪنهن هڪ قسم کي ڪنهن ٻئي ٽڙ تي قلم ڪيو ويندو آهي. ڊولفن، جيڪا دراصل هڪ ننڍي وهيل آهي، مٽاچري لحاظ کان مختلف قسمن جي وڏين مڇين جهڙي نظر ايندي آهي. انهن مڇين مان هڪ مڇي، ڊورادو (Coryphæna hippuris)، کي تہ ڪڏهن ڪڏهن 'ڊولفن' بہ سڏيو ويندو آهي. ڊورادو مڇي ۽ حقيقي ڊولفن ٻنهي جو جسم پاڻيءَ ۾ تيزيءَ سان چرپر لائق سڏو سنئون ۽ لسو (streamlined) هوندو آهي، جيڪو سمنڊ جي مٽاچري ويجهو تيزيءَ سان شڪار ڪرڻ واري انهن جي هڪجهڙي زندگيءَ جي تقاضائن سان نهڪي اچي ٿو. پر انهن جي ترڻ جو طريقو، جيتوڻيڪ مٽاچري طور ساڳيو لڳي ٿو، هڪٻئي کان اڏارو ورتل ناهي، جيئن توهان تفصيل ڏسندي ئي فوري سمجهي سگهو ٿا. جيتوڻيڪ ٻئي پنهنجي تيز رفتاري گهٽو تئي پڇ مان حاصل ڪن ٿا، پر ڊورادو، باقي سمورين مڇين وانگر، پنهنجي پڇ کي اڇيان-پٺيان پاسن ڏانهن (کابي کان ساڄي) لوڏيندي

آهي. پر حقيقي ڌولفن پنهنجي پستاني هئڻ جي تاريخ ظاهر ڪندي پنهنجي پڇ ڪي مٿي ۽ هيٺ ڏڪيندي آهي. اباڻي ميڙ جي پنيءَ جي ڪنڌي مان پاسي ڪان پاسي تائين لڏندڙ لهرون ڪرڙين ۽ نانگن کي ورٿي ۾ مليون آهن، جن بابت ائين چئي سگهجي ٿو ته هو زمين تي 'ترندا' آهن. ان جي ابتڙ، ڌوڙندڙ گهوڙي يا چيتي کي ڏسو. انهن جي تيز رفتاري به پنيءَ جي ڪنڌي جي مڙڻ مان پيدا ٿئي ٿي، جيئن مڇين ۽ نانگن وٽ ٿئي ٿي؛ پر پستانين ۾ ڪرنگهو مٿي ۽ هيٺ مڙندو آهي، نه ڪي پاسن ڏانهن. هي هڪ ڏاڍو دلچسپ سوال آهي ته پستانين جي اباڻي تاريخ ۾ اها تبديلي ڪيئن رونما ٿي. ٿي سگهي ٿو ته ان وچ ۾ ڪو اهڙو مرحلو رهيو هجي، جنهن ڏيڏر وانگر پنهنجي پنيءَ جي ڪنڌي کي ڪنهن به طرف گهٽو نه موڙيو هجي. ٻئي پاسي، واڳون گهوڙي وانگر ڌوڙڻ (تمام ڊيڄاريندڙ رفتار سان) سان گڏوگڏ ڪرڙيءَ واري روايتي چال هلڻ جي به مڪمل صلاحيت رکن ٿا. پستانين جا اڳواڻ واڳوءَ جهڙا بلڪل نه هئا، پر شايد واڳون اسان کي ڏيکارين ٿا ته ڪيئن ڪو وچٿرو اڳواڻ انهن ٻنهي چالن کي گڏائي هلائي سگهيو هوندو.

بهرصورت، وهيل ۽ ڌولفن جا ابا ڏاڏا مڪمل طور تي خشڪيءَ وارا پستاني هئا، جيڪي ضرور وسيع ميدانن، رڻ پٽن يا ٽنڊرا جي سرد برفن مٿان ڪرنگهي کي مٿي هيٺ لڇڪائيندي ڌوڙيا هوندا. ۽ جڏهن اهي سمنڊ ڏانهن موٽيا، ته هنن پنهنجي اها اباڻي مٿي-هيٺ لڏڻ واري حرڪت سلامت رکي. جيڪڏهن نانگ زمين تي 'ترن' ٿا، ته ڌولفن سمنڊن اندر 'سرپٽ ڌوڙن' ٿيون! تنهنڪري، ڌولفن جو ويڪرو پڇ (fluke) مٿاڇري طور تي ڌورادو جي به-شاخي پڇ جهڙو لڳي سگهي ٿو، پر اهو افقي (horizontal) انداز ۾ جڙيل آهي، جڏهن ته ڌورادو ميڙيءَ جا پڇ وارا پر عمودي (vertical) سڌا هوندا آهن. ان کان علاوه ٻيا به ڪيترائي اهڙا پهلو آهن، جن ذريعي ڌولفن جي مٿان ان جي تاريخ چٽيءَ ريت لکيل نظر اچي ٿي، ۽ مان ان عنوان واري باب ۾ انهن تي ڪلي ڳالهائيندس.

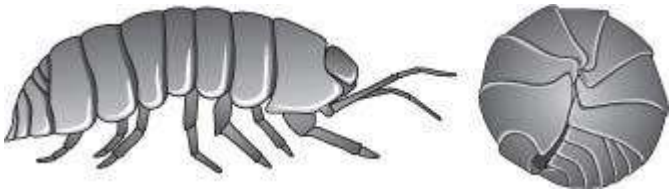
فطرت ۾ ٻيا به اهڙا مثال آهن جتي ظاهري هڪجهڙائي ايتري ته وڌيڪ آهي جو ائين لڳي ٿو ته 'اڌاري ونڊ' واري مفروضي کي رد ڪرڻ ڪافي ڏکيو آهي، پر اونهي جانچ ٻڌائي ٿي ته اسان کي اهو ضرور رد ڪرڻو پوندو. جانور ڏسڻ ۾ ايترا ساڳيا لڳي سگهن ٿا جو توهان کي لڳندو ته اهي ضرور پاڻ ۾ رشتيدار آهن. پر پوءِ خبر پوي ٿي ته اهي هڪجهڙايون، جيتوڻيڪ حيران

ڪندڙ آهن، جڏهن پوري جسماني ساخت جو جائزو ونجي ٿو ته انهن جي ٻيٽ ۾ اختلافن جو تعداد ڪٽي وڌيڪ نڪري پوي ٿو. 'پِل بگس' (Pill bugs - گوريءَ نما جيت، اڳئين صفحي تي ڏسو) عام ننڍڙا، گهٽين ٽنگن وارا جاندار آهن، جيڪي خطري مهل ارمادِيلو (armadillo) جانور وانگر پنهنجو پاڻ کي گول ڏڙي يا گوريءَ جهڙي بچاءَ واري شڪل ۾ ويڙهي ڇڏيندا آهن. حقيقت ۾، شايد اهو ئي سبب آهي جو انهن جو لاطيني نالو *Armadillidium* رکيو ويو.

اها 'پِل بگ' جي هڪ قسم آهي، جيڪا اصل ۾ هڪ قشرياتي جاندار (crustacean - ڪانيءَ جي جُوا / woodlouse) آهي، جيڪو جهينگن (shrimps) جو مائٽ آهي پر رهي ٿو زمين تي—جتي اهو گلڦڙن (gills) ذريعي ساهه ڪڍي پنهنجي ويجهي آبي ماضيءَ جي شاهدي ڏئي ٿو، جن کي آلو رکڻ ضروري هوندو آهي. پر ڪهاڙيءَ جو اصل نقطو هي آهي ته 'پِل بگ' جو هڪ بلڪل الڳ ۽ مختلف قسم به موجود آهي جيڪو سرسري طور تي ڪرسٽيشين آهي ئي نه، بلڪ هڪ مِلي پيڊ (millipede - هزار پير) آهي! جڏهن توهان انهن کي گول ويڙهيل ڏسندا، ته توهان سمجهندا ته اهي لڳ ڀڳ هڪ ئي آهن. تنهن هوندي به انهن مان هڪ بدليل ڪانيءَ جي جُوا (woodlouse) آهي، جڏهن ته ٻيو بدليل (ساڳي ئي رخ ۾ تبديل ٿيل) هزار پير آهي. جيڪڏهن توهان ڪين ڪوليندا۽ غور سان ڏسندا، ته توهان کي گهٽ ۾ گهٽ هڪ وڏو فرق هڪدم نظر ايندو: پِل ملي پيڊ جي گهٽن حصن تي به به جوڙا ٽنگن جا آهن، جڏهن ته پِل وودلائوس وٽ رڳو هڪ جوڙو هوندو آهي. ڇا اها لامتناهي تبديلي پنهنجو پاڻ ۾ نهايت خوبصورت ناهي؟ وڌيڪ تفصيلي معائنو ظاهر ڪندو ته سوين ٻين پهلوئن ۾، پِل ملي پيڊ دراصل هڪ عام ملي پيڊ سان ئي ڦهڪي اچي ٿو. ڪانيءَ جي جُوا سان ان جي اها مشابهت رڳو مٿاڇري آهي—يعني هم مرڪز ارتقا (convergent evolution) جو نتيجو آهي.



پِل مِلي پيڊ (Pill millipede / گوريءَ نما سئو پيري)



پِل ووڊلائوس (Pill woodlouse / گوريءَ نما ڪانيءَ جي جُون)

لڳ ڀڳ ڪوبہ زولاجسٽ (علمِ حيوانات جو ماهر)، جيڪو ان شعبي جو خاص ماهر نہ هجي، اهو ئي چوندو تہ سامهون واري صفحي تي ڏنل ڪوپڙي ڪنهن ڪتي جي آهي. پر ڪو ماهر ڪُريءَ جي اندر، تارونءَ (roof of the mouth) ۾ ٻہ نمايان سوراخ ڏسي پتو لڳائي ونندو تہ اها دراصل ڪتي جي ڪوپڙي ناهي. اهي مارگوپيلس (marsupials - ٿيلهيءَ وارن پستانين) جا پڪا ۽ سڃاڻپ وارا نشان آهن، جيڪو پستانين جو هڪ اهڙو وڏو گروهہ آهي جيڪو اڃڪلهہ گهٽو ڪري رڳو آسٽريليا ۾ ملي ٿو. حقيقت ۾ اها ٿائيلاسن (Thylacinus)، يعني 'تاسمانيائي بگهڙ' (Tasmanian wolf) جي ڪوپڙي آهي. ٿائيلاسن ۽ حقيقي ڪتا (مثال طور ڊنگو / dingos، جن سان آسٽريليا ۽ تاسمانيا ۾ سندن مقابلو رهيو هو) بلڪل هڪجهڙي ڪوپڙيءَ واري ساخت تي ان ڪري هم مرڪز (converge) ٿيا آهن ڇاڪاڻ تہ سندن طرزِ زندگي هڪجهڙي هئي (افسوس جو بدنصيب ٿائيلاسن جي معاملي ۾ هاڻي رڳو 'هئي' ڄئي سگهجي ٿو ڇو تہ اهو نسل ختم ٿي چڪو آهي).

مون اڳ ئي جانورن جي جاگرافيائي ورهاست واري باب ۾ آسٽريليا جي شاندار مارسوپيل پستاني جيوت جو ذڪر ڪيو آهي. پر هن باب جي حوالي سان اهم نقطو انهن مارسوپيل جاندارن ۽ دنيا جي باقي حصن تي راڄ ڪندڙ 'پليسينٽل' (placental - يعني غير مارسوپيل / اول وارا) پستانين جي بيشمار جوڙيوالن جي وچ ۾ بار بار سامهون ايندڙ هم مرڪز ارتقا (convergences) آهي. جيتوٽيڪ مٽاڇرن خاصيتن ۾ ٻہ اهي مڪمل طور هڪجهڙا ناهن، پر اڳئين صفحي جي تصوير ۾ ڏيکاريل هر مارسوپيل پنهنجي پليسينٽل متبادل سان—يعني اهو پليسينٽل جيڪو لڳ ڀڳ ساڳي ئي طرزِ زندگي يا 'ڪِرت' اختيار ڪري ٿو—ايترو تہ مشابهت رکي ٿو جو اسان کي حيران ڪري ڇڏي، پر يقينن ايترو ٻہ ساڳيو ناهي جو ان مان ڪنهن خالق پاران ڪا چيز 'اڌاري ڪٽ' جو گمان ٻہ ٿي سگهي.

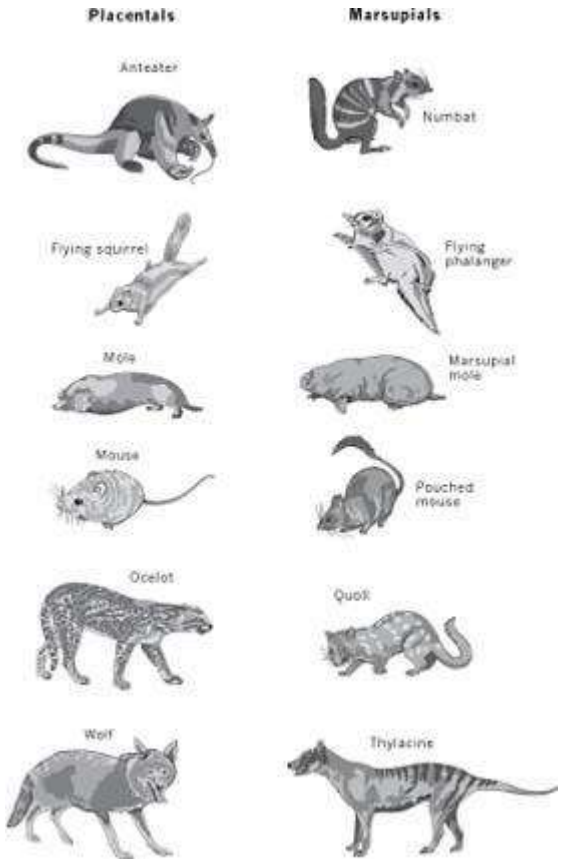


ٿائيلاسن 'مارسوپيل بگھڙ' يا 'تاسمانيائي چيتو' جي کوپڙي

جين پول (gene pool) ۾ جينز جي جنسي مَٽا سَٽا کي جينياتي 'خيالن' جي هڪ قسم جي اڏاري ونڊ يا حصيداري سمجهي سگهجي ٿو، پر جنسي ري کامبينيشن (sexual recombination) صرف هڪ ئي نوع يا اسپيشيز تائين محدود رهي ٿي، تنهنڪري اها هن باب سان غير لاڳاپيل آهي، جاکاڙ ته هي باب مختلف نوعن جي پاڙ ۾ تقابلي اڀياس بابت آهي: مثال طور، مارسوپيل ۽ پليسينٽل پستانين جي وچ ۾ پيٽ. دلچسپ ڳالهه اها آهي ته بيڪٽيريا جي دنيا ۾ وڏي پيماني تي ڊي اين اي (DNA) جي اهڙي اڏاري ونڊ عام جام ٿيندي رهي ٿي. هڪ اهڙي عمل تحت، جنهن کي ڪڏهن ڪڏهن جنسي پيدائش جو پيش خيمو ٻه سمجهيو ويندو آهي، بيڪٽيريا—ايستائين جو هڪڙئي کان بلڪل مختلف ۽ پري جا بيڪٽيريا پڻ—هڪ ڙئي سان بي دريغ ۽ کليءَ دل سان ڊي اين اي جي 'خيالن' جو تبادلو ڪندا آهن. 'خيال اڏارا ونڊ' دراصل انهن مکيه طريقن مان هڪ آهي جنهن ذريعي بيڪٽيريا فائديمند 'حڪمت عمليون' حاصل ڪندا آهن، جهڙوڪ ڪنهن مخصوص اينٽي بائيوٽڪ خلاف مدافعت پيدا ڪرڻ.

هن عمل کي اڪثر 'ٽرانسفارميشن' (transformation) جو ڪجهه اٽپورو ۽ مبهم نالو ڏنو ويندو آهي. ان جو سبب اهو آهي ته جڏهن 1928ع ۾ فريڊرڪ گريفٿ (Frederick Griffith) اها ڳالهه دريافت ڪئي هئي، ته ان وقت ڪنهن کي به ڊي اين اي بابت ڪا خبر نه هئي. گريفٿ کي اها خبر پئي ته اسٽريپٽوڪوڪس (Streptococcus) بيڪٽيريا جو هڪ بي نقصان قسم (non-virulent strain) پنهنجي اندر موتمار بيماري ڦهلائڻ جي صلاحيت (virulence) هڪ بلڪل الڳ قسم مان حاصل ڪري سگهيو، جيتوڻيڪ اهو موتمار قسم مري چڪو هو. اڇڪلهه اسان چوندا سين ته ان بي نقصان قسم مئل موتمار قسم مان ڪجهه ڊي اين

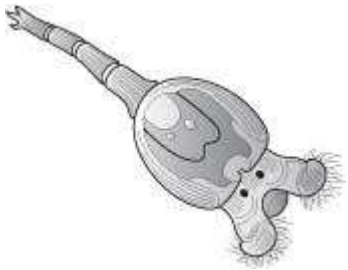
اي ڪٽي پنهنجي جينوم (genome) جو حصو بٽائي ڇڏيو هو (ڊي اين اي
کي 'مئل' هئڻ سان ڪوبہ فرق نٿو پوي، اهو رڳو ڪوڊ ٿيل معلومات آهي).
هن باب جي ٻوليءَ ۾ چئجي تہ، ان بي نقصان قسم موتمار قسم مان هڪ
جينياتي 'خيال' 'اڏارو ورتو'. يقينن، بيڪٽيريا جو ٻين بيڪٽيريا کان جينز
ڪٽڻ ان ڳالھ کان بلڪل مختلف آهي تہ ڪو ڊزائنر پنهنجا ئي خيال
هڪ 'موضوع' مان ڪڍي وري ٻئي موضوع ۾ نئين سر استعمال ڪري.
تنهن هوندي بہ، اها ڳالھ انتهائي دلچسپ آهي ڇاڪاڻ تہ جيڪڏهن اها
بيڪٽيريا وانگر جانورن ۾ بہ ايتري عام هجي ها، تہ 'ڊزائنر پاران اڏاري
ونڊ' واري مفروضي کي غلط ثابت ڪرڻ تمام گھٽو ڏکيو ٿي پوي ها. ڇا
ٿئي ها جيڪڏهن چمڙا ۽ پکي بہ ان معاملي ۾ بيڪٽيريا وانگر عمل ڪن ها؟
ڇا ٿئي ها جيڪڏهن پکين جي جينوم جا وڏا ٽڪرا، شايد ڪنهن بيڪٽيريائي
يا وائرل انفيڪشن ذريعي ڪڍي، ڪنهن چمڙي جي جينوم اندر پيوند ٿي
وڃن ها؟ ٿي سگھي پيو تہ چمڙن جي ڪنهن هڪ نوع مان اوچتو ڪنپ ڦٽي
پون ها، ڇاڪاڻ تہ ڪنپ ناهيندڙ ڊي اين اي جي اها معلومات ڪمپيوٽر
جي 'ڪاپي ۽ پيسٽ' واري طريقي سان اڏاري ورتي وئي هجي ها.



پليسينٽل ۽ مارسوپيل جوڙيوال جاندار

جانورن ۾، بيڪٽيريا جي برعڪس، جينز جي منتقلي (gene transfer) تقريبن مڪمل طور تي رڳو پنهنجي ئي نوع اندر جنسي ميلاپ تائين محدود رهي ٿي. درحقيقت، ڪنهن نوع (species) جي تعريف ئي بلڪل اها ڪري سگهجي ٿي ته اها انهن جانورن جو مجموعو آهي جيڪي پاڻ ۾ جينز جو تبادلو ڪندا آهن. جڏهن ڪنهن نوع جون ٻه آبادیون ايتري ڊگهي عرصي تائين هڪٻئي کان ڌار رهن جو اهي وڌيڪ جنسي طور تي جينز مٽائي نه سگهن (عام طور تي لازمي جاگرافيائي علحدگيءَ جي شروعاتي دور کان پوءِ، جيئن اسان باب 9 ۾ ڏٺو)، ته اسان کين الڳ الڳ نوعن طور سڃاڻون ٿا. ۽ اهي ماڻهوءَ پاران جينياتي انجنيئرنگ جي مداخلت کان سواءِ ڪڏهن ٻه وري پاڻ ۾ جينز جو تبادلو ناهن ڪري سگهندا. منهنجو ساٿي جوناٿن هاجڪن (Jonathan Hodgkin)، جيڪو آڪسفورڊ ۾ جينيات جو پروفيسر آهي، ان اصول مان رڳو ٽن اٽڪل استثنائن کان باخبر آهي جن ۾ جينز جي منتقلي پنهنجي نوع تائين محدود ناهي رهي: نيميٽوڊ ڪيڙن (nematode worms) ۾، فروٽ فلائي (fruit flies) ۾، ۽ (ڪجهه وڌيڪ پيماني تي) بديلائڊ روٽيفيرز (bdelloid rotifers) ۾.

هي آخري گروھ خاص طور تي انتهائي دلچسپ آهي ڇاڪاڻ تہ يوڪيريئوٽس (eucaryotes) جي سمورن وڏن گروهن ۾ منفرد هئڻ ناتي، انهن وٽ جنسي پيدائش وارو عمل آهي ئي نہ. ڇا ائين ٿي سگهي ٿو تہ اهي جنسي ميلاپ واري عمل کان ان ڪري آجا ٿي ويا هجن جو هنن جينز جي مَٹا سَٹا واري بيڪٽيريا جي قديم طريقي ڏانهن ٻيهر موٽ ڪاڏي هجي؟ ٻوٽن اندر مختلف نوعن جي وچ ۾ جينز جو اهڙو تبادلو ڪجهہ وڏيڪ عام نظر اچي ٿو. ڊوڊر (dodder / Cuscuta - بي پاڙي يا امر ويل) نالي طفيلي ٻوٽو انهن ميزبان ٻوٽن ڏانهن جينز منتقل ڪري ٿو، جن جي چوڌاري اهو وڪوڙيل هوندو آهي.



بديلائڈ روٹيفير (Bdelloid rotifer)

مان جينياتي طور تي تبديل ٿيل ڪاڏي (GM foods) بابت اڃا ڪنهن حتمي فيصلي تي نہ پهتو آهيان، هڪ طرف زراعت لاءِ ممڪن فائدن ۽ ٻئي طرف احتياطي جبلتن جي وچ ۾ ورهائجي ويو آهيان. پر هڪ اهڙو دليل جنهن بابت مون اڳ ناهي ٻڌو، هتي مختصر ذڪر ڪرڻ لائق آهي. اڄ اسان پنهنجن وڏن جي ان روش تي تنقيد ڪريون ٿا جنهن تحت هنن رڳو تفريح خاطر مقامي ماحول کان اڻواقف سرزمينن تي جانورن جا اوپرا قسم ڇڏي ڏنا. برطانيا ۾ آمريڪي پوري ناسي نِينگر (American grey squirrel) هڪ اڳوڻي ڊيوڪ آف بيڊفورڊ پاران آندي وئي هئي: هڪ فضول ضد ۽ شوق جنهن کي هاڻي اسان تباهي ڪندڙ حد تائين غير ذميوارانہ عمل طور ڏسون ٿا. اهو سوچڻ ڏاڍو دلچسپ هوندو تہ ڇا مستقبل جا ٽئڪسانومسٽ (taxonomists - علمِ درجي بنديءَ جا ماهر) اسان جي پنهنجي نسل پاران جينومز سان اهڙين بي ڊنگين چيڑچاڑن تي افسوس ڪندا: مثال طور، آرڪٽڪ جي انتهائي ٽڌين مڇين مان 'اينٽي فريز' (جمڻ کان بچائيندڙ) جينز ڪڍي ٽماٽن ۾ شامل ڪرڻ تہ جيئن کين پڪر ۽ پارو لڳڻ کان بچائي سگهجي. جيلِي فِش کي چمڪندڙ روشني ڏيندڙ هڪ فلوريسينٽ جين سائنسدانن اڏارو ونې پٽاٽن جي جينوم

اندر رکيو آهي، ان اميد سان تہ جيئن جڏهن انهن کي پاڻي گهربل هجي تہ اهي چمکڻ لڳن. مون تہ هک اهڙي 'فنڪار' بابت بہ پڙهيو آهي جنهن جي منصوبي تحت جيلي فش جي جينز جي مدد سان اونداهيءَ ۾ چمڪندڙ ڪتن جي هک نمائش (installation) منعقد ٿيٽي هئي. مصنوعي ءِ بناوٽي 'فن' جي نالي تي سائنس جو اهڙو غير سنجيده زوال منهنجي پوري حسِ لطافت کي مجروح ڪري ٿو. پر ڇا اهو نقصان اڃا اڳتي بہ وڌي سگهي ٿو؟ ڇا اهي سطحي خواهشون ارتقائي رشتن تي ٿيندڙ مستقبل جي اپياسن جي پختگيءَ کي لوڏي سگهن ٿيون؟ سچ پچو تہ مونکي ان تي شک آهي، پر شايد اهو سوال اپارڻ احتياطي جذبي تحت بہ هجي تہ جائز ضرور آهي. سڀ کان پوءِ احتياطي اصول (precautionary principle) جو اصل مقصد ئي اهو آهي تہ انهن فيصلن ءِ عملن جي مستقبل جي اثرن کان بچجي جيکي هن مهل سڏي ريت خطرناک نہ لڳندا هجن.

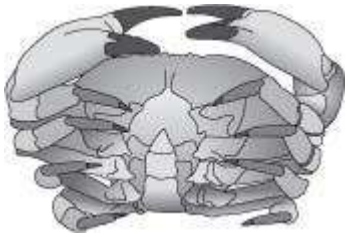
قشرياتي جاندار (CRUSTACEANS)

مون هن باب جي شروعات ڪرنگهي وارن جانورن (vertebrates) جي هڏائين پجري سان ڪئي هئي، جيکو مختلف تفصيلن کي پاڻ ۾ جوڙيندڙ هک جهڙي ءِ اڻ بدلجندڙ بنيادي خاکي (invariant pattern) جو نهايت خوبصورت مثال آهي. تقريبن جانورن جو ڪوبہ ٻيو وڏو گروهہ بہ بلڪل ساڳي ڳالهہ ظاهر ڪندو. هتي مان پنهنجو هک ٻيو پسنديده مثال ڪٽندس: ڏهہ-پيرڙا قشرياتي جاندار (decapod crustaceans)، اهو گروهہ جنهن ۾ لابسٽر (lobsters - وڏا جهينگا)، پران (prawns - عام جهينگا)، ڪيڪڑا (crabs) ءِ هرمٽ ڪيڪڑا (hermit crabs - جيکي، ڳالهہ ڪجي تہ، اصل ۾ ڪيڪڑا ناهن هوندا) شامل آهن. سيني قشرياتين جو بنيادي جسماني نقشو (body plan) هک ئي هوندو آهي. جتي اسان ڪرنگهي وارن جو پجرو ٻاهران نرم ءِ لچڪدار جسم جي اندر سخت هڏن تي مشتمل هوندو آهي، اتي قشرياتين وٽ سخت نلين مان ٺهيل ٻاهريون پجرو يا ڪوپو (exoskeleton) هوندو آهي، جنهن جي اندر جاندار پنهنجا نرم جسماني حصا سنڀالي ءِ محفوظ رکي ٿو. اهي سخت نليون بہ بلڪل اهڙي نموني مڙندڙ ءِ چُرندڙ هجن ٿيون جهڙيءَ ريت اسان جا هڏا جڙيل هوندا آهن. مثال طور، ڪيڪڑي يا لابسٽر جي ٽنگن ۾ موجود نازڪ جوڑن تي غور

ڪريو، ۽ انهن جي چِنبي (claw) جي مضبوط قبضي جهڙي جوڙ کي ڏسو. هڪ وڏي لابسٽر جي چُنڊي ڪٽڻ واري طاقت پيدا ڪندڙ پٺا (muscles) انهن نلين جي اندران موجود هوندا آهن جيڪي چنبو ٺاهين ٿيون. ان جي پيٽ ۾ جڏهن ڪو انسان هٿ سان ڪا شيءِ چُنڊبيندو آهي، تہ اهڙي ئي قسم جا پٺا آڳر ۽ آڳوٺي جي وچ مان لنگهندڙ هڏن سان جڙيل هوندا آهن.

ڪرنگهي وارن جاندارن وانگر، پر سامونڊي ارچن (sea urchins) يا جيلي فش جي برعڪس، قشرياتي جاندارن جي ڪابي ۽ ساڄي پاسي برابر بناوٽ (left/right symmetrical) هوندي آهي، جنهن ۾ مٿي کان وٺي پڇ تائين جسم جي پوري ڊيگهہ ۾ لڳاتار چلن يا گنڊَن (segments) جو هڪ سلسلو هوندو آهي. اهي گنڊ پنهنجي بنيادي نقشي ۾ هڪ جهڙا ئي هوندا آهن، پر جزوي تفصيلن ۾ اڪثر مختلف ٿين ٿا. هر گنڊ هڪ ننڍڙي نليءَ وانگر هوندو آهي جيڪو پنهنجن پرپاسي وارن ٻن چلن سان يا تہ پڪيءَ طرح يا وري ڪنهن چُرندڙ جوڙ ذريعي جڙيل هوندو آهي. ڪرنگهي وارن جاندارن وانگر، قشرياتين جا عضوا ۽ عضون جا نظام پڻ اڳيان کان پوئتي ڏانهن ويندي ورجاءَ وارو نمونو ڏيکارين ٿا. مثال طور، مکيہ تنت جو ڏور (nerve trunk)، جيڪو پنيءَ بدران پيٽ واري پاسي (ventral side) جسم جي پوري ڊيگهہ ۾ هلي ٿو (برعڪس ڪرنگهي وارن جي پنيءَ واري اسپائنل ڪارڊ جي)، ان جي هر گنڊ ۾ گينگليا جو هڪ جوڙو (هڪ قسم جا ننڍڙا دماغ / ganglia) هوندو آهي، جتان تنتون نڪري ان گنڊ کي پهچن ٿيون. گهٽن گنڊن جي ٻنهي پاسن کان هڪ هڪ عضوو يا عضون جو جوڙو هوندو آهي، ۽ هر عضوو وري جوڙن سان جڙيل نلين جو هڪ سلسلو هوندو آهي. قشرياتين جا هي عضوا عام طور تي اڳيان ٻن حصن ۾ ورهائجي ختم ٿين ٿا، جن کي توهان چنبو چئي سگهو ٿا. مٿو پڻ گنڊن ۾ ورهايل هوندو آهي، جيتوڻيڪ ڪرنگهي وارن جي مٿي وانگر هتي گنڊن وارو خاڪو جسم جي باقي حصن جي پيٽ ۾ وڌيڪ لڪل رهي ٿو. مٿي ۾ لڪل حالت ۾ پنج جوڙا اهڙن عضون جا هوندا آهن، جيتوڻيڪ ڪين ٽنگون يا ٻانهون چوڻ ڪجهہ عجيب لڳندو چو تہ اهي تبديل ٿي اينٽينا (antennae - حسي سگ) يا ڄاڙيءَ جي اوزارن جو حصو بڻجي چڪا آهن. ان ڪري ڪين عام طور تي عضون بجاءِ لاڳاپيل پرزا يا 'ضميما' (appendages) چيو ويندو آهي. لڳ ڀڳ بنا ڪنهن تبديليءَ جي، مٿي جا اهي پنج گنڊي ضميما، اڳيان کان پڙهندي، پهرين اينٽينا (antenunles)، ٻين اينٽينا (جن کي اڪثر رڳو اينٽينا

چيو ويندو آهي)، ميندبيلز (mandibles - مکيہ جاڑيون)، پهرين مئڪسيلا (maxillules)، ۽ ٻين مئڪسيلا (maxillae) تي مشتمل هوندا آهن. اينٽينولز ۽ اينٽينا گهٽو ڪري شين کي محسوس ڪرڻ ۾ مصروف هوندا آهن. ميندبيلز ۽ مئڪسيلا وري خوراڪ کي چٻاڑڻ، پيهڻ يا ٻئي طريقي سان هضم لائق بنائڻ سان واسطو رکن ٿا. جڏهن اسان جسم ۾ وڌيڪ پوئتي وڏون ٿا، تہ گندي ضميما يا هٿ پير ڪافي مٽيل نظر اچن ٿا؛ وچ وارا گنڍ اڪثر هلڻ وارين ٽنگن تي ٻڌل هوندا آهن، جڏهن تہ سڀ کان پنڌيان واري حصي مان ڦٽندڙ عضوا گهٽو ڪري ٻين ڪمن، جهڙوڪ ترڻ لاءِ ڪم آندا وڃن ٿا.
لابسٽر يا پران (جهينگي) ۾، مٿي جي انهن عام پنجن ضمَيمن کان پوءِ، جسم جي پهرين گنڍ وارا عضوا چنبا (claws) هوندا آهن. ان کان پوءِ ايندڙ چار جوڙا هلڻ واريون ٽنگون آهن. چنبا ۽ هلڻ واريون ٽنگون ڪٽندڙ اهي سڀ گنڍ گڏجي چاتيءَ جو حصو (thorax) ٻڌجن ٿا. جسم جي باقي بچيل پنڌين حصي کي پيٽ (abdomen) سڏيو وڃي ٿو. ان جا گنڍ، گهٽ ۾ گهٽ پڇ جي چوٽيءَ تائين پهچڻ کان اڳ، 'سوئمرٽس' (swimmerets - ترڻ وارا ننڍا پر) هوندا آهن، جيڪي ڪنين جهڙا ضميما آهن ۽ ترڻ ۾ مدد ڪن ٿا، خاص طور تي ڪجهہ نازڪ ۽ خوبصورت جهينگن ۾ هي انتهائي اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. ڪيڪڑن ۾ مٿو ۽ چاتي ملي ڪري هڪ وڏو اڪيلو حصو ٻڌجي ويا آهن، جنهن سان اهي شروعاتي سيني ڈهن جوڑن وارا عضوا جڙيل آهن. پيٽ مڑي ڪري مٿي/چاتيءَ جي هيٺان وڪوڑجي ويو آهي، جنهن ڪري توهان ان کي مٿان کان بلڪل ڈسي نٿا سگهو. پر جيڪڈهن توهان ڪيڪڑي کي اونڌو ڪري ڈسندا، تہ توهان کي ان جي پيٽ وارو گنڍن وارو نمونو چٽيءَ طرح نظر ايندو. هيٺ ڈنل تصوير نر ڪيڪڑي جو روايتي سوڑهو پيٽ ڈيکاري ٿي. مادييءَ جو پيٽ ان جي پيٽ ۾ ويڪرو هوندو آهي ۽ هڪ ايپرن (apron - گوڈي) جهڙو لڳندو آهي، ۽ ڪيس دراصل ائين ئي سڏيو ٻہ وڃي ٿو. هرمٽ ڪيڪڑا ان لحاظ کان غير معمولي آهن جو انهن جو پيٽ اڻ برابر (asymmetrical) هوندو آهي (تہ جيئن اهو سِپَ يا مولسڪ جي ان خالي کوپي ۾ ٺهڪي سگهي جيڪو سندس گهر هوندو آهي)، ۽ اهو انتهائي نرم توڙي گلَ کان سواءِ بي هٿيار هوندو آهي (چاڪاڻ تہ سِپَ جو کوپو ئي ڪيس بچاءُ مهيا ڪري ٿو).



نر ڪيڪڙو، جيڪو پنهنجو سوڙهو ۾ پنڌتي مڙيل پيٽ ڏيکاري رهيو آهي

ان ڳالهه جو اندازو لڳائڻ لاءِ ته ڪهڙين شاندار طريقن سان قشرياتي جاندارن جو جسم جزوي تفصيلن ۾ تبديل ٿئي ٿو، جڏهن ته ان جو بنيادي جسماني نقشو بلڪل تبديل نٿو ٿئي، سامهون ڏنل صفحي تي اوٽويهين صديءَ جي مشهور زولاجسٽ ارنسٽ هيڪل (Ernst Haeckel) جا تيار ڪيل ڊرائنگس جا خاڪا ڏسو، جيڪو شايد جرمنيءَ ۾ ڊارون جو سڀ کان وڌيڪ عقيدتمند شاگرد هو (جيتوڻيڪ ڊارون طرفان ساڳي عقيدت جو جواب نه مليو هو، پر ان جي باوجود ڊارون به هيڪل جي نقش نگاري ۽ مصوريءَ جي هنر جي ضرور واکاڻ ڪئي هوندي). بلڪل ائين جيئن اسان ڪرنگهي وارن جي پجري سان ڪيو هو، انهن ڪيڪڙن ۽ ڪري فش (crayfish) جي جسم جي هر هڪ حصي تي نظر وجهو، ۽ ڏسو ته ڪيئن بنا ڪنهن رڪاوٽ جي توهان باقي سمورن جاندارن ۾ ان جو بلڪل هڪجهڙو متبادل حصو ڳولي سگهو ٿا. ٻاهرين پجري (exoskeleton) جو هر هڪ ٽڪرو بلڪل انهن ئي 'ساڳين' ٽڪرن سان ڳنڍيل آهي، پر انهن ٽڪرن جون پنهنجون شڪليون بلڪل مختلف آهن. هڪ پيرو ٻيهر، 'پجرو' اڃ بدلجندڙ آهي، جڏهن ته ان جا حصا ان جي بلڪل ابتڙ آهن (يعني مڪمل مٽيل آهن). ۽ هڪ پيرو وري چٽي—مان ته چوندس واحد معقول—تشريح اها ئي آهي ته انهن سيني قشرياتي جاندارن پنهنجي پجري جو نقشو هڪ گڏيل اڳواڻ (common ancestor) کان ورثي ۾ حاصل ڪيو آهي. انهن انفرادي حصن کي مختلف شڪلين جي رنگارنگي تنوع ۾ ڊالي ڇڏيو آهي، پر اهو بنيادي نقشو اڃا تائين برقرار آهي، بلڪل ائين جيئن اڳواڻ کان وراثت ۾ مليو هو.

ڊارسي ٿامپسن ڪمپيوٽر سان ڇا ڪري ها؟ (WHAT WOULD D'ARCY THOMPSON HAVE DONE WITH A COMPUTER?)

1917ع ۾ اسڪاٽلينڊ جي عظيم زولاجسٽ ڊارسي ٿامپسن (D'Arcy Thompson) *آن گروٿ اينڊ فارم* (On Growth and Form - واڌ ويجهه ۽ صورت بابت) نالي

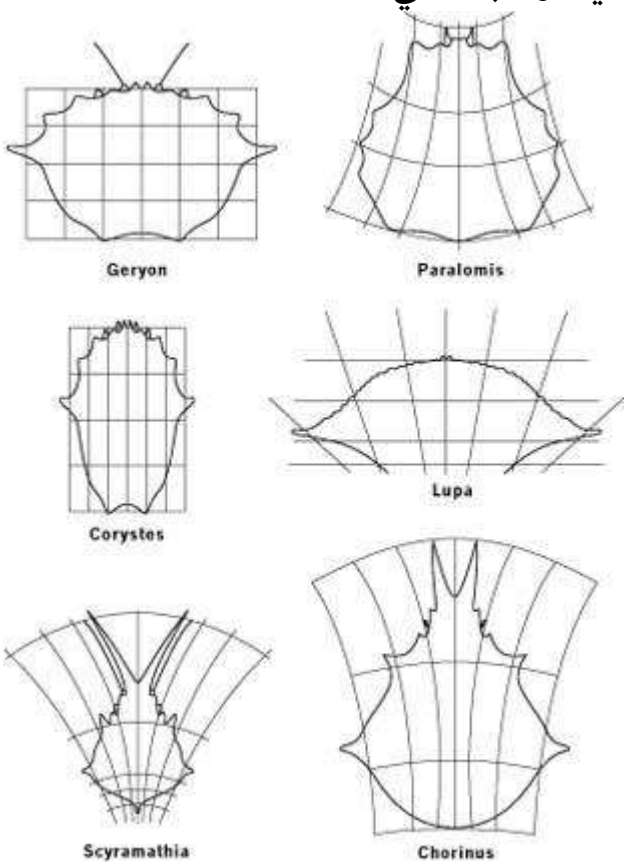
هڪ ڪتاب لکيو، جنهن جي آخري باب ۾ هن پنهنجو مشهور ’تبديلين وارو طريقو‘ (method of transformations) متعارف ڪرايو. هو گراف پيپر تي ڪنهن جانور جو خاڪو ناهيندو هو، ۽ پوءِ رياضِيءَ جي مخصوص انداز ۾ ان گراف پيپر کي ٽيڙو ميڙو يا چڪي بگاڙيندو هو، جنهن سان اهو ظاهر ٿيندو هو ته ان اصل جانور جي صورت ڪنهن ٻئي مائٽ جانور جي صورت ۾ بدلجي وئي هئي. توهان اصل گراف پيپر کي ربڙ جو هڪ ٽڪرو تصور ڪري سگهو ٿا، جنهن تي توهان پنهنجي پهرين جانور جو خاڪو چٽيو هجي. ان کان پوءِ تبديل ٿيل گراف پيپر دراصل ان ساڳئي ربڙ جي ٽڪري جي برابر هوندو، جنهن کي رياضِيءَ جي ڪنهن مقرر طريقي تحت چڪي يا مروڙي ان جي شڪل بدلائي وئي هجي. مثال طور، هن ڪيڪڙن جون ڇهه نوعون ورتيون ۽ انهن مان هڪ، گيريئن (*Geryon*)، جو نقشو عام گراف پيپر (يعني بنا چڪيل اڻ وڪوڙيل ربڙ واري چادر) تي ناهيو. ان کان پوءِ هن پنهنجي ان رياضيائي ’ربڙ واري چادر‘ کي پنجن مختلف طريقن سان چڪي مروڙيو، ته جيئن ڪيڪڙي جي باقي پنجن نوعن جي تقريبي شڪل حاصل ڪري سگهي. رياضِيءَ جا تفصيل هتي ايترا اهم ناهن، جيتوڻيڪ اهي انتهائي دلچسپ آهن. پر جيڪا ڳالهه توهان بلڪل چٽيءَ طرح ڏسي سگهو ٿا، اها اها آهي ته هڪ ڪيڪڙي کي ٻئي ڪيڪڙي ۾ بدلائڻ لاءِ گهڻي ڪوشش جي ضرورت نٿي پوي. ڊارسي ٿامپسن پاڻ ارتقا ۾ ڪا خاص دلچسپي نه رکندو هو، پر اسان لاءِ اهو تصور ڪرڻ ڏاڍو سولو آهي ته اهڙي قسم جون تبديليون آڻڻ لاءِ جينياتي ميوٽيشنز (genetic mutations) کي چا ڪرڻو پيو هوندو. ان جو مطلب اهو هرگز ناهي ته اسان گيريئن (*Geryon*)، يا انهن ڇهن ڪيڪڙن مان ڪنهن هڪ کي ٻين جو اڳواڻ سمجهون. انهن مان ڪوبه ڪنهن ٻئي جو اڳواڻ نه هو، ۽ ڪنهن به حالت ۾ اها اصل ڳالهه آهي ئي نه. اصل ڳالهه هيءَ آهي ته اباڻو ڪيڪڙو جهڙو به ڏسڻ ۾ ايندو هجي، اهڙي قسم جون تبديليون (transformations) انهن ڇهن مان ڪنهن به هڪ نوع کي (يا ڪنهن فرضي اڳواڻ کي) ٻئي ڪنهن به قسم ۾ بدلائي سگهيون ٿي.



هيڪل جا قشرياتي جاندار. ارنسٽ هيڪل هڪ نامور جرمن زولاجسٽ ۽ علمِ حيوانات جو هڪ بهترين مصور هو.

ارتقا ڪڏهن بہ ائين عمل ۾ نہ آئي آهي جو ڪنهن بالغ جاندار جي صورت ڪٽي ان کي ڪنهن ٻئي جاندار جي صورت ۾ مروڙي ڏاليو ويو هجي. ياد رکو تہ هر بالغ جاندار اڳ ۾ هڪ جنين (embryo) طور واڌ ڪائيندو آهي. چوندبيل جينياتي تبديليون (mutations) اصل ۾ جنين جي نشوونما دوران ئي اثرانداز ٿيون هونديون، جتي انهن جسم جي ڪجھ حصن جي واڌ جي رفتار کي ٻين حصن جي ڀيٽ ۾ بدلائي ڇڏيو هوندو. باب 7 ۾ اسان انساني کوپڙيءَ جي ارتقا کي اهڙين تبديلين جي هڪ سلسلي طور سمجهيو هو جنهن ۾ ايرندڙ جنين اندر جينز پاران ڪن حصن جي واڌ ويجھ جي نسبت کي ٻين جي ڀيٽ ۾ ڪنٽرول ڪيو ويو هو. تنهنڪري، اسان کي اها اميد رکڻ گهرجي تہ جيڪڏهن اسان هڪ انساني کوپڙيءَ کي 'رياضيائي ربڙ' واري چادر تي ناهيون، تہ پوءِ ان ربڙ کي رياضياتي لحاظ کان ڪنهن سهڻي ۽ باضابطہ طريقي سان ڇڪي ۽ موڙي، پنهنجي ڪنهن ويجهي مائٽ جهڙوڪ چمپانزيءَ جي کوپڙيءَ سان ملندڙ جلندڙ تصوير حاصل ڪرڻ ممڪن هئڻ گهرجي—يا وري شايد ڪجھ وڌي ڇڪتاڻ سان، وڏيڪ ڏورانهين مائٽ جهڙوڪ بابون

(baboon) جي کوپڙي جهڙي شڪل ڏيي سگهجي. ۽ اهو ئي بلڪل اهو ڪم هو جيڪو ڊارسي ٿامپسن ڪري ڏيکاريو. هڪ پيرو ٻيهر نوٽ ڪريو ته پهريان انساني کوپڙي چٽڻ ۽ پوءِ ان کي چمپانزي ۽ بابون ۾ تبديل ڪرڻ رڳو هڪ اتفاقي فيصلو هو. هو چاهي ها ته پهرين چمپانزيءَ جي تصوير ناهي ها ۽ پوءِ انسان ۽ بابون جي شڪل حاصل ڪرڻ لاءِ گهربل موڙ ۽ ڇڪتاڻ جو اندازو لڳائي ها. يا وري، ارتقا بابت ڪنهن ڪتاب جي حوالي سان اجا وڌيڪ دلچسپ انداز ۾ (جيڪو سندس ڪتاب بلڪل نه هو)، هو اڻ ڇڪيل رٻڙ تي شايد پهرين آسٽرالوپٿيڪس (*Australopithecus*) جي کوپڙي چٽي ها، ۽ پوءِ اهو حساب لڳائي ها ته ان کي ڪيئن ڇڪي ۽ بدلائي هڪ جديد انسان جي کوپڙي ناهي سگهجي ٿي. اهو طريقو به يقينن مٿي ڏنل تصويرن جيان ئي بلڪل صحيح ڪم ڪري ها، ۽ ارتقائي لحاظ کان وڌيڪ سڌي ۽ معنيٰ خيز ريت لاپائتو ثابت ٿئي ها.



ڊارسي ٿامپسن پاران ڪيڪڙن جون 'تبديليون' (D'Arcy Thompson's crab transformations'')



ڊارسي ٿامپسن پاران کوپڑيءَ جون ’تبديليون‘ (D’Arcy Thompson’s skull transformation‘’)

هن باب جي شروعات ۾ مون چمڙن ۽ انسانن جي هڏن جو مثال ڏئي ’هومولاجي‘ (homology - ساختي هڪجهڙائي) جو تصور پيش ڪيو هو. ٻوليءَ جو هڪ منفرد ۽ پنهنجو انداز اختيار ڪندي مون چيو هو ته انهن جا پيجرا بلڪل هڪجهڙا هئا جڏهن ته انفرادي هڏا مختلف هئا. ڊارسي ٿامپسن جون رياضياتي تبديليون اسان کي هن خيال کي وڌيڪ چٽو ۽ پختو بڻائڻ جو رستو مهيا ڪن ٿيون. هن فارمولابنديءَ تحت ٻہ عضوا—مثال طور، چمڙي جو هڏ ۽ انسان جو هڏ—ان وقت هومولاگس (هم ساخت) هوندا آهن جڏهن انهن مان ڪنهن هڪ کي ربڙ جي چادر تي ڌاهي، ان ربڙ کي ڇڪي ۽ ٽيڏو ڪري ٻئي عضوي جي شڪل تيار ڪرڻ ممڪن هجي. رياضيءَ جي ماهرن وٽ ان لاءِ هڪ خاص اصطلاح آهي: ’هوميومارفڪ‘ (homeomorphic / هم صورت).*

علمِ حيوانات جي ماهرن ڊارون واري زماني کان اڳ ٻہ هومولاجي کي سڃاتو پئي، ۽ ارتقا کان اڳ وارا سائنسدان، ڇئو ته چمڙي جي پرن ۽ انسان جي هڏن کي، هومولاگس چوندا هئا. جيڪڏهن کين مناسب رياضي ايندي هجي ها، ته کين ’هوميومارفڪ‘ جو لفظ استعمال ڪندي ڏاڍي خوشي ٿئي ها. ڊارون کان پوءِ واري دور ۾، جڏهن اها ڳالهہ عام طور مڃي وئي ته چمڙا ۽ انسان هڪ گڏيل اباڻي وڏي (common ancestor) جو اولاد آهن، زولاجسٽن هومولاجي جي تشريح ارتقائي اصطلاحن ۾ ڪرڻ شروع ڪئي. هومولاگس مشابهتون اهي هوندیون آهن جيڪي گڏيل اڳواڻ کان ورثي ۾ ملن ٿيون. ان جي ابتڙ، اڳواڻ بجاءِ رڳو ساڳئي ڪم يا فعل (shared function) جي بنياد تي ملندڙ مشابهتن لاءِ ’اينالوگس‘ (analogous / هم ڪار) جو لفظ استعمال ٿيڻ لڳو. مثال طور، چمڙي جي پر ۽ جيت جي پر کي اينالوگس سڏيو ويندو، برعڪس چمڙي جي پر ۽ انسان جي هڏ جي، جيڪي هومولاگس آهن. پر جيڪڏهن اسان هومولاجي کي ارتقا جي حقيقت ثابت ڪرڻ لاءِ هڪ ثبوت طور استعمال ڪرڻ چاهيون

ٿا، ته پوءِ اسان ان جي بنيادي تعريف ئي ارتقا جي آڏار تي نٿا ڪري سگھون. ان مقصد لاءِ، اهو وڌيڪ مناسب ٿيندو ته اسان هومولاجي جي ارتقا کان اڳ واري تعريف ڏانهن واپس هلون. چمڙي جو پر ۽ انسان جو هٿ هوميومارفڪ آهن: توهان رٻڙ واري چادر کي ڇڪي هڪ کي ٻئي ۾ تبديل ڪري سگھو ٿا. پر توهان ان طريقي سان ڪڏهن به چمڙي جي پر کي جيت جي پر ۾ نٿا بدلائي سگھو، ڇاڪاڻ ته انهن جا حصا هڪٻئي سان ميل ئي نٿا کائن. هوميومارفزم (homeomorphisms) جو اهڙو وسيع وجود، جنهن جي تعريف ارتقا جي آڏار تي نه ڪئي وئي هجي، پنهنجو پاڻ ۾ ارتقا جو هڪ وڏو ثبوت بڻجي سگھي ٿو. اهو سمجھڻ ڏاڍو آسان آهي ته ارتقا ڪيئن جنين (embryo) جي اندر رڳو واڌ جي رفتارن ۾ قيرقار آڻي، ڪنهن به ڪرنگھي واري جاندار جي ٻانهن تي اثرانداز ٿي ان کي ٻئي ڪنهن به ڪرنگھي واري جاندار جي هٿ يا پر ۾ تبديل ڪري سگھي ٿي.

1960ع واري ڏهاڪي ۾ گريجوئيٽ شاگرد هئڻ دوران ڪمپيوٽرن سان واقف ٿيڻ کان وٺي، مان اڪثر اهو سوچيندو رهيو هوس ته ڊارسي ٿامپسن ڪمپيوٽر سان ڪهڙا معجزا ڪري ها. 1980ع واري ڏهاڪي ۾ هي سوال اڃا وڌيڪ اهم ٿي ويو جڏهن اسڪرين وارا ڪمپيوٽر عام مارڪيٽ ۾ خريد ڪرڻ جهڙا ٿي ويا. ڇڪيل رٻڙ تي تصويرون ناهڻ ۽ پوءِ ان تصويري مٽاچري کي رياضياتي طريقي سان مروڙڻ—اهو معاملو ته جڙ پاڻ ئي ڪمپيوٽر جي استعمال لاءِ سڌ پئي ڏئي رهيو هو! مون اها تجويز پيش ڪئي ته آڪسفورڊ يونيورسٽيءَ کي هڪ گرانٽ ونڊ گھرجي ته جيئن هڪ اهڙو پروگرامر رکيو وڃي جيڪو ڊارسي ٿامپسن جي انهن تبديلين کي ڪمپيوٽر اسڪرين تي منتقل ڪري ۽ کين عام استعمال لاءِ آسان بڻائي. اسان کي فنڊ ملي ويا، ۽ اسان وِل ايٽڪنسن (Will Atkinson) کي پرتي ڪيو، جيڪو هڪ اعليٰ درجي جو پروگرامر ۽ بايوولاجسٽ هو، جيڪو اڳتي هلي منهنجو هڪ سٺو دوست ۽ منهنجي پنهنجي پروگرامنگ منصوبن جو صلاحڪار پڻ بڻيو. جڏهن هن 'رٻڙ' جي رياضياتي بگاڙ وارو ڏڪيو پروگرامنگ مسئلو حل ڪري ورتو، ته پوءِ ان طلسماتي رياضيءَ کي بائيو مارف (biomorph) طرز جي مصنوعي چوندڙ واري سافٽ ويئر ۾ ضم ڪرڻ هن لاءِ نسبتاً هڪ سولو ڪم هو (اهڙا بائيو مارف پروگرام جن جو ذڪر مون باب 2 ۾ ڪيو هو). منهنجي پروگرامن وانگر ئي، 'راندين گر' جي سامهون اسڪرين تي جانورن جون ڪيتريون ئي

شڪليون ايندين هيون، ۽ ڪيس نسلن در نسلن ’نسل وڌائڻ‘ لاءِ انهن مان ڪنهن هڪ جي چوندڙ ڪرڻي هوندي هئي. هتي ٻه ڪجهه ’جينز‘ موجود هئا جيڪي ايندڙ نسلن تائين برقرار رهندا هئا، ۽ انهن جينز جو اثر انهن ’جانورن‘ جي صورت تي پوندو هو. پر هتي، جينز جانورن جي صورت تي پنهنجو اثر ان رٻڙ جي چادر جي ڇڪتاڻ کي ڪنٽرول ڪندي وجهندا هئا جنهن تي جانور جو خاڪو ڇڻيل هو. تنهنڪري، نظرياتي طور تي اهو ممڪن هئڻ گهرجي ها تہ اڻ ڇڪيل رٻڙ تي آسٽرالوپٿيڪس (*Australopithecus*) جي ڪوپڙيءَ سان شروعات ڪجي، ۽ وڏي مغز توڙي ننڍن ٿوٻڙن (muzzles) وارن جاندارن کي نسل در نسل منتخب ڪندي—ٻين لفظن ۾ لڳاتار وڌيڪ انسان نما شڪليون پيدا ڪيون وڃن. پر عملي طور ائين ڪرڻ تمام ڏکيو ثابت ٿيو، ۽ مان سمجهان ٿو تہ اها حقيقت پاڻ ٻہ پنهنجي جاءِ تي ڪافي دلچسپ آهي. مان سمجهان ٿو تہ ان ڏکيائيءَ جو هڪ وڏو سبب وري اهو ئي آهي تہ ڊارسي ٿامپسن جون تبديليون هڪ بالغ جي شڪل کي ٻئي بالغ جي شڪل ۾ بدلائين ٿيون. جيئن مون باب 8 ۾ زور ڏنو هو، ارتقا ۾ جينز ائين ڪم ناهن ڪندا. هر انفرادي جانور جي هڪ ترقياتي ۽ نمو واري تاريخ هوندي آهي. هو پنهنجي شروعات هڪ جنين طور ڪري ٿو ۽ جسم جي مختلف حصن جي اڻ برابري واڌ ويجهه ذريعي هڪ بالغ جو روپ وني ٿو. ارتقا ڪنهن هڪ بالغ صورت جو جينياتي طور تي ڪنٽرول ٿيل ٻئي بالغ ۾ بگاڙ ناهي؛ بلڪ اها ترقياتي پروگرام ۾ ٿيندڙ هڪ جينياتي قيرقار آهي. جولين هڪسلي (Julian Huxley - تي ايچ هڪسليءَ جو پوٽو ۽ ايلڊس هڪسليءَ جو پاڻ) هي ڳالهه ڊارسي ٿامپسن جي ڪتاب جي پهرين ڇاپي جي اشاعت کان جلد ئي پوءِ سمجهي ورتي هئي، جڏهن هن ان ’طريقہءِ تبديل‘ (method of transformations) ۾ قيرقار ڪئي تہ جيئن شروعاتي جنين جي بعد وارن مرحلن ۽ بالغن ۾ بدلجڻ واري انداز جو اڀياس ڪري سگهجي. ڊارسي ٿامپسن جي تبديلين واري طريقي بابت مان هتي رڳو ايترو ئي چوڻ چاهيندس. آخري باب ۾ هڪ لاڳاپيل نقطو بيان ڪرڻ لاءِ مان هن موضوع ڏانهن ٻيهر موٽندس.

تقابلي اناٽوميءَ مان ملندڙ ثبوتن، جيئن مون هن باب جي شروعات ۾ اشارو ڪيو هو، هميشہ فوسلن جي ثبوتن کان ٻہ وڌيڪ مضبوطيءَ سان ارتقا جي حقيقت جي شاهدي ڏني آهي. چارلس ڊارون پڻ *آن دي اوريجن آف اسپيشيز* (On the Origin of Species) جي پنهنجي باب ’نامياتي جاندارن جون باهمي

وابستگيون' (Mutual Affinities of Organic Beings) جي پچاڙيءَ ۾ بلڪل اهڙو ئي خيال ظاهر ڪيو هو:

"آخرڪار، حقيقتن جا اهي ڪيترائي نمونا جن تي هن باب ۾ بحث ڪيو ويو آهي، مونکي ايتري چٽائيءَ سان ٻڌائيندي نظر اچن ٿا، ته جاندارن جون اهي اڻ ڳڻيون نوعون، جنسون (genera)، ۽ خاندان جن سان اها دنيا آباد آهي، سڀ پنهنجي پنهنجي طبقي يا گروهه اندر، گڏيل والدين مان پيدا ٿيا آهن، ۽ سڀ پنهنجي نزول جي سفر ۾ تبديل ٿيندا رهيا آهن، جو مان بنا ڪنهن هڪ جي هي نظريو اختيار ڪري ونان ها، توڙي جو ان جي پنيرائي ٻين حقيقتن يا دلائل ذريعي نه ٻڌي ها."

سالماتي پيٽ (MOLECULAR COMPARISONS)

جيڪا ڳالهه ڊارون کي معلوم نه هئي—۽ ڏي ٻه نه پئي سگهي—اها هيءَ آهي ته جڏهن اسان اناٽوميءَ جي تقابلي جائزي کان اڳتي وڌي مالیڪيولر جينيات (molecular genetics) کي به شامل ڪريون ٿا، ته اهي تقابلي ثبوت اڃا به وڌيڪ زبردست ۽ ناقابل ترديد بڻجي وڃن ٿا.

بلڪل ائين جيئن ڪرنگهي وارن جو پجرو سيني ڪرنگهي وارن جانورن ۾ ساڳيو ئي رهي ٿو جڏهن ته انفرادي هڏا مٽجن ٿا، ۽ جيئن قشرياتين جو ڪوپو سمورن قشرياتين ۾ هڪجهڙو رهي ٿو جڏهن ته انفرادي نليون مختلف هجن ٿيون؛ تيئن ڊي اين اي (DNA) جو بنيادي ڪوڊ پڻ پوري ڪائنات جي سيني جاندارن ۾ هڪ جهڙو ۽ اڻ بدلجندڙ آهي، جڏهن ته خود انفرادي جينز مختلف ٿين ٿا. هيءَ هڪ حيران ڪندڙ حقيقت آهي، جيڪا ڪنهن به بي شيءِ کان وڌيڪ چٽيءَ طرح ڏيکاري ٿي ته پوري ڏرتيءَ جا سڀ جاندار هڪ ئي اڪيلي اڳواڻ مان ڦٽي نڪتا آهن. رڳو اهو جينياتي ڪوڊ پاڻ ئي نه، پر زندگيءَ کي هلائيندڙ جين ۽ پروٽين جو پورو نظام، جنهن تي اسان باب 8 ۾ بحث ڪيو هو، سمورن جانورن، ٻوٽن، فنگس (البي)، بيڪٽيريا، آرڪيا (archaea) ۽ وائرسن ۾ بلڪل ساڳيو ئي آهي. جيڪا چيز بدلجي ٿي، اها اها تحرير آهي جيڪا ان ڪوڊ ۾ لکي وئي آهي، نه ڪي خود ڪوڊ. ۽ جڏهن اسان انهن سيني مختلف جاندارن اندر ڪوڊ ۾ لکيل شين—يعني انهن جي اصل جينياتي سلسلن (genetic sequences)—جو پاڻ ۾ تقابلي معائنو ڪريون ٿا، ته اسان کي وري به هڪجهڙائيءَ جو ساڳيو ئي درجي بنديءَ وارو خانداني وڻ ملي ٿو. اسان کي ساڳيو ئي شجرو ملي ٿو—پر اڳي کان وڌيڪ سچائيءَ سان ڪليل ۽

تصديق ٿيل—جهڙو اسان ڪرنگهي وارن جي پيچري، قشرياتين جي پيچري، ۽ سيني جاندارن جي بادشاهتن جي اناٽوميءَ جي هڪجهڙائين ۾ ڏسي آيا آهيون. جيڪڏهن اسان اهو ڄاڻڻ چاهيون ته جاندارن جا ڪي به قسم پاڻ ۾ ڪيترا ويجها آهن—مثال طور هارجهاگ (hedgehog / ڏيڏوڙي) ۽ لنگور (monkey) پاڻ ۾ ڪيترا مائٽ آهن—ته ان جو مثالي طريقو اهو هوندو ته ٻنهي نوعن جي هر هڪ جين جا مڪمل سالماتي متون (molecular texts) سامهون رکجن ۽ سندن هڪ هڪ اکر ۽ نقطي جي ائين پيٽ ڪجي، جيئن بائيبل جو ڪو اسڪالر يسعياه (Isaiah) نبيءَ جي بن قديم طومارن يا ٽڪرن کي ملائي ڏسندو آهي. پر هي ڪم تمام گهڻو وقت ونندڙ ۽ انتهائي مهانگو آهي. 'هيومن جينوم پروجيڪٽ' تقريبن ڏهه سال ورتا، جيڪو انسانن جي صدين واري محنت جي برابر هو. جيتوڻيڪ اڄ اهو ئي ڪم ان وقت جي هڪ مختصر حصي ۾ ممڪن آهي، پر پوءِ به اهو هڪ انتهائي وڏو ۽ خرچيلو منصوبو هوندو، بلڪل ائين جيئن هارجهاگ جي جينوم کي ڊيڪوڊ ڪرڻ وارو پروجيڪٽ. اپالو مشن ذريعي چند ٽي لهڻ ۽ لارج هيڊران ڪولائيڊر (Large Hadron Collider - جيڪو سوئٽزرلينڊ جي شهر جنيوا ۾ بلڪل انهن ڏينهن ۾ هلڻ لڳو جڏهن مان هي لفظ لکي رهيو آهيان، ۽ جنهن جي عظيم بين الاقوامي پيماني مونکي ان جي دوري دوران بيحد متاثر ڪيو هو) وانگر، انساني جينوم جي مڪمل ڊيڪوڊنگ به انهن ڪاميابين مان هڪ آهي جيڪا مونکي انسان هڻڻ تي فخر جو احساس ڏياري ٿي. مونکي وڏي خوشي آهي ته چمپانزي جينوم پروجيڪٽ به ڪاميابيءَ سان مڪمل ٿي ويو آهي، ۽ ٻين ڪيترين ئي نوعن جو به ساڳيو ڪم ٿي چڪو آهي. جيڪڏهن موجوده رفتار سان اڳيرائي جاري رهي، ته تمام جلد معاشي طور اهو ممڪن ٿي پوندو ته اسان انهن سمورن جانورن جو جينوم تسلسل ڄاڻي ونون جن جو اسان باهمي رشتو جاڻڻ چاهيون ٿا. پر تيسين، اسان کي گهڻو ڪري سندن جينومز مان ڪجهه خاص حصن جا نمونا (samples) ونڻ تي دارومدار رکڻو پوي ٿو، ۽ اهو به بهترين ڪم ڏئي ٿو.

اسان ڪجهه اهم چونڊيل جينز (يا پروٽينز، جن جا امينو ايسڊ سلسلا سڌو سنئون جينز مان ترجمو ٿيل هوندا آهن) ڪٿي مختلف نوعن جي وچ ۾ انهن جي سڌي پيٽ ڪري سگهون ٿا. مان ٿوري دير ۾ ان ڳالهه ڏانهن موٽان ٿو. پر پاڻمرادو ۽ عام طريقي سان نمونا ونڻ جا ڪجهه پراڻا طريقا به آهن، ۽ اهي

ٽيڪنالاجيون گھٽي وقت کان موجود آھن. ھڪ شروعاتي طريقو، جيڪو حيران ڪندڙ طور تي انتهائي ڪارگر آھي، سھن (rabbits) جي مدافعتي نظام کي ڪم آڻي ٿو (توھان اصل ۾ ڪوبہ جانور استعمال ڪري سگھو ٿا، پر سھن جو ڪم ڏاڍو بھتر رھي ٿو). بيماري پيدا ڪندڙ جراثيمن خلاف جسم جي قدرتي بچاءَ واري نظام جي حصي طور، سيھي جو مدافعتي نظام رت جي وھڪري ۾ داخل ٿيندڙ ڪنھن بہ اوپري پروٽين خلاف اينٽي باڈيز (antibodies) ناھيندو آھي. بلڪل ائين جيئن توھان منھنجي رت ۾ موجود اينٽي باڈيز کي ڏسي اھو پتو لڳائي سگھو ٿا تہ مونکي ماضيءَ ۾ ڪنگھہ رھي ھئي، تيئن توھان ھڪ سيھي جي رت جي موجوده مدافعتي ردعمل کي ڏسي اھو چئي سگھو ٿا تہ ھن جو ماضيءَ ۾ کھڙين شين سان واسطو پيو ھو. سيھي جي جسم ۾ موجود اھي اينٽي باڈيز دراصل انھن سيني اوچتن حملن جي تاريخ آھن جيڪي ھن جي جسم تي ٿيا ھئا—جن ۾ ھٿ سان داخل ڪيل مصنوعي پروٽين جا انجيڪشن بہ شامل آھن. جيڪڏھن توھان سيھي جي رت ۾ چمپانزيءَ جو پروٽين داخل ڪندا، تہ سيھي پاران ناھيل اينٽي باڈيز ٻيھر اھو ئي پروٽين ملڻ تي ان مٿان حملو ڪنديون. پر فرض ڪريو توھان جو ٻيو انجيڪشن ان ساڳئي پروٽين جو آھي، پر چمپانزيءَ بجاءِ گوريلا مان ورتل آھي؟ چمپانزيءَ جي پروٽين سان اڳواٽ واقفيت جي ڪري سيھو گوريلا واري پروٽين خلاف بہ ڪجھہ حد تائين تيار ھوندو، پر ردعمل ٿورو ڪمزور ٿيندو. ۽ ساڳئي طرح اھو ڪينگرو واري نسخي خلاف بہ ڪجھہ حد تائين مدافعت رکندو، پر اھو ردعمل ايڏا بہ تمام گھٽو ڪمزور ھوندو، جاڪاڙ تہ ڪينگرو، چمپانزيءَ جي ٻيٽ ۾ تمام گھٽو پري جو جاندار آھي، جڏھن تہ گوريلا چمپانزيءَ سان تمام ويجھو آھي. سيھي جي مدافعتي ردعمل جي اھا طاقت اسان کي ٻڌائي ٿي تہ نئون پروٽين پھرين لڳايل پروٽين سان ڪيتري ھڪجھڙائي رکي ٿو. اھو ئي اھو طريقو ھو، جنھن ۾ سھن کي استعمال ڪندي، ڪيليفورنيا يونيورسٽي، برڪلي جي سائنسدانن ونسنٽ سارچ (Vincent Sarich) ۽ ايلن ولسن (Allan Wilson) 1960ع واري ڏھاڪي ۾ ثابت ڪيو ھو تہ انسان ۽ چمپانزي ھڪٻئي سان ماڻھن جي اڳوٽي اندازي کان تمام گھٽو ويجھا مٽ آھن.

ڪجھہ اھڙا طريقا بہ آھن جيڪي خود جينز جو استعمال ڪن ٿا، ۽ پروٽينن جو اڀياس ڪرڻ بجاءِ سڌو سنئون جينز جي پنھنجي ساخت جي ٻيٽ ڪن ٿا. انھن

طريقن مان هڪ سپ کان پراڻو ۽ سپ کان ڪارگر طريقو 'ڊي اين اي هائبرڊائيزيشن' (DNA hybridization) سڏجي ٿو. ڊي اين اي هائبرڊائيزيشن ئي اصل ۾ انهن مشهور بيانن پنيان هوندو آهي، جن ۾ چيو ويندو آهي: "انسان ۽ چمپانزي پنهنجا 98 سيڪڙو جينز هڪجهئي سان وندين ٿا." هتي، ان ڳالهه بابت به ڪجهه غلط فهميون پيدا ٿين ٿيون ته اهڙن في سيڪڙو انگن اکرن مان آخر اصل مراد ڇا آهي؟ آخر ڪهڙي چيز جو 98 سيڪڙو هڪجهڙو آهي؟ صحيح انگ ان ڳالهه تي مدار رکي ٿو ته اسان ڪهڙي ماپ جا ايڪا ڳڻي رهيا آهيون. هڪ سادي تمثيل ان ڳالهه کي وڌي دلچسپ انداز سان چٽو ڪري ٿي: فرض ڪريو اسان وٽ ساڳئي ڪتاب جا ٻه نسخا آهن ۽ اسان سندن پيٽ ڪرڻ چاهيون ٿا. ڇئو ته اهو دانيال (Daniel) جو صحيفو آهي، ۽ اسان ان جي مجيل بائيبل واري نسخي کي، بحيره مردار (Dead Sea) وٽان تازو هٿ آيل ڪنهن قديم طومار سان ملائڻ چاهيون ٿا. انهن ٻنهي نسخن جي ڪيترن سيڪڙو بابن کي بلڪل ساڳيو ڇئي سگهجي ٿو؟ شايد زيرو سيڪڙو، ڇاڪاڻ ته پوري باب ۾ رڳو هڪ اکر يا لفظ به اڳيان پويان ٿيو ته اسان چونداسين ته باب ساڳيا ناهن. انهن جا ڪيترا سيڪڙو جملا هڪجهڙا آهن؟ هاڻي اهو في سيڪڙو اڳي کان گهٽو مٿي هوندو. ۽ هڪجهڙن لفظن جو في سيڪڙو اڃا وڌيڪ هوندو، ڇاڪاڻ ته لفظ جملي کان ننڍا هوندا آهن ۽ انهن ۾ هڪجهڙائي ٽٽڻ جا امڪان گهٽ هوندا آهن. پر جيڪڏهن ڪنهن لفظ ۾ به هڪ اکر بدلجي وڃي ته هڪجهڙائي وري ٽٽي پوندي. تنهنڪري، جيڪڏهن توهان ٻنهي نسخن کي پرسان رکي اکر به اکر ملائيندا، ته هڪجهڙن اکرن جو في سيڪڙو، هڪجهڙن لفظن جي في سيڪڙو کان به گهٽو مٿي نڪري ويندو.

تنهنڪري '98 سيڪڙو شراڪت' جهڙو ڪوبه اندازو تيسين بي معنيٰ رهندو، جيسين اسان اهو واضح نه ڪريون ته اسان ڪهڙي يونٽ يا ايڪي کي ماپي رهيا آهيون. ڇا اسان ڪروموزومز ڳڻي رهيا آهيون، سڃا جينز ڳڻي رهيا آهيون، يا اکر؟ جيڪڏهن توهان پوري ڪروموزوم جي ڳالهه ڪندا ته گڏيل سيڪڙو زيرو ٿي ويندو، ڇو ته پوري ڪروموزوم ۾ رڳو هڪڙو ننڍڙو فرق به ڪيس مختلف چوڻ لاءِ ڪافي آهي.

انسانن ۽ چمپانزين جي گڏيل جينياتي مواد بابت عام طور ڄاڻايل 98 سيڪڙو جو انگ نه ڪروموزومز جي تعداد ڏانهن اشارو ڪري ٿو ۽ نه ئي مڪمل جينز جي انگ ڏانهن، بلڪ اهو ڊي اين اي جي انهن بنيادي 'اکرن' (سائنسي

اصطلاح ۾ بيس پيئرز / base pairs) جو تعداد آهي جيڪي انسان ۽ چمپانزيءَ جي لاڳاپيل جينز ۾ هڪجهڙي سان ٺهڪي اچن ٿا. پر ان ۾ هڪ ڏکيائي پڻ آهي: جيڪڏهن توهان ناتجربيڪاريءَ سان انهن کي سامهون رکندا، ته هڪ اکر جو غائب هئڻ (يا وڌيڪ اکر جو اچي وڃڻ)، بجاءِ ان جي جو کو غلط اکر سامهون هجي، اڳتي ايندڙ سمورن اکرن کي هڪ قدم اڳتي پوئتي ڪري ڇڏيندو، جنهن سان سمورو ميلاپ بگڙجي ويندو (جيسين سامهون ٻئي طرف کا اهڙي چيز نہ اچي جيڪا کين وري سڌو ڪري). اهو واضح طور تي غير منصفاڻو هوندو ته اهڙي نموني فرقن کي وڏائي پيش ڪيو وجي. پر هڪ عالم يا محقق جون اکيون دانيال جي صحيفن کي پڙهندي اهڙي فرق کي پاڻمرادو سمجهي سگهن ٿيون. اسان ڊي اين اي سان ائين ڪيئن ڪري سگهون ٿا؟ هتي اسان ڪتابن واري مثال کي ڇڏي سڌو سنئون حقيقي عمل ڏانهن وڏون ٿا، چاڪاڻ ته خود ڊي اين اي جو حقيقي طريقو تمثيلن کان ٻہ وڌيڪ سمجهہ ۾ اچڻ جهڙو آهي!

جيڪڏهن توهان ڊي اين اي کي گرم ڪندا رهو، ته لڳ ڀڳ 85 ڊگري سينٽي گريڊ وٽ پهچي، ان جي ڊبل هيلڪس (double helix) جي ٻنهي پٽين جي وچ وارا ڪيميائي لاڳاپا ٽٽي پوندا آهن ۽ ٻئي پٽيون هڪجهڙي ڪان ڌار ٿي ويندیون آهن. توهان 85 ڊگريءَ کي ان جو پگهرڻ وارو درجو يا 'ميلٽنگ پوائنٽ' (melting point) سمجهي سگهو ٿا. جيڪڏهن توهان ان کي ٻيهر ٿڌو ٿيڻ ڏيندؤ، ته هر اڪيلي پٽي پاڻمرادو ڪنهن ٻي اڪيلي پٽيءَ يا ان جي ٽڪري سان ملي ٻيهر جڙڻ شروع ڪندي، جتي ٻہ ان کي عام بيس پيئرنگ ضابطن تحت ٺهڪندڙ پٽي ملي ويندي. توهان سوچيندا هوندؤ ته اها هميشہ پنهنجي ان ئي ساڻيءَ سان جڙندي جنهن کان اها جدا ٿي هئي؛ پر عام طور معاملو ايترو سادو ناهي هوندو. ڊي اين اي جا ٽڪرا ٻيا اهڙا ٽڪرا ڳولي ونندا آهن جن سان هو جوڙو ناهي سگهن. ايستائين جو جيڪڏهن توهان ڪنهن ٻئي جاندار جي ڊي اين اي جا الڳ ڪيل ٽڪرا ان ۾ شامل ڪري ڇڏيو، ته هڪ پٽيءَ جا ٽڪرا ٻي نوع جي پٽين سان ٻہ ائين ئي جڙي وڃڻ جي مڪمل صلاحيت رکن ٿا، بلڪل ائين جيئن هو پنهنجي ئي قسم سان جڙندا آهن. آخر اهي ائين ڇو نہ ڪن؟ واٽسن ۽ ڪرڪ (Watson–Crick) جي مالیڪيولر حياتياتي انقلاب جو حيران ڪندڙ نتيجو اهو ئي آهي ته ڊي اين اي رڳو ڊي اين اي آهي! ان کي ان سان ڪوبہ غرض ناهي ته اهو ماڻهوءَ جو ڊي اين اي

آهي، چمپانزيءَ جو آهي يا وري صوف جو. ٽڪرا جتي بہ مڪمل پورو لهندڙ حصو ڏسندا، خوشيءَ سان جڙي ويندا. تنهن هوندي بہ، ان پيوند جي مضبوطي هميشہ هڪجهڙي ناهي هوندي. جڏهن ٻئي پٽيون بلڪل ساڳيون هوندیون آهن تہ اهي گهٽو مضبوطيءَ سان پاڻ ۾ جڙن ٿيون ان جي پيٽ ۾ جڏهن انهن ۾ ڪجهہ فرق هجن. ان جو سبب اهو آهي تہ مختلف نوعن جي صورت ۾ ڊي اين اي جا ڪيترائي 'اڪر' (واڌسن ۽ ڪرڪ وارا بيسز) سامهون اهڙن اڪرن کي ڏسن ٿا جن سان هو ڳنڍجي نٿا سگهن. نتيجي طور اهو جوڙ ڪمزور ٿي وڃي ٿو—بلڪل ائين جيئن ڪنهن زپ (zip fastener) جا ڪجهہ ڏند ڀڳل هجن.

مختلف نوعن جي جڙي ويل انهن ٽڪرن جي باهمي مضبوطيءَ کي اسان ڪيئن ماپيندا سين؟ هڪ انتهائي سادي طريقي ذريعي: اسان انهن پيوندن جي 'ميلٽنگ پوائنٽ' (پگهرڻ جو درجو) ماپيندا آهيون. توهان کي ياد هوندو تہ مون چيو هو تہ عام ۽ مڪمل طور تي نهڪندڙ ڊي اين اي لڳ ڀڳ 85 ڊگري سينٽي گريڊ تي ڪٿي ويندو آهي. پر جڏهن لاڳاپو ڪمزور هوندو آهي—جهڙوڪ جڏهن انساني پٽي چمپانزيءَ جي پٽيءَ سان جڙيل هوندي—تہ انهن کي ڌار ڪرڻ لاءِ ٿورو گهٽ گرمي پد بہ ڪافي ٿي پوندو آهي. ۽ جڏهن انساني ڊي اين اي ڪنهن وڏيڪ ڏورانهين مائٽ، جهڙوڪ ڪنهن مڇي يا ڏيڏر سان ڳنڍيل هجي، تہ انهن کي ڌار ڪرڻ لاءِ اڃا بہ گهٽ درجي جي گرمي جي ضرورت پوندي آهي. پنهنجي ئي قسم سان جڙڻ واري ميلٽنگ پوائنٽ ۽ ٻئي قسم سان جڙڻ واري ميلٽنگ پوائنٽ جو هي وڇڙو فرق دراصل ٻنهي نوعن جي وچ ۾ جينياتي فاصلي جي ماپ آهي! هڪ عام ضابطي طور، ميلٽنگ پوائنٽ ۾ هر 1 ڊگري سينٽي گريڊ جي گهٽتائي، لڳ ڀڳ ڊي اين اي جي اڪرن ۾ 1 سيڪڙو فرق (يا زپ جي ڏندن ۾ 1 سيڪڙو وڏيڪ پچ ڊاهہ) جي برابر سمجهي ويندي آهي.

هن طريقي ۾ اڃا ڪجهہ ٻيا فني مسئلا بہ آهن جن ۾ مان هتي نٿو وڃان. پر سڀ کان اهم نقطو اهو آهي تہ ڊي اين اي هائبرڊائيزيشن ئي اها ٽيڪنڪ هئي جنهن سائنسدانن کي اهو ٻڌايو تہ انسانن ۽ چمپانزين ۾ 98 سيڪڙو جينياتي مشابهت آهي، ۽ جيئن جيئن اسان وڏيڪ ڏورانهن جاندارن ڏانهن وڌون ٿا، اها مشابهت مسلسل گهٽجندي وڃي ٿي.

مختلف نوعن مان ملي ايندڙ ساڳين جينز جو پاڻ ۾ اڀياس ڪرڻ جو نئون طريقو سڀ کان سڏو سنئون ۽ سڀ کان وڌيڪ خرچيلو آهي: يعني سڏو سنئون انهن جينز جي پنهنجن اکرن جو تسلسل پڙهڻ (sequencing)، بلڪل انهن طريقن سان جيڪي هيومن جينوم پروجيڪٽ ۾ ڪتب آندا ويا هئا.
جيتوڻيڪ پوري جينوم جي پيٽ اجا بہ مهانگي آهي، پر مخصوص جينز جا نمونا ڪڍي تقابلي اڀياس ڪرڻ سان هڪ بهترين تصوير ملي وجي ٿي، ۽ اڃڪلهہ اهو طريقو تيزيءَ سان اختيار ڪيو وجي ٿو.
اسان بن نوعن جي پاڻ ۾ رشتي ماپڻ لاءِ ڪهڙو بہ طريقو ڪم آڻيون، چاهي سهن جون اينٽي بادِيز هجن، پگهرڻ جا درجا هجن، يا سڏو جينياتي تسلسل؛ ان کان پوءِ وارو قدم لڳ ڀڳ هڪ جهڙو ئي هوندو آهي. هر جوڙي جي باهمي مشابهت جو هڪ عدد حاصل ڪرڻ بعد اسان انهن انگن کي هڪ ٽيبل ۾ لکون ٿا. ڪجهہ مخصوص جانورن جا نالا ڪڍو ۽ انهن کي ساڳئي ترتيب سان ڪالمن ۽ قطارن جي مٿان لکو، ۽ پوءِ انهن خانن ۾ في سيڪڙو مشابهت جا انگ داخل ڪريو. هي جدول هڪ ٽڪنڊي (اڏ چورس) جي صورت وٺي بيهندو جو تہ انسان ۽ ڪتي جو فاصلو اهو ئي هوندو جيڪو ڪتي ۽ انسان جو.
هاڻي، اسان کي ڪهڙي قسم جي نتيجن جي توقع هئڻ گهرجي؟ ارتقائي مادِل تحت اسان پيشنگوئي ڪنداسين تہ انسان ۽ چمپانزيءَ واري خاني ۾ هڪ تمام وڏو اسڪور هوندو؛ جڏهن تہ انسان ۽ ڪتي کي ملائيندڙ خاني ۾ اسڪور ڪافي گهٽ هوندو. نظرياتي لحاظ کان انسان/ڪتي واري خاني جي مشابهت جو انگ، چمپانزي/ڪتي واري خاني سان بلڪل برابر هئڻ گهرجي ڇاڪاڻ تہ انسان ۽ چمپانزي ٻئي ڪتي کان بلڪل هڪجهڙي نسلي فاصلي تي بينل آهن. اهو لنگور/ڪتي ۽ ليمر/ڪتي جي برابر بہ هئڻ گهرجي، ڇو تہ اهي سڀ پنهنجي هڪ گڏيل پرائميٽ اڳواڻ ذريعي ڪتي سان جڙيل آهن. ساڳيو ئي اسڪور انسان/ٻلي، چمپانزي/ٻلي، لنگور/ٻلي ۽ ليمر/ٻليءَ وارن خانن ۾ بہ هئڻ گهرجي. جڏهن تہ اسڪوِد (squid) جهڙي سمنڊي جيت کي ڪنهن بہ پستانيءَ سان پيٽيندي هي عدد تمام گهٽو هيٺ هوندو—۽ سيني پستانين لاءِ لڳ ڀڳ هڪ جيتري سطح تي گهٽ هوندو، ڇاڪاڻ تہ سيئي پستاني اسڪوِد کان برابر جي ڏورانهين فاصلي تي آهن.
اهي انتهائي مضبوط نظرياتي اميدون آهن، پر جيڪڏهن ارتقا هڪ حقيقت نہ هجي ها تہ انهن حدن جي پڇڪڙي ٽيٺ ۾ ڪا رڪاوٽ نہ هئي. جيڪڏهن ائين

ٿئي ها تہ اهو ارتقا خلاف هڪ ثبوت هجي ها. پر اصل ۾ جيڪي نتيجا سامهون اچن ٿا، اهي—شمارياتي غلطين جي معمولي گنجائش سان—بلڪل اهي ئي آهن جن جي اسان ارتقا جي موجودگيءَ جي بنياد تي اميد رکي سگهون ٿا. هڪ شجري وڻ جي شاخن تي رکندي هر ڳالهہ انتهائي اطمينان بخش نموني پاڻ ۾ ملي وڃي ٿي.

جينياتي ڊي اين اي (يا پروٽينز) مان مليل تقابلي ثبوتن کي اهو طئي ڪرڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو تہ ڪهڙا جاندار هڪٻئي جا وڌيڪ ويجها مٽ آهن. ۽ جيڪا ڳالهہ هن ثبوت کي بيحد طاقتور بڻائي ٿي اها اها آهي تہ توهان هر هڪ جين لاءِ هڪجهڙائين جو اهڙو شجرو الڳ الڳ ڪڍي ناهي سگهو ٿا. ۽ سڀ کان وڌو اهم نتيجو اهو آهي تہ تقريبن هر هڪ جين لڳ ڀڳ بلڪل ساڳيو ئي خانداني شجرو مهيا ڪري ٿو! هڪ پيرو ٻيهر، اها بلڪل اها ڳالهہ آهي جنهن جي توهان اميد رکندا جيڪڏهن توهان جو واسطو هڪ حقيقي خانداني تاريخ سان هجي. اها اها چيز ناهي جنهن جي توهان ڪنهن اهڙي ڊزائنر مان اميد رکو جيڪو پوري جاندار دنيا مان جتان ڪٽان پنهنجي مرضيءَ جا سنا پروٽين اڏارا ڪڍي ڪنهن جانور ۾ لڳائي ڇڏي.

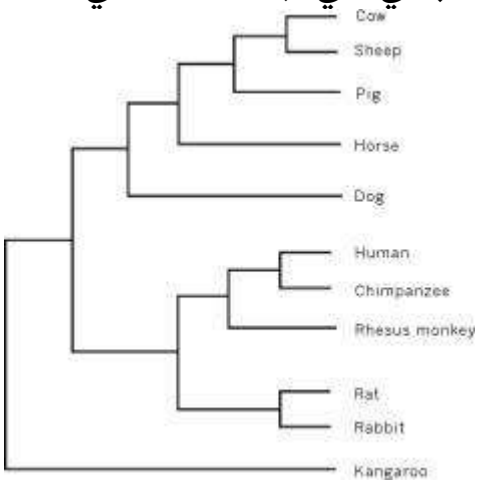
هن قسم جو پهريون وڏي پيماني وارو اڀياس نيوزيلينڊ جي جينيات دانن جي هڪ ٽولي ڪيو هو، جنهن جي اڳواڻي پروفيسر ڊيوڊ پيني (David Penny) ڪري رهيو هو. پيني جي گروپ اهڙا پنج جينز ڪڍي ورتا جيڪي جيتوڻيڪ سمورن پستانين ۾ بلڪل هڪجهڙا نہ هئا، پر ايترا ساڳيا ضرور هئا جو انهن کي سڀني ۾ ساڳيو نالو ڏنو ويو هو. اهي پنج جينز هئا: هيموگلوبن اي (haemoglobin A)، هيموگلوبن بي (haemoglobin B)، فبرينوپيپٽائيڊ اي (fibrinopeptide A)، فبرينوپيپٽائيڊ بي (fibrinopeptide B)، ۽ سائٽوڪروم سي (cytochrome C). هنن پيٽ لاءِ يارنهن مختلف پستاني چونديا: ريسس لنگور، رڍ، گهوڙو، ڪينگرو، ڪوئو، سهو، ڪتو، سوئر، انسان، ڳئون ۽ چمپانزي. پيني ۽ سندس ساٿين شماریاتي (statistical) انداز سان سوچيو. هو اهو حساب لڳائڻ چاهين پيا تہ جيڪڏهن ارتقا سچ نہ هجي، تہ خالص اتفاق يا چانس ذريعي ٻن ماليڪيولن جو ساڳيو ئي خانداني وڻ ڊيڪارڊ جو امڪان ڪيترو هوندو؟ تنهنڪري هنن انهن سمورن ممڪن وڻن جو خيال ڪيو جيڪي يارنهن جاندارن تي ختم ٿي سگهن ٿا. اها هڪ حيران ڪندڙ حد تائين تمام وڏي انگ واري ڳڻپ آهي: جيڪڏهن توهان پاڻ کي رڳو ٻہ-شاخي وڻن (binary

trees) تائين بہ محدود رکو، تہ بہ ممکن وٹن جو گڏيل تعداد 3 ڪروڙ 40 لک (34 ملين) کان بہ وڌيڪ ٿئي ٿو! سائنسدانن انهن سيني وٹن مان سڀ کان وڌيڪ 'پارسيمونيئس' (parsimonious / گهٽ ۾ گهٽ تبديلين جي مفروضي تي بڌل) وٹ ڳولڻ لاءِ هڪ بهترين شماریاتي شارٽ ڪٽ تيار ڪيو. هتي پارسيمونيئس مان مراد آهي: 'اهو وٹ جنهن کي صحيح ثابت ڪرڻ لاءِ گهٽ ۾ گهٽ ارتقائي تبديلين جي ضرورت پوي'. مثال طور اهي سيئي وٹ جن ۾ انسان جو ويجهو مائٽ ڪينگرو کي ڏيکاريو ويو هو، انتهائي غير پارسيمونيئس ثابت ٿيا، ڇاڪاڻ تہ ان نتيجي تي پهچڻ لاءِ اڻ ڳڻين تبديلين جا من گهڙت مفروضا گهربل هئا. هيموگلوبن-اي انهن 3 ڪروڙ 40 لک وٹن مان چند اهڙا وٹ چونديا جيڪي سڀ کان وڌيڪ پختو بنياد رکندڙ هئا، جن ۾ انسان ۽ چمپانزي ويجها هئا، ردِ ۽ ڳئون ويجها هئا ۽ ڪينگرو ڪنهن الڳ شاخ تي هو.

هاڻي سوال هي آهي تہ: هيموگلوبن-بي ڇا چوندي؟ يا سائٽوڪروم-سي جو فيصلو ڇا هوندو؟ انهن پنجن ئي پروٽينن مان هر هڪ کي پنهنجي مرضيءَ جو سڀ کان موزون وٹ چونڊڻ جو مڪمل حق هو. اهو پوريءَ طرح ممڪن هو تہ سائٽوڪروم-سي بلڪل مختلف ووٹ ڏئي ها؛ ائين بہ ٿي سگهي پيو تہ انسان ۽ ڪينگرو جو سائٽوڪروم-سي هڪجهڙو هجي ها پر چمپانزيءَ سان بنهہ مختلف نڪري پوي ها! تخليق پسنديءَ واري مفروضي تحت اهڙي ڪنهن تضاد نہ اچڻ جو ڪوبہ سبب موجود نہ هو. پر پيني ۽ سنڊس ساٿين کي جيڪا حقيقت ملي اها اها هئي تہ انهن پنجن ئي پروٽينن جي وچ ۾ حيران ڪندڙ حد تائين هڪجهڙائي هئي! انهن سيني پروٽينن انهن 3 ڪروڙ 40 لک ممڪن وٹن مان لڳ ڀڳ بلڪل ساڳئي ئي مختصر مجموعي جي حق ۾ 'ووٹ' ڏنو. اها بلڪل اها ڳالهہ هئي جيڪا اسان رڳو ان وقت توقع ڪري سگهون ٿا جڏهن انهن سيني يارنهن جانورن کي جوڙيندڙ دراصل هڪ ئي سڃو خانداني وٹ هجي: يعني ارتقائي رشتن جو باضابطہ شجرو. ان کان بہ وڌيڪ، انهن پنجن ئي مالڪيولن جو منتخب ڪيل گڏيل وٹ بلڪل اهو ئي نڪتو جيڪو زولاجسٽن سالماتي جينيات کان سواءِ رڳو اناٽومي ۽ فوسلن جي آڌار تي اڳ ئي طئي ڪري رکيو هو!

پيني جو هي مطالعو 1982ع ۾ شايع ٿيو هو، جنهن کي هاڻي ڪافي وقت گذري چڪو آهي. ان کان پوءِ گذريل سالن ۾ جانورن ۽ ٻوٹن جي هزارين

نوعن جي جينز جي تسلسل مان مليل تفصيلي ثبوتن جا بي پناھ انبار لڳي چڪا آھن. انھن بنيادي وٽن تي متفقہ راءِ ھاڻي پيني ۽ سندس ساٿين جي يارنھن نوعن ۽ پنجن ماليڪيولن واري دائرئي کان ڪٽي اڳتي نڪري چڪي آھي. پوري دنيا مان مليل جينياتي تسلسل جا مڪمل ڊيٽا ھن سچائيءَ کي ھر قسم جي شڪ شبھي کان مٿانھون ڪري ڇڏين ٿا. فوسلن جي ثبوتن کان بہ ڪٽي وڌيڪ قائل ڪندڙ انداز سان، جينز جي باھمي پيٽ مان نڪرندڙ شھادتون تيزيءَ سان ۽ فيصلاڪن طور تي حياتيءَ جي ھڪ اڪيلي عظيم خانداني وڻ تي متفق ٿي رھيون آھن. جينوم جي سمورن جينز جي وچ ۾ اھا بي مثل موافقت ئي اسان کي نہ رڳو ان متفقہ خانداني شجري جي تاريخي سچائيءَ تي، بلڪ ارتقا جي حقيقت تي مڪمل پختو ويساھ بخشي ٿي.



پيني جي يارنھن نوعن جو خانداني شجرو (Family tree for Penny's eleven species)

جيڪڏھن سالماتي جينياتي ٽيڪنالاجي پنھنجي موجوده تيز ترين سھائي رفتار (exponential rate) سان اڳتي وڌندي رھي، تہ سال 2050ع تائين ڪنھن بہ جانور جي مڪمل جينوم جو تسلسل حاصل ڪرڻ ايترو سستو ۽ تيز رفتار ھوندو جو ان ۾ سندس بخار (گرمي پد) يا بلڊ پريشر چيڪ ڪرڻ کان وڌيڪ کا تڪليف نہ ٿيندي. مان ائين چو ٿو چوان تہ جينياتي ٽيڪنالاجي اھڙي تيزيءَ سان اڳتي وڌي رھي آھي؟ ڇا اسان ان کي ماپي بہ سگھون ٿا؟
ڪمپيوٽر ٽيڪنالاجي ۾ ان جھڙو ئي ھڪ لاڳاپيل اصول آھي جنھن کي 'مُور جو قانون' (Moore's Law) چيو وڃي ٿو. ھي نالو انٽيل (Intel) ڪمپيوٽر چپ ڪمپنيءَ جي بانيڪارن مان ھڪ، گوردن مُور (Gordon Moore) جي نالي پٺيان

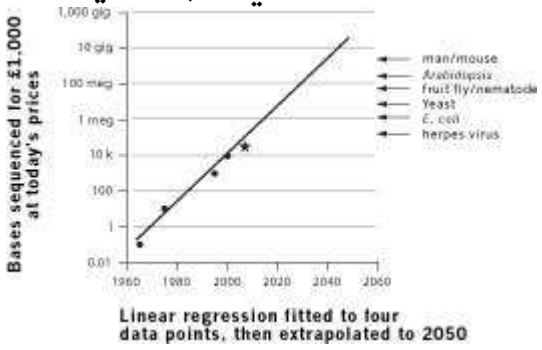
رکيو ويو آهي، ۽ ان کي مختلف طريقن سان بيان ڪري سگهجي ٿو ڇو ته ڪمپيوٽر جي طاقت جا ڪيترائي ماپا پاڻ ۾ جڙيل آهن. هن قانون جو هڪ روپ ٻڌائي ٿو ته ڪنهن مخصوص ماپ واري انٽيگريٽيڊ سرڪٽ (IC) اندر سمائجي سگهندڙ پرزن جو تعداد هر ارڙهن مهينن کان پن سالن اندر ٻيڻو ٿي ويندو آهي. هي هڪ تجرباتي قانون (empirical law) آهي، جنهن جو مطلب اهو آهي ته ڪنهن نظريي مان اخذ ٿيڻ بجاءِ اهو رڳو تجرباتي ڊيٽا کي جاچڻ سان درست ثابت ٿئي ٿو. اهو قانون گذريل لڳ ڀڳ پنجاهه سالن کان بلڪل صحيح هلي رهيو آهي، ۽ ڪيترن ئي ماهرن جو خيال آهي ته اهو اڃا ايندڙ ڪجهه ڏهاڪن تائين به ائين ئي لاڳو رهندو. ساڳئي ٻيڻي ٿيڻ واري وقفي سان اهڙا ٻيا به ڪيترائي ترقياتي سلسلا آهن جن کي مُور جي قانون جون مختلف شڪليون سمجهي سگهجي ٿو، جهڙوڪ ڪمپيوٽيشنل رفتار ۾ واڌارو، ۽ في يونٽ قيمت جي حساب سان ميموريءَ جي گنجائش جو وڌڻ. سڀني اضافي (exponential trends) جا رخ هميشه حيران ڪندڙ نتيجا سامهون آڻيندا آهن، جيئن ڊارون پنهنجي رياضي دان پٽ جارج جي مدد سان هاٿيءَ کي هڪ سست رفتاريءَ سان نسل وڌائيندڙ جانور جو مثال بڻائي ڏيکاريو هو، ته ڪنهن به رڪاوٽ کان سواءِ رڳو چند صدين جي اهڙي واڌ ذريعي رڳو هڪ جوڙي مان پيدا ٿيندڙ هاٿين جو نسل پوري زمين کي ڍڪي وڌندو. يقينن، عملي طور هاٿين جي آبادي جي واڌ اهڙي تيز ترين ناهي هوندي، ڇاڪاڻ ته اها ڪاڏي ۽ جاءِ جي مقابلي، بيمارين ۽ بين ڪيترين ئي شين سبب محدود ٿي وڃي ٿي. ۽ حقيقت ۾، اهو ئي ڊارون جو اصل نقطو هو، جو ته اهڙين حالتن ۾ ئي قدرتي چونڊ (natural selection) پنهنجو عمل شروع ڪندي آهي.

پر مُور جو قانون، گهٽ ۾ گهٽ لڳ ڀڳ ئي سهي، حقيقت ۾ گذريل پنجاهه سالن کان برقرار رهيو آهي. جيتوڻيڪ ڪنهن کي به ان جي پڻيان اصل سبب جي پوري خبر ناهي، پر ڪمپيوٽر جي صلاحيتن جا مختلف ماپا عملي طور به مسلسل ٻيڻا ٿيندا رهيا آهن، جڏهن ته ڊارون جي هاٿين واري رفتار رڳو هڪ نظرياتي ڳالهه هئي. تنهن تي مون سوچيو ته ڇا جينياتي ٽيڪنالاجي ۽ ڊي اين اي جي تسلسل (sequencing) لاءِ به ڪو اهڙو ئي قانون ڪم ڪري رهيو هوندو؟ مون اها ڳالهه جوناٿن هاجڪن (Jonathan Hodgkin) آڏو رکي، جيڪو آڪسفورڊ ۾ جينيات جو پروفيسر آهي (۽ ڪنهن زماني ۾ اندر گريجوئيٽ سطح تي منهنجو شاگرد رهيو هو). منهنجي خوشيءَ جي انتها نه رهي جڏهن

خبر پئي تہ هو اڳ ئي ان بابت سوچي چڪو هو—۽ پنهنجي پراڻي اسڪول ۾ هڪ ليڪچر جي تياريءَ دوران هن ان جي باقاعده ماپ ۾ ڪئي هئي. هن تاريخ جي چئن مختلف مرحلن—1965ع، 1975ع، 1995ع ۽ 2000ع—۾ ڊي اين اي جي هڪ معياري ڊيگهه کي سيڪوئنس ڪرڻ جي خرچ جو اندازو لڳايو هو. مون سندس انهن انگن اکرن کي 'خرچ جي پيٽ ۾ فائدو' (bangs for the buck) واري حساب ۾ تبديل ڪيو، يعني 'توهان 1000 برطانوي پائونڊن ۾ ڊي اين اي جو ڪيترو حصو سيڪوئنس ڪري سگهو ٿا؟' مون انهن انگن کي هڪ لوگارٿمڪ اسڪيل (logarithmic scale) تي چٽيو، ڇاڪاڻ تہ لوگارٿم واري ماپ تي اهڙو واڌ وارو رجحان هميشہ هڪ سڌي لڪير طور نظر ايندو آهي. ۽ يقيناً، هاجڪن جا اهي چارئي نقطا بلڪل هڪ سڌي لڪير تي نهڪي اچن ٿا. مون انهن نقطن مٿان هڪ ليڪ ڇڪي (لينيئر ريگريشن واري ٽيڪنڪ ذريعي) ۽ پوءِ ان لڪير کي مستقبل ڏانهن وڌائڻ جو جرئت پريو قدم کنيو. تازو ئي، جڏهن هي ڪتاب ڇپجڻ لاءِ وڃي رهيو هو، مون هي حصو پروفيسر هاجڪن کي ڏيکاريو، ۽ هن مونکي سڀ کان تازو دستياب ڊيٽا ٻڌايو: يعني بدڪ-چنبي پلئٽيپس (duckbilled platypus) جو جينوم، جيڪو 2008ع ۾ سيڪوئنس ڪيو ويو هو (پلئٽيپس حياتيءَ جي وڻ ۾ پنهنجي انتهائي اهم مقام جي ڪري هڪ بهترين چونڊ هئي: اهو گڏيل اڳواڻ جيڪو اسان ۽ ان ۾ ساڳيو آهي، 18 ڪروڙ سال اڳ جيئرو هو، جيڪو ڊائناسورن جي خاتمي واري دور کان تقريبن ٽي ڀيرا پراڻو زمانو آهي). مون گراف تي پلئٽيپس جو نقطو هڪ تاري طور چٽيو آهي، ۽ توهان ڏسي سگهو ٿا تہ اهو اڳوڻي ڊيٽا مان ڪڍيل ان اڳڪٿي ڪيل لڪير جي ويجهو بلڪل صحيح نموني نهڪي ٻيهي ٿو.

ان لڪير جو لاهہ، جنهن کي مان هاڻي (بنا ڪنهن اجازت جي) 'هاجڪن جو قانون' (Hodgkin's Law) سڏي رهيو آهيان، مُور جي قانون واري لاهہ کان معمولي گهٽ ترڇو آهي. هتي ٻيڻو ٽيڻ جو مدو ٻن سالن کان ٽورو وڌيڪ آهي، جڏهن تہ مُور جي قانون جو مدو ٻن سالن کان ٽورو گهٽ آهي. ڊي اين اي ٽيڪنالاجي وڏي پيماني تي ڪمپيوٽرن تي دارومدار رکي ٿي، تنهنڪري اهو اندازو لڳائڻ بلڪل سچ هوندو تہ هاجڪن جو قانون ۾ گهٽ ۾ گهٽ ڪجهہ حد تائين مُور جي قانون جي پنيرائيءَ تي ٻڌل آهي. ساڄي پاسي وارا تير مختلف جاندارن جي جينوم جي سائيز ڏيکارين ٿا. جيڪڏهن توهان تير

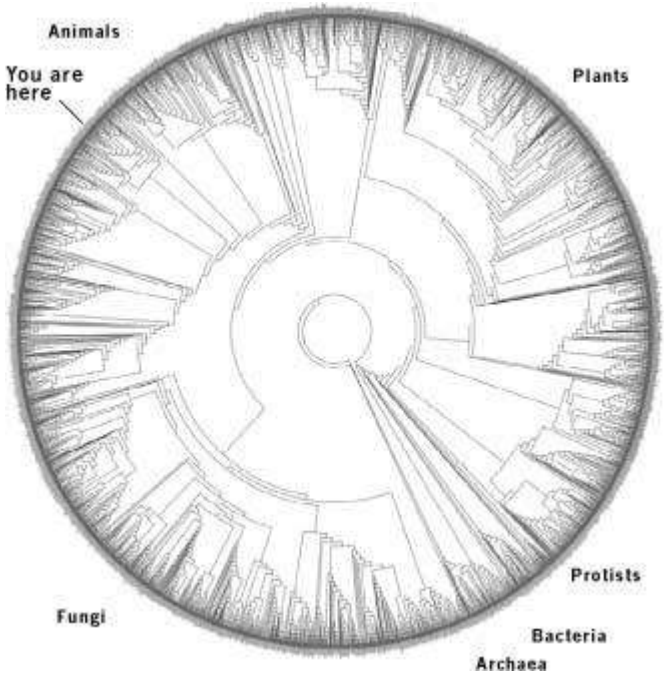
جي رخ ۾ ڪابي پاسي وڌندا جيستائين اهو هاجڪن جي قانون واري لاهي ليڪ سان ٽڪرائي، تہ توهان اهو اندازو پڙهي سگهو ٿا تہ ڪڏهن ڪنهن جاندار جي جينوم کي (اڄ جي مٰلهہ مطابق) رڳو 1,000 پائوندن ۾ سيڪوئنس ڪرڻ ممڪن ٿي ويندو. خميري (yeast) جيتري سائيز واري جينوم لاءِ، اسان کي رڳو 2020ع تائين انتظار ڪرڻو پوندو. ڪنهن نئين پستاني جانور جي جينوم لاءِ (هن سرسري حساب ڪتاب جي حد تائين، سمورا پستاني هڪ جيترا ئي مهانگا آهن)، اهو تخميني سال 2040ع جي بلڪل ويجهو اچي ٿو. هيءَ هڪ انتهائي حوصلي بخش اميد آهي: ڊي اين اي جي تسلسلن جو هڪ وسيع تر ڊيٽابيس، جيڪو حيواني توڙي نباتاتي دنيا جي هر ڪنڊ مان سستو ۽ آسانيءَ سان حاصل ڪيل هوندو. ڊي اين اي جي تفصيلي پيٽ هر هڪ نوع جي ٻئي سڀني نوعن سان اصل ارتقائي ناطي بابت اسان جي علم جا سمورا خال پري ڇڏيندي: اسان پوري پڪ ۽ يقين سان سمورن جاندارن جو مڪمل خاندااني شجرو ڄاڻي وٺنداسين.* خدا ڄاڻي اسان ان کي ڪيئن ڇاپينداسين؛ اهو ڪنهن بہ روايتي ماپ واري ڪاغذ تي پورو نہ ايندو.



'هاجڪن جو قانون' ('Hodgkin's Law')

ان رخ ۾ هيل تائين سڀ کان وڏي پيماني واري ڪوشش ڊيوڊ هِلس (David Hillis) سان لاڳاپيل هڪ ٽولي ڪئي آهي، جيڪو ڊيني هلس جو ياءُ آهي جنهن سڀ کان پهرين سپر ڪمپيوٽرن مان هڪ ناهڻ جي شروعات ڪئي هئي. هِلس جو ناهيل نقشو وڻ جي ڊاگرام کي هڪ گول دائري ۾ ويڙهي وڌيڪ مختصر ۽ جامع بڻائي ڇڏي ٿو. توهان اهو وِڻُ يا خال نٿا ڏسي سگهو جتي ٻئي ڇيڙا لڳ ڀڳ پاڻ ۾ ملن ٿا، پر اهو 'بيڪٽيريا' ۽ 'آرڪيا' جي وچ ۾ موجود آهي. اهو سمجهڻ لاءِ تہ هي گول دائري وارو نقشو ڪيئن ڪم ڪري ٿو، ميلبورن يونيورسٽيءَ جي ڊاڪٽر ڪليئر ڊي البرٽو (Dr Clare D'Alberto) جي پٺيءَ تي اڪريل ٽيٽو (tattoo) جو انتهائي مختصر ۽ سادو روپ ڏسو، جنهن جو علمِ

حيوانات سان چاهه رڳو مٿاڇرو ناهي پر ڪلَ جي اندر تائين سمايل آهي. ڪليئر انتهائي سخاوت سان مونکي پنهنجي اها تصوير هن ڪتاب ۾ شامل ڪرڻ جي اجازت ڏني (ڏسو رنگين صفحو 25). سندس پنيءَ واري ٽيٽو ۾ رڳو چوراسي (86) نوعن جو هڪ ننڍڙو نمونو شامل آهي (جيڪو پڇاڙيءَ وارين شاخن جو تعداد آهي). توهان ان دائري واري نقشي ۾ اهو خال ڏسي سگهو ٿا، ۽ ان دائري کي ڪليل حالت ۾ تصور ڪري سگهو ٿا. ڪنارن تي ڏنل چند تصويرون انتهائي سوچي سمجهي بيڪٽيريا، پروٽوزوا، ٻوٽن، فنگس ۽ جانورن جي چئن فائلمن (phyla) مان ورتيون ويون آهن. ڪرنگهي وارن جاندارن جي نمائندگي ساڄي پاسي موجود 'ويڊي سي ڊريگن' (weedy sea dragon) ڪري ٿو، جيڪا هڪ حيرت انگيز مڇي آهي ۽ سامونڊي گاهه جهڙي هئڻ سبب شڪارين کان پنهنجو بچاءُ ڪري ٿي. هِلس وارو دائرو به ساڳيو ئي آهي، سواءِ ان جي ته ان ۾ ٽي هزار نوعون شامل آهن. انهن جا نالا مٿي دائري جي ٻاهرئين ڪناري وٽ لکيل آهن، جيڪي پڙهڻ جي لحاظ کان تمام گهٽا ننڍا آهن—جيتوڻيڪ انسانن (*Homo sapiens*) جي سجاڻپ لاءِ آسانيءَ خاطر اتي لکيو ويو آهي: 'توهان هتي موجود آهيو' (You are here). توهان ان ڳالهه مان اندازو لڳائي سگهو ٿا ته هي ايڈو وڏو نقشو به پوري وڻ جي پيٽ ۾ ڪيترو مختصر نمونو آهي، جڏهن مان توهان کي ٻڌايان ته ان دائري ۾ انسانن جا جيڪي سڀ کان ويجها مٽ مائٽ سمائجي سگهيا آهن، اهي ڪوئا ۽ چوهڙيون آهن! پستانين کي انتهائي سختيءَ سان ڪٽي گهٽ ڪرٽو پيو، ته جيئن وڻ جي ٻين سمورين شاخن کي به ساڳئي اونهائيءَ سان ان اندر جاءِ ڏئي سگهجي. ذرا تصور ڪريو ته هتي شامل ٽي هزار نوعن بجاءِ هڪ ڪروڙ (ڏهه ملين) نوعن سان نهندڙ اهڙو ئي نقشو ناهڻ جي ڪوشش ڪهڙي هوندي. ۽ هڪ ڪروڙ ته ايا هن ڌرتيءَ تي موجود زنده نوعن جو ڪو تمام وڏو يا غير معمولي اندازو به ناهي. هِلس جي ويب سائيٽ تان اهو خاندان وڻ ڊائون لوڊ ڪرڻ (ڏسو پڇاڙيءَ جا نوٽس)، ۽ پوءِ ان کي پٽ تي لٽڪائڻ لاءِ ڪنهن اهڙي ڪاغذ تي پرنٽ ڪرڻ واقعي هڪ بهترين ڪم هوندو، جنهن بابت سندن تجويز آهي ته اهو گهٽ ۾ گهٽ 54 انچ ويڪرو هئڻ گهرجي (جيڪڏهن ان کان به وڏو هجي ته ايا به وڌيڪ فائديمند ٿيندو).



هِلس وارو نقشو (The Hillis plot)

سالماتي گھڙيال (THE MOLECULAR CLOCK)

هاڻي، جڏهن اسان مالیکیولن بابت ڳالهائي رهيا آهيون، اسان جو ڪجهہ اٽپورو ڪم ارتقائي گھڙيالن واري باب مان رهجي ويل آهي. اتي اسان وٽن جي گول ڇلن (tree rings) ۽ مختلف قسمن جي ريڊيو ايڪٽو گھڙيالن تي نظر وڌي هئي، پر اسان مالیکیولر گھڙيال (molecular clock) تي بحث کي ان وقت تائين ملتوي ڪري ڇڏيو هو، جيستائين اسان مالیکیولر جينيات جي ٻين ڪجهہ پهلوئن کان واقف نہ ٿي وڃون. هاڻي اهو وقت اچي ويو آهي. هن حصي کي گھڙيالن واري باب جو هڪ ضميمو سمجهو.

مالیکیولر گھڙيال اهو فرض ڪري هلي ٿو تہ ارتقا هڪ حقيقت آهي، ۽ اهو ارتقائي ۽ ارضياتي وقت ذريعي ڪافي حد تائين هڪ مستقل رفتار سان اڳتي وڌي ٿو، جنهن ڪري ان کي پنهنجي سر هڪ گھڙيال طور استعمال ڪري سگهجي ٿو—بشرطيڪ ان کي فوسلن جي مدد سان ڪيليبريٽ (calibrate / مقرر) ڪيو وڃي، جيڪي وري پنهنجي جاءِ تي ريڊيو ايڪٽو گھڙيالن سان ماپيل هوندا آهن. بلڪل ائين جيئن ميٽ بتيءَ وارو گھڙيال اهو فرض ڪري ٿو تہ ميٽ بتي هڪ مقرر ۽ معلوم رفتار سان ٻري ٿي، پاڻيءَ وارو گھڙيال اهو فرض ڪري ٿو تہ بالٽيءَ مان پاڻي هڪ مخصوص رفتار سان ٽپڪي نڪري ٿو، ۽ پيندولم وارو قديمي گھڙيال اهو فرض ڪري ٿو تہ پيندولم هڪ

مقرر رفتار سان لڏي ٿو؛ تيئن مالیڪيولر گھڙيال ۾ اھو فرض ڪري ٿو ته خود ارتقا جا ڪجھ پھلو ھڪ مقرر رفتار سان ھلن ٿا. اھا مقرر رفتار ارتقائي رڪارڊ جي انھن حصن سان پيٽي درست ڪري سگھجي ٿي جيڪي (ريڊيو ايڪٽو طريقي سان تاريخ ڄاڻڻ لائق) فوسلن ذريعي چگيءَ طرح دستاويزي شڪل ۾ موجود آھن. ھڪ پيرو جڏھن ھي مالیڪيولر گھڙيال ڪيليبريٽ ٿي وڃي، ته پوءِ ان کي ارتقا جي انھن حصن لاءِ ۾ استعمال ڪري سگھجي ٿو جن جا فوسل رڪارڊ موجود ناھن. مثال طور، اھو انھن جاندارن لاءِ ڪم آڻي سگھجي ٿو جن وٽ سخت ھڏائون پيجرو ناھي ھوندو ۽ جن جا فوسل ورلي ئي ٿھن ٿا.

ھيءَ ھڪ سٽي سوچ آھي، پر اسان کي اھو اميد رکڻ جو حق ڇا مان ملي ٿو ته اسان کي اھڙا ارتقائي عمل ملندا جيڪي واقعي ھڪ مقرر رفتار سان ھلندا ھجن؟ درحقيقت، گھٽا ئي ثبوت ٻڌائن ٿا ته ارتقا جون رفتاريون انتھائي بدلجندڙ ھونديون آھن. مالیڪيولر حياتيات جي جديد دور کان گھٽو اڳ، جي بي ايس ھالڊين (J. B. S. Haldane) ارتقائي رفتارن کي ماپڻ لاءِ 'ڊارون' (darwin) نالي ھڪ ايڪو پيش ڪيو ھو. فرض ڪريو ته ارتقائي وقت دوران جانور جي ڪا ماپيل خاصيت ھڪ ئي رخ ۾ لڳاتار تبديل ٿي رھي آھي. مثال طور، ڇئو ته ٽنگن جي سراسري ڊيگھ وڌي رھي آھي. جيڪڏھن ڏھ لک (ھڪ ملين) سالن دوران، ٽنگ جي ڊيگھ ۾ رياضيءَ جي عدد *e* (2.718 . . . ، ھڪ اھڙو عدد جيڪو رياضياتي آسانيءَ خاطر ورتو ويو آھي ۽ جنھن جي تفصيل ۾ اسان کي وڃڻ جي ضرورت ناھي) جي نسبت سان واڌارو اچي ٿو،* ته ان ارتقائي تبديليءَ جي رفتار کي ھڪ 'ڊارون' چيو ويندو آھي. ھالڊين پاڻ گھوڙي جي ارتقا جي رفتار کي لڳ ڀڳ 40 ملي ڊارون (millidarwins) اندازو لڳايو ھو، جڏھن ته انسان پاران ھٿرادو چونڊ ھيٺ پالتو جانورن جي ارتقا کي ڪلو ڊارونز (kilodarwins) ۾ ماپڻ جي تجويز ڏني وئي آھي. جيئن باب 5 ۾ ذڪر ڪيو ويو ھو، شڪارين کان پاڪ چشمن ۾ منتقل ڪيل گپي (guppies) مڇين جي ارتقا جي رفتار 45 ڪلو ڊارونز ھئي. ۽ لنگيولا (*Lingula*) جھڙن 'زنده فوسلن' جي ارتقائي رفتار کي شايد مائيڪرو ڊارونز (microdarwins) ۾ ماپڻو پوندو. ھاڻي توھان اصل ڳالھ سمجھي ويا ھوندا: جن شين کي توھان پنھنجي اکين سان ڏسي ۽ فيتن سان ماپي سگھو ٿا، جھڙوڪ ٽنگون ۽ چنبا، انھن جي ارتقا جي رفتار بي پناھ مٽجندڙ ۽ غير يقيني ھوندي آھي.

جيڪڏهن ارتقا جون رفتاريون ايتريون غير مستقل آهن، ته پوءِ اسان کين هڪ گهڙيال طور ڪم آڻڻ جي اميد ڪيئن ٿا رکي سگهون؟ هتي مالیڪيولر جينيات اسان جي مدد لاءِ اڳيان اچي ٿي. پهرين نظر ۾، اهو سمجهه ۾ نه ايندو ته ائين ڪيئن ممڪن ٿي سگهي ٿو. جڏهن ٽنگن جي ڏيگهه جهڙيون ظاهري خاصيتون ارتقا پذير ٿين ٿيون، ته اسان اصل ۾ جينياتي تبديليءَ جو ٻاهريون ۽ نظر ايندڙ مظهر ڏسي رهيا هوندا آهيون. پوءِ ائين ڪيئن ٿي سگهي ٿو ته مالیڪيولر سطح تي تبديليءَ جي رفتار ته هڪ پروسي جوڳو گهڙيال مهيا ڪري پر ٽنگن يا پرن واري ارتقا بلڪل ائين نه ڪري؟ جيڪڏهن ٽنگون ۽ چهنبون مائيڪرو ڌارون کان وڌي ڪلو ڌارون تائين هر رفتار سان بدلجن ٿيون، ته پوءِ مالیڪيول گهڙيال طور ڪيئن وڌيڪ معتبر ٿي سگهن ٿا؟ ان جو جواب اهو آهي ته اهي جينياتي تبديليون جيڪي پاڻ کي ٻاهرين ۽ ظاهري ارتقا—جهڙوڪ هٿن ۽ ٽنگن—۾ ظاهر ڪن ٿيون، اصل ۾ برفاني ٽڪري (iceberg) جي رڳو هڪ ننڍڙي چوٽي آهن، ۽ اها اها چوٽي آهي جيڪا بدلجندڙ قدرتي چونڊ کان سختيءَ سان متاثر ٿيندي رهي ٿي. ان جي پيٺ ۾ مالیڪيولر سطح تي ٿيندڙ جينياتي تبديلين جي وڏي اڪثريت نيوٽرل يا غير جانبدار (neutral) هوندي آهي، ۽ تنهنڪري ان مان اها توقع رکي سگهجي ٿي ته اها ڪنهن به فائديمند يا نقصانڪار هئڻ جي شرط کان بي نياز ٿي اڳتي وڌندي ۽ ڪنهن هڪ ئي جين اندر اها لڳ ڀڳ هميشه مستقل رهندي. هڪ غير جانبدار جينياتي تبديليءَ جو جانور جي زنده رهڻ تي ڪوبه اثر نٿو پوي، ۽ هڪ بهترين گهڙيال لاءِ اها ئي هڪ سڀ کان وڏي خوبي آهي. ان جو سبب اهو آهي ته جيڪي جينز زنده رهڻ تي سٺو يا خراب اثر وجهن ٿا، انهن جي ارتقائي رفتار جو پڻ ان جي نتيجي ۾ بدلجڻ يقيني هوندو آهي.

جڏهن مالیڪيولر ارتقا جو نيوٽرل نظريو (neutral theory of molecular evolution) سڀ کان پهرين مشهور جاپاني جينيات دان موتو ڪيمورا (Motoo Kimura) ۽ سندس ساٿين پيش ڪيو هو، ته اهو سخت تڪراري بڻجي ويو هو. پر هاڻي ان جو ڪو نه ڪو روپ وسيع پيماني تي تسليم ڪيو وجي ٿو ۽، تفصيلي ثبوتن ۾ وڃڻ کان سواءِ، مان هن ڪتاب ۾ ان کي قبول ڪري رهيو آهيان. ڇاڪاڻ ته مان پاڻ هڪ انتهاپسند 'موافقت پرست' (adaptationist - يعني هڪ اهڙو شخص جنهن مٿان ارتقا جي اصل ۽ واحد محرڪ طور قدرتي چونڊ سان چريائپ جي حد تائين چاهه رکڻ جو الزام هوندو آهي) طور سڃاتو وڃان ٿو، تنهنڪري

توهان ان ڳالهه تي پروسو رکي سگهو ٿا ته جيڪڏهن مان به نيوٽرل نظريي جي پنيرائي ڪري رهيو آهيان ته پوءِ گهٽ ئي اهڙا بايوولاجسٽ هوندا جيڪي ان جي مخالفت ڪندا!*

نيوٽرل ميوٽيشن (neutral mutation) هڪ اهڙي تبديلي آهي، جنهن کي جيتوڻيڪ ماليڪيولر جينياتي ٽيڪنڪس ذريعي آسانيءَ سان ماپي سگهجي ٿو، پر ان تي هاڪاري يا ناڪاري طور تي قدرتي چونڊ جو ڪوبه اثر نٿو پوي. 'سيودوجينز' (Pseudogenes - غير فعال يا ڪوڙا جينز) هڪ مخصوص سبب جي ڪري نيوٽرل هوندا آهن. اهي اهڙا جينز آهن جيڪي ڪنهن دور ۾ ڪو ڪارائتو ڪم ڪندا هئا، پر هاڻي ڪين الڳ ڏکي ڇڏيو ويو آهي ۽ ڪين ڪڏهن به پڙهيو يا پروٽين ۾ ترجمو نه ڪيو ويندو آهي. جانور جي زنده رهڻ ۽ فلاح جي حد تائين، اهي هجن يا نه هجن، ٻئي برابر آهن. پر هڪ سائنسدان لاءِ اهي پوريءَ ريت موجود آهن، ۽ اهي بلڪل اها ئي شيءِ آهن جنهن جي اسان کي هڪ ارتقائي گهڙيال لاءِ ضرورت پوي ٿي. سيودوجينز انهن جينز جي رڳو هڪ قسم آهن جيڪي جنينيات اندر ڪڏهن به پروٽين ۾ ناهن بدلجندا. پر سائنسدان ماليڪيولر گهڙيالن لاءِ اڪثر ٻين قسمن کي ترجيح ڏيندا آهن. سيودوجينز جنهن ڪم لاءِ سڀ کان وڌيڪ ڪارآمد آهن، اهو تخليق پسندن کي شرمسار ڪرڻ آهي. هڪ ذهن رکندڙ ۽ عقل واري ڊزائنر آخر هڪ اهڙو جين ڇو پيدا ڪيو هوندو جيڪو بلڪل ڪوبه ڪم نٿو ڪري ۽ ڪنهن ماضيءَ جي فعال جين جو رڳو هڪ بيڪار ۽ رٽائرڊ روپ نظر اچي ٿو؟—ان ڳالهه جي ڪا معقول دليل گهڙڻ خود انهن تخليق پسندن جي سيني من گهڙت ڪوششن کان به مٿانهين ڳالهه آهي، سواءِ ان جي ته ڊزائنر ڄاڻي واڻي اسان کي ڏوڪو ڏيڻ چاهيو هجي!

سيودوجينز کي هڪ پاسي رکي به ڏسجي، ته اها هڪ حيران ڪندڙ حقيقت آهي ته جينوم جو وڏو حصو (انسانن جي معاملي ۾ 95 سيڪڙو) موجود هجي يا نه هجي، ان سان جسم تي ڪوبه فرق نٿو پوي. نيوٽرل نظريو باقي بچيل 5 سيڪڙو جينز مان به ڪيترن ئي مٿان لاڳو ٿئي ٿو—يعني اهي جينز جيڪي پڙهيا ۽ استعمال ڪيا وڃن ٿا. اهو انهن جينز تي به لاڳو ٿئي ٿو جيڪي زنده رهڻ لاءِ انتهائي ناگزير آهن. مونکي هتي بلڪل ڇڻو هئڻ گهرجي: اسان اهو بلڪل نٿا چئون ته اهڙو جين جسم تي ڪوبه اثر نٿو رکي. بلڪ اسان جو چوڻ هي آهي ته ان جين جي ميوٽيٽ ٿيل (تبديل ٿيل) نسخي جو جسم تي

بلڪل اهو ئي اثر ٿئي ٿو جيڪو اصل غير تبديل ٿيل نسخي جو هو. جين پنهنجي جاءِ تي جيترو بہ اهم يا غير اهم هجي، ان جي تبديل ٿيل شڪل اڳوٽي جهڙو ئي اثر پيدا ڪري ٿي. تنهنڪري هتي اسان سيودوجينز وانگر خود جين کي نيوٽرل نٿا چئون، پر انهن جي اندر ٿيندڙ تبديلين (mutations) کي نيوٽرل چئون ٿا.

ميوٽيشنز مختلف سببن جي ڪري غير جانبدار (neutral) ٿي سگهن ٿيون. ڊي اين اي جو ڪوڊ هڪ 'ڊيجنريٽ ڪوڊ' (degenerate code) آهي. هي هڪ فني اصطلاح آهي جنهن مان مراد اها آهي تہ ڪوڊ جا ڪجهہ 'لفظ' هڪٻئي جا بلڪل هم معنيٰ (synonyms) هوندا آهن.* جڏهن ڪو جين تبديل ٿي پنهنجي ئي ڪنهن هم معنيٰ ڪوڊ ۾ بدلجي ٿو، تہ جسم جي حد تائين توهان ان کي سرسري طور ميوٽيشن نہ بہ چئو تہ ڪو فرق نٿو پوي. حقيقت ۾، جسم تي پوندڙ اثرن جي حد تائين اها بلڪل بہ ميوٽيشن ناهي. ۽ ساڳئي سبب جي ڪري، قدرتي چونڊ لاءِ بہ اها ميوٽيشن ناهي. پر مالیڪيولر جينيات دانن لاءِ اها هڪ ميوٽيشن آهي، ڇاڪاڻ تہ هو پنهنجن طريقن سان ان کي سڌو ڏسي سگهن ٿا. اها ڳالهہ ائين ئي آهي جڏ مان ڪو لفظ لکڻ جو فونٽ بدلائي ڇڏيان، چئو تہ مان ڪينگرو (kangaroo) کي ڪنهن ٻئي خط ۾ *kangaroo* لکان. توهان ايجا بہ اهو لفظ پڙهي سگهو ٿا، ۽ ان جو مطلب ايجا بہ آسٽريليا جو اهو ٽپندڙ جانور ئي رهندو. فونٽ جو Minion مان Helvetica ۾ مٽجڻ پڙهندڙ کي نظر ضرور اچي ٿو پر ان سان معنيٰ تي ڪوبہ اثر نٿو پوي.

سڀ نيوٽرل ميوٽيشنز ايتريون بہ سادیون ناهن هوندیون. ڪڏهن ڪڏهن نئون جين حقيقت ۾ هڪ مختلف پروٽين ناهيندو آهي، پر نئين پروٽين جي 'فعال جاءِ' (active site - ياد ڪريو اهي بٽيل ڪڏا جن سان اسان باب 8 ۾ مليا هئاسين) بلڪل پراڻي جهڙي ئي رهندي آهي. نتيجي طور، جنين جي ترقيءَ ۽ جسماني بناوٽ تي ان جو ذرو بہ اثر نٿو پوي. جسماني نتيجن جي حد تائين جين جي غير ميوٽيٽ ٿيل ۽ ميوٽيٽ ٿيل شڪل ايجا بہ پاڻ ۾ هم معنيٰ ئي رهن ٿيون. اها بہ ممڪن آهي تہ ڪجهہ تبديليون حقيقت ۾ جسم کي بدلائين، پر اهڙي طريقي سان جنهن جو جاندار جي جيئڻ يا مرڻ سان ڪوبہ واسطو نہ هجي.

تنهنڪري، نيوٽرل نظريي جو خلاصو ڪيندي چئجي تہ، ڪنهن جين يا ميوٽيشن کي 'نيوٽرل' چوڻ مان مراد اها هرگز ناهي تہ جين پاڻ بيڪار آهي. اهو جانور جي بقا لاءِ انتهائي اهم ٿي سگهي ٿو. ان جو مطلب رڳو اهو آهي تہ

جين جو تبديل ٿيل روپ بقا جي اثرن جي حوالي سان اڳئين غير تبديل ٿيل روپ کان بلڪل مختلف ناهي. ۽ جيئن ته اها هڪ حقيقت آهي ته اڪثر ميوٽيشنز نيوٽرل ئي هوندیون آهن؛ قدرتي چونڊ کين پکڙي نٿي سگهي، پر مالیڪيولر جينيات دان کين فوري سجاڻي ونن ٿا؛ ۽ هيءَ ئي اها خصوصيت آهي جيڪا ارتقائي گهڙيال لاءِ هڪ بي مثل ۽ مثالي ميلاپ مهيا ڪري ٿي.

هن سڀ مان اهو هرگز مراد ناهي ته اسان برفاني ٽڪري جي ان تمام اهم چوٽيءَ جي اهميت گهٽائي رهيا آهيون—يعني ميوٽيشنز جي اها اقليت جيڪا غير جانبدار ناهي هوندي. اهي ئي اهي تبديليون آهن جن کي بهتريءَ جي ارتقائي سفر ۾ هاڪاري يا ناڪاري طور تي چونڊيو ويندو آهي. اهي ئي اهي آهن جن جا اثر اسان حقيقت ۾ ڏسون ٿا—۽ قدرتي چونڊ به کين ئي 'ڏسندي' آهي. انهن جي ئي چونڊ جاندارن اندر ڊزائن جو اهو حيرت انگيز فريب پيدا ڪري ٿي. پر برفاني ٽڪري جو باقي سمورو حصو—يعني اهي نيوٽرل ميوٽيشنز، جيڪي اڪثريت ۾ آهن—اهو ئي حصو آهي جنهن سان اسان جو واسطو ان وقت پوي ٿو جڏهن اسان مالیڪيولر گهڙيال جي ڳالهه ڪريون ٿا.

جيئن جيئن ارضياتي وقت گذرندو رهي ٿو، جينوم مٿان ميوٽيشنز جي صورت ۾ هڪ لڳاتار وسڪارو ٿيندو رهي ٿو. جينوم جي ان ننڍڙي حصي ۾ جتي ميوٽيشنز واقعي زندگيءَ ۽ بقا لاءِ اهميت رکن ٿيون، اتي قدرتي چونڊ فوري طور خراب تبديلين کي ناس ڪري ڇڏي ٿي ۽ سٺين تبديلين کي ترقي ڏئي ٿي. ٻئي پاسي نيوٽرل ميوٽيشنز بنا ڪنهن سزا جي، بنا ڪنهن جي نظر ۾ اچڻ جي رڳو گڏ ٿيندیون رهن ٿيون—سواءِ مالیڪيولر جينيات دانن جي. ۽ هتي اسان کي هڪ نئين فني اصطلاح جي ضرورت پوي ٿي: 'فڪسيشن' (fixation / پختگي يا مستقل ٿيڻ). هڪ نئين ميوٽيشن جي شروعاتي شرح جين پول (gene pool) اندر انتهائي گهٽ هوندي آهي. پر جيڪڏهن توهان ڏهه لک سالن کان پوءِ ان جين پول جو ٻيهر جائزو ونو، ته اهو ممڪن آهي ته اها ميوٽيشن وڌندي وڌندي 100 سيڪڙو آبادیءَ ۾ ڦهلجي چڪي هجي. جيڪڏهن ائين ٿئي ٿو، ته چيو ويندو آهي ته اها ميوٽيشن هاڻي 'فڪسيشن' (fixation) تي پهچي چڪي آهي. هاڻي اسان ان کي ميوٽيشن نٿا سمجهون، اهو هاڻي هڪ عام معيار بڻجي چڪو آهي. ڪنهن ميوٽيشن جي مستقل يا فڪس ٿيڻ جو سڀ کان پڌرو رستو اهو آهي ته قدرتي چونڊ ان

جي حق ۾ هجي. پر ان جو هڪ ٻيو به طريقو آهي: اها خالص اتفاق يا قسمت سان به فڪس ٿي سگهي ٿي! بلڪل ائين جيئن ڪنهن زماني جو مشهور خانداني نالو پٽن جي ڪوٺ سبب اڳتي هلي مٽجي ويندو آهي، تيئن ان ميوٽيشن جا ٻيا متبادل به جين پول مان رڳو اتفاق سان غائب ٿي سگهن ٿا. اها ميوٽيشن پاڻ خالص چانس ذريعي پوري آبادي۽ ۾ ائين عام ٿي سگهي ٿي، جهڙي نموني انگلستان ۾ ماڻهن جو سپ ڪان عام خانداني نالو 'اسمٿ' (Smith) بڻجي ويو. يقيناً اها ڳالهه گهڻو وڌيڪ دلچسپ هوندي آهي جڏهن ڪو جين ڪنهن سني سبب جي ڪري فڪس ٿئي—جو ته اها ئي قدرتي چونڊ آهي—پر نسلن جي هڪ ڊگهي سلسلي بعد اها ڳالهه رڳو اتفاق سان به ٿي سگهي ٿي. ۽ ارضياتي وقت ايترو ته ڊگهو ۽ اٿاهه آهي جو ان دوران نيوٽرل ميوٽيشنز هڪ اڳواٽ ماپيل رفتار سان مستقل يا فڪس ٿيندڙيون رهن ٿيون. جيتوڻيڪ اها رفتار جين کان جين تائين مختلف هوندي آهي، پر ڪنهن مخصوص جين اندر اها هميشه پنهنجو مستقل مزاج رکندي آهي؛ ۽ جيئن ته گهڻيون ميوٽيشنز نيوٽرل ئي هونديون آهن، اهو ئي اهو بنياد آهي جيڪو مالڪيولر گهڙيال کي ممڪن بڻائي ٿو.

مالڪيولر گهڙيال لاءِ اصل اهميت ئي ان 'فڪسيشن' (پختگي۽) جي آهي، ڇاڪاڻ ته اهي فڪس ٿيل جينز ئي اهي جينز آهن جن کي اسان ٻن جديد جانورن جي پيٽ ڪندي ڏسندا آهيون، ته جيئن اهو اندازو لڳائي سگهجي ته سندن ابا ڏاڏا اڄ کان ڪيترو وقت اڳ هڪٻئي کان جدا ٿيا هئا. اهي فڪس ٿيل جينز ئي ڪنهن نوع جي مخصوص سڃاڻپ هوندا آهن، جيڪي پوري جين پول ۾ هر هنڌ موجود هوندا آهن. ۽ اسان هڪ نوع ۾ مستقل ٿيل جينز کي ٻي نوع ۾ مستقل ٿيل جينز سان پيٽي سگهون ٿا، ته جيئن پتو پوي ته ٻئي نوعون ڪڏهن ڌار ٿيون هيون. ڪجهه پيچيدگين ۽ ضروري درستگي ڪندڙ فئڪٽرن کي سامهون رکندي به، مالڪيولر گهڙيال حقيقت ۾ شاندار نموني ڪم ڪري ٿو.

بلڪل ائين جيئن ريڊيو ايڪٽو گهڙيال تمام مختلف رفتارن سان هلندا آهن، جن جون هاف لائيفس (half-lives) سيڪنڊن جي ڪجهه حصن کان وٺي ڪروڙين ۽ اربين سالن تائين پکڙيل هونديون آهن؛ تيئن مختلف جينز پڻ اسان کي مالڪيولر گهڙيالن جو هڪ وسيع تر سلسلو مهيا ڪن ٿا، جيڪي ڏهه لک سالن کان وٺي هڪ ارب سالن تائين جي مختلف ارتقائي تبديلين کي

ماپڻ جي مڪمل صلاحيت رکن ٿا. جيئن هر ريڊيو ايڪٽو آئسوٽوپ وٺ پنهنجي هڪ خاص هاف لائيف هوندي آهي، تيئن هر جين وٺ پنهنجو هڪ مقرر ٽرن اوور (turnover) يا تبديليءَ جو درجو هوندو آهي—يعني اها رفتار جنهن سان نيون ميوٽيشنز اتفاق سان مستقل يا فڪس ٿين ٿيون. هسٽون (Histone) پروٽين جا جينز في ارب سالن ۾ رڳو هڪ ميوٽيشن جي انتهائي سست رفتار سان بدلجن ٿا. فبرينوپيپٽائيڊ (Fibrinopeptide) جينز ان کان هزار ڀيرا وڌيڪ تيز آهن، جيڪي هر ڏهه لک سالن ۾ هڪ نئين ميوٽيشن کي فڪس ڪن ٿا. سائٽوڪروم-سي ۽ هيموگلوبن وارا جينز انهن ٻنهي جي وچ واري رفتار رکن ٿا، جن جي فڪسيشن جو مدو ڏهه لک کان وٺي ڪروڙين سالن تي مشتمل هوندو آهي.

نہ ريڊيو ايڪٽو گھڙيال ۽ نہ ئي وري ماليڪيولر گھڙيال ڪنهن پيندولم يا عام واچ وانگر هڪجهڙي ٽڪ ٽڪ سان ناهن هلندا. جيڪڏهن توهان کين ٻڌي سگهو ها، تہ اهي گائيگر ڪائونٽر (Geiger counter) وانگر لڳن ها. هڪ گائيگر ڪائونٽر ڪنهن گھڙيءَ وانگر برابريءَ سان ٽڪ ٽڪ ناهي ڪندو، بلڪ بي ترتيبيءَ سان ڪڏهن اڳيان ڪڏهن پنيان اڇي پوندو آهي. جيڪڏهن اسان ارضيات جي اٽاهہ مدي دوران ميوٽيشنز ۽ فڪسيشنز کي ٻڌي سگهون ها تہ انهن جو آواز بہ بلڪل ائين ئي هجي ها. پر ڪنهن وقت ماپيندڙ گھڙيال لاءِ سڀ کان اهم ڳالهہ اها هوندي آهي تہ ان جي سراسري رفتار (average rate) معلوم هئڻ گهرجي. ريڊيو ايڪٽو گھڙيال بہ ائين ئي ڪندا آهن، ۽ ماليڪيولر گھڙيال پڻ بلڪل اهو ئي ڪم سرانجام ڏين ٿا.

مون ماليڪيولر گھڙيال جو تعارف ائين ڪرايو هو تہ اهو اڳواٽ ئي ارتقا جي حقيقت کي تسليم ڪري هلي ٿو ۽ تنهنڪري ان کي ارتقا جي ثبوت طور پيش نٿو ڪري سگهجي. پر هاڻي، جڏهن اسان سمجهي ورتو آهي تہ هي گھڙيال ڪيئن ڪم ڪري ٿو، اسان ڏسي سگهون ٿا تہ منهنجي اها سوچ ڪجهہ وڌيڪ ئي نااميدانہ هئي. سيودوجينز (pseudogenes) جو وجود ئي پنهنجو پاڻ ۾—يعني اهي بيڪار ۽ اڻ پڙهيل جينز جيڪي ڪارائتن جينز سان حيرت انگيز مشابهت رکن ٿا—ان ڳالهہ جو هڪ بي مثل ۽ اتم مثال آهي تہ جانورن ۽ ٻوٽن جي سموري تاريخ ڪيئن سندن پنهنجي وجود مٽان ئي چٽيءَ ريت لکيل آهي. پر اهو هڪ اهڙو موضوع آهي جنهن کي ايندڙ باب تائين انتظار ڪرڻو پوندو.

باب 11

اسان جي پوري وجود تي اڪريل تاريخ (HISTORY (WRITTEN ALL OVER US

مون هن ڪتاب جي شروعات لاطيني زبان جي هڪ اهڙي استاد جي تصور سان ڪئي هئي، جنهن کي پنهنجو وقت ۽ توانائي ان ڳالهه جي وڪالت ۾ ضايع ڪرڻ تي مجبور ڪيو وڃي ته رومي ماڻهو ۽ سندن ٻولي ڪڏهن حقيقت ۾ به موجود هئا. اچو ته وري ان ئي خيال ڏانهن موٽون، ۽ پڇون ته دراصل رومي سلطنت ۽ لاطيني ٻوليءَ جا حقيقي ثبوت آهن ڪهڙا؟ مان برطانيا ۾ رهان ٿو جتي، باقي سموري يورپ وانگر، روم پنهنجي صحيح پوري نقشي تي ثبت ڪري ڇڏي هئي، پنهنجا رستا زمين جي سيني تي اڪيري ڇڏيا هئا، پنهنجي زبان اسان جي ٻوليءَ ۾ ۽ پنهنجي تاريخ اسان جي ادب جي رڳ رڳ ۾ اٽي ڇڏي هئي. هيڊرين واري پٽ (Hadrian's Wall) جي پوري ڏيگهه تي هلو، جنهن جو مقامي ماڻهن وٽ اڄ به پسنديده نالو 'رومي پٽ' (The Roman Wall) آهي. هلو، بلڪل ائين جيئن مان پنهنجي بورڊنگ اسڪول ڪان وڃي اولڊ ساروم (Old Sarum) جي رومي پٽريلي قلعي تائين هر آچر تي هڪ قطار ۾ هلندو هوس، ۽ مئل رومي فوجين جي خيالي روحن سان محوِ گفتگو ٿيندو هوس. انگلينڊ جو ڪو سرڪاري نقشو (Ordnance Survey map) کولي ڏسو. جتي به توهان کي ٻهراڙيءَ جو ڪو ڏگهو، بلڪل ڪنڊي وانگر سڌو رستو نظر اچي، خاص طور تي جڏهن سائي گاهه جي پٽن جي وچ مان لنگهندڙ رستي يا ڏاند گاڏيءَ جي لڪيرن کي توهان فِٽ پٽيءَ (ruler) سان سڌو ملائي سگهو، ته توهان کي ان جي پرسان لڳ ڀڳ هميشه رومي تاريخ جو ليبل لڳل ملندو. قديم رومي سلطنت جا آثار اسان جي چوڌاري هر هنڌ پکڙيل آهن.

بلڪل ائين ئي، زنده جسمن جي سڃي وجود تي به سندن سموري تاريخ اڪريل آهي. اهي پنهنجي اندر حياتياتي رومي رستن، پتين، يادگارن، ٽڪرين ۽ زنده ڏي اين اي اندر چٽيل قديم ڪتبن سان پريل آهن، جيڪي محققن هٿان پڙهجڻ لاءِ تيار بينا آهن.

چا اهي آثار ايري نڪرن ٿا؟ ها، لفظي معنيٰ ۾ نہ! جڏهن توهان کي تمام گهٽي ٿڌ لڳندي آهي، يا توهان سخت خوفزده ٿي ويندا آهيو، يا وري شڪسپيئر جي ڪنهن لافاني بيت جي بيهوش ڪندڙ خوبصورتيءَ مان لطف اندوز ٿيندا آهيو، تہ توهان جا ڏوندا يا ڪلَ جا وار ڪڙا ٿي ويندا آهن (goosebumps ٿي ويندا آهن). ڇو؟ ڇاڪاڻ تہ توهان جا ابا ڏاڏا سمورن عام پستانين وانگر وارن سان ڍڪيل هئا، ۽ اهي وار جسم جي حساس ٿرمواسٽيٽس (thermostats) جي حڪم هيٺ ڪڙا يا سڌا ڪيا ويندا هئا. گهٽي ٿڌ لڳڻ تي وار ايرا ٿي بيهندا هئا تہ جيئن انهن جي وچ ۾ گرم هوا قيد ٿي هڪ بچاءُ واري پرت (insulation) مهيا ڪري سگهي. ۽ گهٽي گرميءَ مهل وار چٽي ڪلَ سان لڳي ويندا هئا تہ جيئن جسم جي اندرين گرمي سولائيءَ سان ٻاهر نڪري سگهي. ارتقا جي بعد وارن مرحلن ۾، وارن جي ان ڪڙي ٿيڻ واري نظام کي سماجي ابلاغ (social communication) جي مقصدن لاءِ ڪم آندو ويو، ۽ اهو جذبن جي اظهار (*The Expression of the Emotions*) جو حصو بڻجي ويو، جنهن کي ڊارون پنهنجي ان ئي نالي واري مشهور ڪتاب ۾ سڀ کان پهريان سمجهڻ وارن مان هڪ هو. مان سندس ان ڪتاب مان کيل چند سٽون توهان سان شيئر ڪرڻ کان رهي نٿو سگهان:

"مسٽر سٽن، جيڪو زولاجيڪل گارڊنز جو انتهائي ذهين نگران هو، منهنجي لاءِ چمپانزي ۽ اورانگ اوٽان جو تمام اونهو مشاهدو ڪيو؛ ۽ هو ٻڌائي ٿو تہ جڏهن هو اوچتو ڊڄي ويندا هئا، جهڙوڪ آسماني گجگوڙ مان، يا جڏهن ڪين چيڙائي غصي ۾ آندو ويندو هو، تہ سندن جسم جا وار ڪڙا ٿي ويندا هئا. مون هڪ چمپانزيءَ کي ڪوئلو ڪٽندڙ هڪ ڪاري ڪم واري ماڻهوءَ کي ڏسي ڊڄندي ڏٺو، جنهن تي سندس پوري جسم جا وار ڪڙا ٿي ويا . . . مون پيريل نانگ هڪ لنگورن واري ڪمري ۾ رکيو، جنهن سان مختلف نوعن جي جانورن جا وار فوري طور اُڀا ٿي ويا . . . جڏهن مون پيڪاريءَ (peccary) آڏو اهو پريل نانگ آندو، تہ سندس پنيءَ جا وار حيران ڪندڙ نموني مٿي ايري آيا؛ ۽ هڪ جهنگلي سوئر به ڪاوڙ ۾ اچي بلڪل ائين ئي ڪندو آهي."

ڪاوڙ ۾ ڪنڌ ۽ ڳچيءَ جا وار ڪڙا ٿي ويندا آهن. خوف ۾ پڻ وار سڌا ٿي ويندا آهن تہ جيئن جسم جي ظاهري جسامت وڌي لڳي ۽ خطرناڪ حريفن يا شڪارين کي ڊيڄاري سگهجي. اسان ننگا باندر (naked apes) پڻ اڄ تائين غير موجود (يا لڳ ڀڳ اڻ لپ) وارن کي ڪڙو ڪرڻ واري اها مشينري سلامت

رکيو وينا آهيون، جنهن کي اسان ’رونگٽا کڙا ٿيڻ‘ (goosebumps) سڏيندا آهيون. وار کڙڻ جو هي پورو بندوبست دراصل هڪ اهڙو آثار قديم (vestige) آهي، هڪ بي کار يادگار جيڪو ڪنهن دور ۾ اسان جي مئل ابن ڏاڏن لاءِ تمام اهم ڪم سرانجام ڏيندو هو. اهي بيڪار باقيات اسان جي وجود تي اڪريل ماضيءَ جي تاريخ جا ڪيترائي بيشمار نشان آهن. اهي ارتقا جي حقيقت جا پرپور ۽ قائل ڪندڙ ثبوت آهن، ۽ هڪ پيرو وري هي ثبوت فوسلن مان نہ پر زنده جانورن جي پنهنجي وجود مان ملي رهيا آهن.

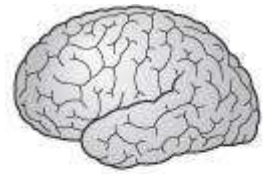
جيئن اسان گذريل باب ۾ ڏٺو، جتي مون ڊولفن جي پيٽ ڊورادو جهڙي ساڳئي جسامت واري مڇيءَ سان ڪئي هئي، توهان کي ڊولفن جي خشڪيءَ واري ماضيءَ جا راز کولڻ لاءِ ان جي جسم ۾ گهٽو اونهو کوٽڻ جي ڪا ضرورت ناهي پوندي. ان جي پاڻيءَ لائق مڇيءَ جهڙي لسي ٻاهرين بناوٽ، ۽ ان حقيقت جي باوجود تہ اها هاڻي پنهنجي پوري زندگي سمنڊ ۾ گذاري ٿي ۽ ڪناري تي ڦاسي پوي تہ فوري مري ويندي، ڊولفن جي سڄي رڳ رڳ ۾ ’خشڪيءَ واري پستاني‘ هئڻ جو عنصر ڳنڍيل آهي. هن وٽ ڦڦڙ آهن، گلڦڙا ناهن، ۽ ڪنهن بہ خشڪيءَ واري جانور وانگر هوءَ ٻڏي مري ويندي جيڪڏهن ڪيس ساهہ ڪڍڻ لاءِ متاڻري تي اڇڻ کان روڪيو وڃي، توڙي جو هوءَ خشڪيءَ جي پستانين کان گهٽو وڌيڪ وقت ساهہ روڪي سگهي ٿي. ڪيترن ئي طريقن سان، ان جي ساهہ ڪڍڻ جو سرشتو ان جي آبي دنيا مطابق بدلجي چڪو آهي. عام خشڪيءَ جي پستانين وانگر نڪ جي اڳئين حصي ۾ بن ننڍڙن ناسن ذريعي ساهہ ڪڍڻ بجاءِ، ان جي مٿي جي چوٽيءَ تي هڪ اڪيلو سوراخ هوندو آهي، جيڪو ڪيس پاڻيءَ جي رڳو متاڻري ڇهڻ مهل بہ ساهہ ڪڍڻ جي سهولت ڏئي ٿو. هن ساهہ واري سوراخ يا ’بلو هول‘ (blowhole) وٽ پاڻيءَ کي روڪڻ لاءِ هڪ انتهائي مضبوط والو لڳل هوندو آهي، ۽ ساهہ ونڻ جي وقت کي گهٽائڻ لاءِ ان جو رستو ويڪرو هوندو آهي. 1845ع ۾ رائل سوسائٽيءَ کي لکيل هڪ خط ۾، جيڪو ڊارون پڻ فيلو هئڻ جي ناتي يقينن پڙهيو هوندو، فرانسس سبسن (Francis Sibson) لکيو هو: ”بلو هول کي کولڻ ۽ بند ڪرڻ وارا پنا، جيڪي مختلف ٿيلهن تي ڪم ڪن ٿا، مشينريءَ جو اهڙو پيچيده ۽ نهايت نفيس نموني جوڙيل نمونو پيش ڪن ٿا جهڙو فطرت يا فن ورلي ئي ڏيکاري سگهي ٿو.“ ڊولفن جو هي بلو هول اصل ۾ هڪ اهڙي مسئلي کي حل ڪرڻ لاءِ ايڏا جتن ڪري ٿو، جيڪو ڪڏهن پيدا ئي نہ ٿئي ها جيڪڏهن ان وٽ

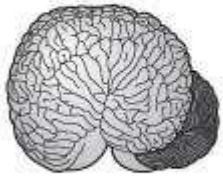
مڇين وانگر گلڦڙا هجن ها! ۽ ان بلو هول جا ڪيترائي تفصيل دراصل انهن نون مسئلن جو حل آهن جيڪي ان وقت ايري آيا جڏهن ساهه ڪٽڻ جا سوراخ نڪ جي پڇاڙيءَ مان لڏي متي جي مٿئين حصي ڏانهن هليا ويا. هڪ حقيقي ڊزائنر پهرين ئي ڏينهن ان کي متي جي چوٽيءَ تي رکندو—جيڪڏهن هن ڦڦڙن کي هٽائي گلڦڙا نه ڏيڻ جو فيصلو ڪيو هجي ها. هن پوري باب ۾ اسان مسلسل ارتقا جا اهڙا مثال ڏسندا رهنداسين جتي اها شروعاتي ’غلطيءَ‘ يا تاريخي پيوند کي رڳو ترميم ۽ چٽ پٽي ذريعي سڌاري ٿي، بجاءِ ان جي جو نئين سر شروع کان رٿابندي ڪري جيئن ڪو سچ پچ جو ڊزائنر ڪندو آهي. بهرحال، بلو هول جو اهو پيچيده دروازو ڊولفن جي خشڪيءَ واري قديم ماضيءَ جي هڪ انتهائي چٽي شاهدي آهي.

ٻين اڻ ڳٽين طريقن سان به وهيل ۽ ڊولفن بابت ائين چئي سگهجي ٿو ته سندن قديم تاريخ سندن پوري وجود اندر لکيل آهي، بلڪل ائين جيئن انگلينڊ جي نقشي تي ڪنڊيءَ وانگر سڌا رومي رستا اڄ به ڇڏيل نشان طور موجود آهن. وهيل مڇين وٽ پوئينون ٽنگون ناهن هوندیون، پر سندن گوشت اندر تمام اونهائيءَ ۾ ڪجهه نندڙا هڏا پوريل هوندا آهن، جيڪي سندن زمين تي هلندڙ قديم ابن ڏاڏن جي ڇلهي جي هڏي (pelvic girdle) ۽ پوئين ٽنگن جا ڇڏيل باقيات آهن. ساڳي ڳالهه سائيرينينس (sirenians) يا ساموندي ڳئن (مان انهن جو اڳ به ذڪر ڪري آيو آهيان: مينيٽيز / manatees، ڊوگونگس / dugongs، ۽ اٽ گز ڊگهي استيلر جي سمندي ڳئون، جنهن کي انسانن شڪار ڪري ختم ڪري ڇڏيو) تي به لاڳو ٿئي ٿي. سائيرينينس وهيل ۽ ڊولفن کان بنهه مختلف آهن، پر اهي پوريءَ طرح ساموندي پستانين جو اهو اڪيلو ٻيو گروهه آهن جيڪي ڪڏهن به ڪناري تي خشڪيءَ ڏانهن ناهن ايندا. جتي ڊولفن تيز رفتار، سرگرم ۽ ذهين گوشت خور آهن، اتي مينيٽيز ۽ ڊوگونگس سست رفتار ۽ خوابناڪ گاهه خور آهن. مغربي فلوريڊا جي مينيٽي ايڪويريم ۾ گهمڻ دوران، هڪ پيرو مان لاؤڊ اسپيڪرن تي وڄندڙ راڳ خلاف ڪاوڙ ۾ نه آيس؛ اهو سمنڊ جي سست ۽ پرسڪون ڊنڊ جو اهڙو سنگيت هو، جيڪو اتي ايترو موزون لڳو جو سڀ ڪجهه معاف ٿي ويو. مينيٽيز ۽ ڊوگونگس پاڻيءَ اندر بنا ڪنهن ڏکيائيءَ جي توازن ۾ ترندا رهن ٿا، ڪنهن ترڻ واري ڦوڪڻي (swim bladder) ذريعي نه جيئن مڇيون ڪنديون آهن، پر پنهنجي چربيءَ (blubber) جي قدرتي ايرڻ واري اڇل جي مقابلي ۾ وزن برابر ڪرڻ لاءِ ڳرا هڏا

کٹڻ ذريعي. تنهنڪري انهن جي مخصوص ڪثافت (specific gravity) لڳ ڀڳ پاڻيءَ جيتري ئي ٿي وجي ٿي، ۽ هو پنهنجي پجري کي سڪوڙي يا پکيڙي ان کي ضرورت مطابق ٿورو گهٽو تبديل ڪري سگهندا آهن. هر ڦڦڙ لاءِ الڳ جاءِ (cavity) هئڻ سبب انهن جي اها توازن واري صلاحيت اجا وڌيڪ مضبوط ٿي وجي ٿي: وٽن ۾ آزاد ڊايافرام (diaphragms) هوندا آهن.

ڊولفن، وهيل، ڊوگونگ ۽ مينيٽي پڻ ٻين سيني پستانين وانگر زنده ٻار جڻين ٿا. سڀ پڇو ته اها عادت رڳو پستانين تائين محدود ناهي؛ ڪيتريون ئي مڇيون ۾ ٻار جڻيندیون آهن، پر بلڪل مختلف طريقن سان (جيڪي آزادانہ طور ارتقا پذير ٿيا هئا). ڊولفن جو پليسينٽا (اول) بنا ڪنهن شڪ جي پستاني وارو ئي آهي، ۽ ائين ئي ڪير پيارڻ جي سندس عادت پڻ. ان جو مغز پڻ يقيني طور تي هڪ پستانيءَ جو مغز آهي، ۽ اهو ۾ هڪ نهايت ترقي يافتہ پستاني جو! پستانين جو سيريبرل ڪارٽيڪس (cerebral cortex) ميرانجهڙي مادي (grey matter) جي هڪ اهڙي چادر آهي جيڪا دماغ جي ٻاهران ويڙهيل هوندي آهي. وڌيڪ ذهين ٿيڻ جو دارومدار ڪنهن حد تائين ان چادر جي پکيڙ وڌائڻ تي هوندو آهي. ائين دماغ جي سموري ماپ ۽ ان کي سنپالينڊڙ ڪوپڙي کي وڏو ڪري حاصل ڪري سگهجي ٿيو. پر وڏي ڪوپڙي هئڻ جا پنهنجا نقصان ۾ آهن، مثال طور هڪ ڳالهہ هيءَ تہ ٻار جي پيدائش ڏکي ٿي ويندي آهي. نتيجي طور ذهين پستاني ڪوپڙيءَ جي حدن اندر رهندي ان چادر جي پکيڙ وڌائڻ جو حل ڪڍن ٿا، ۽ هو ائين پوري چادر ۾ گهريون گهنجون ۽ وڙيون (folds and fissures) وجهي ڪندا آهن. اهو ئي سبب آهي جو ماڻهوءَ جو مغز اکروٽ وانگر گهنجن سان ڀريل هوندو آهي؛ ۽ رڳو ڊولفن ۽ وهيل جا دماغ ئي اهڙا آهن جيڪي اسان باندرن جي مغز جي انهن گهنجن جي برابري ڪن ٿا. مڇين جي مغز تي ڪي ۾ گهنج ناهن هوندا. دراصل انهن وٽ سيريبرل ڪارٽيڪس هوندو ئي ناهي، ۽ سندن پورو مغز ڊولفن يا انسان جي ڀيٽ ۾ انتهائي ننڍڙو هوندو آهي. ڊولفن جي پستاني هئڻ واري تاريخ ان جي مغز جي انهن گهنجن واري مٽاچري تي اونهي اکريل آهي. اها ان جي پستاني هئڻ واري سجاڻپ جو ئي هڪ حصو آهي، بلڪل ان جي پليسينٽا، ڪير پيارڻ، چئن خانن واري دل، هڪڙي هڏي واري هينئين جاڙي، گرم رت واري هئڻ ۽ ٻين ڪيترين ئي پستاني خاصيتن وانگر.







انسان (متي)، ڊولفن (وچ ۾)، ۽ براؤن ٽراؤٽ مڇي (هيٺ) جا دماغ (پيماني مطابق ناهن)

پستانين ۽ پکين کي اسان 'گرم رت وارا' (warm-blooded) سڏيندا آهيون، پر دراصل وٽن ٻاهرين گرمي پد کان بي نياز ٿي پنهنجي اندرين گرمي پد کي مستقل رکڻ جي صلاحيت هوندي آهي. هيءَ هڪ شاندار خوبي آهي، ڇاڪاڻ ته سيل اندر ٿيندڙ سمورا ڪيميائي ردعمل پوءِ ڪنهن مخصوص گرمي پد تي پنهنجو بهترين ڪم ڪرڻ لاءِ ترتيب ڏئي سگهجن ٿا. 'ٺڈي رت وارا' (cold-blooded) جانور لازمي طور تي ٺڈا ناهن هوندا. صحارا ريگستان ۾ منجهند جي تپندڙ اس ۾ جيڪڏهن ڪا ڪرڙي ۽ پستاني ٻئي موجود هجن، ته ڪرڙيءَ جو رت پستانيءَ جي پيٽ ۾ وڌيڪ گرم هوندو. ان جي ابتڙ، برفباريءَ ۾ ڪرڙيءَ جو رت پستانيءَ کان گهٽو وڌيڪ ٺڈو هوندو. پستانيءَ جو گرمي پد هر وقت ساڳيو رهي ٿو، ۽ ان کي پنهنجي اندرين سرشتي ذريعي ان کي برقرار رکڻ لاءِ سخت محنت ڪرڻي پوي ٿي. ڪرڙيون پنهنجو گرمي پد ڪنٽرول ڪرڻ لاءِ ٻاهرين ذريعن تي دارومدار رکن ٿيون: کين پاڻ کي گرم ڪرڻو هجي ته اس ۾ اچي ويندیون آهن، ۽ ٺڈو ٿيڻو هجي ته ڇانوَ ۾ هليون ويندیون آهن. پستاني پنهنجي جسم جو گرمي پد وڌيڪ پختگيءَ سان سنواري هلائين ٿا، ۽ ڊولفن به ان کان ڌار ناهي. هڪ پيرو ٻيهر، انهن جي پوري وجود تي سندن پستاني ماضيءَ جي تاريخ لکيل آهي، جيتوٽيڪ هو وري واپس سمنڊ واري زندگيءَ ڏانهن موٽي آيون آهن، جتي اڪثر جاندار ڪو مستقل گرمي پد برقرار ناهن رکندا.

ڪنهن زماني جا فخر لائق پر (ONCE PROUD WINGS)

وهيل مڃين ۽ سائيرينينس (ساموندي ڳئن) جا جسم اهڙن تاريخي آثارن سان پريا پيا آهن، جن کي اسان ان ڪري ب چٽيءَ ريت محسوس ڪريون ٿا ڇو ت هو پنهنجي زمين تي رهندڙ ابن ڏاڏن جي پيٽ ۾ هڪ بلڪل الڳ ماحول اندر پنهنجي حياتي گذارين ٿا. اهڙو ئي هڪ اصول انهن پکين تي ب لاڳو ٿئي ٿو جيڪي اڏامڻ جي عادت ۽ ان جا سمورا ساز سامان وڃائي وينا آهن. سڀ پکي اڏامندا ناهن، پر هر هڪ پکي پنهنجي پاڻ سان گهٽ ۾ گهٽ اڏامڻ واري اوزار جا آثار ضرور ڪنيو گهمي ٿو. شترمرغ ۽ ايمو (emus) تيز ڊوڙندڙ پکي آهن جيڪي ڪڏهن ب اڏامي ناهن سگهندا، پر سندن وٽ پرن جا ٺنڊا (stubs) موجود آهن، جيڪي سندن پري جي اڏامندڙ اڳواڻن جي نشاني آهن. ان کان علاوه، شترمرغ جي پرن جا اهي ٺنڊا اجا ب مڪمل طور بيڪار ناهن ٿيا. جيتوڻيڪ اهي اڏامڻ جي لحاظ کان تمام گهٽا ننڍا آهن، پر ڊوڙڻ مهل توازن برقرار رکڻ ۽ رخ مٽائڻ ۾ سندن ڪجهه ڪردار هوندو آهي، ۽ اهي سماجي توڙي جنسي اظهار ۽ نمائش ۾ پڻ ڪم ايندا آهن. ڪيوي (kiwi) جا پر پکيءَ جي وارن جهڙن سهڻن ڪنين جي هيڻان ايترا لڪل هوندا آهن جو ٻاهران نظر ئي ناهن ايندا، پر سندس پرن جي هڏن جا باقيات اتي اڄ ب موجود آهن. موئا (Moas) نالي قديم وڏن پکين پنهنجا پر مڪمل طور تي وڃائي ڇڏيا هئا. سندن اباڻو وطن، نيوزيلينڊ، اڏامڻ کان لاچار پکين جي حوالي سان ڪافي مالامال رهيو آهي؛ غالباً ان جو سبب هي هو ت اتي پستانين جي غير موجودگيءَ زمين تي هڪ وڏو خالي ميدان (niches) ڇڏي ڏنو هو، جنهن کي اڏامي اتي پهچندڙ ڪنهن ب جاندار ذريعي پري سگهجي پيو. پر اهي اڏامندڙ شروعاتي پکي، پرن وسيلي اتي پهچڻ کان پوءِ، زمين تي پستانين وارا خالي ڪردار سنياليندي، اڳتي هلي پنهنجا پر وڃائي وينا. شايد اها ڳالهه خود موئا پکين تي لاڳو نٿي ٿئي، جن جا ابا ڏاڏا ڏکڻ واري عظيم ڪنڊ گونڊوانا (Gondwana) جي ٽڪڙ کان اڳ ئي اڏامڻ ڇڏي چڪا هئا، جن مان هڪ ٽڪرو نڪري نيوزيلينڊ بڻيو هو ۽ هر ٽڪرو گونڊوانا جي جانورن جو پنهنجو سامان ڪنيو الڳ ٿيو هو. پر اها ڳالهه يقيناً ڪاڪاپو (kakapos) تي لاڳو ٿئي ٿي، جيڪي نيوزيلينڊ جا اڏامڻ کان لاچار طوطا آهن، جن جا اڏامندڙ ابا ڏاڏا بظاهر ايتري ت ويجهي ماضيءَ ۾ جيئرا هئا جو ڪاڪاپو اڄ ب اڏامڻ جي ڪوشش ڪندا آهن جيتوڻيڪ وٽن ڪامياب ٿيڻ لاءِ ڪي ب ضروري اوزار موجود ناهن! ڊگلس

ايڈمز (Douglas Adams) پنهنجي شاهڪار ڪتاب *لاسٽ چانس ٽو سي* (Last Chance to See) ۾ هن پکيءَ جو ذڪر ڪندي چا ته خوب لکيو آهي:

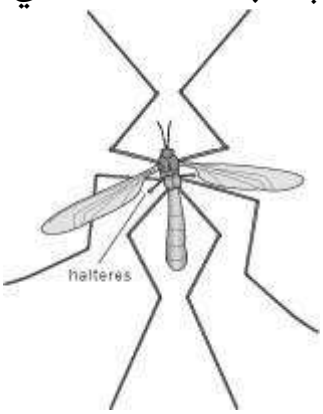
"هي هڪ انتهائي ٽلهو پکي آهي. هڪ سٿي جسم وارو بالغ پکي لڳ ڀڳ ڇهه يا ست پائونڊ وزني هوندو، ۽ سندس پر رڳو ايترو ئي ڪم ڏيندا آهن ته جيڪڏهن ڪيس لڳي ته هو ڪنهن شيءِ سان ٽڪرائجي ڪرڻ وارو آهي ته هو انهن کي ٿورو لوڏي وڃي—پر اڏامڻ ته بلڪل ناممڪن آهي. پر سپ کان وڌيڪ ڏک واري ڳالهه اها آهي ته نه رڳو ڪاڪاپو اڏامڻ وساري وينو آهي، پر هو اهو به وساري چڪو آهي ته هو اڏامڻ وساري وينو آهي! بظاهر هڪ سخت پريشان ڪاڪاپو ڪڏهن ڪڏهن پڃي ڪنهن وڻ تي چڙهي ويندو آهي ۽ اتان هيٺ ٽپو ڏئي ڇڏيندو آهي، جنهن کان پوءِ هو سر (brick) وانگر هيٺ ڪري ٿو ۽ زمين تي هڪ بي ڊولي ڊير وانگر ڦهڪو ڪري اڇي پوي ٿو."

جتي شترمرغ، ايمو ۽ رِيا (rheas) شاندار ڊوڙندڙ آهن، اتي پينگوئن ۽ گالاپاگوس جا اڏامڻ کان لاچار پان ڪڪڙ يا ڪارمورنٽ (Galapagos flightless cormorants) بهترين ترڻ وارا آهن. مونکي ازابيلا (Isabela) ٻيٽ جي هڪ وڏي پٿريلي تلاءَ اندر هڪ اهڙي اڏامڻ کان لاچار ڪارمورنٽ سان گڏ ترڻ جو اعزاز حاصل ٿيو، ۽ مونکي ان جي اها رفتار ۽ چستي ڏسي بي انتها خوشي ٿي جنهن سان هو هڪ سمنڊي دراز کان پوءِ ٻئي ڏانهن ٽپيون هڻي رهيو هو، ۽ پاڻيءَ اندر حيران ڪندڙ حد تائين ڊگهو وقت رهي پيو (مون وٽ ساهه کڻڻ وارو سنوورڪل موجود هو). پينگوئن، جيڪي 'پاڻيءَ اندر اڏامڻ' لاءِ پنهنجا ننڍا پر استعمال ڪندا آهن، انهن جي برعڪس گالاپاگوس جا ڪارمورنٽ پاڻ کي پنهنجين طاقتور ٽنگن ۽ چمڙيءَ سان جڙيل وڏن پيرن (webbed feet) جي زور سان اڳتي ڌڪيندا آهن، ۽ پنهنجن پرن کي رڳو توازن قائم رکڻ لاءِ ڪم آڻيندا آهن. پر اهي سمورا اڏامڻ ڇڏي ڏيندڙ پکي، جن ۾ شترمرغ ۽ سندس مائٽ پڻ شامل آهن جن تمام قديم زماني ۾ پنهنجا پر وجائي ڇڏيا هئا، واضح طور تي انهن اڳواڻن جو اولاد آهن جيڪي ڪين اڏامڻ لاءِ استعمال ڪندا هئا. ڪوبه عقل رکندڙ مبصر سنجيدگيءَ سان ان سچائيءَ تي شڪ نٿو ڪري سگهي، جنهن جو سڌو مطلب اهو آهي ته جيڪو به ماڻهو ان تي غور ڪندو ان لاءِ ارتقا جي حقيقت تي شڪ ڪرڻ انتهائي ڏکيو—بلڪ ناممڪن—ٿي پوندو.

جيتن جا بيشمار مختلف گروھ پڻ اھڙا آھن جن پنھنجا پر وڃائي ڇڏيا آھن، يا ڪين تمام گھٽو ننڍو ڪري ڇڏيو آھي. قديم زماني کان وٺي قدرتي طور بنا پرن وارن جيتن جھڙوڪ سلور فِش (silverfish) جي برعڪس، ڇِڇڙن (fleas) ۽ جُون (lice) اھي پر وڃائي ويھاري ڇڏيا آھن جيڪي ڪڏھن سندن ابن ڏاڏن وٽ ھئا. مادي جپسي پتنگن (female gypsy moths) جي پرن جا پنا اٽپورا نھيل ھوندا آھن ۽ ھوءَ اڏامي نہ سگھندي آھي. ڪين اڏامڻ جي ڪا ضرورت ٻہ ناھي ھوندي، ڇاڪاڻ تہ نر پاڻ اڏامي وٽن پھچندا آھن، جيڪي ھڪ اھڙي ڪيميائي ڏپ يا خوشبوءِ مان ڇڪجي ايندا آھن جنھن کي ھو تمام گھٽي ھلڪي نسبت ۾ ٻہ سنگھي سگھندا آھن. جيڪڏھن مادي ٻہ نر وانگر اڏامندي وتي ھا، تہ شايد اھو سرشتو ڪامياب نہ وڃي ھا، ڇاڪاڻ تہ جيسين نر ان آھستي آھستي پکڙجندڙ ڪيميائي لھر جي پٺيان اڏامي پھچي ھا، تيسين ان جو سرچشمو ڪٿي اڳتي نڪري چڪو ھجي ھا!

اڪثر جيتن وٽ چار پر ھوندا آھن، پر مکين، جيئن سندن لاطيني نالو ڊِپٽيرا (Diptera - يعني ٻہ-پر وارا) ظاھر ڪري ٿو، وٽ رڳو ٻہ پر ھوندا آھن. انھن جي پرن جو ٻيو جوڙو ننڍڙو ٿي ’ھيلٽيرز‘ (halteres) نالي ٻن ڪنين ۾ تبديل ٿي ويو آھي. اھي ڊمبل يا مُگدر وانگر لڏندا رھن ٿا، جن سان اھي مشابھت ٻہ رکن ٿا، ۽ ننڍڙن گائروسڪوپ (gyroscopes) وانگر ڪم ڪندي اڏام دوران توازن برقرار رکن ٿا. اسان کي ڪيئن خبر پئي تہ ھيلٽيرز دراصل ماضيءَ جي پرن مان تبديل ٿي ٺھيا آھن؟ ان جا ڪيترائي سبب آھن. اھي ڇاتيءَ جي ٽئين حصي ۾ بلڪل ان ئي ھنڌ تي موجود آھن جتي اڏامندڙ پر ڇاتيءَ جي ٻئي حصي ۾ لڳل ھوندو آھي (۽ ٻين جيتن ۾ ٽئين حصي ۾ ٻہ). اھي ھوا ۾ بلڪل انگ اڻ (8) جي نموني سان چرپر ڪن ٿا، جھڙي نموني مکين جا پر ڪندا آھن. انھن جي جنيني نشوونما بلڪل پرن جھڙي ئي آھي، ۽ جيتوڻيڪ اھي بيحد ننڍڙا آھن، پر جيڪڏھن توھان ڪين غور سان ڏسندا، خاص طور تي واڌ ويجھہ دوران، تہ توھان ڏسي سگھندا تہ اھي ترقيءَ کان رھجي ويل پر ئي آھن، جيڪي واضح طور تي اباٽن پرن مان بدلجي ٺھيا آھن—سواءِ ان جي جو توھان ارتقا جو ئي انڪار ڪندڙ ھجو. ساڳي ڪھاڻيءَ جي شاھدي ڏيندي، ميوٽيٽ ٽيل فروٽ فلائيز پڻ موجود آھن، جن کي ’ھوميئوٽڪ ميوٽنٽس‘ (homeotic mutants) چيو وڃي ٿو، جن جي جنينيات غير معمولي

هوندي آهي ۽ هو هيلٽيرز بجاءِ ماکي جي مک يا ٻين جيتن وانگر پرن جو ٻيو پورو جوڙو اگائي ونندا آهن.

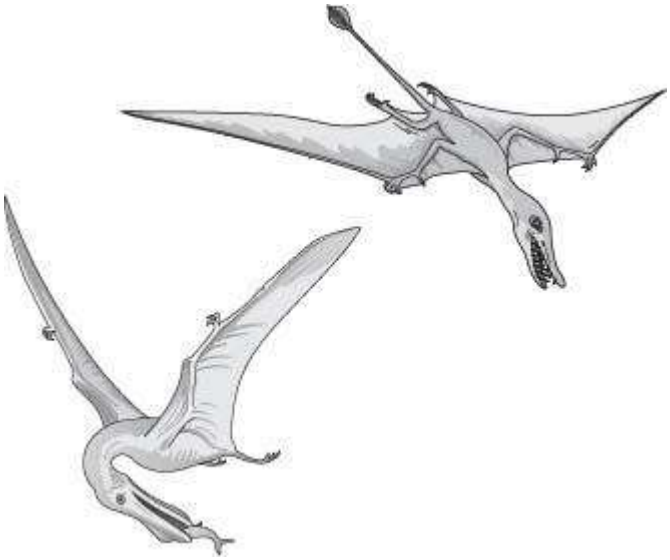


ڪرين فلائي (Crane fly) تي هئلٽيرس (Halteres / توازني پرکٽا)

پرن ۽ هئلٽيرس جي وچ وارا درمياني مرحلا ڪهڙا نظر ايندا هوندا، ۽ قدرتي چونڊ (natural selection) انهن درمياني مرحلن کي ڇو ترجيح ڏني هوندي؟ اڌ هئلٽير (توازني پرکٽي) جو ڪهڙو فائدو ٿي سگهي ٿو؟ جي. ڊبليو. ايس. پرنگل (J. W. S. Pringle)، جيڪو آڪسفورڊ ۾ منهنجو پراڻو پروفيسر هو ۽ جنهن جي سخت چهري ۽ بي لچڪ وکر سبب کيس "ڪلندڙ جان" (Laughing John) جو اڻائو لقب مليو هو، بنيادي طور تي اهو سمجهڻ جو ذميوار هو ته هئلٽيرس ڪيئن ڪم ڪندا آهن. هن اها نشاندهي ڪئي ته سيني جيتن جي پرن جي پاڙ ۾ ننڍڙا حسي عضوا (sense organs) هوندا آهن، جيڪي ور وڪڙ (twisting) ۽ ٻين دٻاون يا قوتن کي محسوس ڪندا آهن. هئلٽيرس جي بنياد وٽ موجود حسي عضوا ۽ بلڪل اهڙا ئي آهن — جيڪو ان ڳالهه جو هڪ ٻيو ثبوت آهي ته هئلٽيرس دراصل تبديل ٿيل پر آهن. هئلٽيرس جي ارتقا کان گهڻو اڳ، انهن جي بنيادي حسي عضون مان اعصابي نظام ڏانهن ويندڙ جاڻ اڏامڻ دوران تيزي سان ڦرڪندڙ پرن کي ابتدائي گائرواسڪوپ (gyroscopes / توازني اوزار) طور ڪم ڪرڻ جي قابل بڻائيندي هئي. ڪا به اڏامندڙ مشين جيڪڏهن فطري طور تي غير مستحڪم (unstable) هوندي آهي، ته ان کي ان اڻهوند کي مٽائڻ لاءِ جديد اوزارن، مثال طور گائرواسڪوپس جي ضرورت پوندي آهي.

مستحڪم ۽ غير مستحڪم اڏامندڙن جي ارتقا جو سڄو سوال نهايت ئي دلچسپ آهي. انهن ۾ ٽيروسارز (Pterosaurs) کي ڏسو، جيڪي ناپيد ٿيل

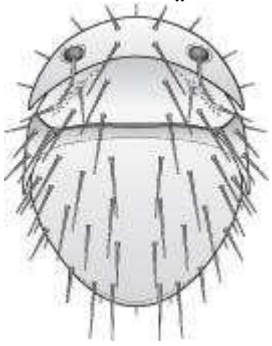
اڏامندڙ ريڑهيون پائيندڙ جانور هئا ۽ ڊائنوسارن جا هم عصر هئا. ڪو به ايرو-انجنيئر (هوابازي جو ماهر) توهان کي ٻڌائي سگهي ٿو ته ريمفورنڪس (Rhamphorhynchus)، جيڪو تصوير جي مٿئين حصي ۾ شروعاتي دور جو ٽيروسار آهي، ضرور هڪ مستحڪم اڏامندڙ رهيو هوندو، ڇاڪاڻ ته ان جي پڇ جي پڇاڙيءَ ۾ پنگ پانگ جي بيٽ جهڙي ساخت واري هڪ ڊگهي پڇ هئي. ريمفورنڪس کي اهڙي نفيس گائرو-ڪنٽرول جي ضرورت نه پئي هوندي، جهڙو مڪين وٽ پنهنجي هئلٽيرس جي صورت ۾ هوندو آهي، ڇاڪاڻ ته ان جي پڇ ان کي فطري طور تي مستحڪم بڻائي ڇڏيو هو. ٻئي پاسي، جيئن اهو ئي انجنيئر توهان کي ٻڌائي سگهي ٿو، اهو رخ مٽائڻ يا وراڇڻ (manœuvrable) ۾ گهڻو ڏڪيلو نه هوندو. ڪنهن به اڏامندڙ مشين ۾، استحڪام (stability) ۽ حرڪت پذيري/ڏڪڻائي (manœuvrability) جي وچ ۾ هڪ سمجهوتو (trade-off) هوندو آهي. عظيم جان ميناردِ سمٿ (John Maynard Smith)، جنهن زولاجي پڙهڻ لاءِ يونيورسٽي موڪل ڪان اڳ جهازن جي ڊيزائنر طور ڪم ڪيو هو (ان دليل سان ته هوائي جهاز شور ڪندڙ ۽ پراڻي نموني جا هئا)، هن نشاندهي ڪئي هئي ته اڏامندڙ جانور ارتقائي وقت دوران هن سمجهوتي جي دائري ۾ اڳتي پوئتي ٿي سگهن ٿا؛ ڪڏهن ڪڏهن وڌيڪ ڏڪڻائيءَ خاطر فطري استحڪام وڃائي ويهندا آهن، پر ان جو عيوضو وڌيڪ اوزارن ۽ ذهني حساب ڪتاب جي صلاحيت — يعني دماغي طاقت (brain power) جي صورت ۾ ادا ڪندا آهن. پوئين صفحي واري تصوير جي تري ۾ انيانگويرا (Anhanguera) آهي، جيڪو ڪريٽيسيئس (Cretaceous) دور جو هڪ پوئين دور وارو ٽيروڊيڪٽل آهي، جيڪو جراسڪ دور جي ريمفورنڪس کان لڳ ڀڳ 60 ملين (6 ڪروڙ) سال پوءِ آيو هو. انيانگويرا کي موجوده چمڙي وانگر لڳ ڀڳ ڪو به پڇ نه هو. هڪ چمڙي وانگر، اهو يقينن هڪ غير مستحڪم هوائي جهاز جهڙو هوندو، جيڪو پنهنجي اڏامندڙ سطحن تي لمحي به لمحي ۽ باريڪ ڪنٽرول برقرار رکڻ لاءِ پنهنجي اوزارن ۽ ذهني حساب ڪتاب تي پاڙيندو هو.



ريَمفورِنڪس (مٿي) ۽ اَنيانگويرا (هيٺ)

ظاهر آهي ته انيانگويرا (Anhanguera) وٽ هئلٽيرس (توازني پرڪٽا) نه هئا. هن ان جهڙي معلومات حاصل ڪرڻ لاءِ ٻين حسي عضون جو سهارو ورتو هوندو، گهٽو ڪري اندرين ڪن جي اڌ-گول نالين (semicircular canals) جو. جن ٽيروسارن جو معائنو ڪيو ويو آهي، انهن ۾ اهي نالیون واقعي به تمام وڏيون هيون – جيتوٽيڪ مينارڊ سمٿ جي مفروضي جي ابتڙ ٽورو مايوس ڪندڙ طور، اهي نالیون انيانگويرا سان گڏوگڏ ريمفورنڪس ۾ به اوتريون ئي وڏيون هيون. پر وري مڪين ڏانهن موٽندي، پرنگل جو خيال آهي ته مڪين جي چئن پرن وارن ابا ڏاڏن جا پيٽ (abdomens) شايد ڏڳها هئا، جن ڪين اڏام ۾ استحڪام بخشيو هوندو. اهي چارئي پر ابتدائي گائرواسڪوپس (توازني اوزارن) طور ڪم ڪندا هئا. ان کان پوءِ، سندس چوڻ موجب، مڪين جي ابا ڏاڏن استحڪام جي تسلسل ۾ اڳتي وڌڻ شروع ڪيو؛ جيئن جيئن پيٽ ننڍو ٿيندو ويو، تيئن اهي رخ متائڻ ۾ وڌيڪ ڦڙتيلا (manŒuvrable) ۽ گهٽ مستحڪم ٿيندا ويا. پوئين پرن گائرواسڪوپي ڪردار ڏانهن وڌيڪ رخ اختيار ڪيو (جيڪو ڪم اهي اڳ به پرن جي حيثيت ۾، هڪ معمولي حد تائين، ڪندا رهيا هئا)، اهي پنهنجي ماپ جي پيٽ ۾ ننڍا پر ڳورا ٿيندا ويا، جڏهن ته اڳيان پر وڏا ٿيندا ويا ته جيئن اڏامڻ جو وڌ کان وڌ بار کڻي سگهن. تبديليءَ جو هي هڪ بتدريج تسلسل رهيو هوندو، جتي اڳيان پر اڏام (aviation) جو پورو بار سنياليندا ويا، جڏهن ته پوئين پر سُسي ڪري رڳو اڏام جي ڪنٽرول ۽ آلاتي نظام (avionics) جو ڪم سنڀالڻ لڳا.

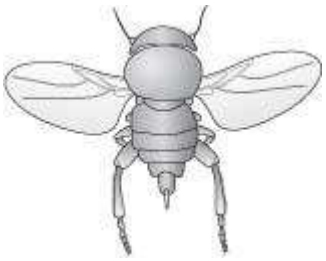
پورهيت ماکوڙيون (Worker ants) پنهنجا پر وجائي چڪيون آهن، پر پر ايارڻ يا ڇمائڻ جي صلاحيت نہ وجائي اٿن. سندن پرن واري تاريخ اجا تائين سندن وجود اندر موجود آهي. اسان کي اها ڄاڻ ان ڪري آهي ڇاڪاڻ تہ راڻي ماکوڙين (۽ نر ماکوڙن) وٽ پر هوندا آهن، ۽ پورهيت ماکوڙيون بہ اهڙيون مادیون آهن جيڪي راڻيون بڻجي سگهيون پئي، پر جينياتي نہ پر رڳو ماحولياتي سببن جي ڪري راڻيون نہ بڻجي سگهيون.* ارتقا دوران پورهيت ماکوڙين غالباً پنهنجا پر ان ڪري وجائي ڇڏيا، ڇاڪاڻ تہ اهي رڳو هڪ مصيبت هئا ۽ زيرِ زمين چرپر ۾ رڪاوٽ بڻجندا هئا. ان ڳالهہ جو هڪ اٽرائتو ثبوت راڻي ماکوڙيون پاڻ مهيا ڪن ٿيون، جيڪي پنهنجا پر رڳو هڪ پيرو استعمال ڪنديون آهن: پنهنجي پيدائشي آکيري مان اڏامڻ، ملن لاءِ ساٿي ڳولڻ، ۽ پوءِ نئين آکيري لاءِ زمين ۾ ڪڏ ڪوٽڻ خاطر هيٺ لهڻ لاءِ. جيئن ئي اهي زيرِ زمين پنهنجي نئين زندگي شروع ڪنديون آهن، سپ کان پهريون ڪم اهو ڪنديون آهن تہ پنهنجا پر چنڊي الڳ ڪري ڇڏيندیون آهن، ۽ ڪن حالتن ۾ تہ اهي پنهنجن ڏندن سان چڪ هڻي پاڻ پر پٽي ڪيندیون آهن؛ هي هڪ دردناڪ (شايد؛ ڪير ٿو ڄاڻي؟) ثبوت آهي تہ زيرِ زمين پر رڳو هڪ مصيبت آهن. ان ڪري ڪو عجب ناهي تہ پورهيت ماکوڙين کي شروعات کان ئي ڪڏهن پر ناهن نڪرندا.



فوريدائي (Phoridae) خاندان مان هڪ طفيلي (مفت خور) مک

شايد اهڙن ئي سببن جي ڪري، ماکوڙين ۽ اڏوهين (termites) جا آکيرا ڪيترن ئي مختلف قسمن جي بي-پر (پرن کان سواءِ) مفت خورن جي لشڪر جو مسڪن آهن، جيڪي کاڌي جي ڳولا تان لڳاتار چرپر سان موٽندڙ جيتن پاران گڏ ڪري آندل پرپور خوراڪ تي گذر سفر ڪن ٿا. ۽ پر انهن لاءِ بہ اوتري ئي وڏي رڪاوٽ آهن، جيتري خود انهن ماکوڙين لاءِ آهن. ڪير ڪڏهن ويسهہ ڪندو تہ ساڃي پاسي نظر ايندڙ هيءَ عجيب ۽ بدشڪل مخلوق

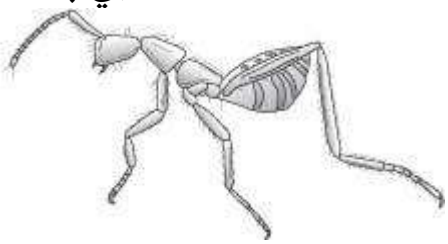
(monstrosity) دراصل هڪ مڪ آهي؟ پر ان جي جسماني ساخت (anatomy) جي محتاط ۽ تفصيلي مطالعي مان اسان کي معلوم ٿئي ٿو ته هيءَ نہ رڳو هڪ مڪ آهي، پر اڏوهين جي آکيرن ۾ رهندڙ هيءَ طفيلي (parasite) مکين جي هڪ مخصوص خاندان، "فوريڊائي" (Phoridae) سان تعلق رکي ٿي. ايندڙ صفحي تي ساڳئي خاندان جو هڪ وڏيڪ عام ميمبر ڏيکاريل آهي، جيڪو غالباً مٿي ڏيکاريل ان عجيب بي-پر مخلوق جي پرن وارن ابا ڏاڏن سان ڪجهہ حد تائين ملي جلي ٿو، جيتوڻيڪ اهو پڻ سماجي جيتن جو طفيلي آهي – هن حالت ۾ ماکيءَ جي مکين جو. توهان پوئين صفحي واري عجيب مخلوق جي ڏاڍي جهڙي مڙيل مٿي سان ان جي مشابهت واضح ڏسي سگهو ٿا. ۽ ان عجيب جيت جا اڻپورا يا سُسي ويل پر (stunted wings) ٻنهي پاسن کان رڳو ننڍڙن ٽڪنڊن جي روپ ۾ مشڪل سان ئي نظر اچن ٿا.



فوريڊائي (Phoridae) خاندان مان هڪ پي مڪ

ماکوڙين ۽ اڏوهين جي آکيرن ۾ لکي ويهندڙ ۽ بنا اجازت قبضو ڪندڙ انهن ڏارين جيتن ۾ پرن جي اڻهوند جو هڪ ٻيو ٻہ سبب آهي. انهن مان ڪيترن ئي (سواءِ فوريڊ مکين جي) ارتقائي وقت دوران پاڻ کي بچائڻ لاءِ ماکوڙين جهڙو روپ اختيار ڪري ورتو آهي؛ يا تہ ماکوڙين کي دوکو ڏيڻ لاءِ، يا وري انهن شڪارين کي دوکو ڏيڻ لاءِ جيڪي شايد انهن کي گهٽ مزيدار ۽ بهتر دفاع رکندڙ ماکوڙين جي وچ مان سڃاڻي کائي سگهن ٿا (يا ٻنهي سببن جي ڪري). ڪير هوندو جيڪو رڳو هڪ سرسري نظر وجهڻ سان اهو محسوس ڪري ونڊي تہ هيڏ ڏنل جيت، جيڪو ماکوڙين جي آکيرن ۾ رهي ٿو، بلڪل ماکوڙي ناهي پر هڪ پونئرو (beetle) آهي؟ هڪ ڀيرو ٻيهر، اسان کي اها ڄاڻ ڪيئن پوي ٿي؟ پونئرن سان سندس اندروني ۽ تفصيلي هڪجهڙائين مان، جيڪي انهن سطحي نشانين کان ڪٽي وڏيڪ آهن جن ۾ هي جيت ماکوڙي جهڙو لڳي ٿو: بلڪل ائين ئي جيئن اسان ڄاڻون ٿا تہ ڍولفن هڪ ڪير پيارينڍڙ جانور (mammal) آهي نہ ڪي مڇي. هن مخلوق جي

پوري وجود مان سندس پونئري واري نَسَب جا چٽا ثبوت ملن ٿا، سواءِ (وري بہ ڊولفن وانگر) انهن خاصيتن جي جيڪي ان جي ظاهري بيهڪ کي بيان ڪن ٿيون، جهڙوڪ ان جو بي-پر هجڻ ۽ ان جو ماڪوڙي جهڙو ڊانچو.



ماڪوڙيءَ جي ويس ۾ پونئرو

گم ٿيل اکيون (LOST EYES)

بلڪل ائين ئي جيئن ماڪوڙيون ۽ سندن زيرِ زمين ساٿي زمين اندر پنهنجا پر وجائي ويهندا آهن، تيئن ڪيترن ئي مختلف قسمن جا جانور، جيڪي روشنيءَ کان خالي گهاٽين اوندهين غارن جي پاڻ ۾ رهن ٿا، پنهنجون اکيون گهٽائي يا مڪمل وجائي چڪا آهن، ۽ جيئن ڊارون پاڻ نوٽ ڪيو هو، اهي گهٽ وڌ مڪمل طور انڌا هوندا آهن. اهڙي جانور لاءِ جيڪو صرف غارن جي انتهائي اوندهي حصي ۾ رهي ٿو ۽ ان ماحول سان ايترو تہ موافق ٿي چڪو آهي جو هي ڪٽي رهي نٿو سگهي، 'ٽروگلوبائٽ' (Troglobite)* جو اصطلاح گهڙيو ويو آهي. ٽروگلوبائٽس ۾ سئلامينڊر (salamanders)، مڇيون، جهينگا (shrimps ۽ crayfish)، ڪنڪجوڙا (millipedes)، مڪڙيون (spiders)، ڏينيو/ٽوڏا (crickets) ۽ ٻيا ڪيترائي جانور شامل آهن. اهي اڪثر اڇي رنگ جا هوندا آهن، ڇاڪاڻ تہ اهي سمورو جسماني رنگ (pigment) وجائي چڪا هوندا آهن، ۽ انڌا هوندا آهن. بهرحال، اهي اڪثر ڪري اکين جا غير فعال باقيات يا آثار (vestiges) برقرار رکن ٿا، ۽ هتي سندن ذڪر ڪرڻ جو اصل مقصد ئي اهو آهي. اکين جا اهي نشان (vestigial eyes) ارتقا جو چٽو ثبوت آهن. جيڪڏهن هڪ غار وارو سئلامينڊر لڳاتار اوندهيءَ ۾ رهي ٿو ۽ کيس اکين جي ڪا ضرورت ئي ناهي، تہ پوءِ ڪو الاهي خالق (divine creator) کيس نقلي يا بي ڪار اکيون ڇو فراهم ڪندو، جيڪي واضح طور تي اکين سان تعلق رکندڙ پر ڪم نہ ڪندڙ آهن؟

بئي پاسي، ارتقا پسندن کي انهن جاين تي اکين جي ضايع ٿيڻ جي وضاحت پيش ڪرڻ جي ضرورت آهي جتي انهن جي هاڻي وڌيڪ ضرورت ناهي رهي. شايد چيو وڃي ته چو نه اهي رڳو پنهنجون اکيون برقرار رکن، ڪٽي اهي ڪڏهن استعمال ٻه نه ڪندا هجن؟ ڇا اهي مستقبل ۾ ڪنهن وقت ڪم نه اچي سگهن ها؟ انهن کي ڇڏي ڏيڻ جي "تڪليف" ڇو ڪئي وڃي؟ نوٽ ڪريو ته ارادي، مقصد ۽ تجسيم (personification) جي ٻوليءَ کان پاڻ کي بچائڻ ڪيڏو نه ڏکيو آهي. سختي سان چئجي ته مون کي "تڪليف" وارو لفظ استعمال نه ڪرڻ گهرجي ها، ڇا ڪرڻ گهرجي ها؟ مون کي ڪجهه هن طرح چوڻ گهرجي ها ته: 'پنهنجون اکيون وڃائڻ سان هڪ غار واري سئلامينڊر کي ڪهڙو فائدو ملي ٿو، جنهن جي ڪري ان جي زنده رهڻ ۽ نسل وڌائڻ جا امڪان ان مقابلي باز سئلامينڊر کان وڌيڪ ٿي وڃن ٿا جيڪو مڪمل اکين جو جوڙو سلامت رکي ٿو، جيتوڻيڪ هو ڪڏهن ٻه انهن کي استعمال نٿو ڪري؟'

حقيقت اها آهي ته اکيون مفت ۾ حاصل نه ٿيون ٿين. اک تيار ڪرڻ جي هلکي معاشي/جسماني توانائيءَ واري خرچ کي پاسي تي رکندي ٻه، اک جو هڪ آلو خانو (moist eye socket)، جنهن کي پنهنجي شفاف مٽاڇري واري گهمندڙ نانيءَ کي جاءِ ڏيڻ لاءِ دنيا اڳيان کليل رهڻو پوي ٿو، اهو انفيڪشن جو آسان شڪار ٿي سگهي ٿو. ان ڪري، هڪ غار وارو سئلامينڊر جنهن پنهنجون اکيون سخت گل پنيان بند ڪري ڇڏيون، اهو پنهنجي ان مقابلي باز سئلامينڊر کان وڌيڪ بهتر نموني زنده رهي سگهي ٿو جنهن پنهنجون اکيون کليل رکيون.

پر هن سوال جو جواب ڏيڻ جو هڪ ٻيو ٻه طريقو آهي، ۽ سبق آموز ڳالهه اها آهي ته ان ۾ فائدي، مقصد يا تجسيم واري ٻوليءَ جي بلڪل ٻه ضرورت نٿي پوي. جڏهن اسان قدرتي چونڊ جي ڳالهه ڪندا آهيون، ته اسان نايابِ فائديمند ميُوٽيشنز (mutations / جينياتي تبديلين) بابت سوچيندا آهيون جيڪي سامهون اچن ٿيون ۽ جن کي چونڊ ذريعي سڃي نموني ساراهيو وڃي ٿو. پر گهڻيون ميُوٽيشنز نقصانڪار هونديون آهن، رڳو ان ڪري جو اهي بي ترتيبيون هونديون آهن ۽ خراب ٿيڻ جا رستا بهتر ٿيڻ جي رستن کان ڪٿي وڌيڪ آهن.* قدرتي چونڊ فوري طور تي خراب تبديلين کي سزا ڏيندي آهي؛ اهي فرد جن ۾ اهي تبديليون هونديون آهن، تن جي مرڻ جا امڪان وڌيڪ ۽ نئون نسل پيدا ڪرڻ جا امڪان گهٽ ٿين ٿا، ۽ ان عمل سان اهي ميُوٽيشنز خودبخود

جين پول (gene pool) مان خارج ٿي وڃن ٿيون. هر جانور ۽ ٻوٽي جو جينوم نقصانڪار جينياتي تبديلين جي هڪ مسلسل لڳاتار ماري هيٺ هوندو آهي: جهڙوڪ ٽُنڊ ۽ گسڙ جو هڪ تيز ڪڙو. هي ڪجھ چنڊ جي مٿاڇري وانگر آهي، جتي شهاب ثاقب (meteorites) جي لاڳيتي ڏکن سبب وڏ کان وڏا (craters) نهندا رهندا آهن. تمام نايابَ استثنا سان، هر پيري جڏهن ٻہ، مثال طور، اک سان واسطو رکندڙ جين تي ڪا تخريبڪار ميُوٽيشن لڳي ٿي، تہ اک جو ڪم ڪجھ گهٽجي وڃي ٿو، ڏسڙ جي صلاحيت ڪجھ گهٽجي وڃي ٿي، ۽ اها اک واري نالي جي ڪجھ گهٽ حقدار رهي ٿي. روشنيءَ ۾ رهندڙ ۽ ڏسڙ جي حس استعمال ڪندڙ جانور ۾، اهڙيون نقصانڪار تبديليون (جيڪي اڪثريت ۾ هونديون آهن) قدرتي چونڊ ذريعي جين پول مان ترت ختم ڪيون ويندیون آهن.

پر مڪمل اونداهيءَ ۾، اکيون بنائيندڙ جينز تي اثر انداز ٿيندڙ انهن نقصانڪار ميُوٽيشنز کي ڪا سزا نٿي ملي، ڇاڪاڻ تہ ڏسڙ تہ بهرحال ناممڪن آهي. غار واري سئلامينڊر جي اک بلڪل چنڊ جهڙي آهي، جنهن تي جينياتي قيرقار جا کڏا پريل آهن جيڪي کڏهن مٽايا نٽا وڃن. ڏينهن جي روشنيءَ ۾ رهندڙ سئلامينڊر جي اک زمين وانگر آهي، جنهن تي غار ۾ رهندڙن جيترين ئي ميُوٽيشنز جا ڏڪ لڳن ٿا، پر اتي هر نقصانڪار ميُوٽيشن (ڪڏي) کي قدرتي چونڊ (erosion / ڏوئي وڃڻ واري عمل) ذريعي صاف ڪيو وڃي ٿو. يقيناً، غار ۾ رهندڙ جي اکين جي کهاڙي رڳو هڪ ناڪاري عمل ناهي: هاڪاري چونڊ (positive selection) ٻہ ان ۾ شامل ٿئي ٿي، جيڪا آپٽيڪل طور زوال پذير اکين جي خطرناڪ خانن مٽان حفاظتي چمڙي جي واڌ کي ترجيح ڏئي ٿي.

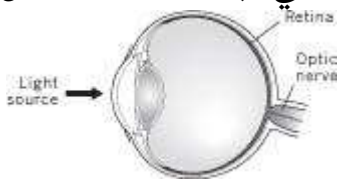
تاريخي باقيات (historical relics) ۾ سڀ کان وڌيڪ دلچسپ اها خاصيتون آهن جيڪي اڄا تائين ڪنهن ڪم لاءِ استعمال ٿين ٿيون (۽ ان لحاظ کان اهي اهڙا باقيات ناهن جن پنهنجو مقصد وڃائي ڇڏيو هجي)، پر ان مقصد لاءِ انتهائي ناقص طريقي سان ڊيزائن ڪيل نظر اچن ٿيون. ڪرنگهي واري جاندار (vertebrate) جي اک پنهنجي عروج تي — مثال طور، ڪنهن باز يا انسان جي اک — هڪ شاندار نفيس اوزار آهي، جيڪا زيس (Zeiss) يا نڪون (Nikon) جهڙن بهترين ڪئميرا لينسن سان مقابلو ڪري سگهندڙ باريڪ ريزوليوشن ڏيکارڻ جي اهل آهي. جيڪڏهن ائين نہ هجي ها، تہ زيس ۽ نڪون اسان جي

اکين جي ڏسڻ لاءِ اهڙيون اعليٰ ريزوليوشن واريون تصويرون بنائڻ ۾ پنهنجو وقت زيان نہ ڪن ها. ٻئي پاسي، اوڻيهين صديءَ جي عظيم جرمن سائنسدان، هرمن وون هيلم هولٽز (Hermann von Helmholtz) — جنهن کي توهان فزڪس دان چئي سگهو ٿا پر حياتيات ۽ نفسيات ۾ سندس ڪارناما وڌيڪ وڏا هئا — اک بابت چيو هو: "جيڪڏهن ڪو چشمي جو ماهر (optician) مون کي اهڙو ڪو اوزار وڪڻڻ چاهي جنهن ۾ هي سڀ نقص موجود هجن، تہ مان ڪيس سخت ترين لفظن ۾ لاپرواهيءَ جو ڏوهي قرار ڏيندي سندس اوزار ڪيس واپس موڪلي ڏيڻ ۾ پاڻ کي پوريءَ طرح حق بجانب سمجهندس." اک فزڪس جي ماهر هيلم هولٽز جي فيصلي کان وڌيڪ بهتر نظر اچڻ جو هڪ سبب اهو ٻہ آهي تہ اسان جو دماغ پوءِ انهن تصويرن کي صاف ڪرڻ جو حيرت انگيز ڪم ڪري ٿو، جهڙوڪ ڪو انتهائي جديد ۽ خودڪار فوٽوشاپ (Photoshop) وارو سافٽ ويئر هجي. جيسين آپٽڪس جو تعلق آهي، انساني اک پنهنجي زيس/نڪون واري خوبي صرف 'فوويا' (fovea) ۾ حاصل ڪري ٿي، جيڪو ريٽينا (retina) جو مرڪزي حصو آهي جنهن کي اسان پڙهڻ لاءِ استعمال ڪندا آهيون. جڏهن اسان ڪنهن منظر کي جاچيندا آهيون، اسان فوويا کي مختلف حصن مٿان ڦيرائيندا آهيون، جنهن سان هر حصو نهايت باريڪي ۽ نفاست سان نظر اچي ٿو، ۽ دماغ جو اهو "فوٽوشاپ" اسان کي اهو سوچڻ تي دوکو ڏئي ٿو تہ اسان پورو منظر ساڳئي ئي نفاست سان ڏسي رهيا آهيون. جڏهن تہ هڪ اعليٰ درجي وارو زيس يا نڪون لينس سڄي منظر کي واقعي لڳ ڀڳ هڪجهڙي چٽائيءَ سان ڏيکاريندو آهي.

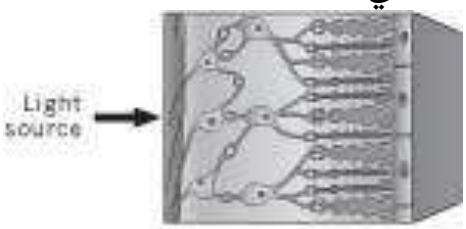
تنهن ڪري، آپٽڪس ۾ اک وٽ جنهن ڳالهہ جي ڪوٽ آهي، دماغ ان جي ڪوٽ پنهنجي جديد تصوير-ساز سافٽ ويئر سان پوري ڪري ڇڏي ٿو. پر مون اڃا آپٽڪس جي سڀ کان وڌيڪ نمايان نقص جو ذڪر نہ ڪيو آهي؛ ۽ اهو نقص آهي تہ اک جو ريٽينا اندرين پاسي کان اڳيان پويان (back to front) لڳل آهي! تصور ڪريو تہ اڄ جي دور جي هيلم هولٽز اڳيان ڪو انجنيئر هڪ ڊجيٽل ڪئميرا پيش ڪري، جنهن ۾ ننڍڙن فوٽوسيلز (photocells) واري اسڪرين هجي، جيڪا سڌو سنئون اسڪرين جي مٿاڇري تي پوڻ واري تصوير کي قيد ڪرڻ لاءِ نهيل هجي. اها ڳالهہ سمجهہ ۾ اچي ٿي، ۽ واضع ڳالهہ آهي تہ هر فوٽوسيل مان هڪ تار نڪري ڪنهن ڪمپيوٽنگ ڊوائيس سان ڳنڍيل هوندي

جتي تصويرن کي ملائي ترتيب ڏنو ويندو آهي. اها ڳالهه بہ سمجهه ۾ اچي ٿي؛ هيلم هولٽز اهڙي ڪئميرا ڪڏهن واپس نہ موٽائيندو.

پر هاڻي، فرض ڪريو مان توهان کي ٻڌايان تہ اکين وارا "فوٽوسيلز" پنڌين پاسي، يعني ڏني ويندڙ منظر جي سامهون نہ پر پنڌتي منهن ڪري لڳل آهن! فوٽوسيلز کي دماغ سان ڳنڍيندڙ "تارون" (اعصاب) ريٽينا جي پوري متاڇري تي پکڙيل آهن، جنهن ڪري روشنيءَ جي شعاعن کي فوٽوسيلز تائين پهچڻ کان اڳ انهن هزارين تارن واري غاليچي مان لنگهڻو پوي ٿو. اها بلڪل بي معنيٰ ڳالهه لڳي ٿي — ۽ صورتحال ان کان بہ وڌيڪ خراب آهي. فوٽوسيلز جو منهن پنڌتي هجڻ جو هڪ نتيجو اهو بہ نڪري ٿو تہ انهن جو ڏيٺا ڪٺندڙ تارن کي ڪنهن نہ ڪنهن طرح ريٽينا مان لنگهي ٻيهر دماغ تائين واپس وڃڻو پوي ٿو. ڪرنگهي واري جاندار جي اک ۾ اهي سڀ تارون ريٽينا جي هڪ مخصوص سوراخ تي گڏ ٿين ٿيون، جتان اهي اندر ٽپو ڏئي لنگهي وڃن ٿيون. اعصابن سان پريل ان سوراخ کي "بلائنڊ اسپاٽ" (blind spot / انڌو نقطو) چيو وڃي ٿو، ڇاڪاڻ تہ اتي اک انڌي هوندي آهي؛ پر ان کي "نقطو" چوڻ بہ گهٽ آهي، ڇو تہ اهو ڪافي وڏو هوندو آهي، جهڙوڪ ڪو "انڌو ٽڪرو" (blind patch) هجي. پر وري بہ دماغ ۾ موجود "خودڪار فوٽوشاپ" جي ڪري اسان کي ان مان ڪا گهڻي پريشاني نٿي ٿئي. هڪ ڀيرو ٻيهر سوچيو: اهڙو اوزار موٽائي ڏيڻ گهرجي، هي رڳو هڪ خراب ڊيزائن ناهي، بلڪ هڪ مڪمل بي وقوف جي ڪيل ڊيزائن جهڙي لڳي ٿي!



انساني اک



Detail of 'photocells' (rods and cones)

'فوٽوسيلز' (راڊز ۽ ڪونز / ڏنڊيون ۽ مخروط) جو تفصيل

يا ڇا واقعي ائين ئي آهي؟ جيڪڏهن ائين هجي ها، تہ اک ڏسڻ جي معاملي ۾ انتهائي ناقص هجي ها، پر اها اهڙي ناهي. اها دراصل نهايت ئي بهترين آهي. اها ان ڪري سڀ آهي ڇو تہ قدرتي چونڊ، بيشمار ننڍڙن تفصيلن کي سنواري نيڪ ڪندڙ جي حيثيت ۾، ريٽينا کي ابتو لڳائڻ واري وڏي شروعاتي غلطيءَ کان پوءِ ڪم تي لڳي، ۽ ان کي ٻيهر هڪ اعليٰ معيار واري نفيس اوزار ۾ بدلائي ڇڏيو. اهو مون کي هبل اسپيس ٽيلي اسڪوپ (Hubble Space Telescope) جي داستان ياد ڏياري ٿو. توهان کي ياد هوندو تہ جڏهن 1990ع ۾ ان کي خلا ۾ روانو ڪيو ويو، تہ خبر پئي تہ هبل ۾ هڪ وڏو نقص موجود هو. جڏهن ان جو مکيہ آئينو گسائي پالش ڪيو پئي ويو، تہ ڪيليبريشن واري اوزار ۾ اڻ ڏٺل خرابيءَ سبب اهو آئينو معمولي پر انتهائي سنجيده حد تائين پنهنجي صحيح گولائيءَ واري شڪل کان هٽيل هو. ٽيلي اسڪوپ کي مدار ۾ موڪليو ويو ۽ پوءِ ان جي ناقص هجڻ جي خبر پئي. هڪ بهادرانہ ۽ حڪمت پري قدم کڻندي، خلا بازن کي ٽيلي اسڪوپ ڏانهن روانو ڪيو ويو، ۽ اهي ان ۾ هڪ اهڙي شئي لڳائڻ ۾ ڪامياب ٿي ويا جيڪا عملي طور تي هڪ چشمي جي برابر هئي. ان کان پوءِ ٽيلي اسڪوپ نهايت شاندار نموني ڪم ڪرڻ لڳو، ۽ وڌيڪ ٽن مرمتي مشنن ذريعي ان ۾ وڌيڪ سڌارا آندا ويا.

منهنجو چوڻ جو مقصد اهو آهي تہ ڪنهن وڏي ڊيزائن جي نقص — حتيٰ تہ ڪنهن تباهي ڪندڙ سنگين غلطيءَ — کي بہ پوءِ جي جوڙ توڙ (tinkering) ذريعي سڌاري سگهجي ٿو، جنهن جي نفاست ۽ ڪاريگري مناسب حالتن هيٺ ان ابتدائي غلطيءَ جو ازالو مڪمل طور ڪري سگهي ٿي. ارتقا ۾ بہ عام طور تي، وڏيون ميُوٽيشنز (mutations)، ڪٽي اهي عام طور تي صحيح طرف ۾ بهتري بہ آڻين، هميشہ پوءِ وارين ننڍين جوڙن توڙن جون محتاج هونديون آهن — يعني پوءِ ايندڙ بيشمار ننڍين تبديلين ذريعي صفائيءَ جو عمل، جن کي چونڊ ان ڪري ترجيح ڏئي ٿي ڇاڪاڻ تہ اهي ابتدائي وڏي تبديليءَ مان بچيل اڻ گهڙيل ڪنارن کي هموار ڪن ٿيون. اهو ئي سبب آهي تہ ابتدائي بناوٽ ۾ اهڙي بي وقوفانہ غلطي هجڻ باوجود، انسان ۽ باز ايترو شاندار ڏسي سگهن ٿا. هيلم هولٽز ٻيهر چوي ٿو:

”ڇاڪاڻ تہ اک ۾ اهي سڀ ممڪن خاميون موجود آهن جيڪي ڪنهن بہ آپٽيڪل اوزار ۾ ملي سگهن ٿيون، بلڪ ڪجهہ اهڙيون بہ آهن جيڪي رڳو ان جي پنهنجي ئي ذات تائين محدود آهن؛ پر اهي سڀ خاميون اهڙي ريت

توازن ۾ آندیون ویون آهن تہ انهن جي موجودگيءَ سبب تصوير ۾ پيدا ٿيندڙ غير يقيني، عام روشنيءَ جي حالتن هيٺ، انهن حدن کان مشڪل سان ئي وڏي ٿي جيڪي ريٽينا جي مخروطين (cones) جي ماپ ذريعي احساس جي نفاست لاءِ مقرر ڪيل آهن. پر جيئن ئي اسان ڪجهہ مختلف حالتن ۾ پنهنجو مشاهدو ڪريون ٿا، اسان کي رنگن جي ڦهلجڻ (chromatic aberration)، ائسٽگميٽزم (astigmatism)، انڌن نقطن (blind spots)، نسن جي پاڇن (venous shadows)، مختلف واسطن جي نامڪمل شفافيت، ۽ انهن سيني ۾ين نقصن جي خبر پوي ٿي جن جو مان ذڪر ڪري چڪو آهيان.“

غير ذهين ڊيزائن (UNINTELLIGENT DESIGN)

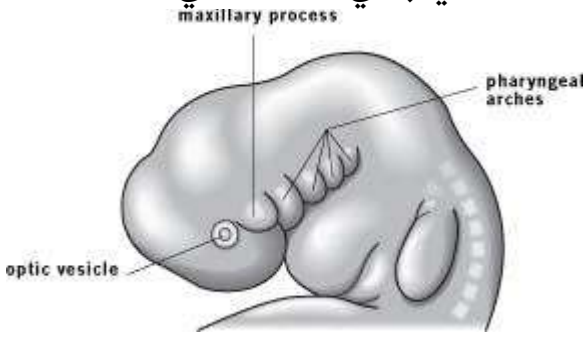
وڏين ڊيزائن جي خامين، ۽ پوءِ جوڙ توڙ ذريعي انهن جي تلافي ٿيڻ وارو هي نمونو، بلڪل اها ڳالهہ آهي جنهن جي اسان کي هرگز اميد نہ هجڻ گهرجي ها جيڪڏهن واقعي ڪو ذهين ڊيزائنر ڪم ڪري رهيو هجي ها. اسان شايد ڪنهن اڻ وٽندڙ غلطيءَ جي توقع ڪري ٻہ سگهون ها، جيئن هبل جي آئيني جي گولائيءَ واري نقص (spherical aberration) ۾ ٿيو، پر اسان ڪنهن پڌري بي وقوفيءَ جي اميد نٿا ڪري سگهون، جهڙوڪ ريٽينا جو ابتي پاسي لڳايو ويڻ. هن قسم جون سنگين غلطيون ڪنهن ناقص ڊيزائن مان نہ، پر ماضيءَ جي تاريخ مان جنم ونن ٿيون.

هڪ دلپسند مثال، جڏهن کان منهنجي شاگرديءَ واري دور ۾ پروفيسر جي. ڊي. ڪري (J. D. Currey) مون کي پڙهائيندي ان جي نشاندهي ڪئي هئي، ’ريڪرنٽ ليرينجيل نرو‘ (Recurrent laryngeal nerve / نڙگهڻ ڏانهن موٽندڙ اعصاب)* آهي. هي ڪوپڙيءَ جي اعصابن (cranial nerves) مان هڪ جي شاخ آهي؛ اهي اعصاب جيڪي حرام مغز (spinal cord) بجاءِ سڌو سنئون دماغ مان نڪرن ٿا. ڪوپڙيءَ جي اعصابن مان هڪ، ويگس (Vagus — هن نالي جو مطلب آهي ’ٻٽڪندڙ‘، ۽ هي نالو ان تي پورو بيهي ٿو)، جون مختلف شاخون آهن، جن مان ٻہ دل ڏانهن وڃن ٿيون، ۽ ٻہ هر پاسي ڪان ليرينڪس (larynx / ٽڇ پيارينڊڙ جاندارن جو آواز پيدا ڪندڙ عضوو يا نڙگهڻ) ڏانهن وڃن ٿيون. ڳچيءَ جي هر پاسي، ليرينجيل نرو جي هڪ شاخ سڌو سنئون ليرينڪس ڏانهن وڃي ٿي، هڪ اهڙو سڌو رستو اختيار ڪندي جهڙو ڪو ڊيزائنر چونڊي ها. پر ٻي شاخ هڪ حيرت انگيز ۽ ڊگهي ڦيري (detour) ذريعي ليرينڪس تائين پهچي ٿي. اها سڌي سيني اندر هيٺ لهي ٿي، دل مان نڪرندڙ مکيہ

شريانين مان هڪ جي چوڌاري ور وڪڙ کائي ٿي (ساڄي ۽ کاٻي پاسي مختلف شريانين مان، پر اصول ساڳيو ئي آهي)، ۽ پوءِ وري ڳچيءَ مان مٿي چڙهي پنهنجي منزل ڏانهن وڃي ٿي.

جيڪڏهن توهان ان کي ڪنهن شعوري ڊيزائن جو نتيجو سمجهو، ته ريڪرنٽ ليرينجيل نرو هڪ ڪلر ڪلا خواري آهي. هيلم هولٽز وٽ اڪين کان به وڌيڪ سبب هجي ها ته هو هن کي واپس ناهيندڙ ڏانهن موڪلي ڏئي. پر، اڪ وانگر، اها ڳالهه به بلڪل ان لمحي چٽيءَ طرح سمجهه ۾ اچي وڃي ٿي جڏهن توهان ڊيزائن کي وساري ان جي تاريخ بابت سوچڻ لڳو ٿا. ان کي سمجهڻ لاءِ، اسان کي وقت ۾ پوئتي ان دور ڏانهن وڃڻو پوندو جڏهن اسان جا ابا ڏاڏا مڇيون هئا. اسان جي چئن خانن واري دل جي برعڪس، مڇين وٽ ٻن خانن واري دل هوندي آهي. اها هڪ وڏي مرڪزي شريان ذريعي رت کي اڳتي ڌڪيندي آهي، جنهن کي 'وينٽرل اوورٽا' (ventral aorta / اڳئين شريانِ اعظم) چيو وڃي ٿو. وينٽرل اوورٽا مان عام طور تي ڇهه جوڙا شاخون نڪرن ٿيون، جيڪي ٻنهي پاسن کان ڇهن گلڦڙن (gills) ڏانهن وڃن ٿيون. رت پوءِ انهن گلڦڙن مان لنگهي ٿو جتي اهو آڪسيجن سان ڀرپور ٿي وڃي ٿو. گلڦڙن جي مٿان، اهو رت ٻين ڇهن جوڙن نالين ذريعي هڪ ٻي وڏي شريان ۾ گڏ ٿئي ٿو جيڪا وچ مان لنگهي ٿي، جنهن کي 'ڊورسل اوورٽا' (dorsal aorta / پٺئين شريانِ اعظم) چئبو آهي، جيڪا باقي پوري جسم کي رت پهچائي ٿي. گلڦڙن واريون اهي ڇهه جوڙا شريانون ڪرنگهي وارن جاندارن جي جسماني بناوٽ جي حصن (segments) ۾ ورهايل هجڻ جو ثبوت آهن، جيڪا اسان جي پيٽ ۾ مڇين اندر تمام گهٽي چٽي ۽ پڌري آهي. حيرت انگيز ڳالهه اها آهي ته هي بناوٽ انساني جنين (human embryo) ۾ به بلڪل پڌري نظر ايندي آهي، جنهن جا 'فيرنجيل آرچز' (pharyngeal arches / نڙيءَ وارا محراب) واضع طور قديم مڇين جي گلڦڙن مان ئي ورتل آهن، جيئن انهن جي تفصيلي جسماني بناوٽ مان ڏسي سگهجي ٿو. يقيناً اهي گلڦڙن وانگر ڪم ناهن ڪندا، پر پنجن هفتن جي انساني جنين کي گلڦڙن رکندڙ ننڍڙين گلابي مڇين جهڙو سمجهي سگهجي ٿو. مان هڪ پيرو ٻيهر اهو سوچڻ تي مجبور ٿي وڃان ٿو ته وهيل (whales)، ڊولفن، ڊيوگونگ (dugongs) ۽ مينيٽيز (manatees) جهڙن آبي ڪير پيارينڊڙن وري فعال گلڦڙا ارتقائي طور تي پيدا نه ڪيا. اها حقيقت ته سڀني ڪير پيارينڊڙ جانورن وانگر، انهن وٽ به فيرنجيل آرچز ۾ جنين واري مرحلي تي

گلڦڙا ناهڻ جو پورو بنياد موجود آهي، اها ڳالهه ٻڌائي ٿي ته ائين ٿيڻ کو ايترو ڏکيو نه هو. مون کي اها خبر ناهي ته انهن ائين ڇو نه ڪيو، پر مون کي پورو يقين آهي ته ان جو کو نه کو ٿوس سبب هوندو، ۽ يا ته کو اهو ڇاڻي ٿو، يا وري ڇاڻي ٿو ته ان تي تحقيق ڪيئن ڪجي.



انساني جنين ۾ فيرنجيل آرچز (ڳلي يا نڙيءَ وارا محراب)

سيني ڪرنگهيدار جاندارن (vertebrates) جي جسماني بناوٽ حصن يا ٽڪرن (segmented) ۾ ورهايل هوندي آهي، پر جنين جي برعڪس بالغن ۾ اها ڳالهه رڳو ڪرنگهي واري حصي ۾ صاف نظر ايندي آهي: جتي ڪرنگهي جا مٽڪا ۽ پاسراٿيون، رت جون نالیون، پٺن جا ٽڪرا (myotomes) ۽ تنتون (اعصاب) اڳيان کان پوئتي تائين هڪ ترتيبوار ورجاءَ جي اصول تي ٻڌل هوندا آهن. ڪرنگهي جي هر حصي مان، حرام مغز جي ٻنهي پاسن کان ٻه وڏيون تنتون نڪرن ٿيون، جن کي 'ڊورسل روٽ' (پٺيون پاڙون) ۽ 'وينٽرل روٽ' (اڳيون پاڙون) چيو ويندو آهي. اهي تنتون اڪثر ڪري انهن ئي مٽڪن جي آس پاس پنهنجو ڪم سرانجام ڏين ٿيون جتان اهي ڦٽن ٿيون، پر ڪجهه وري ٽنگن ۽ ڪجهه هٿن ڏانهن هيٺ لهي وڃن ٿيون.

مٿو ۽ ڳچي ٻه ساڳئي ورهايل منصوبي تي ٻڌل آهن، پر ان کي سجاڻڻ تمام ڏکيو آهي: ايستائين جو مڇين ۾ ٻه، ڇاڪاڻ ته اهي حصا ڪرنگهي وانگر اڳيان ۽ پوئتي سڌي ليڪ ۾ صاف نموني رکيل هجڻ بدران ارتقائي وقت گذرڻ سان گڏ پاڻ ۾ گڏجي خلط ملط ٿي ويا آهن. اوٽويهين ۽ ويهين صديءَ جي شروعات ۾ تقابلي ائناٽمي (مقابلي واري جسماني بناوٽ) ۽ جنينيات (embryology) جو اهو هڪ وڏو ڪارنامو هو جو انهن مٿي اندر انهن حصن جا ڏنڊلا نشان ڳولي لڌا. مثال طور، ليمپري جهڙين اڻ-ڇاڙين مڇين (۽ ڇاڙين وارن ڪرنگهيدارن جي جنين) ۾ گلڦڙن جو پهريون محراب (gill arch) انهن

ڪرنگهيدارن جي ڄاڙين سان ملندڙ جلندڙ آهي جن وٽ ڄاڙيون آهن (يعني ليمپري ۽ هيگ فش کان سواءِ سمورا جديد ڪرنگهيدار جاندار).
جيتن ۽ ٻين آرٿروپوڊس جهڙوڪ ڪرسٽيشينز (جهينگا وغيره) جي جسماني رڃابندي ۾ حصن ۾ ورهايل هوندي آهي. ۽ اهڙي ئي هڪ شاندار ڪاميابي اها ڏيکارڻ هئي ته جيتن جي مٿي ۾ — وري ۾ ڪڏيل ۽ خلط ملط انداز ۾ — اهي شروعاتي ڇهه حصا موجود آهن، جيڪي سندن قديم ابا ڏاڏن ۾ جسم جي باقي حصي وانگر ٽڪرن جي هڪ لڳاتار قطار هئا. ويهين صديءَ جي پوئين دور جي جنينيات ۽ جينيات (genetics) جو هي هڪ عظيم ڪارنامو هو ته هن ڏيکاريو ته جيتن ۽ ڪرنگهيدارن جي جسمن جو حصن ۾ ورهائجي وڃڻ، هڪ ٻئي کان الڳ ناهي (جيئن مون کي پڙهايو ويو هو)، پر دراصل اهو عمل جينز جي هڪ جهڙن ئي مجموعن، جن کي 'هاڪس جينز' (hox genes) چيو وڃي ٿو، ذريعي ڪنٽرول ٿئي ٿو: اهي جينز جيتن، ڪرنگهيدارن ۽ ٻين ڪيترن ئي جانورن ۾ پڌري طرح هڪجهڙا آهن، ۽ ايستائين جو اهي ڪروموسومز تي به ساڳئي سلسليوار ترتيب ۾ رکيل آهن! اها هڪ اهڙي ڳالهه آهي جنهن جو منهنجي ڪنهن به استاد گمان به نه ڪيو هوندو جڏهن مان شاگردیءَ واري دور ۾ جيتن ۽ ڪرنگهيدارن جي بناوٽ کي بلڪل الڳ الڳ پڙهي رهيو هوس.
مختلف فائلمن (phyla) جا جاندار (مثال طور جيت ۽ ڪرنگهيدار) اسان جي اڳوٽي سوچ کان ڪٽي وڌيڪ پاڻ ۾ ڳنڍيل آهن، ۽ اهو سڀ ڪڏيل ابا ڏاڏن جي ڪري آهي. هاڪس جينز وارو خاڪو ٻه-طرفي برابري (bilaterally symmetrical) رکندڙ سمورن جانورن جي ڪڏيل قديم ترين وڏڙي ۾ اڳواٽ ئي تيار ٿي چڪو هو. سيئي جانور اسان جي پراٽي گمان کان ڪٽي وڌيڪ پاڻ ۾ ويجها مائٽ آهن.
ڪرنگهيدارن جي مٿي ڏانهن موتندي: ائين سمجهيو وجي ٿو ته کوپڙيءَ جون تنتون (cranial nerves) دراصل انهن ورهايل حصن وارين تنتن جو بدليل روپ آهن، جيڪي اسان جي قديم وڏڙن وٽ اڳئين سري تي ڊورسل ۽ وينٽرل پاڙن جي قطار ناهيندیون هيون، بلڪل ائين جيئن اڄ به اسان جي ڪرنگهي واري ڪنڊي مان ڦٽي نڪرن ٿيون. ۽ اسان جي سيني جون مکيه رت جون نالیون به گلڦڙن کي رت پهچائيندڙ انهن رڳن جا بدليل باقيات آهن جيڪي ڪنهن دور ۾ واضح حصن ۾ ورهايل هيون. توهان ائين چئي سگهو ٿا ته ڪير پيارينڊڙ جانورن جي سيني، قديم مڇين جي گلڦڙن واري منظم نموني کي اهڙي ئي

نموني وڃائي يا گڏي ڇڏيو آهي، جيئن ان کان اڳ مڇيءَ جي مٿي پنهنجي کان ٻه پراڻن ابا ڏاڏن جي ورهايل نقشي کي گڏي ڇڏيو هو.

انساني جنين وٽ ٻه پنهنجي 'گلڦڙن' کي رت رسائيندڙ رت جون نالیون هوندیون آهن، جيڪي مڇين سان تمام گهٽي هڪجهڙائي رکن ٿيون. اتي ٻه وينٽرل اوورٽاز (اڳيون وڏيون شريانون) هوندیون آهن، هڪ هر پاسي، جن سان محرابي نالیون جڙيل هوندیون آهن — هڪ هر پاسي جي هر 'گلڦڙي' لاءِ — جيڪي پوئتي جڙيل ڊورسل اوورٽاز سان ملن ٿيون. جنين جي واڌ ويجهه جي پڃاڻيءَ تائين انهن حصيدار رڳن مان گهٽيون ختم ٿي وڃن ٿيون، پر اهو بلڪل واضح ڏسي سگهجي ٿو ته بالغ جو نقشو ڪيئن جنين واري — ۽ قديم نسلي — خاڪي مان ئي نهيو آهي. جيڪڏهن توهان پيٽ ۾ ٻار بيهڻ کان لڳ ڀڳ ڇويهه ڏينهن پوءِ انساني جنين کي ڏسو، ته 'گلڦڙن' ڏانهن رت جي اها رسد، مڇيءَ جي گلڦڙن کي رت پهچائڻ واري طريقي سان وڏي پيٽ رکندي نظر ايندي. ايندڙ هفتن دوران رت جي نالين جو اهو نظام مرحليوار سادو ٿيندو وڃي ٿو ۽ پنهنجي اصل برابري (symmetry) وڃائي ويهي ٿو، ۽ ٻار جي جمڻ تائين سندس گردش وارو سرشتو واضح طور کاٻي پاسي جهڪيل ٿي وڃي ٿو — جيڪو شروعاتي مڇيءَ جهڙي جنين جي سڌي ۽ برابر بناوٽ کان بلڪل مختلف آهي.

مان ان الجهيل تفصيل ۾ نه ويندس ته سيني جون ڪهڙيون وڏيون شريانون، انهن ڇهن قديم گلڦڙن واري شريانن مان ڪهڙين جو بچيل روپ آهن. اسان جي ليرينجيل تنتن (laryngeal nerves) جي تاريخ کي سمجهڻ لاءِ رڳو ايترو ڄاڻڻ ڪافي آهي ته مڇين ۾ ويگس تنت (vagus nerve) جون اهي شاخون، جيڪي آخري ٽن گلڦڙن کي اعصاب رسائين ٿيون، قدرتي طور تي لاڳاپيل شريانين جي پٺيان لنگهن ٿيون. انهن شاخن ۾ کان ٻه 'ڦيرو يا موڙ' (recurrent) ناهي؛ اهي پنهنجي آخري عضون، يعني گلڦڙن تائين تمام سڌي ۽ منطقي رستي سان پهچن ٿيون.

پر ڪير پيارينڊڙ جانورن جي ارتقا دوران ڳچي ڊگهي ٿيندي وئي (مڇين کي ڳچي ناهي هوندي) ۽ گلڦڙا ختم ٿي ويا؛ جن مان ڪجهه ڪارآمد عضون ۾ بدلجي ويا، جهڙوڪ ٽائرائڊ ۽ پيرا ٽائرائڊ غدود، ۽ ٻيا ننڍا وڏا حصا جيڪي ملي ڪري ليرينڪس (آواز وارو نڙگهڙ) ناهين ٿا. انهن نون عضون، جن ۾ ليرينڪس ٻه شامل آهي، پنهنجي رت جي رسد ۽ اعصابي رابطا انهن ئي رڳن

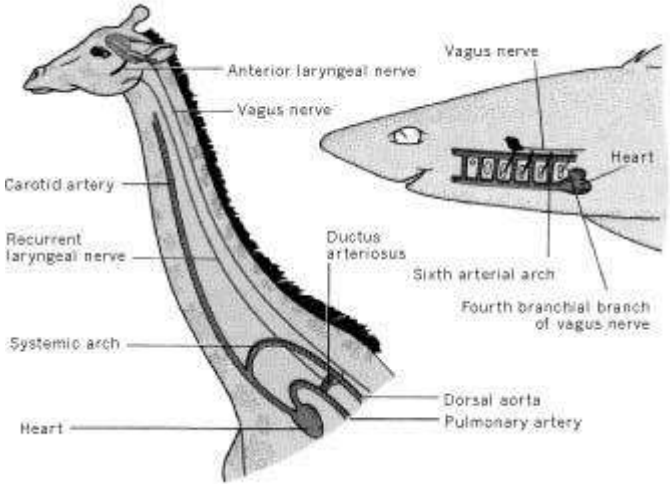
۽ تنتن مان حاصل ڪيا، جيڪي ڪنهن زماني ۾ هڪ ترتيب سان گلڦڻن جي خدمت ڪنديون هيون. جيئن جيئن ڪير پيارينڊڻن جا وڏڙا پنهنجي مڇي واري بنياد کان پري ارتقا پذير ٿيندا ويا، تيئن اهي تنتون ۽ رت جون نالیون عجيب غريب طرفن ڏانهن ڇڪجي ويون، جنهن ڪري انهن جا پاڻ ۾ لاڳاپا ۽ فاصلا بگڙجي ويا. ڪرنگهيدارن جو سينو ۽ ڳچي هڪ عجيب الجهن ٻڌجي وئي، جيڪا مڇيءَ جي گلڦڻن وانگر سڌي ۽ ترتيبوار نہ رهي. ۽ ريڪرنٽ ليرينجيل تنتون ان تبديليءَ جو سڀ کان وڌيڪ اٽائو ۽ وڌيل شڪار ٻڌجي ويون.

بيئري ۽ هيلَم (Berry and Hallam) جي 1986ع واري درسي ڪتاب مان سامهون واري صفحي تي ڏنل تصوير ڏيکاري ٿي ته شارڪ مڇيءَ ۾ ليرينجيل تنت ڪنهن بہ ڦيري کانسواءِ ڪيئن سڌي وڃي ٿي. ڪير پيارينڊڻن ۾ هن غير ضروري ڏگهي ڦيري کي واضح ڪرڻ لاءِ، بيئري ۽ هيلَم — هن کان بهتر ٻيو ڪهڙو مثال ٿي سگهي پئي؟ — زرافو (giraffe) چونديو.

هڪ انسان ۾، ريڪرنٽ ليرينجيل نرو جو اختيار ڪيل اهو ڏگهو رستو شايد ڪجهہ انچن جي غير ضروري ڦيري برابر هجي. پر هڪ زرافي ۾، اها ڳالهہ رڳو مذاق کان گهڻو اڳتي آهي — ڪيترائي فٽ اڳتي — جتي هڪ وڏي زرافي ۾ اها تقريباً 15 فٽن جو بي مقصد ڦيرو کائي ٿي! ڊارون ڊي 2009ع (سندس 200هين سالگرهہ) کان هڪ ڏينهن پوءِ، مون کي لنڊن پرسان رائل ويٽرنري ڪاليج ۾ اناٽومي ۽ جانورن جي بيمارين جي ماهرن سان سڃو ڏينهن گذارڻ جو موقعو مليو، جتي اسان هڪ نوجوان زرافي جي لاش جو چير ڦاڙ (dissection) ڪري رهيا هئاسين، جيڪو بدقسمتيءَ سان هڪ چڙيا گهر ۾ مري ويو هو. اهو مون لاءِ هڪ يادگار ۽ خواب جهڙو ڏينهن هو. آپريشن وارو ڪمرو لفظي معنيٰ ۾ هڪ ٿيٽر هو، جتي شيشي جي هڪ وڏي ديوار 'اسٽيج' کي انهن سيٽن کان الڳ ڪري رهي هئي جتي ويٽرنري جا شاگرد لڪاتار ڪلاڪن تائين ڏسي رهيا هئا. سڃو ڏينهن — جيڪو يقينن سندن عام پڙهائيءَ کان بلڪل مختلف تجربو هو — اهي شاگرد ان اونداهي ٿيٽر ۾ ويهي شيشي مان روشنين سان برندڙ ان منظر کي چتائي ڏسندا رهيا، ۽ چير ڦاڙ ڪندڙ ٽيم جا آواز ٻڌندا رهيا جن ڳلي وارا مائيڪ لڳايا هئا: مون ۽ چينل فور (Channel Four) جي ڊاڪيومينٽري ناهيندڙ ٽيم پڻ اهڙا مائيڪ پاتا هئا.

زرافي کي هڪ وڏي ترچي ٽيبل تي لٽايو ويو هو، جنهن جي هڪ ٽنگ کي پُلي ۽ ڪنديءَ ذريعي مٿي هوا ۾ ٽنگيو ويو هو، ۽ ان جي وڏي ۽ حيرت

انگيز حد تائين نازڪ ڳچي تيز روشنين هيٺ چٽي پٽري هئي. اسان سيني کي، جيڪي شيشي جي ديوار اندر زرافي واري پاسي هئاسين، نارنگي رنگ جا اوورآل ڪپڑا ۽ اڇا بوٽ پائڻ جو سخت حڪم هو، جنهن ڳالهه ان ڏينهن جي ماحول کي ويتر ڪنهن سحر جهڙو بڻائي ڇڏيو هو.



زرافي ۽ شارڪ ۾ ليرينجيل تنت (Laryngeal nerve in giraffe and shark)

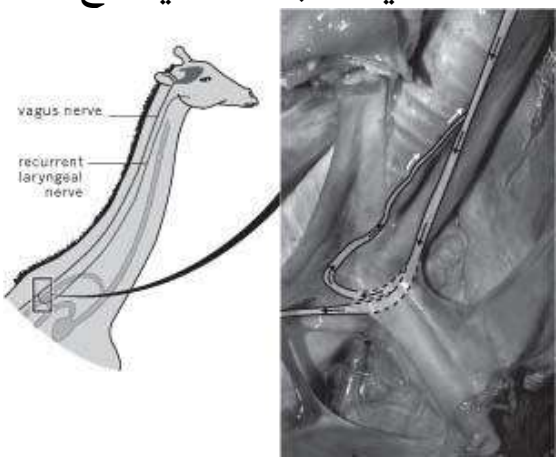
ريڪرنٽ ليرينجيل تنت جي اختيار ڪيل هن ڏکهي ڦيري واري پنڌ جو هڪ وڏو ثبوت اهو به آهي ته ائناٽمي جي ماهرن جي ٽيم جي مختلف ميمبرن هڪ ئي وقت ان تنت جي مختلف حصن تي ڪم ڪيو — مٿي وٽ موجود ليرينڪس (نڙگهٽ)، دل وٽ پاڻ ان تنت جو موڙ، ۽ انهن جي وچ وارا سمورا مرڪز — بنا ڪنهن رڪاوٽ جي، بنا هڪ ٻئي جي آڏو اچڻ جي، ۽ مشڪل سان ئي انهن کي پاڻ ۾ ڳالهائڻ يا رابطو ڪرڻ جي ضرورت پئي. وڏي صبر ۽ تحمل سان انهن ريڪرنٽ ليرينجيل تنت جي پوري رستي کي کولي پٽرو ڪيو: هي هڪ اهڙو مشڪل ڪم هو جيڪو اسان جي ڄاڻ موجب 1837ع ۾ وڪٽورين دور جي عظيم ائناٽمسٽ رچرڊ اوون (Richard Owen) کان پوءِ ٻئي ڪنهن به سرانجام نه ڏنو هو. اهو ان ڪري ڏکيو هو جو ته اها تنت تمام سنئين، بلڪ پنهنجي موٽڻ واري حصي ۾ سُئيءَ جي ڏاڳي جهڙي هئي (مون کي اها ڳالهه اڳ ئي ڄاڻڻ گهرجي ها، پر تڏهن به جڏهن مون اها پنهنجي اکين سان ڏٺي ته اها منهنجي لاءِ حيران ڪندڙ هئي) ۽ ساهه جي نڙيءَ (windpipe) جي چوڌاري پکڙيل پردن ۽ مشڪن جي پيچيده جار ۾ اها آساني سان نظرن کان اوجهل ٿي سگهي پئي. هيٺ وڃڻ دوران، اها تنت (هن موقعي تي اها وڏي ويگس تنت سان گڏ ٻڌل هوندي آهي) ليرينڪس کان ڪجهه انچن جي فاصلي

تان لنگهي ٿي، جيڪا دراصل سندس حتمي منزل آهي! تڏهن بہ اها سڄي ڳڇيءَ مان هيٺ لنگهي وڃي ٿي ۽ پوءِ وري گهمي پورو رستو مٿي چڙهي واپس اچي ٿي. مان پروفيسر گراهم مچيل (Graham Mitchell) ۽ جوئي رائيڊنبرگ (Joy Reidenberg) ۽ چير ڦاڙ ڪندڙ بين ماهرن جي مهارت مان تمام گهٽو متاثر ٿيس، ۽ رڇرڊ اوون (جيڪو ڊارون جو سخت مخالف هو) لاءِ منهنجي دل ۾ عزت اڃا بہ وڌي وئي. پر تخليق پسند (creationist) اوون ان مان اهو پڌرو نتيجو ڪيڏ ۾ ناڪام رهيو. ڪو بہ ذهين ڊيزائنر (intelligent designer) ليرينجيل تنت کي هيٺ وڃڻ دوران ئي رستي تان ليرينڪس ڏانهن الڳ ڪري ڇڏي ها، ۽ ائين ڪيترن ميٽرن جي ان سفر کي ڪجهہ سينٽي ميٽرن جي ننڍي پنڊ ۾ بدلائي ڇڏي ها.

ايڏي وڏي ڏگهي تنت تيار ڪرڻ ۾ جسماني توانائي ۽ وسيلن جي ضايع ٿيڻ واري ڳالهہ کي هڪ پاسي رکندي بہ، مان اهو سوچڻ تي مجبور آهيان تہ ڇا زرافي جي آوازن ۾ بہ ڪا دير (delay) پيدا ٿيندي هوندي، جهڙوڪ ڪو غير ملڪي نامانو سيٽلائيٽ رابطي ذريعي ڳالهائي رهيو هجي؟ هڪ مستند ماهر چيو آهي تہ: ”هڪ مڪمل ترقي يافتہ ليرينڪس ۽ گڏجي رهڻ واري فطرت هجڻ باوجود، زرافو صرف هلڪي دانهن يا ٻاڪار جهڙا اڻپورا آواز ڪيڏ جي ئي اهل آهي.“ زرافي جو ٿُٽلائڻ (stuttering) هڪ دلچسپ خيال آهي، پر مان ان ڳالهہ کي وڌيڪ اڳتي نہ وڌائيندس. اهم نقطو اهو آهي تہ ان قيري ۽ ڏگهي پنڊ جي اها پوري کهاڻي هڪ شاندار مثال آهي تہ جاندار شعوري طور تي ڇڪي نموني ڊيزائن ٿيڻ کان ڪيڏو نہ پري آهن. ۽ هڪ ارتقا پسند لاءِ، اهم سوال اهو آهي تہ قدرتي چونڊ ڪنهن انجنيئر وانگر ائين ڇو نٿي ڪري تہ پراڻو نقشو ڦاڙي ٻيهر شروعات کان ڪم وٺي (go back to the drawing board) ۽ سمورين شين کي ڪنهن عقل واري طريقي سان نئين سر جوڙي؟ هي اهو ئي سوال آهي جنهن سان اسان هن باب ۾ بار بار منهن ڏئي رهيا آهيون، ۽ مون مختلف طريقن سان ان جو جواب ڏيڻ جي ڪوشش ڪئي آهي. ريڪرنٽ ليرينجيل تنت جي معاملي ۾ ان جو جواب ان ڳالهہ ذريعي ملي سگهي ٿو جنهن کي ماهرِ معاشيات ”مارجنل ڪاسٽ“ (marginal cost / اضافي يا حاشيائي خرچ) چوندا آهن.

ارتقائي وقت دوران جڏهن زرافي جي ڳچي آهستي آهستي ڏگهي ٿيندي وئي، تہ ان قيري جو خرچ — ڪٽي اهو معاشي/توانائيءَ جو خرچ هجي

يا "ٽٽلائڻ" وارو نقصان – بتدريج وڌندو ويو، جنهن ۾ بنيادي زور لفظ "بتدريج" تي آهي. هر هڪ ملي ميٽر جي واڌ جو اضافي خرچ (marginal cost) بلڪل معمولي هو. جڏهن زرافي جي ڳچي پنهنجي هاڻوڪي حيرت انگيز ڊيگهه ويجهو پهچڻ لڳي، تہ شايد ان قيري جو ڪل خرچ اهڙي موڙ تي پهتو هوندو جتي – فرضي طور تي – ڪو اهڙو ميوٽينٽ (بدليل جين رکندڙ) فرد بهتر طور زنده رهي ها جيڪڏهن ان جي هيٺ ويندڙ ليرينجيل تنت جا ريشا ويگس جي ڳنڍيءَ مان الڳ ٿي ان نندڙي وٿيءَ کي پار ڪري ليرينڪس ڏانهن سڌا ٽپو ڏئي وڃن ها. پر اها "ٽپو ڏيڻ" واري صلاحيت حاصل ڪرڻ لاءِ جنهن جينياتي تبديلي (mutation) جي ضرورت هجي ها، اها جنين جي واڌ ويجهه دوران هڪ وڏي اٽل پٽل جو سبب بڻجي ها. گهٽو امڪان اهو آهي تہ اها گهربل تبديلي شايد ڪڏهن پيدا ئي نہ ٿي سگهي. جيڪڏهن اها پيدا ٿئي بہ ها، تہ ان جا ڪيترائي نقصان ٿي سگهن پئي – جيڪي ڪنهن نازڪ ۽ حساس عمل دوران پيدا ٿيندڙ وڏي قيرقار ۾ ناگزير هوندا آهن. ۽ ڪٽي اهي نقصان وقت گذرڻ سان ان قيري کي تارڻ وارن فائدن جي پيٽ ۾ گهٽ بہ هجن ها، تڏهن بہ اڳ موجود قيري جي پيٽ ۾ هر هڪ ملي ميٽر اضافي پنڌ جو خرچ تمام معمولي هو. ڪٽي ڪنهن شئي کي ٻيهر نئين سر کان شروع ڪري ڊيزائن ڪرڻ وارو حل ڪيترو بہ سنو هجي ها جيڪڏهن اهو ممڪن هجي ها، پر ان جي مقابلي وارو متبادل اڳ موجود رستي تي رڳو هڪ معمولي واڌ هئي، ۽ ان معمولي واڌ جو اضافي خرچ پڻ تمام گهٽ هو. منهنجو اندازو آهي تہ اهو خرچ، وڏيڪ مناسب ۽ بهتر حل آڻڻ لاءِ گهربل "وڏي اٽل پٽل" واري خرچ کان ڪٽي گهٽ هو.

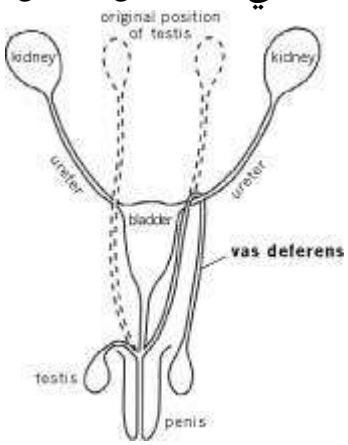


زرافي ۾ ليرينجيل تنت پاران ڪيل قيرو (Detour made by laryngeal nerve in giraffe)

اهو سڀ کجھ بنيادي ڳالھ کان ھٹيل آھي، جيڪا اصل ۾ اھا آھي تہ ڪنھن بہ ڪير پيارينڊڙ جاندار ۾ ريڪرنٽ ليرينجيل تنت (recurrent laryngeal nerve) ڪنھن شعوري ڊيزائنر جي خلاف ھڪ مضبوط ثبوت آھي. ۽ زرافي ۾ تہ ھي ثبوت رڳو سڀني ھجڻ کان وڌي حيرت انگيز حد تائين شاندار بڻجي وڃي ٿو! زرافي جي ڳچيءَ مان ھيٺ لھڻ ۽ ٻيھر سڄو رستو مٿي چڑھڻ وارو اھو عجيب ۽ غريب ڊگھو ڦيرو بلڪل اھڙي ئي ڳالھ آھي جنھن جي اسان قدرتي چونڊ ذريعي ٿيندڙ ارتقا مان اميد رکون ٿا، ۽ بلڪل اھڙي ڳالھ آھي جنھن جي اسان ڪنھن بہ قسم جي ذھين ڊيزائنر (intelligent designer) مان ھرگز اميد نٿا رکون.

جارج سي. وليمز (George C. Williams) آمريڪا جي مجيل ارتقائي حياتيات دانن مان ھڪ آھي (سندس خاموش ڏاھپ ۽ گنڀير چھرو آمريڪا جي ھڪ نھايت معزز صدر جي ياد ڏياري ٿو — جيڪو اتفاق سان چارلس ڊارون واري ساڳئي ڏينھن پيدا ٿيو ھو ۽ پنھنجي خاموش حڪمت سبب ئي مشھور ھو). وليمز ھڪ ٻئي اھڙي ئي ڦيري ڏانھن ڏيان ڇڪايو، جيڪو ريڪرنٽ ليرينجيل تنت جھڙو ئي آھي، پر اھو جسم جي ٻئي ڇيڙي تي موجود آھي. 'واس ڊيفرنس' (vas deferens / منيءَ جي نالي) اھا نالي آھي جيڪا خصين (testis) مان مني ونڊي عضوي تناسل (penis) تائين پھچائي ٿي. سڀ کان سڌو رستو اھو فرضي رستو آھي جيڪو سامھون ڏنل خاڪي جي ڪاپي پاسي ڏيکاريل آھي. جڏھن تہ واس ڊيفرنس جو اختيار ڪيل اصل رستو خاڪي جي ساڄي پاسي ڏيکاريل آھي. ھي پيشاب جي نالي يا يوريٹر (ureter — اھا نالي جيڪا گردا مان پيشاب ڪٹي مثاني تائين آڻي ٿي) جي چوڌاري ھڪ ڪلر ڪلا بي معنيٰ ڦيرو کائي ٿي. جيڪڏھن ھي ڪنھن جو ڊيزائن ڪيل ھجي ھا، تہ ڪو بہ سنجيدگيءَ سان ان ڳالھ کان انڪار نہ ڪري سگھي ھا تہ ڊيزائنر ھڪ سنگين غلطي ڪئي ھئي. پر، بلڪل ليرينجيل تنت وانگر، جڏھن اسان ارتقائي تاريخ تي نظر وجھون ٿا تہ سڀ کجھ چٽو ٿي وڃي ٿو. ٽبڪن واري ليڪن ۾ خصين جي امڪاني اصل شروعاتي جاءِ ڏيکاريل آھي. ڪير پيارينڊڙن جي ارتقا دوران، جڏھن خصيا پنھنجي موجوده جاءِ يعني پوٽڙي يا خصيداني (scrotum) ۾ ھيٺ لھي آيا (اھڙن سببن جي ڪري جيڪي اجا تائين واضح ناھن، پر اڪثر سمجھيو وڃي ٿو تہ ان جو تعلق گرميءَ جي پد سان

آهي)، تہ بدقسمتيءَ سان واس ڊيفرنس غلط رخ سان يوريٿر جي مٿان اٽڪي ويو. ان ناليءَ کي ڪنهن سمجهدار انجنيئر وانگر سڌو نئون رستو ڏيڻ بدران، ارتقا رڳو ان کي ڊگهو ڪندي رهي — هڪ پيرو ٻيهر، ان قيري جي ڊيگهہ ۾ ٽيندڙ هر معمولي واڌ جو اضافي خرچ (marginal cost) بلڪل ٿورو هو. هڪ پيرو ٻيهر، هي هڪ ابتدائي غلطيءَ جو خوبصورت مثال آهي جنهن کي نئين سر شروع کان صحيح ڪرڻ بدران، پوءِ جي جوڙ توڙ ذريعي ائين ئي هلڻ ڏنو ويو. اهڙا مثال يقيناً انهن ماڻهن جي موقف کي ڪمزور ڪن ٿا جيڪي ايجا تائين "ذهين ڊيزائن" (intelligent design) جا خواهشمند آهن.



خصين کان عضوي تناسل تائين واس ڊيفرنس جو رستو

انساني جسم اهڙين شين سان پريل آهي جن کي هڪ لحاظ کان اسان خاميون يا اڻپورايون چئي سگهون ٿا، پر ٻئي لحاظ کان انهن کي اهڙا ناگزير سمجهوتا سمجهڻ گهرجي جيڪي ٻين قسمن جي جانورن مان نڪرڻ واري اسان جي ڊگهي نسلي تاريخ جو نتيجو آهن. خاميون ان وقت ناگزير بڻجي ويندیون آهن جڏهن 'ٻيهر نئين سر شروعات کان ڪم ونڊ' (back to the drawing board) جو ڪو بہ اختيار نہ هجي — يعني جڏهن بهتري رڳو ان ئي شئي ۾ وقتي جوڙ توڙ يا تبديليون (ad hoc modifications) ڪري حاصل ڪري سگهجي جيڪا اڳواڻ ئي موجود هجي. تصور ڪريو تہ جيڏ انجڻ ڪيڏي نہ وڏي الجهن ۽ گڙٻڙ هجي ها جيڪڏهن سر فرينڪ وٽل ۽ ڊاڪٽر هانس وون اوهين (ان جي ٻنهي الڳ الڳ موجدن) کي اهڙي اصول تي هلڻ تي مجبور ڪيو وجي ها جنهن موجب: 'توهان کي ڊرائنگ بورڊ تي صاف ڪاغذ سان نئين سر شروعات ڪرڻ جي اجازت ناهي؛ توهان کي پروپيلر (پکن واري) انجڻ کان شروعات ڪرڻي پوندي ۽ ان کي هڪ وقت ۾ هڪ پرزو، هڪ هڪ

پيچ (screw)، هڪ هڪ ڪلي (rivet) تبديل ڪري "آبائي" پروپيلر انجڻ مان "نسلي" جيٽ انجڻ ۾ بدلائڻو پوندو.' ان کان به وڌيڪ ڏکي ڳالھ اها ته، انهن وچ وارن سمورن درمياني ماڊلن کي اڏامڻو به پوندو، ۽ ان سلسلي ۾ هر نئون ماڊل پنهنجي اڳوڻي ماڊل کان گھٽ ۾ گھٽ ٽورو بهتر هجڻ به لازمي هوندو. توهان ڏسي سگھو ٿا ته ان جي نتيجي ۾ جڙندڙ جيٽ انجڻ تي هر قسم جي تاريخي باقيات، اوڻاين ۽ خامين جو بار هوندو. ۽ هر هڪ خرابيءَ سان گڏ عارضي پيوندن، وقتي سڌارن ۽ ناھ نوھ وارن ٽڪرن جو هڪ ڳرو ڍير جڙيل هوندو، جن مان هر هڪ رڳو نئين سر شروعات ڪرڻ واري بدقسمت روڪ جو ازالو ڪرڻ جي ڪوشش ڪندو هوندو.

ڳالھ واضح ٿي چڪي آهي، پر حياتياتي جدت تي ويجهي نظر وجھڻ سان پروپيلر ۽ جيٽ انجڻ واري مثال مان هڪ مختلف قياس ملي سگھي ٿو. هڪ اهم جدت (اسان جي مثال ۾ جيٽ انجڻ) جو گھڻو امڪان آهي ته اها ڪنهن پراڻي ساڳيو ڪم ڪندڙ عضوي مان نه، پر ڪنهن بلڪل مختلف شئي مان ارتقا ونڊي جيڪا اڳ بلڪل ئي مختلف ڪم سرانجام ڏيندي هجي. هڪ بهترين مثال طور، جڏهن اسان جي قديم مڇي وڏڻ هوا مان ساھ ڪڍڻ شروع ڪيو، ته انهن ڦڦڙ ناھڻ لاءِ پنهنجي گلڦڙن کي نه بدلايو (جيئن هوا مان ساھ ڪڍندڙ جديد مڇيون ڪن ٿيون، مثال طور اينباس/Anabas مڇي). ان بدران، انهن آندن جي هڪ ننڍڙي ٿيلهيءَ (pouch of the gut) کي تبديل ڪيو. ۽ پوءِ اڳتي هلي، 'ٽيليوسٽ' (teleosts) مڇين — جنهن مان مراد شارڪ ۽ ان جھڙين مڇين کان سواءِ لڳ ڀڳ هر عام مڇي آهي — ان ڦڦڙ کي (جيڪو اڳ انهن وڏڻ ۾ نھيو هو جيڪي ڪڏهن ڪڏهن هوا مان ساھ ڪڍندا هئا) هڪ ٻئي اهم عضوي ۾ بدلائي ڇڏيو، جنهن جو ساھ ڪڍڻ سان ڪو به واسطو ناهي: يعني سوئم بليدر (swim bladder / ترڻ وارو ڦوڪڻو).

سوئم بليدر شايد ٽيليوسٽ مڇين جي ڪاميابيءَ جو مکيہ راز آهي، ۽ ان جي وضاحت لاءِ اصل موضوع کان ٽورو هٽي ڳالھائڻ فائديمند رهندو. هي گئس سان ڀريل هڪ اندروني ٿيلهو هوندو آهي، جنهن کي ڪنهن به گھربل اونهائيءَ ۾ مڇيءَ کي پاڻياڻي توازن (hydrostatic equilibrium) ۾ رکڻ لاءِ نفاست سان گھٽ وڌ ڪري سگھجي ٿو. جيڪڏهن توهان ننڍپڻ ۾ ڪڏهن 'ڪارٽيشين ڊائيور' (Cartesian Diver) راندڪي سان کيڏيو هوندو ته توهان ان جو اصول سڃاڻي ونڊا، پر هڪ ٽيليوسٽ مڇي ان جو هڪ دلچسپ

بدل استعمال ڪندي آهي. ڪارٽيشين ڊائيور هڪ ننڍڙو راندڪو هوندو آهي جنهن جو اصل حصو هڪ ننڍڙو ابتو پيالو هوندو آهي، جنهن ۾ هوا جو ڦوڪڙو بند هوندو آهي، جيڪو پاڻيءَ واري بوتل ۾ توازن سان ترندو رهندو آهي. ان ۾ هوا جي مالیڪيولن جو تعداد مقرر هوندو آهي، پر توهان بوتل جي ٻُڇ (cork) کي هيٺ دٻائي ان جو پيمانو يا حجم گهٽائي سگهو ٿا (ء بوائل جي قانون تحت دٻاءُ وڌائي سگهو ٿا)، يا ٻُڇ کي مٿي کڻي حجم وڌائي سگهو ٿا. جڏهن توهان ٻُڇ کي هيٺ يا مٿي ڪريو ٿا، تہ اهو ٽوبو (diver) بوتل اندر هيٺ يا مٿي چڙپر ڪري نئين توازن واري نقطي تي بيهي ٿو.

مڇي ۽ هڪ باريڪ فرق سان بلڪل اهڙي ئي ڪارٽيشين ڊائيور وانگر آهي. سوئمر بليڈر ان جو 'ڦوڪڙو' آهي ۽ ساڳئي طرح ڪم ڪري ٿو، سواءِ ان جي تہ بليڈر اندر گئس جي مالیڪيولن جو تعداد مقرر ناهي هوندو. جڏهن مڇي پاڻيءَ ۾ مٿي وڃڻ چاهيندي آهي، تہ اها رت مان گئس جا مالیڪيول بليڈر اندر داخل ڪندي آهي، جنهن سان ان جو حجم وڌي ويندو آهي. جڏهن اها وڌيڪ اونهائيءَ ۾ لهڻ چاهيندي آهي، تہ اها بليڈر مان گئس واپس رت ۾ جذب ڪري ڇڏيندي آهي، جنهن سان حجم گهٽجي ويندو آهي. سوئمر بليڈر جي موجودگيءَ سبب مڇيءَ کي پنهنجي پسنديده اونهائيءَ تي بيهڻ لاءِ، شارڪ وانگر، مشڪن جو ڪو لڳاتار زور لڳائڻو نٿو پوي. سوئمر بليڈر اهو ڪم سنياليِ ٿو، جنهن سان سندس مشڪا اڳتي تيز ترڻ لاءِ آزاد رهن ٿا. ان جي برعڪس، شارڪ مڇين کي هر وقت ترڻو پوندو آهي، نہ تہ اهي سڏيون تري ۾ وڃي لڙهي پوندیون. تنهن ڪري سوئمر بليڈر دراصل هڪ بدليل روپ وارو ڦڦڙ آهي، جيڪو پاڻ آندي جي هڪ تبديل ٿيل ٿيلهي هئي. ۽ ڪجهہ مڇين ۾، اهو سوئمر بليڈر وڌيڪ تبديل ٿي ٻڌڻ جو عضوو، يعني ڪن جو پڙدو ۽ ٻڌجي چڪو آهي. تاريخ پوري جسم تي لکيل آهي، رڳو هڪ پيرو نہ پر بار بار، جهڙوڪ ڪو پراڻو مسودو هجي جنهن تي لکت مٽان وري وري نئين لکت لکي وئي هجي (palimpsest).

اسان لڳ ڀڳ 40 ڪروڙ سالن کان خشڪيءَ جا جانور آهيون، ۽ اسان ان سڄي عرصي جي صرف آخري 1 سيڪڙو وقت ۾ پنهنجي ٻن پيرن تي هلڻ شروع ڪيو آهي. خشڪيءَ تي اسان جي گذريل 99 سيڪڙو وقت دوران اسان جو ڪرنگهو ليٽيل يا افقي هو ۽ اسان ڇئن پيرن تي هلندا هئاسين. اسان کي يقين سان اها خبر ناهي تہ انهن فردن کي ڪهڙا ترجيحي فائدا مليا جيڪي

پهريون پيرو اٿي بن ٽنگن تي هليا، ۽ مان هن موضوع کي هتي ڇڏي ڏيان ٿو؛ جوناٿن ڪنگڊن ان سوال تي هڪ پورو ڪتاب (*Lowly Origin*) لکيو آهي ۽ مون ٻه *The Ancestor's Tale* ۾ ان تي تفصيل سان ڳالهايو آهي. جڏهن ائين ٿيو هو ته شايد اهو ڪو وڏو ڦيرو نه لڳو هجي، چو ته ٻيا پرائيميٽس جهڙوڪ چمپينزي، ڪجهه باندر ۽ ويروڪس سائفاڪا ليمور ٻه وقت بوقت ائين ڪندا رهندا آهن. پر اسان وانگر لڳاتار رڳو بن ٽنگن تي هلڻ واري عادت پوري جسم ۾ انتهائي ڏورانهان اثر ڇڏيا، جنهن لاءِ بيشمار تلافي ڪندڙ تبديليون گهربل هيون. اهو چئي سگهجي ٿو ته جسم اندر ڪا ٻه هڏي يا مشڪو اهڙو نه بچيو جنهن کي تبديل ٿيڻ جي ضرورت نه پئي هجي، ته جيئن هلڻ جي نئين انداز سان جسم جو هر تفصيل موافقت پيدا ڪري سگهي. فرانسيسي ماليڪيولر بايولوجسٽ فرانڪوئس جيڪب جي لفظن ۾ چئجي ته، قدرتي چونڊ هميشه توازن رکڻ ۽ ڪٽ پٽ واري 'جوڙ توڙ' (tinkering) ۾ لڳل رهندي آهي.

ان کي ڏسڻ جو هڪ ٻيو ٻه بهترين طريقو هي آهي: جڏهن موسم ۾ ڪا وڏي تبديلي اچي ٿي، مثال طور برفاني دور (ice age)، ته توهان قدرتي طور اميد رکو ٿا ته قدرتي چونڊ جانورن کي ان جي موافق بڻائيندي – مثال طور، وارن جو گهاٽو کوپو پيدا ڪرڻ. پر ٻاهرين آبهوا ئي اڪيلي 'آبهوا' ناهي. ٻاهرين ماحول ۾ ڪنهن ٻه تبديليءَ ڪانسواءِ، جيڪڏهن ڪا وڏي نئين ميُوٽيشن پيدا ٿئي ٿي، ۽ قدرتي چونڊ ان کي ساراهي ٿي، ته جينوم اندر ٻيا سمورا جينز ان کي پنهنجي اندروني 'جينياتي آبهوا' ۾ تبديلي طور محسوس ڪندا، جنهن سان ڪين پاڻ موافق بنائڻو پوندو. قدرتي چونڊ کي پوءِ اچي،

جينياتي 'آبهوا' جي ان وڏي ڦيري جو ازالو ڪرڻو پوي ٿو، بلڪل ائين ئي جيئن اهو ٻاهرين موسم جي تبديليءَ جي صورت ۾ ڪري ها. چئن ٽنگن تان هٿي بن ٽنگن تي هلڻ وارو شروعاتي لاڙو ڪنهن ٻاهرين ماحولياتي دٻاءَ بدران 'اندروني' طور پڻ پيدا ٿي سگهيو ٿي. بهرحال، ٻنهي صورتن ۾، ان هڪ پيچيده سلسلو شروع ڪري ڏنو، جنهن جي هر موڙ تي نوان ازالا ۽ جوڙ توڙ ڪرڻ ضروري ٿي پيا.

هن باب لاءِ 'غير ذهين ڊيزائن' (Unintelligent design) هڪ بهترين عنوان هجي ها، بلڪ هي ڪنهن شعوري ڊيزائن جي ڪوٽ جي پڙي ثبوت طور زندگيءَ جي خامين تي لکيل پوري ڪتاب جو عنوان پڻ بڻجي سگهيو ٿي. آسٽريلين

انگريزيءَ جي بي باڪ انداز سبب (”پلا هي ’انٽيليجنٽ ڊيزائن‘ ڪٿان ايري پئي، چٽڻ تي ڪنهن ڦٽ وانگر؟“)، مون سڊني جي مشهور سائنس براڊڪاسٽر رابن وليمز (Robyn Williams) جو دلپسند ڪتاب ڏٺو. پنهنجي پنيءَ جي ان سخت سور جو ذڪر ڪندي جيڪو ڪيس هر صبح ٿيندو آهي، وليمز لکي ٿو: ”جيڪڏهن ڪا وارنٽي هجي ها، تہ لڳ ڀڳ سيئي پنيون ان تي ترت دعويٰ ڪري سگهن ها. جيڪڏهن پنيءَ جي ڊيزائن جو ذميوار خدا هو، تہ توهان کي مجٽو پوندو تہ هي سندس ڪو سٺو ڪارنامو نہ هو ۽ يقيناً اها ڇهن ڏينهن واري تخليق جي پڇاڻيءَ تي تڪڙ ۾ نيايل ڪا ڊيوٽي هئي.“ اصل مسئلو اهو آهي تہ اسان جا ابا ڏاڏا سوين ملين سالن تائين افقي پنيءَ سان هلندا رهيا، ۽ هاڻوڪن ڪجهہ ملين سالن ۾ مڙهيل اوچتي تبديلي ان پنيءَ لاءِ ڏکي ثابت ٿي آهي. ۽ نقطو هڪ پيرو ٻيهر اهو آهي تہ سڀو سنئون هلندڙ جاندار جو ڪو حقيقي ڊيزائنر شروعات کان نئون نقشو تيار ڪري صحيح طريقي سان ڪم ڪري ها، نہ ڪي ڪنهن چار-پيرائي مان شروعات ڪري ان ۾ ٽيگڙيون لڳائي ها.

وليمز ان کان پوءِ آسٽريليا جي مشهور جانور ڪوالا (koala) جي ٿيلهيءَ (pouch) جو ذڪر ڪري ٿو، جيڪا — اهڙي جانور لاءِ ڪو سٺو خيال ناهي جيڪو پنهنجو وقت وڻن جي ٽڻن تي چنبڙي گذاريندو هجي — ڪينگرو وانگر مٿي ڪُلڻ بدران، هينئين طرف ڪُلي ٿي! هڪ پيرو ٻيهر، ان جو سبب تاريخ جي وراثت آهي. ڪوالا وومبٽ (wombat) جهڙن ڪوٽيندڙ ابا ڏاڏن مان نڪتل آهن. جيڪڏهن انهن وڏڙن جي ٿيلهي اڳئين پاسي هجي ها، تہ مٿي ڪوٽڻ وقت انهن جي ٻچن جون اکيون ۽ ڏند مٽيءَ سان پريل رهن ها. تنهن ڪري اها پوئتي هئي، ۽ جڏهن ڪنهن ڏينهن اهو جاندار وڻن تي چڙهيو، تہ اها پراڻي ’ڊيزائن‘ ٻہ ساڻس گڏ هلي وئي، ڇو تہ ان کي مٽائڻ تمام ڏکيو هو. ريڪرنٽ ليرينجيل تنت وانگر، نظرياتي طور ڪوالا جي ٿيلهيءَ جو رخ بدلائڻ ممڪن هجي ها؛ پر منهنجو خيال آهي تہ اهڙي وڏي ڦيرڦار مان پيدا ٿيندڙ جنيني اٽل پٽل وچ وارن نسلن جي حالت اڇوکي ڪوالا کان ٻہ بدتر بڻائي ڇڏي ها.

ڇئن پيرن مان ٻن پيرن تي منتقليءَ جو اسان ۾ هڪ ٻيو اثر ’سائنسز‘ (sinuses / مٿي ۽ ڳلن جا هوائي خانا) آهن، جيڪي اسان مان ڪيترن کي تمام گهٽي تڪليف ڏين ٿا، ڇاڪاڻ تہ انهن جو رطوبت نيڪال ڪرڻ وارو سوراخ اهڙي

جاءِ تي آهي جتي کو سمجهدار ڊيزائنر ڪڏهن بہ نہ چونڊي ها. وليمز پروفيسر ڊيرک ڊينٽن جو قول پيش ڪري ٿو: "مکڙين جا وڏا خانا (maxillary sinuses) چهري جي ٻنهي پاسن کان ڳلن پنڀان هوندا آهن. انهن جو نيڪال وارو سوراخ بلڪل سندن مٿئين حصي تي آهي، جيڪو ڪشش ثقل جي مدد سان رطوبت خارج ڪرڻ جي لحاظ کان ڪو سٺو خيال ناهي." ڇئن پيرن واري جاندار ۾، اهو 'مٿيون حصو' مٿيون نہ پر اڳيون حصو هوندو هو، جتي نيڪال واري سوراخ جي جاءِ وڌيڪ درست هئي. تاريخ جي وراثت، هڪ پيرو ٻيهر، اسان جي پوري جسم تي لکيل آهي.

وليمز اڳتي هلي اکنيومونڊ ڪٽمليز (Ichneumonid wasps) بابت پنهنجي هڪ ساٿيءَ جو قول آڻي ٿو، جنهن چيو هو تہ سندن ڊيزائنر، جيڪڏهن ڪو هجي ها، تہ "ضرور ڪو ظالم ۽ پٿر دل انسان هجي ها". ڊارون بہ ان احساس جو اظهار ڪيو هو: "مان پاڻ کي اها ڳالهہ مڃڻ تي راضي نٿو ڪري سگهان تہ ڪو مهربان خدا ارادي طور تي اکنيومونيڊائي کي رڳو ان مقصد سان پيدا ڪري ها تہ اهي جيئري ڪيٽرپلر (سنڊين) جي جسمن اندر کين اندران کائيندا رهن." اکنيومون پنيورين جو هي مشهور ظلم هڪ اهڙو مرڪزي موضوع آهي جيڪو هن ڪتاب جي آخري ٻن بابن ۾ وري ايندو.

جيڪا ڳالهہ مان هاڻي چوڻ وارو آهيان، ان کي لفظن ۾ بيان ڪرڻ ٿورو ڏکيو آهي، پر زرافي جي لاش واري ان يادگار ڏينهن دوران اها مڪمل طور سامهون آئي. جڏهن اسان ٻاهران جانورن کي ڏسون ٿا، تہ اسان ڊيزائن جي دلڪش فريب مان بيحد متاثر ٿي وجون ٿا. وٽن مان پن کائيندڙ زرافو، فضا ۾ اڏامندڙ الباٽراس، تيز ابابيل، جهپٽو هٽندڙ باز، ساموندي گاهہ ۾ لڪل پَن جهڙو ساموندي ڊريگن، ٽپو ڏيندڙ هرڻ پنڀان ڊوڙندڙ چيتو — ڊيزائن جو هي ڏوکو وجداني طور تي ايترو تہ سچو لڳي ٿو جو تنقيدي سوچ کي سامهون آڻڻ لاءِ خاص ڪوشش ڪرڻي پوي ٿي. پر جڏهن اسان جانورن کي اندران ڏسون ٿا، تہ تاثر بلڪل ابتڙ هوندو آهي. يقيناً درسي ڪتابن جا سادا خاڪا هڪ خوبصورت ڊيزائن جو تاثر ڏين ٿا، پر اها حقيقت جنهن سان توهان چير ڦاڙ واري ٽيبل تي کليل لاش کي ڏسي منهن ڏيو ٿا، اها بلڪل مختلف آهي. مان سمجهان ٿو تہ ڪنهن انجنيئر کان دل مان نڪرندڙ شريانن جو بهتر نمونو نهرائڻ هڪ سٺي مشق هجي ها؛ ان جو نتيجو ڪنهن ڪار جي ايگزاسٽ پائپ جهڙو هجي ها،

جنهن مان سڌيون ۽ منظم نالیون نڪرنديون هجن، ان بي ترتيبي ۽ انتشار بدران جيڪو اسان حقيقت ۾ سيني کي کولي ڏسندا آهيون.
زرافي جي چير ڦاڙ دوران ماهرن سان سڃو ڏينهن گذارڻ جو منهنجو مقصد ريڪرنٽ ليرينجيل تنت کي ارتقائي اٽپورائيءَ جي مثال طور ڏسڻ هو. پر مون کي جلد احساس ٿيو تہ جتي خامين جو تعلق آهي، اها تنت رڳو هڪ ننڍڙو حصو آهي. پر ڪنهن وڏي جانور جي اندرين عضون جو معائنو ڪرڻ سان جيڪو سڀ کان وڏو تاثر ملي ٿو اهو هي آهي تہ اها رڳو هڪ گڙٻڙ ۽ بي ترتيبي آهي! نہ رڳو ڪو ڊيزائنر تنتن واري اهڙي غير ضروري ڦيري جهڙي غلطي ڪڏهن نہ ڪري ها، پر هڪ معقول ڊيزائنر انهن الجهيل شريانن، رڳن، تنتن، آندن، چربي ۽ گوشت جي ٽڪرن، ۽ پردن جي اهڙي ڪلم ڪلا انتشار مان ڪجهہ بہ نہ ٺاهي ها. آمريڪي حياتيات دان ڪولن پٽينڊرگ (Colin Pittendrigh) جي لفظن ۾ چئجي تہ، هي سڃو سلسلو ڪجهہ بہ ناهي سواءِ "هڪ عارضي پيوندڪاري، جنهن کي رڳو ان وقت موجود شين مان ڳنڍي تيار ڪيو ويو جڏهن موقعو مليو، ۽ ان کي قدرتي چونڊ اڳواڻ حڪمت عملي بدران بعد ۾ حالتن جي بنياد تي قبول ڪيو."

باب 12

هٿيارن جي ڊوڙ ۽ ’ارتقائي ٽيوڊسي (عدلِ الاهي)‘

انفرادي ٻلائيءَ جي نقطي نظر کان اکيون، تنتون، مني جون نالیون، نڪ جا خانا (sinuses) ۽ چيلهه يا پُڻي تمام ناقص انداز ۾ ٺهيل آهن، پر ارتقا جي روشنيءَ ۾ اهي سمورا عيب ۽ خاميون بلڪل معنيٰ رکندڙ نظر اچن ٿيون. اهو ساڳيو اصول فطرت جي وسيع معيشيت تي به لاڳو ٿئي ٿو. هڪ ذهين خالق مان اها اميد رکي سگهجي ٿي ته هن نہ رڳو انفرادي جانورن ۽ ٻوٽن جا جسم ناهيا هوندا، پر سمورين جنسن ۽ پوري ماحولياتي نظام (ecosystem) کي به هڪ منصوبابنديءَ تحت ترتيب ڏنو هوندو. اها توقع ڪري سگهجي ٿي ته فطرت هڪ رٿابنديءَ واري معيشت هوندي، جنهن کي فضول خرچي ۽ زيان ختم ڪرڻ لاءِ نهايت خبرداريءَ سان ناهيو ويو هوندو. پر ائين بلڪل ناهي، ۽ هي باب ان ڳالهه کي واضح ڪندو.

شمسي معيشت

فطري معيشت سج جي توانائيءَ سان هلي ٿي. سج مان ايندڙ فوٽان (photons) ذرتيءَ جي ڏينهن واري سموري مٽاچري تي بارش وانگر وسندا رهن ٿا. ڪيترائي فوٽان ڪنهن پٿر يا واريائسي ساحل کي گرم ڪرڻ کان سواءِ ٻيو ڪو ڪارائتو ڪم نٿا ڪن. ڪجهه فوٽان ڪنهن اک تائين پهچن ٿا—توهان جي، منهنجي، يا جهينگي (shrimp) جي مرڪب اک يا سِپ (scallop) جي پيرا بولڪ اک تائين. ڪجهه فوٽان وري ڪنهن سولر پينل تي وڃي پون ٿا—يا ته ڪنهن انسان جي ناهيل پينل تي، جهڙوڪ اهي جيڪي مون اڃڪلهه ماحول دوست جذبي تحت وهنجڻ جو پاڻي گرم ڪرڻ لاءِ پنهنجي ڇت تي لڳايا آهن، يا وري سائي پن تي، جيڪو فطرت جو پنهنجو سولر پينل آهي. ٻوٽا شمسي توانائيءَ کي ’اوچائيءَ طرف‘ (uphill) ڪيميائي عملن کي هلائڻ لاءِ استعمال ڪن ٿا، جن ذريعي نامياتي ٻارڻ—بنيادي طور کنڊ (شگر)—پيدا ڪندا آهن. ’اوچائيءَ طرف‘ جو مطلب اهو آهي ته کنڊ ناهڻ لاءِ توانائي لڳائڻ جي ضرورت پوي ٿي؛ ساڳيءَ طرح، اها کنڊ پوءِ ڪنهن ’هيناهينءَ واري‘ (downhill) ردعمل ۾ ’ساڙي‘ سگهجي ٿي، جنهن سان ان توانائيءَ جو

هڪ حصو ٻيهر ڪارائتا ڪم ڪرڻ لاءِ آزاد ٿئي ٿو، مثال طور ڏورن (muscles) جو ڪم، يا ڪنهن وڏي وڻ جو ٽڙ ٽاهڻ جو عمل.

'هيناهينءَ' ۽ 'اوچائيءَ' واري تمثيل ان پاڻيءَ وانگر آهي جيڪو مٿاهينءَ ٽانڪيءَ مان هيٺ وهي پاڻيءَ جي چرخين کي قيرائي ڪارائتو ڪم ڪري ٿو؛ يا وري ان کي طاقت سان مٿي ٽانڪيءَ ۾ پمپ ڪيو وڃي ٿو تہ جيئن پوءِ هيٺ وهڻ وقت اهو ٻيهر چرخيون قيرائي سگهي. توانائيءَ جي هن معيشت ۾ هر مرحلي تي، چاهي اهو اوچائيءَ جو هجي يا هيناهينءَ جو، ڪجهہ نہ ڪجهہ توانائي ضايع ٿي وڃي ٿي—ڪوبہ توانائيءَ جو ڏيڻ ونڻ وارو عمل مڪمل طور تي اثرائتو نٿو ٿئي. ان ڪري ئي پيٽنٽ آفيسن کي سدائين هلندڙ مشينن (perpetual motion machines) جي ڏزائنن تي نظر وجهڻ جي بہ ضرورت ناهي پوندي: اهي قطعي ۽ هميشہ لاءِ ناممڪن آهن. توهان پاڻيءَ جي چرخي مان نڪرندڙ هيناهين توانائيءَ کي استعمال ڪري ايترو ئي پاڻي واپس مٿي نٽا چاڙهي سگهو تہ جيئن اهو وري چرخي هلائي سگهي. هميشہ ٻاهران ڪجهہ توانائي شامل ڪرڻ لازمي هوندو تہ جيئن ضايع ٿيل توانائيءَ جي پورائي ٿي سگهي—۽ اتي ئي سج جو ڪردار اچي ٿو. مان ان اهم نقطي ڏانهن باب 13 ۾ وري ورندس.

ڌرتيءَ جي زميني مٿاڇري جو وڏو حصو سائن پنن سان ڍڪيل آهي، جيڪي فوٽانن کي پڪڙڻ لاءِ ڪيترن ئي تهن تي ٻڌل هڪ ڄار مثل آهن. جيڪڏهن ڪو فوٽان هڪ پن کان بچي وڃي ٿو تہ تمام گهٽو امڪان آهي تہ هينيون پن ان کي پڪڙي ونندو. هڪ گهاٽي ٻيلfight ۾ تمام ٿورا فوٽان ئي بنان پڪڙجڻ جي زمين تائين پهچي سگهندا آهن، ۽ ان ڪري ئي وڏا ۽ گهاٽا ٻيلا پنڌ ڪرڻ لاءِ نهايت اونداها هوندا آهن. سج مان ايندڙ روشنيءَ جو گهٽو حصو سمنڊ جي پاڻيءَ تي پوي ٿو، ۽ سمنڊ جي مٿاڇري وارا تهہ هڪ جيوڙي وارن سائن ٻوٽن سان ٻريل هوندا آهن جيڪي انهن کي پڪڙين ٿا. سمنڊ هجي يا خشڪي، اهو ڪيميائي عمل جيڪو فوٽانن کي قيد ڪري توانائي خرچ ڪندڙ ڪيميائي ردعمل هلائي ٿو، ۽ توانائي گڏ ڪندڙ مالڪيول جهڙوڪ ڪنڊ ۽ نشاستو تيار ڪري ٿو، ان کي ضيائي تاليف (photosynthesis) چيو وڃي ٿو.

اهو عمل هڪ ارب سالن کان بہ اڳ بيڪٽيريا پاران ايجاد ڪيو ويو هو؛ ۽ اڄ بہ سائي بيڪٽيريا گهٽي ياڳي ضيائي تاليف جو بنياد آهن. مان ائين ان ڪري چئي سگهان ٿو جو ڪلوروپلاسٽ (chloroplasts)—پنن ۾ ضيائي تاليف جو

ڪم ڪندڙ نِڪتا سائي انجڻ—پاڻ ان سائي بيڪٽيريا جو سڏو سنئون اولاد آهن. حقيقت ۾، ڇاڪاڻ‌ته اهي اڄ ب٘ ٻوٽي جي گهرڙن اندر بيڪٽيريا وانگر پاڻمرادو پنهنجو نسل وڌائين ٿا، اسان بجا طور چئي سگهون ٿا ت٘ اهي اجا تائين بيڪٽيريا ئي آهن، جيتوٽيڪ اهي هاڻي مڪمل طور انهن پنن تي پاڙين ٿا جيڪي انهن کي پناھ ڏين ٿا ۽ جن کي اهي رنگ بخشين ٿا. ائين لڳي ٿو ت٘ شروعات ۾ آزاد گهمندڙ سائي بيڪٽيريا کي ٻوٽن جي گهرڙن اندر يرغمال ٻڌايو ويو هو، جتي اهي وقت گذرڻ سان گڏ ترقي ڪري ڪلوروپلاسٽ ٻڌجي ويا.

۽ هيءَ ب٘ هڪ عجيب متوازن حقيقت آهي ت٘ جنهن نموني زندگيءَ جي اوچائيءَ واري ڪيميا ٻوٽن جي گهرڙن اندر موجود سائي بيڪٽيريا جي سنيال هيٺ آهي، ساڳئي طرح ميٽابولزم جي هيناهينءَ واري ڪيميا—يعني ٻوٽن توڙي جانورن جي گهرڙن ۾ توانائي خارج ڪرڻ لاءِ ڪنڊ ۽ ٻين ٻارڻن جو آهستي آهستي سڙڻ وارو عمل—بيڪٽيريا جي هڪ ٻئي گروھ جي مهارت آهي، جيڪي ڪنهن زماني ۾ آزاد هئا پر هاڻي وڏن گهرڙن اندر وڏن ٿا، جن کي اسان مائيٽوڪانڊريا (mitochondria) سڏيون ٿا. مختلف قسمن جي بيڪٽيريا مان ڪٿي نڪتل مائيٽوڪانڊريا ۽ ڪلوروپلاسٽ، ٻنهي پنهنجو پنهنجو ڪيميائي ڪمال اڪين سان نظر ايندڙ جاندارن جي وجود ۾ اڇڻ کان اربين سال اڳ ئي جوڙي ورتو هو. ٻنهي کي بعد ۾ انهن جي ڪيميائي صلاحيتن جي ڪري قيد ڪيو ويو، ۽ اڄ اهي اسان جهڙن وڏن جاندارن جي وڏن ۽ پيچيده گهرڙن جي پاڻيات ۾ وڌي رهيا آهن—ٻوٽن جي گهرڙن ۾ ڪلوروپلاسٽ، ۽ ٻوٽن توڙي جانورن ٻنهي جي گهرڙن ۾ مائيٽوڪانڊريا. ٻوٽن جي ڪلوروپلاسٽ مان محفوظ ڪيل شمسي توانائي پيچيده خوراڪي زنجيرن (food chains) جو بنياد ٻڌجي ٿي، جنهن مان اها توانائي ٻوٽن مان گاھ کائيندڙن (herbivores) ڏانهن وڃي ٿي، جن ۾ جيت شامل ٿي سگهن ٿا؛ پوءِ گوشت خورن (carnivores) تائين، جن ۾ بگهڙ ۽ چيتن سان گڏ جيت خور ب٘ شامل آهن؛ ان کان پوءِ ڳجهن ۽ پٽن جهڙن مردار خورن تائين؛ ۽ آخرڪار فنگس ۽ بيڪٽيريا جهڙن ڳارينڊرن (agents of decay) تائين پهچي ٿي.

خوراڪي زنجير جي هر مرحلي تي ڪجھ توانائي گرميءَ جي صورت ۾ ضايع ٿي وڃي ٿي، جڏهن ت٘ ڪجھ توانائي عضلات جي چرپر جهڙن حياتياتي عملن کي هلائڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿي. سج جي شروعاتي توانائيءَ کان پوءِ ڪا

بہ نئين توانائي ان ۾ شامل نٿي ٿئي. رڳو سمنڊ جي اونهائيءَ ۾ آتش فشاني ذرائع مان توانائي ونندڙ چند استثنائن کان سواءِ، زندگيءَ کي هلائيندڙ سموري توانائي بنيادي طور ٻوٽن ذريعي قيد ڪيل سج جي روشنيءَ مان اچي ٿي.

ڪنهن ڪليل ميدان ۾ ستو بينل هڪ ڏگهي وڻ کي ڏسو. اهو ايترو ڏگهو ڇو آهي؟ سج جي ويجهو وڃڻ لاءِ هرگز نہ! ان ڏگهي ٿڙ کي ننڍو بہ ڪري سگهجي ٿو جيئن وڻ جي چٽي زمين تي ئي ڦهلجي وڃي، جنهن سان فوٽان بہ ضايع نہ ٿين ها ۽ خرچ جي بہ وڏي بچت ٿئي ها. پوءِ ڇا جي ڪري وڻ پنهنجي چٽيءَ کي آسمان ڏانهن اپارڻ جي ايڏي وڏي تڪليف ۽ خرچ ۾ پوي ٿو؟ جواب تڏهن ملي ٿو جڏهن اسان سمجهون ٿا تہ اهڙي وڻ جو قدرتي مسڪن اصل ۾ هڪ گهاٽو ٻيلو هوندو آهي. وڻ پاڻ جهڙن ۽ ٻين جنسن جي وٽن کان مٽي نڪرڻ لاءِ ڏگها ٿيندا آهن. جڏهن توهان ڪنهن ڪليل ميدان يا باغ ۾ اهڙو وڻ ڏسو جنهن جون ٽاريون زمين تائين پتون پيون هجن، تہ دوکو نہ کائو. اهو ان ڪري اهڙو گول ۽ ڦهليل آهي جو اهو ميدان ۾ اڪيلو آهي. توهان ان کي پنهنجي اصل مسڪن—يعني گهاٽي ٻيلي—کان ٻاهر ڏسي رهيا آهيو. ٻيلي جي وڻ جي فطري شڪل ڏگهي ۽ ننگي ٿڙ واري هوندي آهي، جنهن جون سموريون ٽاريون ۽ پن مٽي چت (canopy) تي هوندا آهن، جيڪا سج جي شعاعن کي جهٽيندي آهي.

هاڻي هتي هڪ دلچسپ خيال تي غور ڪريو. جيڪڏهن ٻيلي جا سمورا وڻ پاڻ ۾ ڪو معاهدو ڪري وٺن—جهڙوڪ ٽريڊ يونين جا ضابطا—تہ ڪوبہ وڻ، فرض ڪريو، 10 فوٽن کان مٽي نہ وڌندو، تہ سيني جو فائدو ٿيندو. پوري برادري—پوري ماحولياتي نظام—کي ڪانيءَ ۽ توانائيءَ جي ان وڏي بچت مان فائدو رسندو، جيڪا انهن اوچن ۽ مهانگن ٿڙن کي اڏڻ ۾ ضايع ٿئي ٿي. پاڻ ۾ اهڙا گڏيل ضابطا قائم ڪرڻ جي مشڪلات انسانن ۾ بہ مشهور آهي، جيتوڻيڪ اسان وٽ اڳواٽ سوچڻ (foresight) جي صلاحيت موجود آهي. ان جو هڪ عام مثال اهو آهي تہ گهوڙن جي ڊوڙ ڏسڻ وقت سيئي ماڻهو بيهڻ بدران ويهڻ جو فيصلو ڪن. جيڪڏهن سڀ وينا رهن، تہ بہ ڏگها ماڻهو ننڍن ماڻهن کان بهتر نظارو ڏسي سگهندا، بلڪل ائين ئي جيئن بيهڻ وقت ڏسن ها، پر ويهڻ سان فائدو اهو ٿئي ها تہ سيني لاءِ آرام هجي ها. پر تڪليف تڏهن شروع ٿيندي آهي جڏهن ڪنهن ڏگهي ماڻهوءَ جي پويان وينل ڪو قد جو ننڍو ماڻهو

بهتر ڏسڻ لاءِ اتي بيهندو آهي. ان تي سندس پويان وينل ماڻهو بہ مجبوريءَ ۾ بيهي رهندو. بيهڻ جي اها لهر پوري ميدان ۾ ڦهلجي ويندي، تان جو هر ماڻهو بيهي رهندو. نتيجي ۾ هر ماڻهو اڳ کان بہ وڌيڪ تڪليف ۾ هوندو، بنسبت ان جي تہ سڀ وينا هجن ها.

هڪ عام بالغ ٻيلي ۾، وڻن جي مٿئين حصي (canopy) کي لنڊين تي ڪجيل هڪ فضائي چراگاهہ سمجهي سگهجي ٿو. اها بلڪل ائين ئي شمسي توانائي گڏ ڪري رهي آهي جيئن ميداني گاهہ ڪندو آهي. پر توانائيءَ جو هڪ وڏو حصو انهن ٽڻن (لنڊين) کي اڏڻ ۾ 'ضايع' ٿي وڃي ٿو، جن جو ان کان سواءِ ٻيو ڪو ڪم ناهي تہ اهي ان 'چراگاهہ' کي مٿي فضا ۾ اڀاري بيهارين، جتي اها بلڪل اوترا ئي فوٽان گڏ ڪري ٿي جيترا زمين تي هجڻ جي صورت ۾ بنا ڪنهن خرچ جي گڏ ڪري سگهي ها.

۽ هي ڳالهہ اسان کي هڪ منصوبابندي ڪيل معيشت ۽ هڪ ارتقائي معيشت جي وچ ۾ فرق جي آمهون سامهون بيهاري ٿي. هڪ منصوبابندي واري معيشت ۾ ڪوبہ وڻ نہ هجي ها، يا گهٽ ۾ گهٽ ايڏا ڊگها وڻ تہ بلڪل نہ هجن ها: نہ ڪو ٻيلو هجي ها، نہ ئي ڪا مٿانهين ڇت. وڻ فضول خرچي آهن. وڻ هڪ اجايو زيان آهن. وڻن جا ٽڙ بيڪار مقابلي جي اڏيل يادگار آهن—جيڪڏهن اسان هڪ رٿيل معيشت جي خيال سان سوچيون. پر فطري معيشيت منصوبابندي هيٺ ناهي هلندي. انفرادي ٻوٽا پاڻ جهڙن ۽ ٻين نسلن جي ٻوٽن سان مقابلو ڪن ٿا، جنهن جو نتيجو اهو نڪري ٿو تہ اهي اوچا ڪان اوچا ٿيندا وڃن ٿا، ايترا اوچا جو ڪوبہ رٿابندي ڪندڙ انهن کي اوترو ٿيڻ جو مشورو نہ ڏئي ها.

البت، اهي لا محدود حد تائين مٿي بہ نٿا وڌن. هڪ اهڙي حد اچي ٿي جتي وڌيڪ هڪ فوٽ مٿي وڌڻ، جيتوڻيڪ مقابلي ۾ فائدو ڏئي ٿو، پر ان جو خرچ ايترو گهڻو ٿي وڃي ٿو جو اهو قدم کڻندڙ وڻ پنهنجي انهن ساٿين کان بہ وڌيڪ نقصان ۾ هليو وڃي ٿو جن اهو اضافي فوٽ وڌڻ ڇڏي ڏنو هجي. اهو انفرادي وڻن جي فائدن ۽ نقصانن جو توازن ئي آهي جيڪو بالآخر وڻن جي اوچائيءَ جي حد مقرر ڪري ٿو، نہ ڪي اهو فائدو جيڪو ڪو عقل رکندڙ رٿابندي ڪندڙ پوري ٻيلي جي اجتماعي مفاد کي ڏسي طئي ڪري. ۽ ظاهر آهي تہ مختلف ٻيلن ۾ هي توازن مختلف حدن تي بيهي ٿو. ٻئسفڪ ساموندي

ڪناري جا ريڊ وولف (مرڻ کان اڳ انهن کي ضرور ڏسجو) شايد سڀ کان وڏي حد تائين پهتل آهن.

هڪ خيالي ٻيلي جي حالت جو تصور ڪريو—اڇو تہ ان کي 'دوستيءَ جو ٻيلو' سڏيون—جنهن ۾ ڪنهن نامعلوم ناهہ ذريعي سڀني وڻن مٿئين حصي کي 10 فوٽن تائين محدود رکڻ جو گڏيل مقصد حاصل ڪري ورتو هجي. اها چٽي عام ٻيلي جهڙي ئي نظر ايندي، فرق رڳو اهو هوندو تہ اها 100 فوٽن بدران رڳو 10 فوٽ اوچي هوندي. هڪ رٿيل معيشت جي نگاهہ سان، دوستيءَ جو ٻيلو اسان جي سڃاتل اوچن ٻيلن کان گهٽو وڌيڪ ڪارائتو هوندو، ڇاڪاڻتہ وسيلا اهڙا ڊگها ٿڙ ناهڻ ۾ ضايع نٿا ٿين جن جو پاڻ ۾ وڙهڻ کانسواءِ ٻيو ڪو مقصد ناهي.

پر هاڻي فرض ڪريو تہ دوستيءَ جي ٻيلي جي وچ ۾ ڪو ميوٽنٽ (mutant، بدليل جين وارو) وڻ ڦٽي پوي ٿو. هي باغي وڻ ٻين ٽيل 10 فوٽن جي حد کان ٿورو وڌيڪ اوچو وڌي ٿو. فوري طور، ان باغي وڻ کي مقابلي ۾ مٿيرائي حاصل ٿي وڃي ٿي. بيشڪ، ان کي ٿڙ کي وڌيڪ ڊگهو ڪرڻ جو خرچ پرڻو پوي ٿو، پر جيستائين باقي سڀ وڻ ان پاڪ معاهدي تي قائم آهن، تيستائين ان باغي وڻ کي وڌيڪ فوٽان ملڻ سبب اهو خرچ نهايت فائديمند لڳندو. ان ڪري قدرتي چونڊ (natural selection) ان جينياتي رجحان کي ترجيح ڏيندي تہ معاهدي کي ٽوڙيو وڃي ۽ وڻ 11 فوٽ تائين وڌن. نسلن گذرڻ سان گڏ، وڌيڪ کان وڌيڪ وڻ ان اوچائيءَ واري پابنديءَ کي ٽوڙيندا ويندا.

جڏهن بالآخر ٻيلي جا سمورا وڻ 11 فوٽ ڊگها ٿي ويندا، تہ اهي سيئي اڳي کان وڌيڪ نقصان ۾ هوندا: سڀ ان اضافي فوٽ کي وڌائڻ جو خرچ ادا ڪري رهيا هوندا، پر کين ان مان ڪي اضافي فوٽان نہ ملي رهيا هوندا. ۽ هاڻي قدرتي چونڊ وري اهڙي ميوٽنٽ کي سهارو ڏيندي جيڪو 12 فوٽ تائين وڌڻ جي صلاحيت رکندو. اهڙيءَ طرح سڄ طرف اها بي مقصد ڊوڙ هلندي رهندي. ڇا اها اڻ کٽ چڙهائي ڪڏهن ختم ٿيندي؟ وڻ ميل ڊگها ڇو نٿا ٿين؟ حد اتي لڳندي جتي هڪ وڌيڪ فوٽ وڌڻ جو خرچ ان مان حاصل ٿيندڙ فوٽانن جي فائدي کان وڌي ويندو.

اسان پوري بحث ۾ انفرادي خرچن ۽ فائدن جي ڳالهہ ڪري رهيا آهيون. ٻيلو بلڪل مختلف هجي ها جيڪڏهن ان جي معيشيت پوري ٻيلي جي فائدي لاءِ ناهي وجي ها. پر اسان جيڪو ڪجهہ ڏسون ٿا اهو اهڙو ٻيلو آهي جتي وڻن

جي هر نسل قدرتي چونڊ ذريعي ان بنياد تي ارتقا پذير ٿي آهي جتي مقابلي ۾ ڪٽيندڙ انفرادي وڻ ڪي ترجيح ملي، چاهي اهو مقابلو پنهنجي ئي جنس سان هجي يا ڪنهن ٻي جنس سان. وڻن بابت هر شيءِ ان نظريي سان ٺهڪي اچي ٿي ته اهي ڪنهن رٿابنديءَ تحت ناهن جوڙيا ويا—سواءِ ان جي ته انهن کي اسان کي عمارتي ڪاٺ مهيا ڪرڻ، يا اسان جي اکين کي سنو لڳڻ ۽ نيشنل فال ۾ تصويرن جي سونهن وڌائڻ لاءِ ناهيو ويو هجي. ۽ تاريخ ۾ اهڙن ماڻهن جي ڪوٺ ناهي جيڪي ائين مجيندا هجن، ان ڪري اچو ته هڪ ٻئي متوازي معاملي ڏانهن هلون جتي انسانن لاءِ اهڙا فائدا بيان ڪرڻ اجا ٻه ڏکيا آهن: يعني شڪاري ۽ شڪار جي وچ ۾ هٿيارن جي ڊوڙ.

ساڳي جاءِ تي بيهڻ لاءِ ڊوڙڻ

ٽٽائيندڙ جانورن (mammals) ۾ پنج سپ ڪان تڪو ڊوڙندڙ جانور چيتو، پرانگ هارن (جنهن کي آمريڪا ۾ اڪثر هرڻ يا 'اينٽيلوپ' چيو وڃي ٿو جيتوٽيڪ اهو آفريڪا جي اصل هرڻن سان گهٽو ويجهو ناهي)، گنو (يا وائلڊبيسٽ)، شينهن، ۽ ٽامسن جي گيزل (هڪ عام ننڍڙو هرڻ) آهن. غور ڪريو ته اهي سپ ڪان تڪا ڊوڙندڙ جاندار شڪارين ۽ شڪار ٽيندڙن جو گڏيل ميلاپ آهن، ۽ منهنجو نقطو اهو آهي ته هي ڪو رڳو اتفاق ناهي.

چيو وڃي ٿو ته چيتو 3 سيڪنڊن اندر صفر کان 60 ميل في ڪلاڪ جي رفتار پڪڙي سگهي ٿو، جيڪا فيراري، پورش يا ٽيسلا ڪارن جي رفتار جي برابر آهي. شينهن ٻه غير معمولي طور تمام تيز رفتار پڪڙي سگهي ٿو، ايستائين جو هرڻ ڪان ٻه وڌيڪ تڪو، پر هرڻن وٽ ڊگهي ڊوڙ جو ساهه (stamina) ۽ پيچرا يا پاسا مٽائڻ (jinking) جي وڌيڪ مهارت هوندي آهي. ٻلين جي نسل وارا جانور عام طور تيزيءَ سان ڊوڙڻ ۽ اوچتو شڪار تي ٽپو ڏيڻ لاءِ نهيل آهن؛ جڏهن ته ڪتن جي نسل، جهڙوڪ ڪيپ جو شڪاري ڪتو يا بگهڙ، ساهه سٽي شڪار کي ٽڪائي مارڻ لاءِ نهيل آهن. هرڻن کي ٻنهي قسمن جي شڪارين سان منهن ڏيڻو پوي ٿو، ان ڪري کين توازن رکڻو پوي ٿو. انهن جي رفتار شروعات ۾ وڏي ٻلين جهڙي نٿي ٿئي، پر انهن جي برداشت وڌيڪ هوندي آهي. اوچتو پاسو ونڻ هڪ هرڻ چيتي کي ڏڪو ڪائي سگهي ٿو، جنهن سان معاملو ان وقت تائين ٿري وڃي ٿو جڏهن چيتو پنهنجي تيز ترين ڊوڙ مان نڪري ٽڪاوٽ واري حالت ۾ پهچي ٿو، جتي سندس گهٽ ساهه هجڻ سامهون اچي وڃي ٿو. چيتي جا ڪامياب شڪار اڪثر شروع ٽيڻ سان ئي ختم ٿي

ويندا آهن، چو تہ چيتو حيرت ۽ فوري رفتار تي پاڙيندو آهي. سندس ناڪام شڪار ٻہ جلد ئي ختم ٿيندا آهن، چو تہ چيتو شروعاتي ڊوڙ ناڪام ٿيڻ تي توانائي بچائڻ لاءِ ڊوڙڻ ڇڏي ڏيندو آهي. مطلب تہ چيتي جا سمورا شڪار نهايت مختصر هوندا آهن!

تيز رفتاري، ڊگهي ساهہ، پاسن مٿائڻ ۽ تعاقب جي تفصيلن کي ڇڏي ڏيو. اصل اهم حقيقت اها آهي تہ تيز ترين جاندارن ۾ شڪار ڪندڙ ۽ شڪار ٿيندڙ ٻئي شامل آهن. قدرتي چونڊ شڪاري جنسن کي وڌيڪ سنو شڪار ڪرڻ لاءِ ڊپاءُ وجهي ٿي، ۽ ساڳئي وقت شڪار ٿيندڙ جنسن کي ٻہ بچي نڪرڻ لاءِ وڌيڪ بهتر ٻٽائي ٿي. شڪاري ۽ شڪار ارتقائي وقت ۾ هڪ ارتقائي هٿيارن جي ڊوڙ (evolutionary arms race) ۾ قاتل آهن. نتيجي طور ٻنهي طرفن کان جاندارن پنهنجي جسماني معيشيت جي ٻين حصن جي خرچ تي هٿيارن جي ان ڊوڙ تي وسيلا خرچ ڪرڻ وڌائي ڇڏيا آهن. شڪاري ۽ شڪار ٻئي هڪ ٻئي کان مٿيرو ٿيڻ لاءِ بهتر هٿيار تيار ڪن ٿا، پر مٿيري هٿيارن جو مطلب اهو ناهي تہ انهن جي ڪاميابي ٻہ وڌي وئي هجي—چو تہ ٻئي پاسي وارو ٻہ پنهنجا هٿيار بهتر ڪري رهيو آهي: ۽ اها ئي هڪ هٿيارن جي ڊوڙ جي سڃاڻپ آهي. توهان ائين چئي سگهو ٿا، جيئن ريڊ ڪوئين (Red Queen) ايلس کي چيو هو، تہ ڪين ساڳي جاءِ تي بيهڻ لاءِ ٻہ جيتري سگهہ اٿن اوترو ڊوڙڻو پوي ٿو.

ڊارون کي ٻہ ارتقائي هٿيارن جي ڊوڙ جو پورو احساس هو، جيتوڻيڪ هن اهو اصطلاح استعمال نہ ڪيو هو. منهنجي ساٿي جان ڪريبس (John Krebs) ۽ مون 1979ع ۾ ان موضوع تي هڪ پيپر ڇپايو هو، جنهن ۾ اسان ان جو سِرو برطانوي حياتيات دان هيو ڪاٽ (Hugh Cott) ڏانهن ڏنو هو. شايد اها اهم ڳالهہ آهي تہ ڪاٽ پنهنجو ڪتاب *Adaptive Coloration in Animals* 1940ع ۾، ٻي عالمي جنگ جي سخت ڏينهن ۾ لکيو هو:

"ان ڳالهہ جي دعويٰ ڪرڻ کان اڳ تہ ڪنهن ٿڏي يا پنيوري جي مڪمل لکڻ واري بناوٽ بنان ضرورت تفصيلي آهي، اسان کي پهريان اهو ڄاڻڻ گهرجي تہ ان جيت جي قدرتي دشمنن وٽ سڃاڻپ ۽ ڏسڻ جي ڪيتري طاقت آهي. ائين نہ ڪرڻ ائين آهي جيئن دشمن جي هٿيارن جي طاقت کي جاچڻ کانسواءِ چيو وجي تہ ڪنهن جنگي جهاز جا هٿيار تمام ڳرا آهن يا ان جون توپون ڏاڍيون وڏيون آهن. حقيقت اها آهي تہ جهنگ جي بنيادي جنگ ۾، جيئن جديد مهذب جنگين ۾، اسان هڪ عظيم ارتقائي هٿيارن جي ڊوڙ ڏسون ٿا—جنهن جا

نتيجا بچاءُ لاءِ رفتار، هوشياري، زرهه، ڪندن، ٻرن ۾ رهڻ، رات جو نڪرڻ، زهريلي مادن، خراب ذائقي ۽ لڪائيندڙ رنگن جي صورت ۾ سامهون اچن ٿا؛ ۽ حملي لاءِ رفتار، اوچتو حملي، گهات، تيز نظر، چنبن، ڏندن، ڏنگن، زهر ۽ ڏوکو ڏيندڙ رنگن جي صورت ۾ ظاهر ٿين ٿا. بلڪل جيئن شڪار ٿيندڙ جي تيز رفتار شڪاريءَ جي رفتار وڌڻ سان وڌي آهي؛ يا دفاعي زرهه حملي آور هٿيارن جي جواب ۾ ٺهي آهي؛ تيئن ئي لڪڻ جي طريقن جي ڪمال پڻ ڏسڻ جي طاقت وڌڻ جي جواب ۾ ترقي ڪئي آهي.“

غور ڪريو ته هيءَ هٿيارن جي ڊوڙ ارتقائي وقت ۾ هلي ٿي. ان کي ڪنهن انفرادي چيتي ۽ هرڻ جي وچ ۾ حقيقي وقت (real time) واري ڊوڙ سان نه ٻيڻڻ گهرجي. ارتقائي وقت واري ڊوڙ حقيقي وقت جي ڊوڙن لاءِ سامان تيار ڪرڻ جي ڊوڙ آهي. ان جو حقيقي مطلب اهو آهي ته ٻنهي ڏرين جي جينز جي ذخيري (gene pool) ۾ اهڙيون جينز جمع ٿين ٿيون جيڪي ٻئي پاسي واري کي مات ڏيڻ لاءِ هٿيار ناهين. ٻيو—۽ هي اهو نقطو آهي جيڪو ڊارون پاڻ چگيءَ طرح ڄاڻندو هو—ته تيز ڊوڙڻ وارا عضوا پنهنجي ئي جنس جي ٻين ساٿين کان اڳتي نڪرڻ لاءِ بہ ڪم ايندا آهن، جيڪي ساڳئي شڪاريءَ کان پڄي رهيا هجن. اها ڊوڙ جي بوٽن ۽ رڇ واري مشهور ڳالهه هتي بلڪل نهڪي اچي ٿي (جنهن ۾ بہ ڄڻا رڇ کي ڏسي ڊوڙن ٿا ۽ هڪ چوي ٿو ته مون کي رڇ کان تکو ناهي ڊوڙڻو، رڳو توکان تکو ڊوڙڻو آهي). جڏهن چيتو هرڻن جي ولر پويان ڊوڙي ٿو، ته هڪ انفرادي هرڻ لاءِ چيتي کان وڌيڪ پنهنجي ولر جي سپ کان ڊلي هرڻ کان تکو ڊوڙڻ وڌيڪ اهم ٿي سگهي ٿو.

هاڻي جڏهن مون هٿيارن جي ڊوڙ جو اصطلاح متعارف ڪرايو آهي، ته توهان ڏسي سگهو ٿا ته ٻيلي جا وڻ بہ اهڙي ئي ڊوڙ ۾ شامل آهن. انفرادي وڻ ٻيلي ۾ پنهنجي پرپاسي جي وٽن سان سج طرف وڌڻ جي مقابلي ۾ آهن. اهو مقابلو ان وقت وڌيڪ سخت ٿي پوندو آهي جڏهن ڪو پراڻو وڻ مري پوي ٿو ۽ مٽئين چت ۾ خالي جاءِ پيدا ٿئي ٿي. ڪنهن پراڻي وڻ جي ڪرڻ جو زوردار ڪڙڪو ننڍڙن ٻوٽن لاءِ مقابلي جي شروعاتي سيٽيءَ وانگر هوندو آهي. ۽ ان مقابلي جو فاتح اهو انفرادي وڻ هوندو آهي، جنهن وٽ آباواجداد جي ارتقائي هٿيارن جي ڊوڙ مان اهڙيون جينز مليون هجن جيڪي ڪيس تيز ۽ اوچو وڌڻ جي صلاحيت ڏين.

ٻيلي جي وٽن جي وچ ۾ هٿيارن جي ڊوڙ هڪ جهڙي (symmetrical) هوندي آهي. ٻئي ڏريون ساڳي ئي شيءِ حاصل ڪرڻ جي ڪوشش ڪن ٿيون: يعني مٿي واري ڇٽيءَ ۾ پنهنجي جاءِ. جڏهن ته شڪاري ۽ شڪار جي وچ ۾ هٿيارن جي ڊوڙ اڻ برابريءَ واري (asymmetric) هوندي آهي: هيءَ حملي ۽ بچاءُ جي هٿيارن جي وچ ۾ جنگ آهي. پرازيتن (parasites) ۽ انهن جي ميزبانن (hosts) جي وچ ۾ به ساڳي ڳالهه آهي. ۽ جيتوڻيڪ اها عجيب لڳي سگهي ٿي، پر ساڳئي ئي نسل جي نر ۽ مادي‌ءَ جي وچ ۾، ۽ والدين ۽ ٻارن جي وچ ۾ به هٿيارن جون اهڙيون ڊوڙون هلنديون رهن ٿيون.

هٿيارن جي ڊوڙ بابت هڪ ڳالهه جيڪا ذهين ڊزائن (intelligent design) وارن لاءِ پريشانيءَ جو سبب بڻجي سگهي ٿي، اها هن عمل جي مڪمل بي مقصد هجڻ ۽ ضايع ٿيڻ واري حقيقت آهي. جيڪڏهن اسان چيتي جي ڪنهن خالق يا ڊزائنر جو تصور ڪريون، ته هن پنهنجي سموري مهارت هڪ مڪمل قاتل ناهڻ تي خرچ ڪري ڇڏي آهي. ان خوبصورت ڊوڙندڙ مشين کي ڏسي ڪوبه شڪ باقي نٿو رهي. جيڪڏهن ڊزائن جي ڳالهه ڪجي، ته چيتو هرڻن کي مارڻ لاءِ انتهائي شاندار انداز ۾ ناهيو ويو آهي. پر ساڳئي ڊزائنر پنهنجو سمورو زور هڪ اهڙو هرڻ ناهڻ تي به لڳائي ڇڏيو آهي جيڪو انهن ئي چيتن کان بچي نڪرڻ ۾ بي انتها ماهر هجي. آخر ڊزائنر ڪنهن جي پاسي آهي؟ جڏهن توهان چيتي جا سٽيل ڏورا ۽ لچڪدار چيلهه ڏسو ٿا، ته توهان ان نتيجي تي پهچو ٿا ته ڊزائنر چاهي ٿو ته چيتو هيءَ ڊوڙ ڪٽي. پر جڏهن توهان هرڻ جي پاسا مٽائڻ، ٽپڻ ۽ ڊوڙڻ جي مهارت ڏسو ٿا، ته بلڪل ان جي ابتڙ نتيجي تي پهچو ٿا. چا ڊزائنر جي ڪبي هٿ کي خبر ناهي ته هن جو ساڃو هٿ چا ڪري رهيو آهي؟ چا هو ڪو ظالم تماشائي آهي، جنهن کي رڳو تماشو ڏسڻ ۾ مزو اچي ٿو ۽ شڪار جو سنسني وڌائڻ لاءِ ٻنهي طرفن کان داؤ وڌائيندو رهي ٿو؟ چا جنهن اها ردِ ناهي هئي، تنهن ئي توکي (چيتي/شينهن کي) به جوڙيو هو؟ چا واقعي اهو خدائي منصوبو آهي ته بگهڙ ۽ گهيٽو گڏ ويهندا، ۽ شينهن ٻيل وانگر گاهه کائيندو؟ جيڪڏهن ائين آهي، ته پوءِ شينهن ۽ چيتي جا اهي خونخوار ڏند ۽ ظالم چنبا چا لاءِ آهن؟ ۽ هرڻ ۽ زيبرا جي اها حيران ڪندڙ تيز رفتار ۽ فرار ٿيڻ جي سگهه ڪٿان آئي؟ ظاهر آهي ته ارتقائي وضاحت هيٺ اهڙو ڪوبه مسئلو سامهون نٿو اچي. هر ڏر ٻئي کي مات ڏيڻ لاءِ ان ڪري ڪوشش ڪري رهي آهي، ڇاڪاڻ‌ته ٻنهي طرفن کان رڳو اهي ئي انفرادي

جاندار کامياب ٿين ٿا جيڪي پنهنجي ڪاميابيءَ جو سبب بڻجندڙ جينز ايندڙ نسلن تائين پهچائين ٿا. 'بي مقصديت' ۽ 'فضول خرچي' جا خيال اسان جي ذهن ۾ ان ڪري اچن ٿا جو اسان انسان آهيون، ۽ پوري ماحولياتي نظام جي پلائيءَ جو مجموعي جائزو ونڊ جي صلاحيت رکون ٿا. قدرتي چونڊ کي رڳو انفرادي جينز جي بقا ۽ افزائش سان ئي مطلب هوندو آهي.

اهو بلڪل ٻيلي جي وڻن جهڙو معاملو آهي. جنهن نموني هر وڻ جي پنهنجي معيشيت هوندي آهي، جنهن ۾ جيڪي وسيلا ٽڙ ناهڻ تي لڳي وجن ٿا اهي قر يا پنن لاءِ نٿا بچن، تيئن ئي چيتي ۽ هرڻ جي به پنهنجي پنهنجي اندروني جسماني معيشت هوندي آهي. تيز ڊوڙڻ رڳو شمسي توانائيءَ جي لحاظ کان مهانگو ناهي، پر انهن موادن جي لحاظ کان به خرچائو آهي جيڪي ڏورن، هڏين ۽ تندن کي ناهڻ ۾ لڳن ٿا. ٻوٽن مان جيڪا خوراڪ هرڻ کائي ٿو اها محدود هوندي آهي. جيڪو ڪجهه ڊگهين ڇنگهن ۽ ڊوڙڻ جي ڏورن تي خرچ ٿي ويو، اهو زندگيءَ جي ٻين شعبن مان ڪٽڻو پوندو، مثال طور ٻار پيدا ڪرڻ، جن تي جاندار پنهنجا وسيلا خرچ ڪرڻ وڌيڪ 'پسند' ڪري ها. هتي سمجهوتن جو هڪ انتهائي پيچيده توازن سنياڻڻو پوي ٿو. اسان سمورن تفصيلن کي نٿا ڄاڻي سگهون پر اسان کي خبر آهي (اهو اقتصاديات جو هڪ اڻ مٽ قانون آهي) ته زندگيءَ جي هڪ شعبي تي ضرورت کان وڌيڪ خرچ ڪرڻ سان ٻئي شعبي مان وسيلا کسي سگهجن ٿا. جيڪو انفرادي جاندار تيز ڊوڙڻ تي ضرورت کان وڌيڪ وسيلا لڳائيندو، هو شايد پنهنجي جان ته بچائي وڃي، پر ڊارون واري بقا جي ميدان ۾ هو پنهنجي ئي نسل جي اهڙي ساڻيءَ کان هارائي ويندو، جيڪو رفتار تي ٿورو سمجهوتو ڪري شڪار ٽيڻ جو ٿورو وڌيڪ خطرو کڻي ٿو، پر توازن صحيح رکي وڌيڪ ٻار پيدا ڪري ٿو جيڪي صحيح توازن واريون جينز اڳتي وڌائيندا.

رڳو توانائي ۽ قيمتي مادا ئي ناهن جن جو توازن سنياڻڻو پوي ٿو. هتي خطرو (risk) به شامل آهي: ۽ خطري جو حساب معاشيات جي ماهرن لاءِ نئون ناهي. ڊگهيون ۽ سنهيون ڇنگهون تيز ڊوڙڻ لاءِ پليون هونديون آهن، پر اهي پڇڻ لاءِ به تمام تيار هونديون آهن. گهوڙن جي ڊوڙ دوران ريس جا گهوڙا اڪثر ڇنگهه پڇائي ويهندا آهن، ۽ ڪين فوري طور گولي هڻي ماريو ويندو آهي. ان جو سبب اهو آهي ته انهن کي رڳو رفتار لاءِ ايترو ته گهڻو بريد ڪيو ويو آهي جو باقي هر شيءِ قربان ٿي وئي. هرڻ ۽ چيتا به رفتار لاءِ چونڊيا ويا آهن—فطري

طور، مصنوعي طور نہ—۽ اهي بہ هڏيون ٽٽڻ جي خطري هيٺ هجن ها جيڪڏهن فطرت انهن کي رفتار لاءِ بي انتها وڌائي ڇڏي ها. پر فطرت ڪنهن بہ شيءِ کي حد کان وڌيڪ نٽي وڌائي. فطرت صحيح توازن ڳولي وڻندي آهي. دنيا اهڙين جينز سان پري پئي آهي جيڪي صحيح توازن رکن ٿيون: ان ڪري ئي اهي اڄ هتي موجود آهن! ان جو عملي مطلب اهو آهي تہ اهي انفرادي جاندار جن وٽ غير معمولي ڊگهين ۽ سنهين ڄنگهن جو جينياتي رجحان هوندو آهي—جيڪي ڊوڙڻ لاءِ بيشڪ بهتر آهن—اهي پنهنجون جينز اڳتي وڌائڻ ۾ سراسري طور گهٽ ڪامياب ٿيندا، بنسبت انهن جاندارن جي جن جون ٿوريون ننڍيون ڄنگهون پڇڙ جو خطرو گهٽ رکن ٿيون. هي رڳو هڪڙو خيالي مثال آهي انهن سئو ڪن سمجهوتن ۽ سوديبازين مان جيڪي جانور ۽ ٻوٽا روزانو ڪندا رهن ٿا. اهي خطرن ۽ معاشي سمجهوتن سان ڪيڏن ٿا. يقيناً، اهي انفرادي جانور ۽ ٻوٽا پاڻ ويهي هي توازن نٽا ناهين؛ هي قدرتي چونڊ آهي جيڪا جين پولز اندر متبادل جينز جو توازن قائم رکي ٿي.

جيئن توهان اميد ڪندا، سوديبازيءَ ۾ بهترين توازن ڪا جميل شيءِ ناهي. هرٽن ۾، ڊوڙڻ جي رفتار ۽ جسماني معيشيت جي ٻين گهرجن جي وچ ۾ بهترين حد جو توازن ان ڳالهہ تي ڀرندو رهندو تہ علائقي ۾ شڪاري ڪيترا آهن. جيڪڏهن شڪاري گهٽ هوندا، تہ هرڻ جي ڄنگهہ جو ڊگهو هجڻ گهٽجي ويندو: سڀ کان وڌيڪ ڪامياب اهي جاندار هوندا جن جون جينز توانائيءَ کي ڄنگهن مان هٽائي ٻار پيدا ڪرڻ يا سياري لاءِ چربي گڏ ڪرڻ تي لڳائيندیون. اهي اهڙا جاندار بہ هوندا جن جون ڄنگهون پڇڙ جو خطرو گهٽ هوندو. ان جي ابتڙ، جيڪڏهن شڪارين جو تعداد وڌي وڃي ٿو، تہ توازن ڊگهين ڄنگهن طرف، پڇڙ جي وڌيڪ خطري طرف، ۽ ٻين شعبن تي گهٽ توانائي خرچ ڪرڻ طرف هليو ويندو.

اهڙا ئي غير محسوس حساب ڪتاب شڪارين ۾ بہ توازن قائم رکندا. هڪ چيتي جنهن جي ڄنگهہ ڀڄي پوي، اها پڪ سان بک وگهي مري ويندي، ۽ ساڳي حالت سندس ٻچن جي بہ ٿيندي. پر، شڪار ڳولڻ ڪيترو مشڪل آهي ان جي بنياد تي، تمام سست ڊوڙڻ سبب بک مرڻ جو خطرو شايد گهٽو تکو ڊوڙڻ سبب ڄنگهہ پڇڙ جي خطري کان وڌو هجي.

شڪاري ۽ شڪار هڪ اهڙي هٿيارن جي ڊوڙ ۾ قاتل آهن جتي هر ڏر اڀاڙائيءَ ۾ ٻي ڏر تي ڊٻاءُ وجهي ٿي تہ اها معاشي ۽ خطري واري سوديبازيءَ

کي هڪ ئي رخ ۾ ڏکي: يا ته سڏو سنئون ڊوڙڻ جي رفتار وڌائڻ طرف، يا وري وسيلن کي ٻارن يا کير بدران هٿيارن جي ڊوڙ تي لڳائڻ طرف. ٻنهي طرفن کي تيز ڊوڙڻ جي خطرن (هڏي پيڙ يا ٻيا عضوا ڪمزور رکڻ) ۽ سست ڊوڙڻ جي خطرن (شڪار هٿ نه اچڻ يا شڪار ٿي وڃڻ) جي وچ ۾ توازن رکڻو پوي ٿو، جنهن ڪري ٻئي ڏريون هڪ ٻئي کي هڪ قسم جي خوفناڪ 'گڏيل جنون' (folie à deux) ۾ ساڻئي رخ ۾ ڏکي رهيون آهن.

شايد جنون جو لفظ ان سنجيدگيءَ جو پورو حق ادا نٿو ڪري، ڇو ته هتي ناڪاميءَ جي سزا موت آهي—شڪار لاءِ سڏو قتل، ۽ شڪاريءَ لاءِ بک وگهي مرڻ. پر 'گڏيل' وارو حصو اها ڳالهه خوبصورتيءَ سان واضح ڪري ٿو ته جيڪڏهن شڪاري ۽ شڪار پاڻ ۾ ويهي ڪو معقول معاهدو ڪري وڃن، ته ٻنهي جو ڀلو ٿيندو. دوستيءَ جي ٻيلي جي وڻن وانگر، هتي به ڏسي سگهجي ٿو ته اهڙو معاهدو ڪيئن سيني کي فائدو پهچائي سگهي ٿو، بشرطيڪ ان تي عمل ٿئي. ساڻيو بي مقصد هجڻ جو احساس هتي شڪاري ۽ شڪار جي هٿيارن جي ڊوڙ ۾ به چانيل آهي. ارتقائي وقت دوران، شڪاري شڪار ڪرڻ ۾ بهتر ٿين ٿا، جنهن ڪري شڪار ٿيندڙ بچڻ ۾ وڌيڪ ماهر ٿين ٿا. ٻئي ڏريون گڏجي زندهه رهڻ جا هٿيار سڌارين ٿيون، پر ڪنهن جي زندهه رهڻ جي شرح ۾ ڪو اضافو نٿو ٿئي—ڇو ته ٻئي طرف وارو به پنهنجا هٿيار تيز ڪري رهيو آهي.

ٻئي طرف، اهو ڏسڻ بلڪل آسان آهي ته هڪ مرڪزي رڀابندي ڪندڙ، جيڪو پوري برادريءَ جي ڀلائي جو سوچيندڙ هجي، دوستيءَ جي ٻيلي وانگر اهڙو فيصلو ڪيئن ڏئي سگهي ٿو: اچو ته ٻئي ڏريون پنهنجا هٿيار گهٽ ڪرڻ تي راضي ٿين؛ ٻئي ڏريون وسيلا زندگيءَ جي ٻين شعبن تي لڳائين، ۽ سڀ بهتر رهندا. بلڪل ساڻي ڳالهه انساني هٿيارن جي ڊوڙ ۾ به ٿي سگهي ٿي.

جيڪڏهن توهان وٽ بمبار نه هجن ته اسان کي ويڙهاڪ جهازن جي ضرورت نه پوي. جيڪڏهن اسان وٽ ميزائل نه هجن ته توهان کي به ان جي ضرورت ناهي. اسان ٻئي هٿيارن جو بجيٽ اڏ ڪري اربين رپيا بچائي سگهون ٿا ۽ اها رقم ٻني ٻاري ۽ تعليم تي لڳائي سگهون ٿا. ۽ هاڻي، جڏهن اسان هٿيارن جو خرچ اڏ ڪري هڪ مستحڪم سطح تي پهچي چڪا آهيون، ته اچو ته ان کي وڌيڪ اڏ ڪريون. اصل ڪمال اهو آهي ته اهو ڪم ٻئي ڏريون گڏجي هڪ ئي وقت ڪن، ته جيئن ٻنهي مان ڪنهن کي به مٿيرائي حاصل نه ٿئي.

پر اهڙي منصوبابنديءَ ذريعي هٿيار ڦٽا ڪرڻ لاءِ رڀابنديءَ جو هجڻ لازمي آهي. ۽ وري به، رڀابندي اها شيءِ آهي جيڪا ارتقا وٽ بلڪل به ناهي. جهنگ جي وڻن وانگر، هتي به هٿيارن جو وڏڻ اڻ ٽر آهي، ان گهڙيءَ تائين جڏهن ڪنهن عام انفرادي جاندار لاءِ ان کان وڌيڪ هٿيار وڏائڻ فائديمند نه رهي. ارتقا، ڪنهن ڊزائنر جي برعڪس، ڪڏهن به اها ڳالهه نٿي سوچي ته سڀني جي گڏيل فائدي لاءِ ڪو بهتر، باهمي رستو ڳوليو وڃي، بجاءِ ان جي ته انفرادي فائدي لاءِ هٿيار وڌايا وڃن—اهو فائدو جيڪو خود بخود ختم ٿي وڃي ٿو ڇو ته ٻيو پاسو به ساڳي تياري ڪري رهيو آهي.

هڪ منصوبابندي ڪندڙ وانگر سوچڻ جي گمراهي 'عوامي ماحوليات دانن' (pop ecologists) ۾ گهڻي عرصي کان عام رهي آهي، ۽ ڪڏهن ڪڏهن ته پڙهيل لکيل تعليمي ماهر به ان خطري جي ويجهو پهچي ويندا آهن. مثال طور، 'سمجهدار شڪارين' (prudent predators) جو وسوسو ڪنهن بي سمجهه ماڻهوءَ جو نه، پر هڪ مجيل آمريڪي ماحوليات دان جو هو.

سمجهدار شڪارين جو خيال هي آهي: هرڪو ڇاڻي ٿو ته سموري انسانيت جي مفاد ۾ اهو بهتر آهي ته اسان ڪنهن خوراڪ واري مڇيءَ، جهڙوڪ ڪاڊ (cod) کي، حد کان وڌيڪ پڪڙي ناياب نه ڪريون. ان ڪري حڪومتون ۽ تنظيمون گڏجي ڪوٽا ۽ پابنديون طئي ڪنديون آهن. ان ڪري ئي مڇي مارڻ جي ڇارن جي سوراخن جي ماپ حڪومتي حڪمن ذريعي مقرر ڪئي ويندي آهي، ۽ جنگي ٻيڙيون نافرمان مهاڻن جو پيڇو ڪنديون آهن. اسان انسان، جڏهن هوش ۾ هجون ۽ مٿان قانون هجي، ته 'سمجهدار شڪاري' بڻجي سگهون ٿا. ان ڪري—ڪجهه ماحوليات دانن جو خيال آهي—ڇا اسان کي جهنگلي شڪارين، جهڙوڪ بگهڙن يا شينهن، مان به سمجهدار شڪاري هجڻ جي اميد نه رکڻ گهرجي؟ جواب آهي: بلڪل نه. نه، نه ۽ نه. ۽ اهو سمجهڻ نهايت ضروري آهي ته ائين ڇو ناهي، ڇو ته ٻيلي جي وڻن ۽ هن پوري باب کي اسان کي ان ڳالهه لاءِ اڳواٽ تيار ڪري ڇڏڻ گهرجي ها.

هڪ رڀابندي ڪندڙ—يعني ماحولياتي نظام جو هڪ اهڙو ڊزائنر جنهن جي دل ۾ سمورن جهنگلي جانورن جي پلائي هجي—حساب لڳائي سگهي ٿو ته شينهن کي شڪار جي ڪهڙي پاليسي اختيار ڪرڻ گهرجي. مثال طور، هرڻن جي ڪنهن هڪ جنس مان هڪ خاص حد کان وڌيڪ شڪار نه ڪريو؛ پيٽ سان مادي جانورن کي بخشي ڇڏيو؛ نون جوان جانورن کي نه ماريو جيڪي نسل

وڌائي سگھن ٿا: نايابَ نسلن جي جانورن کي کائڻ کان پاسو ڪريو جيڪي ختم ٿيڻ جي ڪناري تي هجن ۽ مستقبل ۾ حالتون بدلجڻ تي ڪم اچي سگھن. جيڪڏهن علائقي جا سمورا شينهن انهن ضابطن ۽ پائيدار (sustainable) ڪوٽائن تي هلن، تہ ڪيڏو نہ سنو ٿيندو؟ ۽ ڪيڏي نہ عقل واري ڳالھ آهي. ڪاش ائين ٿئي ها!

خير، اها عقل واري ڳالھ تہ آهي، ۽ هڪ ڊزائنر اهڙي ئي هدايت ڏئي ها جيڪڏهن سندس سامهون پوري ماحوليات جو فائدو هجي ها. پر قدرتي چونڊ اهڙو فيصلو نٿي ڏئي (بنيادي طور ان ڪري جو قدرتي چونڊ وٽ مستقبل ڏسڻ جي اک ناهي) ۽ حقيقت ۾ ائين نٿو ٿئي! سبب اهو آهي، ۽ هي وري بہ ٻيلي جي وڻن واري ساڳي ڪهاڻي آهي: فرض ڪريو تہ ڪنهن طرح هڪ علائقي جا گھٽا شينهن پنهنجي شڪار کي پائيدار حدن تائين محدود رکڻ تي متفق ٿي وڃن ٿا. پر هاڻي، فرض ڪريو تہ ان عوامي مفاد واري آبادي۽ ۾ ڪا اهڙي باغي جين جنم وٺي ٿي جيڪا ڪنهن هڪ انفرادي شينهن کي ان معاهدي مان نڪري شڪار کي آخري حد تائين کائڻ تي مجبور ڪري ٿي، پلي شڪار جي پوري جنس ئي ڇو نہ مٽجي وڃي. ڇا قدرتي چونڊ ان باغي خود غرض جين کي سزا ڏيندي؟ افسوس، اها ائين نہ ڪندي! ان باغي شينهن جا ٻچا، ان باغي جين جا وارث، پنهنجي ئي آبادي۽ جي ٻين شينهن کي مقابلي ۽ نسل وڌائڻ ۾ مات ڏئي ڇڏيندا. ڪجھ ئي نسلن اندر، اها باغي جين سڄي آبادي۽ ۾ ڦهلجي ويندي ۽ پهرين معاهدي جو نشان بہ باقي نہ رهندو. جيڪو وڌيڪ شڪار هڻڻ ڪري ٿو، اهو ئي ائين ڪرڻ واريون جينز اڳتي پهچائي ٿو.

پر، منصوبابنديء جو حامي دانهن ڪندو تہ، جڏهن سمورا شينهن خود غرض ٿي شڪار کي نيست و نابود ڪري ڇڏيندا، تہ سيئي نقصان ۾ هوندا، ايستائين جو اهي انفرادي شينهن بہ جيڪي شڪار جا ماهر هئا. بالآخر جڏهن شڪار ختم ٿيندو، تہ سمورا شينهن بہ بک مري ويندا. رٿابندي ڪندڙ اصرار ڪندو تہ قدرتي چونڊ يقينن ان کي روڪڻ لاءِ وچ ۾ ايندي؟ هڪ ٻيرو وري افسوس، ۽ هڪ ٻيرو وري جواب آهي: بلڪل نہ. مسئلو اهو آهي تہ قدرتي چونڊ 'وچ ۾ نٿي پوي'، قدرتي چونڊ مستقبل ڏانهن نٿي ڏسي، ۽ قدرتي چونڊ مختلف گروپن مان بهتر کي نٿي چونڊي. جيڪڏهن ائين هجي ها، تہ شايد 'سمجهدار شڪار' کي ترجيح ملي وڃي ها. قدرتي چونڊ، جيئن ڊارون

پنهنجي پويان ايندڙن کان گهٽو ڇڻيءَ طرح سمجهيو هو، هڪ ئي آبادي‌ءَ اندر انفرادي جاندارن جي وچ ۾ مقابلي تي عمل ڪري ٿي.
جيتوڻيڪ پوري آبادي انفرادي مقابلي جي باهه ۾ سڙي ختم ٿيڻ طرف وڃي رهي هجي، قدرتي چونڊ آخري گهڙيءَ تائين رڳو سڀ کان وڌيڪ لڙائي ڪندڙ انفرادي جاندارن جو ساٿ ڏيندي رهندي. قدرتي چونڊ پوري آبادي‌ءَ کي موت جي کوهه ۾ ڌڪي سگهي ٿي، جڏهن ته آخري گهڙيءَ تائين رڳو انهن مقابلي باز جينز جي حمايت ڪندي رهندي جيڪي سڀ کان پوءِ فنا ٿيڻ واريون هوندیون. اهو خيالي رڃابندي ڪندڙ جنهن جو مون تصور ڪيو آهي، اهو هڪ خاص قسم جو فلاحي اقتصاديات دان (welfare economist) آهي جيڪو پوري آبادي‌ءَ يا ماحوليات جي بهترين حڪمت عملي طئي ڪري ٿو. پر جيڪڏهن اسان کي معاشي تشبيهه ئي ڏيڻي آهي، ته اسان کي ايڈم سمٿ جو 'اڻ ڏٺو هٿ' (invisible hand) ياد رکڻ گهرجي.

ارتقائي ٿيوڊسي (عدلِ الاهي)؟

پر هاڻي مان اقتصاديات کي مڪمل ڇڏڻ چاهيان ٿو. اسان رڃابندي ڪندڙ يا ڊزائنر جي تصور سان گڏ ته رهنداسين، پر اسان جو رڃابندي ڪندڙ هاڻي اقتصاديات دان بدران هڪ اخلاقي فلسفي هوندو. هڪ مهربان ۽ پلائي چاهيندڙ ڊزائنر مان—مثالي طور—توقع ڪئي ويندي ته هو تڪليف ۽ عذاب کي گهٽ ۾ گهٽ ڪرڻ جي ڪوشش ڪندو. اهو معاشي پلائيءَ جي خلاف ناهي، پر نهيل نظام جا تفصيل مختلف هوندا. ۽ هڪ پيرو ٻيهر، بدقسمتيءَ سان فطرت ۾ ائين بہ نٿو ٿئي. ڇو ٿئي پلا؟ هولناڪ پر سچ، جهنگلي جانورن جي تڪليف ۽ سور ايترو خوفناڪ آهي جو نرم دل رکندڙ انسان ان تي غور نہ ڪن ته بهتر آهي. ڊارون خوب ڄاڻندو هو جڏهن هن پنهنجي دوست هوڪر (Hooker) کي لکيل خط ۾ چيو هو: "فطرت جي انهن بي ڊنگين، فضول، غلطين سان پريل ۽ انتهائي ظالمانہ ڪمن تي شيطان جو پادري (devil's chaplain) ڪيڏو نہ عبرتناڪ ڪتاب لکي سگهي ٿو." 'شيطان جو پادري' واري ان يادگار جملي تان ئي مون پنهنجي اڳوٽي ڪتاب جو عنوان رکيو هو، ۽ ٻئي هڪ ڪتاب ۾ مون ائين لکيو هو:
"فطرت نہ مهربان آهي ۽ نہ وري بيرحم. هوءَ نہ تڪليف جي خلاف آهي، ۽ نہ ان جي حق ۾. فطرت کي تڪليف سان ڪوبہ مطلب ناهي جيستائين ان جو اثر ڊي اين اي (DNA) جي بقا تي نہ پوي. آساني‌ءَ سان هڪ اهڙي جين جو تصور

ڪري سگھجي ٿو جيڪا، فرض ڪريو، هرٽن کي ان وقت بي هوش ڪري ڇڏي جڏهن ڪو شڪاري کين مارڻ وارو چڪ وجهي. ڇا اهڙي جين کي قدرتي چونڊ ترجيح ڏيندي؟ هرگز نہ، جيستائين هرڻ کي بي هوش ڪرڻ سان ان جين جا ايندڙ نسلن ۾ پهچڻ جا امڪان وڌي نہ وڃن. اهو سمجهڻ ڏکيو آهي تہ ائين ڇو ٿيندو، ان ڪري اسان اندازو لڳائي سگھون ٿا تہ هرڻ موت جي منهن ۾ ويندي انتهائي اذيت ۽ خوف مان گذرن ٿا—جهڙوڪ انهن مان اڪثر سان ٿيندو آهي.

قدرتي دنيا ۾ هر سال ٿيندڙ تڪليفن جو مجموعي مقدار شريف سوچ کان مٿانهون آهي. جيتري هڪ منٽ ۾ مان هي جملو لکي رهيو آهيان، هزارين جانور جيئرا کاڌا پيا وڃن، پيا پنهنجي جان بچائڻ لاءِ خوف وچان رڙيون ڪندا پڄي رهيا آهن، پيا اندران ئي اندران پرازيتن هٿان آهستي آهستي کائجي رهيا آهن، ۽ هر قسم جا هزارين جانور بک، اڃ ۽ بيمارين وگھي مري رهيا آهن. ائين ٿيڻ اڻ تر آهي. جيڪڏهن ڪڏهن ڪو خوشحاليءَ جو دور اچي ٻہ وڃي، تہ اها خوشحالي پاڻمرادو آبادیءَ کي ايترو وڌائي ڇڏيندي جو بک ۽ مسڪينيءَ واري اها فطري حالت ٻيهر قائم ٿي ويندي.“

پرازيتي ڪيڙا شايد شڪارين کان ٻہ وڌيڪ اذيت جو سبب بڻجن ٿا، ۽ انهن جي ارتقائي منطق کي سمجهڻ سان اها بي مقصديت اڃا وڌيڪ نمايان ٿي سگھي ٿي. مون کي جڏهن ٻہ زڪام ٿئي ٿو تہ مان ان تي ڪاوڙ ڪندو آهيان (اتفاق سان هن وقت ٻہ مون کي زڪام آهي). شايد هي هڪ معمولي تڪليف آهي، پر اها ڪيڏي نہ بي مقصد آهي! گھٽ ۾ گھٽ جيڪڏهن توهان کي ڪو اينڪوندا (وڏو نانگ) کائي وڃي تہ توهان سمجهي سگھو ٿا تہ توهان هن ڌرتيءَ جي هڪ عظيم شهنشاهہ جي بک مٽائي آهي. جڏهن توهان کي ڪو شينهن يا واگھہ کائي ٿو، تہ شايد توهان جو آخري خيال بليڪ (William Blake) جي شاعريءَ جو اهو هجي: ”ڪهڙي لافاني هٿ يا اک تنهنجي هن ڊيڄاريندڙ حسن کي جوڙيو هوندو؟“ پر هڪ وائرس! هڪ وائرس جي تہ ڊي اين اي جي پيشانيءَ تي ئي اها بي مقصد خالييٽ لکيل آهي—حقيقت ۾ زڪام واري وائرس وٽ آر اين اي (RNA) هوندو آهي، پر اصول ساڳيو ئي آهي.

وائرس جو وجود رڳو وڌيڪ وائرس ناهڻ کانسواءِ ڪنهن ٻہ مقصد لاءِ ناهي. اها ساڳي ڳالهہ واگھہ ۽ نانگ تي ٻہ لاڳو ٿئي ٿي، پر اتي معاملو ايترو بي معنيٰ نٿو لڳي. واگھہ ۽ نانگ ٻہ ڊي اين اي وڌائڻ جون ئي مشينون آهن پر

اهي خوبصورت، پيچيده، شاندار ۽ مهانگيون مشينون آهن. مان واگهه کي بچائڻ لاءِ چندو ڏنو آهي، پر عام زڪام کي بچائڻ لاءِ ڪير پئسا ڏيندو؟ اها هن جي بي مقصديت آهي جيڪا مونکي تپائي ٿي، جڏهن مان وري پنهنجو نڪ چنڊيان ٿو ۽ ساهه ڪڍڻ لاءِ واجهائيان ٿو.

بي مقصديت؟ ڪهڙو نہ اجايو خيال آهي. جذباتي، انساني وسوسو. قدرتي چونڊ سموري ئي بي مقصد آهي. هتي رڳو پنهنجي نقل تيار ڪرڻ جي هدايتن جي بقا جو سوال آهي. جيڪڏهن ڊي اين اي جو هڪ نمونو اينڪوندا هٿان مونکي نڙي مان لاهڻ ذريعي بچي نڪري ٿو، يا آر اين اي جو هڪ نمونو مونکي نڇون ڏيارڻ ذريعي اڳتي وڌي ٿو، تہ اسان لاءِ وضاحت ڪرڻ واسطي اها ئي ڳالهه ڪافي آهي. وائرس ۽ واگهه ٻئي اهڙين ڪوڊ ٿيل هدايتن تي نهيل آهن جن جو بنيادي پيغام، ڪنهن ڪمپيوٽر وائرس وانگر، رڳو اهو آهي: ”منهنجا نقل تيار ڪريو.“ زڪام واري وائرس ۾ اها هدايت بلڪل سڌي ريت پوري ٿئي ٿي. واگهه جي ڊي اين اي ۾ ساڳي ”منهنجا نقل تيار ڪريو“ واري هدايت رکي ٿي، پر پنهنجي بنيادي پيغام کي ڪاميابيءَ سان پورو ڪرڻ لاءِ ان ۾ هڪ وڏو ڊگهو رستو اختيار ڪيل آهي. اهو ڊگهو رستو هڪ مڪمل واگهه ناهڻ آهي، جنهن وٽ چهنبدار ڏند، چنبا، ڊوڙ جا پنا، لڪي ويهڻ ۽ شڪار تي ٽپڻ جون صلاحيتون آهن. واگهه جي ڊي اين اي چوي ٿي: ”پهريان هڪ واگهه ناهڻ واري قيريدار رستي ذريعي منهنجا نقل تيار ڪريو.“ ساڳئي وقت، هرڻ جي ڊي اين اي چوي ٿي: ”پهريان ڊگهين جنگهن، تيز ڏورن، خبردار رهڻ جي فطرت ۽ واگهه جي خطري کي پانڻ واري تيز حواسن وارو هرڻ ناهي منهنجا نقل تيار ڪريو.“ تڪليف رڳو قدرتي چونڊ ذريعي ارتقا جو هڪ ضمني نتيجو (byproduct) آهي، هڪ اڻ نتيجو جيڪو اسان کي پنهنجي همدرديءَ وارن لمحن ۾ پريشان ڪري سگهي ٿو، پر واگهه ان مان پريشان نٿو ٿئي—جيڪڏهن واگهه ڪنهن ڳالهه جي پرواهه ڪري سگهي ٿو—۽ يقيناً ان جي جينز کي تہ ان جي ذري ماتر بہ پرواهه ناهي.

مذهبي پيشوا درد ۽ بديءَ جي مسئلي تي ايترو تہ فڪرمند رهيا آهن جو انهن ان کي خدا جي اڻ ڪٿ رحمت سان نهڪائڻ جي ڪوشش لاءِ هڪ نالو بہ ايجاد ڪري ڇڏيو آهي: ’ٿيوڊسي‘ (theodicy، جنهن جي لغوي معنيٰ آهي ’خدا جو عدل‘). ارتقائي حياتيات دانن لاءِ هتي ڪوبہ مسئلو ناهي، ڇو تہ جينز جي بقا جي حساب ڪتاب ۾ برائي يا تڪليف کا حيثيت نٿي رکي. تنهن هوندي بہ،

اسان کي جسماني درد (pain) جي مسئلي تي غور ڪرڻ گهرجي. ارتقائي نگاهه سان، هي درد ڪٿان آيو؟
اسان سمجهون ٿا ته درد، زندگيءَ جي ٻين شين وانگر، هڪ ڊاروناڻي اوزار آهي جيڪو تڪليف ڪائيندڙ کي زندهه رکڻ ۾ مدد ڏئي ٿو. دماغ هڪ اهڙي بنيادي ضابطي تي ناهيا ويا آهن جهڙوڪ: "جيڪڏهن درد جو احساس ٿئي، ته جيڪو ڪجهه ڪري رهيا آهيو فوري بند ڪريو ۽ ٻيهر ائين نه ڪجو." پر اها ڳالهه اجا تائين هڪ دلچسپ بحث جو موضوع آهي ته آخر ان کي ايترو ظالمانه ۽ تڪليف ڏيندڙ ڇو هئڻ گهرجي؟ نظرياتي طور، توهان سوچي سگهو ٿا ته جڏهن به ڪو جانور پنهنجي جسم کي نقصان پهچائي—مثال طور ٻرندڙ ڪوئلو کڻي وڃي—ته درد کانسواءِ رڳو دماغ ۾ هڪ ننڍڙو ڳاڙهو جهنڊو کڄي سگهي ٿيو. هڪ حڪم واري هدايت ملڻ، "ٻيهر ائين نه ڪجو!" يا دماغ جي جوڙجڪ ۾ بي تڪليف تبديلي ته جيئن جانور وري ائين نه ڪري، بظاهر ڪافي لڳي ها. پر آخر هي ساهه ڪڍندڙ عذاب ڇو، اهڙو عذاب جيڪو ڪيترن ئي ڏينهن تائين جاري رهي سگهي ٿو ۽ جنهن جي يادگيري ڪڏهن ڏيمي نٿي ٿئي؟ شايد هن سوال سان مهاڏو اٽڪائڻ ارتقائي نظريي جي پنهنجي 'ٿيوڊسي' آهي. آخر ايترو سارو درد ڇو؟ ننڍڙي ڳاڙهي جهنڊي ۾ ڪهڙي خرابي هئي؟
منهنجي وٽ ڪو حتمي جواب ناهي، پر هڪ دلچسپ امڪان هي آهي: ڇا ٿيندو جيڪڏهن دماغ اندر هڪ ئي وقت مخالف خواهشون ۽ جذبا ايري پون، ۽ انهن جي وچ ۾ ڪا اندروني ڇڪتاڻ پيدا ٿئي؟ اسان ان ڪيفيت کي چڱيءَ طرح سڃاڻون ٿا. اسان بک لڳڻ ۽ ٻئي طرف سنهو ٿيڻ جي خواهش جي وچ ۾ ويڑهه ۾ ڦاسي سگهون ٿا؛ يا ڪاوڙ ۽ خوف جي وچ ۾؛ يا جنسي خواهش ۽ بي عزتيءَ جي خوف جي وچ ۾، يا ضمير جي وچ ۾ جيڪو وفا جو حڪم ڏئي ٿو. اسان پنهنجي اندر اها جنگ سچ پچ محسوس ڪري سگهون ٿا جڏهن متضاد خواهشون آمهون سامهون اچن ٿيون.
هاڻي، اچو ته واپس درد ۽ ان جي 'ڳاڙهي جهنڊي' تي مٿيرائيءَ واري سوال ڏانهن هلون. جنهن نموني سنهو رهڻ جي خواهش بک کي دٻائي سگهي ٿي، ساڳئي طرح درد کان بچڻ جي خواهش کي دٻائڻ به مڪمل ممڪن آهي. تشدد جو شڪار ماڻهو شايد بالآخر ٽٽي پون، پر اهي اڪثر انتهائي سخت تڪليف سڻي به پنهنجي ساٿين، پنهنجي وطن، يا نظريي سان غداري ناهن ڪندا.

جيتري حد تائين چئي سگھجي ٿو تہ قدرتي چوندڙ ڪجھ 'چاھي' ٿي، تہ قدرتي چوندڙ ائين ھرگز نٿي چاھي تہ ماڻھو وطن، نظريي، پارٽي، يا ڪنھن گروہ يا جنس جي نالي تي پاڻ کي قربان ڪن. قدرتي چوندڙ ان جي سخت 'مخالف' آھي تہ ماڻھو درد جي ڊيجاريندڙ اشارن کي نظرانداز ڪن. قدرتي چوندڙ 'چاھي' ٿي تہ اسان زندھ رھون، يا وڌيڪ چٽيءَ طرح چئجي تہ، اسان نسل وڌايون، ۽ وطن، نظريا ۽ انھن جا غير انساني متبادل ڪڏھ ڀ پون. جيتري حد تائين قدرتي چوندڙ جو تعلق آھي، ڳاڙھن جھندڙن کي رڳو تڏھن ترجيح ملندي جيڪڏھن انھن کي ڪڏھن بہ رد يا نظرانداز نہ ڪيو وجي. فلسفيانہ مشڪلاتن جي باوجود، منھنجو خيال آھي تہ اھڙا واقعا جتي غير ڊاروناڻي سببن (جھڙوڪ ملڪ سان وفاداري، نظريو، وغيرہ) ڪري درد کي نظرانداز ڪيو وجي، اھي گھٽا وڌيڪ عام ھجن ها جيڪڏھن دماغ ڀ تڪليف ڏيندڙ حقيقي درد بدران رڳو ھڪ 'ڳاڙھو جھندڙو' ھجي ها. فرض ڪريو تہ اھڙا جينياتي ميوٽنٽ پيدا ٿين ها جن کي درد جو ڪوبہ احساس نہ ٿئي ها ۽ اھي جسماني نقصان کان بچڻ لاءِ رڳو 'ڳاڙھي جھندڙي' واري نظام تي ڀاڙين ها. اھڙن ماڻھن لاءِ تشدد برداشت ڪرڻ ايترو تہ سولو ھجي ها جو انھن کي فوري طور جاسوس طور ڀرتي ڪيو وجي ها. پر ڇاڪاڻ‌تہ تشدد برداشت ڪندڙ ماڻھو ايتري آسانيءَ سان ملي وجن ها، تنھن ڪري اعتراف ڪرائڻ لاءِ تشدد جو طريقو ئي بند ٿي وجي ها!

پر، ھڪ جھنگلي ۽ قدرتي حالت ڀ، ڇا اھڙا بي دردا، ڳاڙھي جھندڙي وارا ميوٽنٽ انھن ساڻين کان بھتر زندھ رھي سگھن ها جن جا دماغ سڄ پڄ درد محسوس ڪن ٿا؟ ڇا اھي ايترو جٽاءُ ڪري سگھن ها جو پنھنجون جينز ايندڙ نسلن تائين پھچائين؟ تشدد ۽ نظرين سان وفاداريءَ وارن خاص انساني معاملن کي پاسي تي رکي بہ، اسان ڏسي سگھون ٿا تہ جواب شايد 'نہ' ھوندو. ۽ اسان جانورن ڀ بہ ان جا متبادل ڏسي سگھون ٿا.

ھڪ دلچسپ حقيقت اھا آھي تہ ڪجھ اھڙا ماڻھو بہ ٿيندا آھن جيڪي درد محسوس ناھن ڪري سگھندا، ۽ انھن جو انت اڪثر تمام برو ٿيندو آھي. 'درد کان اڻ ڄاڻائي ۽ پگھر نہ اچڻ' (Congenital insensitivity to pain with anhidrosis - CIPA) ھڪ نايابجينياتي خرابي آھي جنھن ڀ مريض جي ڪل اندر درد وارا خانا ناھن ھوندا (۽ ھو پگھر بہ نٿو ھاري). مجون ٿا تہ اھڙن مريضن وٽ قدرتي 'ڳاڙھو جھندڙو' ناھي ھوندو، پر ڪو سمجھي سگھي ٿو تہ انھن کي

جسماني نقصان کان بچڻ لاءِ شعوري طور سيکاريو وڃي—يعني هڪ سکيل ڳاڙهي جهنڊي وارو نظام. تنهن هوندي به، هي مريض درد محسوس نه ٿيڻ سبب خوفناڪ نتيجا پوڳيندا آهن، جن ۾ سڙي وڃڻ، هڏيون ٽٽڻ، بيشمار زخم، انفيڪشن، اڻ سڌريل اپينڊيڪس ۽ اکين جي نانءُ (pupil/eyeball) تي لڳل ڏڪ شامل آهن. حيران ڪندڙ ڳالهه اها به آهي ته انهن جا سنڌ (joints) به سخت خراب ٿين ٿا، چو ته اسان سيني جي برعڪس، هو گهٽي دير تائين هڪ ئي انداز ۾ ويهڻ يا سمهڻ کان پوءِ پنهنجو پاسو ناهن مٽائيندا. ڪجهه مريض ته پاڻ کي ڏينهن ۾ انداز مٽائڻ لاءِ الارم به لڳائي ڇڏيندا آهن.
جيڪڏهن دماغ ۾ 'ڳاڙهي جهنڊي' وارو نظام ڪامياب به ٿي وڃي ها، تڏهن به ان جو ڪو سبب ناهي ته قدرتي چونڊ ان کي رڳو ان بنياد تي حقيقي درد کان بهتر سمجهي ها ڇو ته اهو تڪليف گهٽ ڏئي ٿو. اسان جي خيالي رحم دل ڊزائنر جي ابتڙ، قدرتي چونڊ کي تڪليف جي شدت سان ڪوبه لڳ لاڳاپو ناهي—سواءِ ان جي جو ان جو اثر زندهه رهڻ ۽ نسل وڌائڻ تي پوي. ۽ بلڪل جيئن اسان توقع ڪريون ٿا ته جيڪڏهن اها دنيا ڪنهن منصوبابنديءَ بدران طاقتور جي بقا (survival of the fittest) تي هلندڙ آهي، ته قدرتي دنيا تڪليفن جو مجموعي مقدار گهٽائڻ لاءِ ڪوبه قدم کڻندي نظر نٿي اچي. استيفن جي گولڊ (Stephen Jay Gould) پنهنجي هڪ بهترين مضمون 'غير اخلاقي فطرت' (Nonmoral nature) ۾ اهڙن ئي خيالن جو اظهار ڪيو آهي. ان مان مون سکيو ته ڊارون جي اها مشهور ڪاوڙ جيڪا اکنيومين مکين (Ichneumonidae) تي هئي، جنهن جو ذڪر مون اڳئين باب جي آخر ۾ ڪيو هو، اها اڪيلو سندس ذاتي خيال نه هئي پر وڪٽورين دور جي مفڪرن ۾ به عام هئي.
اکنيومين مکيون (Ichneumon wasps)، جن جي اها عادت هوندي آهي ته اهي پنهنجي شڪار کي مارڻ کانسواءِ رڳو بي سڌو (paralyse) ڪنديون آهن، جنهن کان پوءِ اهي ان جي اندر پنهنجو آنو ڏينديون آهن، جتان نڪرندڙ لڏو (larva) ان کي اندر ئي اندر پيو کائيندو آهي، ۽ عام طور فطرت جي اها بيرحمي وڪٽورين دور جي عدلِ الاهي (theodicy) وارن عالمن جي مکيه پريشاني هئي. ان جو سبب سمجهڻ بلڪل سولو آهي. مادي مکيون جيئري شڪار، جهڙوڪ ڪيٽرپلر (سنڊين)، اندر پنهنجا آنا ڏين ٿيون، پر ائين ڪرڻ کان اڳ اهي پنهنجي ڏنگ سان شڪار جي تنتن جي هر ڳنڍ (nerve ganglion) کي ڳولي ڳولي اهڙي نموني بي دم ڪنديون آهن جو شڪار چرپر نٿو ڪري سگهي پر

جيئرو رهي ٿو. ان کي جيئرو رکڻ ضروري هوندو آهي تہ جيئن اندر وڌندڙ ٻچي کي تازو گوشت ملي سگهي. ۽ ٻچو وري پنهنجي طرفان شڪار جي اندروني عضون کي وڏي ترتيب سان کائيندو آهي. هو پهريان چربي ۽ هاضمي وارن عضون کي کائي ٿو، ۽ نازڪ دل ۽ اعصابي نظام کي آخري گهڙيءَ تائين ڇڏي ڏئي ٿو—ڇاڪاڻ‌ته سندين جي جيئرو رکڻ لاءِ اهي عضوا لازمي آهن.

جيئن ڊارون حيرت ۽ ڏک وچان سوال کيو هو، تہ آخر کهڙي رحمدل خالق اهڙي خوفناڪ منصوبابندي ڪئي هوندي؟ مون کي خبر ناهي تہ ڇا سندين درد محسوس ڪري سگهن ٿيون يا نہ. منهنجي دعا آهي تہ نہ ڪندين هجن. پر مان ايترو ضرور ڄاڻان ٿو تہ قدرتي چونڊ ڪنهن بہ صورت ۾ انهن جو درد گهٽائڻ جو ڪو بندوبست نہ ڪري ها، جيڪڏهن اهو ڪم رڳو انهن جي چرپر کي مفلوج ڪرڻ سان سستو ۽ ڪامياب ٿي سگهي ٿيو.

گولڊ اٽويهين صديءَ جي هڪ مشهور ارضيات دان ريورينڊ وليم بڪلينڊ (William Buckland) جو حوالو ڏئي ٿو، جنهن گوشت خور جانورن هٿان پيدا ٿيندڙ تڪليفن کي پراميد ۽ مذهبي رنگ ڏئي پنهنجي دل کي تسلي ڏيڻ جي ڪوشش ڪئي هئي:

”جانورن جي زندگيءَ جي فطري پڄاڻيءَ طور گوشت خورن هٿان موت جو مقرر ٿيڻ، پنهنجي اصل نتيجن جي لحاظ کان سڀ کان مهرباني ۽ رحمت جو هڪ نظام لڳي ٿو؛ اهو سموري موت مان پيدا ٿيندڙ اجتماعي درد جي مقدار کي گهٽو گهٽائي ڇڏي ٿو؛ هي جاندارن جي دنيا مان بيمارين، اوچتن حادثن ۽ سست گهٽجندڙ موت جي اذيتن کي تقريباً ختم ڪري ڇڏي ٿو؛ ۽ آبادي جي بي انتها واڌ تي هڪ اهڙي مبارڪ روڪ لڳائي ٿو جنهن سان خوراڪ جي رسد ۽ گهرج جو تناسب برقرار رهي ٿو. نتيجي طور زمين جي مٿاڇري ۽ پاڻي جا اونهائي وارا حصا هر وقت لکن جاندارن سان ڀريل رهن ٿا، جن جي زندگيءَ جون خوشيون انهن جي سموري وجود سان گڏ هلي رهيون آهن؛ ۽ جيڪي پنهنجي مختصر زندگيءَ دوران وڏي خوشيءَ ۽ اتساهه سان اهي سمورا فرض پورا ڪن ٿا جن لاءِ کين تخليق ڪيو ويو هو.“

باب 13
زندگيءَ جي هن تصوّر ۾ هڪ عظمت آهي

پنهنجي ارتقا پسند ڏاڏي، ايراسمس، جنهن جي سائنسي شاعريءَ جي (منهنجي خيال ۾ ڪجهه حيرت انگيز طور تي) وڊس ورٿ ۽ ڪولرج به ساراهه ڪئي هئي، ان جي برعڪس چارلس ڊارون کو شاعر طور مشهور نه هو، پر هن *آن دي اوريجن آف اسپيشيز* (On the Origin of Species) جي آخري پيراگراف ۾ هڪ نهايت اثرائتو ۽ ادبي عروج پيش ڪيو:

"تنهنڪري، فطرت جي جنگ، ڏڪار ۽ موت مان، اهو سڀ کان اعليٰ ترين مقصد جنهن جو اسين تصوّر ڪري ٿا جي اهل آهيون، يعني اعليٰ درجي جي جانورن جو پيدا ٿيڻ، سڏوسنئون نڪري ٿو. زندگيءَ جي هن تصوّر ۾ هڪ عظمت آهي، جنهن جي مختلف طاقتن کي، شروعات ۾ ڪجهه صورتن يا رڳو هڪڙي صورت اندر ڦوڪيو ويو هو؛ ۽ اهو ته، جڏهن هي سيارو ڪششِ ثقل جي مقرر قانون موجب گردش ڪندو رهيو آهي، تڏهن ايتري سادي شروعات مان بي انتها صورتون—سڀ کان خوبصورت ۽ سڀ کان حيرت انگيز—ارتقا پذير ٿيون آهن ۽ ٿي رهيون آهن."

هن مشهور اختتاميه ۾ تمام گهٽو مواد سموهيل آهي، ۽ مان هن ڪتاب جي پڄاڻي ان جي هر هڪ سٽ جو ڏار ڏار جائزو ونڊي ڪري گهريان ٿو.

'فطرت جي جنگ، ڏڪار ۽ موت مان'

همیشہ وانگر صاف ذهن رکندي، ڊارون پنهنجي عظيم نظريي جي دل ۾ موجود اخلاقي تضاد (paradox) کي سڃاڻي ورتو هو. هن لفظن جي چونڊ ۾ ڪابه رعايت نه ڪئي—پر هن هڪ تسلّي بخش ويچار پيش ڪيو ته فطرت جا ڪي بيڄڙا ارادا ناهن هوندا. شيون بس اسان جي چوڌاري ڪم ڪندڙ 'قانونن' جي نتيجي طور عمل ۾ اچن ٿيون، جهڙوڪ هن ساڳئي پيراگراف جي هڪ اڳوڻي جملي ۾ لکيو آهي. هن *دي اوريجن* جي ستين باب جي پڄاڻيءَ تي ٻه ڪجهه اهڙي ئي ڳالهه ڪئي هئي:

"شايد اهو ڪو منطقي نتيجو نه هجي، پر منهنجي تخيل لاءِ اهو ڏسڻ وڌيڪ تسلّي بخش آهي ته جهڙوڪ ننڍي ڪوئل پنهنجي پالينڊڙ پائرن کي آکيري

مان ٻاهر اڇلائي ڇڏي ٿي، —ماکوڙيون ٻين کي ٻانهو ٻڌائين ٿيون، —۽ ايڪنيومونيڊي (Ichneumonidae) ڪيڙي جون سنڊيون (larvae) جيئري پيلاسن (caterpillars) جي جسمن اندر کائن ٿيون، —انهن کي خاص طور عطا ڪيل يا پيدا ڪيل جبلتون سمجهڻ بدران، هڪڙي عام قانون جا ننڍا نتيجا سمجهيو وڃي، جيڪو سمورن نامياتي وجودن جي ترقيءَ ڏانهن ونڊي وڃي ٿو، يعني: وڏو، تبديلي آڻيو، سڀ کان سگهاري کي جيئڻ ڏيو ۽ ڪمزور کي مرڻ ڏيو.“
مان اڳ ئي ان بيزاري ۽ ڪاوڙ جو ذڪر ڪري چڪو آهيان، جيڪا ڊارون—۽ سندس گهڻن ئي هم عصرن—مادي ايڪنيومون پنيوري (ichneumon wasp) جي ان عادت تي محسوس ڪئي، جنهن ۾ اها پنهنجي شڪار کي ڏنگ هڻي بي سُڌ ڪري ڇڏي ٿي پر ماريندي ناهي، ته جيئن ان جو گوشت تازو رهي ۽ ان جو ٻچو (larva) شڪار کي جيئري ئي اندران کائي سگهي. توهان کي ياد هوندو ته ڊارون پاڻ کي ان ڳالهه تي قائل نه ڪري سگهيو ته ڪو رحم دل خالق اهڙي عادت پيدا ڪندو. پر جڏهن قدرتي چونڊ (natural selection) عمل ۾ هجي، ته سڀ ڪجهه صاف، سمجهه ۾ ايندڙ ۽ معقول ٻڌجي وڃي ٿو. قدرتي چونڊ کي ڪنهن جي آرام يا سُک سان ڪو غرض ناهي. ڇو هجڻ کپي؟ فطرت ۾ ڪنهن واقعي جي رونما ٿيڻ لاءِ رڳو اها شرط آهي ته قديم زماني ۾ ان عمل انهن جينز جي بقا ۾ مدد ڪئي هجي جيڪي ان کي هٿي ونرائين ٿا. جينز جي بقا پنيورين جي ظلم ۽ سڃي فطرت جي بي رحماڻي بي نيازيءَ جي مڪمل وضاحت آهي: اها وضاحت عقل لاءِ ته ڪافي ۽ اطمينان بخش آهي، پر انساني رحم ۽ دردمنديءَ لاءِ ناهي.
ها، زندگيءَ جي هن تصوّر ۾ هڪ عظمت آهي، ۽ ان تڪليف جي حوالي سان فطرت جي بي حس لاپرواهيءَ ۾ به هڪ عجيب وقار آهي، جيڪا تڪليف ان جي بنيادي اصول، يعني ’سڀ کان موزون جي بقا‘ (survival of the fittest) مان ٿمي طور جنم ونڊي ٿي. هتي مذهبي مفڪر شايد خدا جي عدل (theodicy) جي هڪ پراڻي دليل کي ياد ڪري جهنجهلائجن، جنهن ۾ تڪليف ۽ ڏک کي انسان جي آزاد ارادي جو لازمي حصو قرار ڏنو ويندو آهي. جڏهن ته حياتيات دان، تڪليف سهڻ جي صلاحيت جي حياتياتي مقصد تي غور ڪندي—شايد منهنجي گذريل باب جي ’ڳاڙهي جهنڊي‘ واري فڪر وانگر—
لفظ ’لازمي‘ کي بلڪل به وڌائُ نه سمجهندا. جيڪڏهن جانور تڪليف نه سهي

رهيا هجن، ته پوءِ سمجهو ڪو به جينز جي بقا واري مقصد تي پوري دل سان ڪم نه پيو ڪري.
سائنسدان به انسان آهن، ۽ ڪين به هر ڪنهن وانگر ظلم ۽ تڪليف سان نفرت ڪرڻ جو پورو حق آهي. پر ڊارون جهڙا سنا سائنسدان مجين ٿا ته حقيقي دنيا جون حقيقتون، ڪٽي ڪيتريون به اٽوٽندڙ هجن، انهن کي تسليم ڪرڻو پوندو. ان کان سواءِ، جيڪڏهن اسين ذاتي جذبن کي پاسي تي رکون، ته ان بي رحم منطق ۾ به هڪ عجيب سحر آهي جيڪو پوري زندگيءَ ۾ سمايل آهي—چاهي اهو پنيورين پاران پنهنجي شڪار جي تنتي سرشتي (nerve ganglia) کي نهايت سهڻي نموني نشانو بڻائڻ هجي، ڪوئلن جو پنهنجي پالينڊڙ پائرن کي ٻاهر اڇلائڻ هجي، ٻانهو بڻائيندڙ ماکوڙيون هجن، يا سمورن مفت خورن (parasites) ۽ شڪارين پاران ڏيڪاري ويندڙ مطلق بي نيازي هجي. ڊارون پاڻ بقا جي جدوجهد واري باب کي هينئين لفظن سان ختم ڪندي جڙ پڙهندڙن کي تسلّي ڏيڻ جي پوري ڪوشش ڪري رهيو هو:
"اسان سڀ ڪجهه جيڪو ڪري سگهون ٿا، اهو آهي ته پنهنجي ذهن ۾ اها ڳالهه پڪي رکون ته هر جاندار جاميٽريڪل تناسب سان وڌڻ جي ڪوشش ڪري رهيو آهي؛ ان کي پنهنجي زندگيءَ جي ڪنهن نه ڪنهن مرحلي تي، سال جي ڪنهن موسم دوران، هر نسل ۾ يا وقت بوقت، بقا جي جنگ وڙهڻي پوي ٿي ۽ وڏي تباهي پوڳٽي پوي ٿي. جڏهن اسين هن جدوجهد تي غور ڪريون ٿا، ته اسين پاڻ کي هن يقين سان تسلّي ڏئي سگهون ٿا ته فطرت جي جنگ مسلسل ناهي، ڪو ڊپ محسوس نڪو ٿئي، موت عام طور تي تڪڙو اچي ٿو، ۽ اهي جيڪي توانگر، صحتمند ۽ خوشقسمت آهن، اهي ئي بچي وڃن ٿا ۽ نسل وڌائين ٿا."
پيغام پهچائيندڙ کي مارڻ انساني فطرت جي بيوقوفين مان هڪ آهي، ۽ اها ئي ڳالهه ارتقا جي ان مخالفت پٺيان لڪل آهي جنهن جو مان تعارف ۾ ذڪر ڪيو هو: "ٻارن کي سيکاريو ته اهي جانور آهن، ۽ اهي جانورن جهڙو ورتاءُ ڪرڻ لڳندا." جيتوڻيڪ اهو سچ به هجي ته ارتقا، يا ارتقا جي تعليم، بد اخلاقيءَ کي اتساهي ٿي، تڏهن به ان جو اهو مطلب نڪو نڪري ته ارتقا جو نظريو غلط آهي. اهو انتهائي حيرت جهڙو آهي ته گهٽا ماڻهو منطق جي هن سادي نقطي کي نٿا سمجهي سگهن. اهو مغالطو ايترو عام آهي جو ان جو

باقاعده نالو آهي: *argumentum ad consequentiam*—يعني ڪا ڳالهه رڳو ان ڪري سچي (يا غلط) آهي ڇاڪاڻ‌ته مون کي ان جا نتيجا پسند (يا ناپسند) آهن.

’اهو سڀ کان اعليٰ ترين مظهر جنهن جو اسين تصوّر ڪري سگهون ٿا‘

ڇا واقعي ’اعليٰ درجي جي جانورن جو پيدا ٿيڻ‘ سڀ کان اعليٰ ترين مظهر يا مقصد آهي جنهن جو اسين تصوّر ڪري سگهون ٿا؟ سڀ کان اعليٰ؟ ڇا ان کان به وڌيڪ اعليٰ چيزون موجود ناهن؟ آرٽ؟ روحانيت؟ روميو ۽ جوليٽ؟ جنرل ريليٽيوٽي (اضافيت جو نظريو)؟ بيٽوون جي نائين سمفني؟ سسٽائن چيپل؟ پيار؟

توهان کي ياد رکڻ گهرجي ته پنهنجي سموري عاجزيءَ باوجود، ڊارون جا خيال تمام بلند هئا. سندس نظريي موجب، انساني ذهن بابت هر شئي—اسان جا سمورا جذبا، روحاني دعوائون، سمورو آرٽ، رياضي، فلسفو ۽ موسيقي، عقل ۽ روح جا سمورا ڪارنامان—پاڻ ان ساڳئي عمل جا پيدا ڪيل آهن جنهن اعليٰ درجي جي جانورن کي وجود بخشيو. رڳو ائين ناهي ته ارتقا يافته دماغن کان سواءِ روحانيت ۽ موسيقي ناممڪن هجي ها، پر وڌيڪ واضح نموني چئجي ته دماغن جي صلاحيت ۽ طاقت قدرتي چونڊ ذريعي عملي ۽ فائدي مند سببن جي ڪري وڌي، تان جو عقل ۽ روح جون اهي اعليٰ خوبيون هڪ واڌو فائدي (by-product) طور ايري آيون، ۽ اهي ان ثقافتي ماحول ۾ ڪڙيون جيڪو گڏيل سماجي زندگيءَ ۽ بوليءَ مهيا ڪيو. ڊارون جو نظريه حيات انسان جي اعليٰ صلاحيتن کي گهٽ نٿو ڪري، نه ئي انهن کي بي وقعت بڻائي ٿو. اهو انهن جي ان نموني سان پوري تفصيل واري وضاحت ڪرڻ جي دعويٰ به نٿو ڪري جهڙي، مثال طور، نانگ جي شڪل اختيار ڪندڙ پيٽو ڪيڙي جي وضاحت هوندي آهي. پر، اهو ان ناقابلِ حل اسرار جو ضرور خاتمو ڪري ٿو جنهن ڊارون کان اڳ واري زماني ۾ زندگيءَ کي سمجهڻ جي سمورين ڪوششن کي منجهائي رکيو هو.

پر ڊارون کي منهنجي دفاع جي ڪا ضرورت ناهي، ۽ مان ان سوال کي پاسي تي رکان ٿو ته ڇا اعليٰ درجي جي جانورن جي پيدائش سڀ کان اعليٰ مظهر آهي يا رڳو هڪ انتهائي اعليٰ مظهر آهي. پر ان جُملي جي ٻئي حصي بابت ڇا خيال آهي؟ ڇا اعليٰ درجي جي جانورن جو پيدا ٿيڻ ’سڌوسنئون نڪري ٿو‘ فطرت جي جنگ، ڏڪار ۽ موت مان؟ جي ها، اهو بلڪل سڌوسنئون نڪري ٿو. جيڪڏهن توهان ڊارون جي استدلال کي سمجهو ٿا ته اهو لازمي

طور نڪري ٿو، پر اوڻويهين صديءَ تائين ڪنهن به اهو نه سمجهيو هو. ۽ اڄ به گهٽا ماڻهو ان کي نٽا سمجهن، يا شايد سمجهڻ نٽا گهريو. ان جو سبب ڄاڻڻ ڏکيو ناهي. جڏهن توهان ان تي غور ڪريو ٿا، ته اسان جو پنهنجو وجود، ۽ ڊارون کان پوءِ ان جي حاصل ٿيندڙ سائنسي وضاحت، شايد اهو حيرت انگيز ترين سچ آهي جنهن تي اسان مان ڪنهن کي به سڄي زندگيءَ ۾ غور ڪرڻ جو موقعو ملي سگهي ٿو. مان جلد ئي ان طرف اچان ٿو.

’شروعات ۾ ڦوڪيو ويو‘

مان اهي خط ڇڪي ئي نٿو سگهان جيڪي مون کي منهنجي پوئين ڪتاب جي پڙهندڙن کان مليا، جن ۾ مونکي ننديو ويو هو ته مان ڄاڻي واڻي لفظ ’ڦوڪيو ويو‘ کان پوءِ ’خالق پاران‘ وارا اهم لفظ ڪيئي ڇڏيا آهن. ڇا مان ڊارون جي مقصد کي بگاڙي رهيو آهيان؟ اهي پرجوش خط لکندڙ اهو وساري ويهن ٿا ته ڊارون جو عظيم ڪتاب ڇهن ايڊيشنن مان گذريو هو. پهرين ايڊيشن ۾ اهو جملو بلڪل ائين ئي هو جيئن مون هتي لکيو آهي. غالباً مذهبي لابيءَ جي دباءُ آڏو جهڪندي، ڊارون ٻئي ۽ ان کان پوءِ جي سمورن ايڊيشنن ۾ ’خالق پاران‘ جا لفظ شامل ڪيا. جيستائين ڪو تمام وڏو سبب نه هجي، مان جڏهن به *آن دي اوريجن آف اسپيشيز* مان حوالو ڏيندو آهيان ته هميشه پهرين ايڊيشن جو حوالو ڏيندو آهيان. ان جو هڪ سبب ته اهو آهي ته ان تاريخي 1,250 ڪاپين واري ڇاپي مان هڪ ڪاپي منهنجو قيمتي سرمايو آهي، جيڪا منهنجي مهربان دوست چارلس سموني مون کي تحفي ۾ ڏني هئي. پر ان جو ٻيو سبب اهو آهي ته پهريون ايڊيشن تاريخي لحاظ کان سڀ کان وڌيڪ اهم آهي. اهو ئي اهو نسخو هو جنهن وڪٽورين دور جي سينن تي ڏڪ هنيو ۽ صدين جي سُڪون کي جهنجهوڙي ڇڏيو. ان کان علاوه، بعد وارا ايڊيشن، خاص طور ڇهون ايڊيشن، رڳو عوامي راءِ جي ئي آڏو نه جهڪيا، پر پهرين ايڊيشن جي ڪجهه علمي پر پليل نقادن کي مطمئن ڪرڻ جي چڪر ۾، ڊارون پوئتي هٽيو ۽ انهن کيترين ئي اهم ڳالهين تان پنهنجو موقف مٽايو جن کي هن پهرين ئي پيري بلڪل صحيح لکيو هو. تنهنڪري، اصل لفظ ’شروعات ۾ ڦوڪيو ويو‘ ئي آهن، بغير ڪنهن خالق جي ذڪر جي.

ڏسڻ ۾ ائين اچي ٿو ته ڊارون کي مذهبي راءِ آڏو هن جهڪڻ تي افسوس هو. 1863ع ۾ پنهنجي ماهرِ نباتات دوست، جوزف هوڪر، ڏانهن لکيل هڪ خط ۾ هن چيو هو: ”پر مونکي ڏگهي عرصي کان ان ڳالهه جو پڇتاءُ رهيو آهي ته مان

عوامي راءِ جي آڏو جهڪي پيس، ۽ پينٽاٿيوڪل (توريت سان لاڳاپيل) لفظ ’تخليق‘ استعمال ڪيو، جنهن مان منهنجو اصل مطلب هو ته زندگي ڪنهن اڻڄاتل عمل ذريعي ’ظاهر ٿي‘.“ هتي جنهن لفظ کي ڊارون ’پينٽاٿيوڪل اصطلاح‘ چوي ٿو، اهو ’تخليق‘ جو لفظ آهي. پس منظر، جيئن فرانسس ڊارون 1887ع واري پنهنجي پيءُ جي خطن جي مجموعي ۾ بيان ڪري ٿو، اهو هو ته ڊارون هوڪر جو ٿورو مڃي رهيو هو جنهن ڪيس ڪارپينٽر جي ڪتاب جو هڪ جائزو پڙهڻ لاءِ ڏنو هو، جنهن ۾ گمنام مبصر لکيو هو ته ’هڪ تخليقي طاقت... جنهن کي ڊارون رڳو توريتي اصطلاحن ۾ ئي بيان ڪري سگهيو، اهو بنيادي وجود جنهن ۾ زندگي شروعات ۾ ڦوڪي وئي هئي‘.

اڄڪلهه، اسان کي ’شروعات ۾ ڦوڪيو ويو‘ جهڙي تشبيهه کان به پاسو ڪرڻ گهرجي. اهو ڇا هو جنهن کي ڪنهن شئي ۾ ڦوڪيو ويو؟ غالباً مقصد زندگيءَ جي ڪنهن ساهه (breath of life) ڏانهن هو، پر ان جو ڇا مطلب ٿي سگهي ٿو؟ جيترو وڌيڪ اسين زندگيءَ ۽ غير زندگيءَ (مُردار مادي) جي وچ واري سرحد تي نظر وجهون ٿا، اوترو ئي اهو فرق وڌيڪ مبهم ٿيندو وڃي ٿو. زندگي، يعني ساهه واري شئي، بابت سمجهيو ويندو هو ته ان ۾ ڪو خاص چرپر وارو، ڏڙڪندڙ مادو يا ڪو حياتياتي جوهر (vital essence) آهي—جنهن کي فرانسيسيءَ ۾ *élan vital* چئي وڌيڪ پُراسرار بڻايو ويو هو. ائين لڳندو هو جڙ زندگي ڪنهن خاص جيئري مادي جي ٺهيل هجي جنهن کي ’پروٽوپلازم‘ (protoplasm) سڏيو ويندو هو. ڪونن ڊائل جي افسانوي ڪردار، پروفيسر چيلنجر، جيڪو شرلاڪ هومز کان به وڌيڪ عجيب هو، دريافت ڪيو ته ڌرتي پاڻ هڪ جيئري شئي آهي، هڪ وڏي ساموندي ارچن (sea urchin) وانگر جنهن جو ڇوڏو اها زمين آهي جيڪا اسين ڏسون ٿا، ۽ جنهن جي اندروني دل خالص پروٽوپلازم تي مشتمل هئي. ويهين صديءَ جي اڌ تائين، اهو ئي سمجهيو ويندو رهيو ته زندگي فزڪس ۽ ڪيمسٽري کان مٿانهين ڪا خاص چيز آهي. پر هاڻ ائين ناهي. زندگيءَ ۽ بي جان مادي جي وچ ۾ فرق ڪنهن مادي جو ناهي پر معلومات (information) جو آهي. جيئرين شين ۾ بي پناهه جاڻ ۽ معلومات گڏ ٿيل هوندي آهي. ان معلومات جو گهڻو تڻو حصو ڊي اين اي (DNA) ۾ ڊجيٽل انداز ۾ ڪوڊ ٿيل هوندو آهي، ۽ ان

کان علاوه بہ بين طريقن سان کافي ڄاڻ محفوظ هوندي آهي، جيئن اسين اڳتي هلي ڏسنداسين.

ڊي اين اي جي صورت ۾، اسين چگّيءَ ريت سمجهون ٿا تہ ارتقائي وقت دوران اها معلومات کيئن گڏ ٿيندي رهي آهي. ڊارون ان کي قدرتي چونڊ چيو هو، ۽ اسين ان کي وڌيڪ چٽيءَ ريت بيان ڪري سگهون ٿا: ان معلومات جي غير اِتفاقي بقا (non-random survival) جيڪا پنهنجي بقا لاءِ ايمبريالوجيڪل (جنيني) ترڪيبن کي کوڊ ڪري ٿي. اها ڳالهہ پڌري آهي تہ اهڙيون ترڪيبون جيڪي پنهنجي ئي بقا لاءِ ڪارآمد هجن، انهن جي ئي بچي وڃڻ جا امڪان وڌيڪ هوندا. ڊي اين اي جي خاص ڳالهہ اها آهي تہ اهو پنهنجي مادي وجود ۾ نہ، پر پنهنجي ڪاپين جي اڻ ڪٽ سلسلي جي صورت ۾ زنده رهندو آهي.

ڇاڪاڻ‌ته ڪاپي ٿيڻ دوران ڪجهہ ڇُڪون (errors) پڻ ٿيندیون آهن، تنهنڪري نيون شڪليون پنهنجي اڳوڻن کان بہ وڌيڪ بهتر انداز ۾ بچي سگهن ٿيون، ۽ ائين بقا جي ترڪيبن تي ڀڏل معلومات جو ڊيٽابيس وقت گذرڻ سان گڏ بهتر ٿيندو ويندو آهي. اهڙيون سڌارائون بهتر جسمن ۽ بين اهڙين تدبيرن جي صورت ۾ ظاهر ٿيندیون آهن جيڪي ان کوڊ ٿيل ڄاڻ کي محفوظ رکڻ ۽ اڳتي وڌائڻ لاءِ ڪم اچن ٿيون. زميني حقيقتن تي، ڊي اين اي جي معلومات جي تحفظ ۽ واڌ جو سڌو مطلب انهن جسمن جو بچڻ ۽ نسل وڌائڻ آهي جن جي اندر اها معلومات موجود هوندي آهي. ڊارون پاڻ جسمن جي سطح، انهن جي بقا ۽ افزائشِ نسل تي ئي ڪم ڪيو هو. انهن جسمن اندر کوڊ ٿيل معلومات سندس نظريي ۾ اڻ سڌي طرح موجود هئي، پر ويهين صديءَ تائين اها ڪلي سامهون نہ اچي سگهي هئي.

جينياتي ڊيٽابيس ماضيءَ جي انهن ماحولن بابت معلومات جو هڪ وڏو خزانو ٻڌجي ويندو آهي، جن ماحولن ۾ ابن ڏاڏن زندگي گذاري ۽ اهي جينز اڳتي وڌايا جن ڪين جيئرو رهڻ ۾ مدد ڪئي. جنهن حد تائين موجوده ۽ ايندڙ ماحول ماضيءَ جي ماحولن سان ملندڙ جلندڙ هوندا آهن (۽ گهٽو ڪري اهي ملن ئي ٿا)، مَوت جو هي 'جينياتي دستاويز' موجوده ۽ ايندڙ وقت لاءِ بقا جو هڪ نهايت ڪارآمد دستور العمل ثابت ٿئي ٿو. ڪنهن بہ هڪ لمحي ۾ اها ڄاڻ فردن جي جسمن اندر موجود هوندي آهي، پر ڏگهي مدي ۾، جتي پيدائش جنسي طريقي سان ٿئي ٿي ۽ ڊي اين اي هڪ جسم مان ٻئي جسم ۾ وڃي

ٿو، اتي بقا جي هدايتن جو اصل مرڪز ڪنهن جنس (species) جو جين پول (gene pool) هوندو آهي.

هر فرد جو جينوم، ڪنهن به نسل ۾، پنهنجي جنس جي ڊيٽابيس جو هڪ نمونو هوندو آهي. مختلف جنسن وٽ مختلف ڊيٽابيس هوندا آهن، ڇاڪاڻ‌ته سندن ابن ڏاڏن جون دنيائون مختلف هيون. اُنن جي جين پول واري ڊيٽابيس ۾ رڪجڻ ۽ اتي بچڻ جي طريقن بابت معلومات ڪوڊ ٿيل هوندي. انڊن ڪوئن (mole) جي جين پول واري ڊي اين اي ۾ اونداهي ۽ گهميل مٽيءَ ۾ رهڻ جون هدايتون ۽ اشارا موجود هوندا. شڪاري جانورن جي جين پول واري ڊي اين اي ۾ پنهنجي شڪار، انهن جي لڪڻ جي طريقن ۽ ڪين شڪست ڏيڻ بابت ڄاڻ لکيل هوندي. شڪار ٿيندڙ جانورن جي جين پول واري ڊي اين اي ۾ شڪارين ۽ انهن کان جان ڇڏائڻ ۽ بچڻ بابت ڄاڻ هوندي. ۽ سمورن جين پولز جي ڊي اين اي ۾ بيماريون پيدا ڪندڙ مفت خور جيتن (parasites) ۽ انهن جي حملن کي منهن ڏيڻ بابت ڄاڻ موجود هوندي آهي.

حال کي اهڙي طرح منهن ڏيڻ جي معلومات ته جيئن مستقبل ۾ بچي سگهجي، اها ماضيءَ مان ئي حاصل ٿيندي آهي. ماضيءَ جي جسمن ۾ ڊي اين اي جي غير اتفاقي بقا اهو پڌرو رستو آهي جنهن ذريعي ماضيءَ جو رڪارڊ مستقبل لاءِ محفوظ رکيو ويندو آهي، ۽ هي اهو رستو آهي جنهن سان ڊي اين اي جو بنيادي ڊيٽابيس نهي ٿو. پر ان کان علاوه ٽي ٻيا به طريقا آهن جن ذريعي ماضيءَ بابت معلومات اهڙي طرح محفوظ ڪئي ويندي آهي جو ان کي مستقبل ۾ بقا جا امڪان وڌائڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي. اهي ٽي طريقا آهن: قوتِ مدافعت جو سرشتو (immune system)، تنتن جو سرشتو (nervous system)، ۽ ثقافت (culture). پرن، ڦڦڙن ۽ بقا جي ٻين اوزارن وانگر، معلومات گڏ ڪرڻ وارا اهي ٽئي ثانوي نظام به بنيادي طور تي ڊي اين اي جي قدرتي چونڊ مان ئي ڦٽي نڪتا آهن. اسين گڏجي انهن کي چار 'يادداشتون' (memories) سڏي سگهون ٿا.

پهريون يادگيري وارو سرشتو ڊي اين اي جو ذخيرو آهي، جنهن ۾ ابن ڏاڏن جي بقا جون ترڪيبون محفوظ آهن، جيڪي ڪنهن جنس جي جين پول جي مسلسل هلندڙ ورق تي لکيل آهن. جيئن ڊي اين اي جو ورثي ۾ مليل ڊيٽابيس ماضيءَ جي ماحولن ۽ انهن ۾ بچڻ جي طريقن جو رڪارڊ رکي ٿو، بلڪل ائين ئي **ٻي يادداشت**، يعني مدافعتي سرشتو، ماڻهوءَ جي پنهنجي

زندگيءَ دوران بيمارين ۾ بين جسماني نقصانن لاءِ اهو ساڳيو ڪم ڪري ٿو. ماضيءَ جي بيمارين ۾ انهن مان ڇوٽڪاري جو هي ڊيٽابيس هر فرد لاءِ نرالو هوندو آهي ۽ اهو پروٽينن جي ان ذخيري ۾ لکيل هوندو آهي جنهن کي اسين اينٽي باڊيز (antibodies) چوندا آهيون—هر بيماري پيدا ڪندڙ جراثيم (pathogen) لاءِ اينٽي باڊيز جي هڪ الڳ آبادي هوندي آهي، جيڪا ماضيءَ ۾ ان جراثيم جي پروٽينن سان منهن ڏيڻ جي تجربي مان تيار ٿيل هوندي آهي. منهنجي دور جي گهٽن ٻارن وانگر مون کي به ارڙي (measles) ۽ چيچڪ (chickenpox) ٿي هئي. منهنجو جسم ان 'تجربي' کي ياد رکي ٿو، ۽ اها يادداشت اينٽي باڊي پروٽينن ۾ محفوظ آهي، انهن سمورن اڳوٽن حملي آورن جي ذاتي ڊيٽابيس سان گڏ جن کي شڪست ڏني وئي هئي. خوشقسمتيءَ سان مون کي ڪڏهن پوليو ناهي ٿيو، پر طبي سائنس ويڪسينيشن (ٽڪي) ذريعي اهڙين بيمارين جون ڪوڙيون يادون ذهن ۾ وجهڻ جو اهڙو طريقو ڳولي ورتو آهي جن جو اسان ڪڏهن منهن ئي نه ڪيو هو. مونکي ڪڏهن پوليو نه ٿيندو، ڇاڪاڻ‌ته منهنجو جسم 'سمجهي ٿو' ته ڪيس ماضيءَ ۾ اهو ٿي چڪو آهي، ۽ منهنجي مدافعتي سرشتي وٽ ان وائرس جي بي ضرر شڪل داخل ڪرڻ جي ڪري ڪيس دوکو ڏئي نهرايل اهي اينٽي باڊيز موجود آهن. حيرت انگيز ڳالهه اها آهي، جيئن ڪيترن ئي نوبل انعام يافته سائنسدانن جي ڪم مان ثابت ٿيو، ته مدافعتي سرشتي جو هي ڊيٽابيس پاڻ ۾ هڪ نيم-ڊاروني عمل يعني اتفاقي تبديلين ۽ غير اتفاقي چوند ذريعي ئي تيار ٿيندو آهي. پر هتي غير اتفاقي چوند جسمن جي بقا جي بنياد تي ناهي ٿيندي، بلڪ جسم اندر پروٽينن جي ان صلاحيت جي بنياد تي ٿيندي آهي ته اهي حملو ڪندڙ پروٽينن کي ڪيئن قابو يا بي اثر ڪن ٿا.

ٽين يادداشت اها آهي جنهن کي اسين عام طور تي لفظ 'يادداشت' يا حافظو چوندا آهيون: اها ياد جيڪا تنتن واري سرشتي (دماغ) ۾ رهندي آهي. اجا تائين اڻ ڄاتل طريقن ذريعي، اسان جا دماغ ماضيءَ جي تجربن جو هڪ وڏو ذخيرو محفوظ رکن ٿا، جيڪو اينٽي باڊيز واري ماضيءَ جي بيمارين جي ياد ۽ ڊي اين اي واري آبائي موتن ۽ ڪاميابين جي ياد جهڙو ئي آهي. پنهنجي سادي ترين صورت ۾، اها ٽين يادداشت آزمائش ۽ ڇُڪ (trial-and-error) جي اصول تي ڪم ڪري ٿي، جنهن کي قدرتي چوند جي هڪ بي تشبيهه چئي سگهجي ٿو. جڏهن ڪو جانور کاڏو ڳولي ٿو، ته اهو مختلف ڪوششون ڪري ٿو.

جيتوٽيڪ اها ڪوشش مڪمل طور تي اتفاقي ناهي هوندي، پر اها جينياتي ميوٽيشن (mutation) سان گهڻي حد تائين مشابهت رکي ٿي. هتي قدرتي چونڊ واري جاءِ تي 'تقويت' (reinforcement) جو نظام ڪم ڪري ٿو، يعني انعام (مثبت تقويت) ۽ سزا (منفي تقويت). مثال طور مري ويل پنن کي اٽلائي ڏسڻ (آزمائش) مان انهن هينان لڪيل پونئرن جون سنڊيون ملن ٿيون (انعام). تنتي سرشتي جو هڪ قانون آهي جيڪو چوي ٿو: "ڪابه اهڙي آزمائش جنهن پنيان انعام ملي، ان کي ورجايو وڃي. ۽ ڪابه اهڙي آزمائش جنهن جو ڪو نتيجو نه نڪري، يا وڌيڪ خراب، جنهن مان سزا يا تڪليف ملي، ان کي ٻيهر نه ڪيو وڃي."

پر دماغ جي يادداشت انعام يافته عملن کي ورجائڻ ۽ سزا يافته عملن کي ختم ڪرڻ واري هن نيم-ڊاروني عمل کان تمام گهڻو اڳتي نڪري وڃي ٿي. دماغ جي يادداشت (هتي ڪوڊيشن مارڪس جي ضرورت ناهي، ڇاڪاڻ‌ته هي لفظ جو اصل مطلب آهي)، گهٽ ۾ گهٽ انسان جي صورت ۾، انتهائي وسيع ۽ نهايت چٽي آهي. ان ۾ تفصيلي منظر موجود آهن، جيڪي پنجن ئي حواسن جي هڪ اندروني تصوير جي صورت ۾ محفوظ آهن. ان ۾ چهرن، جڳهين، ترتن، سماجي رواجن، قانونن ۽ لفظن جون فهرستون آهن. توهان ان کي پنهنجي اندر مان چگيءَ طرح ڄاڻو ٿا، تنهنڪري مون کي ان کي وڌيڪ بيان ڪرڻ جي ضرورت ناهي، سواءِ هن حيرت انگيز ڳالهه جي ته لکڻ لاءِ منهنجي اختيار ۾ موجود لفظن جو ذخيرو، ۽ پڙهڻ لاءِ توهان جي اختيار ۾ موجود ساڳيو يا لڳ ڀڳ ملندڙ جلندڙ لغت، سڀ ان ساڳئي وسيع نيورونل ڊيٽابيس ۾ موجود آهن، انهن جملن کي جوڙڻ ۽ انهن کي سمجهڻ واري نحوي اوزارن سان گڏ.

ان کان سواءِ، دماغ واري ٽين يادداشت مان هڪ **چوٿين يادداشت** جنم ورتو آهي. منهنجي دماغ واري ڊيٽابيس ۾ رڳو منهنجي ذاتي زندگيءَ جي واقعن ۽ احساسن جو رڪارڊ ناهي—جيتوٽيڪ شروعات ۾ جڏهن دماغ ارتقا پذير ٿيا ته انهن جي حد اها ئي هئي. پر توهان جي دماغ ۾ اجتماعي يادگيريون به شامل آهن جيڪي ماضيءَ جي نسلن مان غير جينياتي نموني مليون آهن، جيڪي زباني روايتن، ڪتابن، يا اڄڪلهه انٽرنيٽ ذريعي هٿو هٿ پهتيون آهن. اها دنيا جنهن ۾ توهان ۽ مان رهون ٿا، اها انهن ماڻهن جي ڪري تمام گهڻي امير آهي جيڪي اسان کان اڳ آيا ۽ جن پنهنجو اثر انساني ثقافت واري ڊيٽابيس

تي ڇڏيو: نيوٽن ۽ مارڪوني، شڪسپيئر ۽ اسٽينبيڪ، باخ ۽ دي بيٽلز، استيفنسن ۽ رائٽ برادران، جينر ۽ سالڪ، ڪيوري ۽ آئنسٽائن، وون نيومان ۽ برنرز-لي. ۽ يقيناً، ڊارون بہ.

اهي چارئي يادداشتون بقا جي ان وسيع بنيادي سرشتي جا حصا يا مظهر آهن، جيڪو اصل ۾ ۽ بنيادي طور تي ڊي اين اي جي غير اتفاقي بقا واري ڊاروني عمل ذريعي ئي جوڙيو ويو هو.

'ڪجهہ صورتن ۾ يا هڪڙي ۾'

ڊارون جو اهو احتياط بلڪل صحيح هو، پر اڄ اسين پوري يقين سان چئي سگهون ٿا تہ هن ڌرتيءَ تي موجود سمورا جاندار رڳو هڪ ئي وڏڙي (common ancestor) مان پيدا ٿيا آهن. ثبوت، جيئن اسان باب 10 ۾ ڏٺو، اهو آهي تہ جينياتي ڪوڊ سيني ۾ ساڳيو آهي، جانورن، ٻوٽن، فنگس، بيڪٽيريا، آرڪيا ۽ وائرسن ۾ تقريباً هڪ جهڙو آهي. اهو 64-لفظن وارو ڊڪشنري، جنهن ذريعي ڊي اين اي جا ٽي اکرن وارا لفظ ويهن امينو ايسڊن ۽ هڪڙي وقفي واري نشانيءَ ۾ ترجمو ٿين ٿا—جنهن جو مطلب آهي 'هتان پڙهڻ شروع ڪريو' يا 'هتي پڙهڻ بند ڪريو'—اها ساڳي 64-لفظن واري لغت آهي جتي بہ توهان زندگيءَ جي دنيا ۾ نظر وجهو (سواءِ ڪجهہ اهڙن معمولي استثنائن جي جيڪي هن عام اصول کي ڪمزور نٿا ڪن). جيڪڏهن، مثال طور، کي اهڙا عجيب ۽ انوکا جراثيم، جن کي اسين 'هارم اسڪيريئوٽس' (harumscaryotes) چئون، ملي پون جيڪي ڊي اين اي استعمال ئي نہ ڪندا هجن، يا پروٽين استعمال نہ ڪندا هجن، يا وري پروٽين ناهڻ لاءِ عام ويهن امينو ايسڊن بدران ڪو ٻيو مجموعو ڪتب آڻيندا هجن، يا وري ڊي اين اي تہ استعمال ڪن پر ٽن اکرن وارو ڪوڊ نہ هجين، يا ٽن اکرن وارو ڪوڊ تہ هجين پر اها ساڳي 64-لفظن واري ڊڪشنري نہ هجين—جيڪڏهن انهن مان ڪا بہ ڳالهہ هجي ها، تہ اسين چئي سگهون پيا تہ زندگي بہ پيرا شروع ٿي: هڪ پيرو انهن انوکي جراثيمن لاءِ ۽ هڪ پيرو باقي سموري زندگيءَ لاءِ. ڊارون جي دور ۾—بلڪ ڊي اين اي جي دريافت کان اڳ ڪنهن جي بہ ڄاڻ موجب—ٿي پئي سگهيو تہ ڪجهہ جاندار اهڙا هجن جهڙا مون هتي فرضي جراثيمن بابت چيا، جنهن صورت ۾ سندس چوڻ 'ڪجهہ صورتن ۾' بلڪل صحيح هجي ها.

ڇا اهو ممڪن آهي تہ زندگيءَ جي بن مختلف شروعاتن مان الڳ الڳ ساڳيو 64-لفظن وارو ڪوڊ نهي پوي؟ ان جا امڪان انتهائي گهٽ آهن. اهڙي ڳالهہ

کي معقول مڃڻ لاءِ، لازمي هوندو تہ موجوده ڪوڊ وٽ ٻين متبادل ڪوڊن جي پيٽ ۾ زبردست فائدا هجن، ۽ ان کي بهتر بڻائڻ لاءِ هڪ درجي بدرجي چڙهائي هجي جنهن تي قدرتي چونڊ چڙهي سگهي. اهي ٻئي شرط انتهائي غير امڪاني آهن. فرانسس ڪرڪ شروعات ۾ ئي اهو خيال ڏنو هو تہ جينياتي ڪوڊ هڪ 'منجمد اتفاق' (frozen accident) آهي، جنهن کي هڪ پيرو لاڳو ٿيڻ کان پوءِ مٽائڻ ناممڪن يا انتهائي ڏکيو هو. ان جو سبب ڏاڍو دلچسپ آهي. جينياتي ڪوڊ ۾ پاڻ ٿيندڙ ڪابہ تبديلي يا ميوٽيشن (انهن جينز جي ابتڙ جن کي اهو ڪوڊ ڪري ٿو) سڄي جسم اندر فوري طور تي تباهي مچائي ڇڏيندي. جيڪڏهن 64-لفظن واري ڊڪشنري مان ڪنهن بہ هڪ لفظ جي معنيٰ مٽجي وڃي، ۽ اهو ڪنهن ٻئي امينو ايسڊ کي ظاهر ڪرڻ لڳي، تہ جسم اندر لڳ ڀڳ هر پروٽين هڪدم مٽجي ويندو، ۽ شايد پنهنجي پوري ڊيگهہ ۾ ڪيترين ئي جاءِ تان بگڙجي پوندو. عام ميوٽيشن، جيڪا مثال طور جنگهہ کي ٿورو ڊگهو ڪري سگهي ٿي، ڪنڌ کي ننڍو يا اک کي ڪارو ڪري سگهي ٿي، ان جي برعڪس جينياتي ڪوڊ جي تبديلي هڪ ئي وقت سڄي جسم اندر سڀ ڪجهہ مٽائي ڇڏيندي، ۽ اهو موت جو پروانو ثابت ٿيندو.
مختلف نظريہ دانن ڪجهہ اهڙا اٽوڪا طريقا تجويز ڪيا آهن جن سان جينياتي ڪوڊ ارتقا ڪري سگهي ٻيو، اهڙا طريقا جن سان، سندن پيپر موجب، هن 'منجمد اتفاق' کي 'پگهارجي' سگهجي ٻيو. اهي رايا پلي ڪيترا بہ دلچسپ هجن، مان سمجهان ٿو تہ اهو لڳ ڀڳ يقيني آهي تہ هن ڌرتيءَ تي موجود هر اهو جاندار جنهن جو جينياتي ڪوڊ ڏنو ويو آهي، اهو هڪ ئي گڏيل وڏڙي مان آهي. ڪٽي مختلف جاندارن جا مٿاهين درجي جا پروگرام ڪيترا بہ پيچيده ۽ مختلف چو نہ هجن، پر بنيادي طور تي اهي سڀ ساڳي مشيني ٻوليءَ (machine language) ۾ لکيل آهن.
البت، اسين ان امڪان کي رد نٿا ڪري سگهون تہ ٻين جاندارن اندر، جيڪي هاڻ ختم ٿي چڪا آهن، شايد ٻيون مشيني ٻوليون پيدا ٿيون هجن—منهنجي فرضي جراثيمن وانگر. ۽ فزڪس دان پال ڊيوس هڪ معقول نقطو اٿاريو آهي تہ اسان اڄا اهڙي متبادل زندگيءَ کي ڳولڻ لاءِ تمام گهڻي سنجيدگيءَ سان ڪوشش نہ ڪئي آهي، جيڪا شايد ختم نہ ٿي هجي پر اڄا تائين ڌرتيءَ جي ڪنهن ڏورانهين يا سخت ماحول ۾ موجود هجي. هو مڃي ٿو تہ ان جا امڪان تمام گهٽ آهن، پر سندس دليل ان ماڻهوءَ وانگر آهي جيڪو پنهنجيون

وجائجي ويل ڪنجيون اونداهيءَ بدران اسٽريٽ لائيٽ جي هينان ڳولي ٿو— يعني ٻين سيارن تي وجي ڳولڻ بدران پنهنجي ئي ڌرتيءَ تي چگّيءَ طرح ڳولا ڪرڻ وڌيڪ آسان ۽ سستو آهي. تڏهن به، مان پنهنجي اها ذاتي راءِ رکڻ ۾ ڪو وڏاءُ نہ سمجهندس تہ پروفيسر ڊيوس کي ڪجهہ بہ نہ ملندو، ۽ هن ڌرتيءَ تي بچيل سمورا جاندار ساڳيو مشين ڪوڊ استعمال ڪن ٿا ۽ سڀ هڪ ئي وڏڙي جو اولاد آهن.

’جڏهن ته هي سيارو ڪششِ ثقل جي مقرر قانون موجب گردش ڪندو رهيو آهي‘

انسان انهن چڪرن (cycles) کان گهڻو اڳ واقف هئا جن جي بنياد تي اسان جي زندگي گذري ٿي، ان کان اڳ جو اسين انهن کي مڪمل سمجهي سگهون. سڀ کان نمايان چڪر ڏينهن ۽ رات جو آهي. خلا ۾ ترندڙ شيون، يا ڪششِ ثقل هيٺ ٻين جسمن جي چوڌاري ڦرندڙ شيون، پنهنجي ئي محور تي ڦرڻ جو قدرتي لاڙو رکن ٿيون. ڪي استثنا بہ آهن، پر اسان جو سيارو انهن مان ناهي. ان جي پنهنجي محور تي گردش جو وقت هاڻ چوويهہ ڪلاڪ آهي (ماضيءَ ۾ اهو وڌيڪ تيز ڦرندو هو) ۽ اسان ان کي ڏينهن پنيان ايندڙ رات جي صورت ۾ محسوس ڪريون ٿا.

ڇاڪاڻ‌ته اسين هڪ وڏي وزني جسم تي رهون ٿا، تنهنڪري اسين ڪششِ ثقل کي بنيادي طور تي هڪ اهڙي طاقت سمجهون ٿا جيڪا هر شئي کي ان جسم جي مرڪز ڏانهن ڇڪي ٿي، جنهن کي اسين ’هيٺ‘ چوندا آهيون. پر نيوٽن اهو پهريون شخص هو جنهن سمجهيو تہ ڪششِ ثقل جو هڪ ڪائناتي اثر آهي، جيڪو سموري ڪائنات اندر جسمن کي ٻين جسمن جي چوڌاري مستقل گردش ۾ رکي ٿو. اسين ان کي موسمن جي سالياني چڪر جي صورت ۾ ڏسون ٿا، جڏهن اسان جو سيارو سج جي چوڌاري ڦري ٿو. ڇاڪاڻ‌ته اهو محور جنهن تي ڌرتي ڦري ٿي، اهو سج جي چوڌاري ڦرڻ واري محور جي پيٽ ۾ ٿورو ترڇو (جهڪيل) آهي، تنهنڪري اسين سال جي ان اڌ حصي دوران ڊگها ڏينهن ۽ ننڍيون راتيون محسوس ڪريون ٿا جڏهن اهو اڌ گولو (hemisphere) جنهن تي اسين رهون ٿا، سج ڏانهن جهڪيل هوندو آهي، ۽ اهو وقت اهو آهي جنهن کي اسين اونهارو چوندا آهيون. ۽ سال جي ٻئي اڌ حصي ۾ اسين ننڍا ڏينهن ۽ ڊگهيون راتيون پوڳيندا آهيون، جنهن جي شديد حالت کي اسين سيارو سڏيندا آهيون. اسان جي اڌ گولي واري سياري دوران، سج

جون شعاعون، جڏهن اسان تائين پهچن ٿيون، ته ترڀي ڪنڊ سان پهچن ٿيون. ترڀي زاويہ سبب سياري جي سج جي روشني اونهاري جي روشنيءَ جي پيٽ ۾ وڌيڪ وسيع علائقي تي پکڙجي وڃي ٿي. في چورس انچ گهٽ فوٽان (photons) ملڻ سبب ٿڏ محسوس ٿئي ٿي. ساون پنن تي گهٽ فوٽان پوڻ جو مطلب گهٽ فوٽوسنٿيسس (photosynthesis) آهي. ننڍا ڏينهن ۽ ڏگهيون راتيون ٻ ساڳيو اثر رکن ٿيون. سيارو ۽ اونهارو، ڏينهن ۽ رات، اسان جون زندگيون انهن ئي چڪرن جي ماتحت آهن، بلڪل ائين جيئن ڏارون چيو هو—۽ ان کان اڳ بائيبل جي پيدائش (Genesis) واري باب ۾ ٻ لکيل آهي: "جيستائين زمين قائم آهي، پوک ۽ لُٽ، ٿڏ ۽ گرمي، اونهارو ۽ سيارو، ڏينهن ۽ رات ڪڏهن ٻ ختم نہ ٿيندا."

ڪششِ ثقل ٻين اهڙن چڪرن کي ٻ ترتيب ڏئي ٿي جيڪي زندگيءَ لاءِ اهم آهن، جيتوڻيڪ اهي ايترا چٽا ناهن. ٻين سيارن جي ابتڙ جن وٽ ڪيترائي ننڍا ننڍا چنڊ هوندا آهن، ڌرتيءَ وٽ رڳو هڪڙو وڏو قدرتي سيارو آهي جنهن کي اسين چنڊ سڏيون ٿا. اهو ايترو وڏو آهي جو پنهنجي ڪششِ ثقل جو نمايان اثر وجهي ٿو. اسين ان کي بنيادي طور تي سمنڊ جي ويرن (tides) واري چڪر ۾ محسوس ڪريون ٿا: رڳو روزانو ايندڙ ويندڙ ويرن ۾ ئي نہ، پر مهيني جي اهڙين وڏين ۽ ننڍين ويرن جي چڪر ۾، جيڪي سج ۽ چنڊ جي گڏيل ڪششِ ثقل سبب پيدا ٿين ٿيون. اهي چڪر سامونڊي ۽ ساحلي جاندارن لاءِ انتهائي اهم آهن، ۽ ماڻهن شايد ڪجهہ گهٽ امڪاني طور اهو ويچار ڪيو آهي تہ ڇا عورتن جي مهينيوار نظام اندر اسان جي سامونڊي وڌڻ جي ڪا قديم ياد محفوظ آهي. اهو شايد مبالغو لڳي، پر اهو ضرور هڪ دلچسپ خيال آهي تہ جيڪڏهن چنڊ نہ هجي ها تہ زندگي ڪيتري مختلف هجي ها. ڪن ماڻهن تہ اهو ٻ چيو آهي (جيڪو منهنجي خيال ۾ درست نہ آهي) تہ چنڊ کان سواءِ زندگي ئي ناممڪن هجي ها.

جيڪڏهن اسان جو سيارو پنهنجي محور تي نہ ڦري ها تہ ڇا ٿئي ها؟ جيڪڏهن ان جو هڪڙو حصو هميشہ سج جي سامهون رهي ها، جيئن چنڊ جو هڪ رخ هميشہ اسان ڏانهن رهي ٿو، تہ پوءِ هڪ اڌ سڑندڙ جهنم ٻڌجي وڃي ها، جڏهن تہ ٻيو اڌ نهايت ئي برفيلي رات ۾ تبديل ٿي وڃي ها. ڇا زندگي انهن ٻن حصن جي وچ واري نيم-روشن پٽي ۾، يا شايد زمين اندر اونهائيءَ ۾ بچي سگهي ها؟ مون کي شڪ آهي تہ اهڙين سخت حالتن ۾ زندگي شروع ٻ ٿي

سگهي ها، پر جيڪڏهن ڌرتي هلندي هلندي آهستي آهستي بيهي رهي ها، ته پاڻ کي سنيالڻ لاءِ کافي وقت هجي ها، ۽ اهو ممڪن آهي ته ڪجهه بيڪٽيريا زنده رهڻ ۾ ڪامياب ٿي وڃن ها.

جيڪڏهن ڌرتي پنهنجي محور تي ڦري ها، پر اهو محور ترڇو نه هجي ها ته ڇا ٿئي ها؟ منهنجي خيال ۾ اهو زندگيءَ کي ختم نه ڪري ها. اتي سياري ۽ اونهاري جو ڪو چڪر نه هجي ها. موسمون وقت بدران رڳو زميني ويڪرائي ڦاڪ (latitude) ۽ اوچائيءَ تي منحصر هجن ها. قطبن جي ويجهو يا تمام اوچن جبلن تي مستقل سيارو رهي ها. مان نٿو سمجهان ته ان سان زندگي ختم ٿي وڃي ها، پر موسمن کان سواءِ زندگي گهٽ دلچسپ هجي ها. نه لڏپلاڻ جي ڪا ضرورت هجي ها، نه سال جي ڪنهن خاص وقت ۾ نسل وڌائڻ جي، نه پن ڇڻڻ جو عمل هجي ها ۽ نه وري جانورن جي سياري واري نند (hibernation).

جيڪڏهن سيارو ڪنهن تاري جي چوڌاري گردش ۾ ئي نه هجي ها، ته زندگي مڪمل طور ناممڪن هجي ها. تاري جي چوڌاري ڦرڻ کان سواءِ رڳو هڪڙو ئي رستو بچي ٿو: اهو آهي اونداهي، مطلق صفر (absolute zero) واري ٺڏ واري خلا مان اڪيلو لنگهڻ، توانائيءَ جي ان سرچشمي کان تمام پري جيڪو زندگيءَ کي ٿرموڊائنامڪس جي تيز وهڪري خلاف هلڻ جي صلاحيت ڏئي ٿو. ڊارون جو جملو 'ڪشمڪشِ ثقل جي مقرر قانون موجب گردش ڪندو رهيو آهي' رڳو وقت جي نهايت ئي ڊگهي ۽ لڳاتار وهڪري کي ظاهر ڪرڻ لاءِ شاعراڻي تشبيهه ناهي.

ڪنهن تاري جي چوڌاري مدار ۾ هجڻ ئي اهو واحد طريقو آهي جنهن سان ڪو جسم توانائيءَ جي سرچشمي کان هڪ مستقل فاصلي تي قائم رهي سگهي ٿو. ڪنهن به تاري جي ويجهو—۽ اسان جو سج به انهن جهڙو ئي آهي—هڪ محدود علائقو هوندو آهي جيڪو گرميءَ ۽ روشنيءَ سان ڀريل هوندو آهي، جتي زندگيءَ جي ارتقا ممڪن هوندي آهي. جئين توهان تاري کان پري خلا ڏانهن وڃو ٿا، اهو رهائش لائق علائقو (habitable zone) تيزيءَ سان گهٽجي ٿو، جيڪو مشهور معڪوس چورس قانون (inverse square law) جي پيروي ڪري ٿو. يعني روشني ۽ گرمي فاصلي وڌڻ سان سڌي تناسب سان نه، پر فاصلي جي چورس (square) جي حساب سان گهٽجن ٿيون. اهو سمجهڻ تمام آسان آهي. تصوّر ڪريو ته تاري جي چوڌاري وڏندڙ ريڊيس وارا گولا آهن. تاري مان نڪرندڙ توانائي ان گولي جي اندرين مٿاڇري تي پوي ٿي ۽ ان

جي هر چورس انچ تي برابر ورهائجي وڃي ٿي. گولي جي مٿاڇري جي ايراضي ان جي ريڊيس جي چورس جي متناسب هوندي آهي. تنهنڪري جيڪڏهن گولو 'الف' تاري کان گولي 'ب' جي ڀيٽ ۾ ٻيڻو پري آهي، تہ ساڳي مقدار واري روشنيءَ کي چار ڀيرا وڏي ايراضيءَ تي ورهائجڻو پوندو. اهو ئي سبب آهي جو عطارد (Mercury) ۽ زهره (Venus)، جيڪي اسان جي شمسي نظام جا سڀ کان ويجها سيارا آهن، باهہ وانگر تتل آهن، جڏهن تہ باهريان سيارا جهڙوڪ نيپچون ۽ يورينس ٺڏا ۽ اوندها آهن، جيتوڻيڪ اهي اڃا تائين خلا جيترا ٺڏا ناهن.

ٿرموڊائنامڪس جو ٻيو قانون چوي ٿو تہ، توانائي نہ تہ پيدا ڪري سگهجي ٿي ۽ نہ ئي ختم ڪري سگهجي ٿي، پر هڪ بند نظام (closed system) اندر اها ڪارآمد ڪم ڪرڻ جي صلاحيت وڃائي ويهندي آهي: ان جو مطلب اهو آهي تہ 'اينٽراپي' (entropy—بي ترتيبي) وڌي ٿي. 'ڪم' مان مراد آهي پاڻيءَ کي چڙهائيءَ تي چاڙهڻ يا—ڪيميائي لحاظ کان—فضا مان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ڪڍي ٻوٽن جي ٽشوز اندر داخل ڪرڻ. اهي ٻئي ڪم رڳو تڏهن ئي ٿي سگهن ٿا جڏهن نظام اندر ٻاهران توانائي شامل ڪئي وڃي، مثال طور واٽر پمپ هلائڻ لاءِ بجلي، يا سائي ٻوٽي ۾ کنڊ ۽ نشاستو تيار ڪرڻ لاءِ سج جي توانائي. هڪ ڀيرو جڏهن پاڻي ٽڪريءَ جي مٿان پهچي وڃي ٿو، تہ اهو قدرتي طور هيٺ وهندو، ۽ ان جي هيٺ لهڻ واري توانائيءَ کي پن چڪي هلائڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو، جنهن مان بجلي ٺاهي وري پاڻي مٿي چاڙهي سگهجي ٿو: پر رڳو ڪجهہ پاڻي! توانائيءَ جو ڪجهہ حصو هميشہ زيان ٿي ويندو آهي—جيتوڻيڪ ڪڏهن ختم نٿو ٿئي. مستقل هلندڙ مشينون (perpetual motion machines)—توهان اهو جيتري يقين سان چئو گهٽ آهي—بلڪل ناممڪن آهن.

زندگيءَ جي ڪيمسٽريءَ ۾، ٻوٽن اندر سج جي توانائيءَ ذريعي تيار ٿيل ڪاربان کي ساڙي ان مان توانائي حاصل ڪري سگهجي ٿي. اسين ان کي سڏوسنئون ڪوئلي جي صورت ۾ ساڙي سگهون ٿا، جنهن کي توهان قديم زماني جي جمع ٿيل شمسي توانائي سمجهي سگهو ٿا، ڇاڪاڻتہ اها ڪاربوني فيرس دور جي مري ويل ٻوٽن ذريعي ئي اتي گڏ ڪئي وئي هئي. يا وري اها توانائي ڪنٽرول ٿيل نموني جاندارن جي جيوگهرڻن (cells) اندر جاري ٿيندي آهي. بجاءِ ان جي جو اها شعلن وانگر پڙڪي اٿي، اها هڪ سنهي وهڪري

وانگر ٻاهر اڇي ٿي جتي اها جاندارن جي ڪيميائي ضرورتن کي پورو ڪري ٿي. اڻ ٽر طور تي، هن توانائيءَ جو ڪجھ حصو گرميءَ جي صورت ۾ ضايع ٿي وڃي ٿو—جيڪڏهن ائين نہ ٿئي ها، تہ اسان وٽ هڪ دائمي هلندڙ مشين هجي ها، جيڪا ڪڏهن بہ ممڪن ناهي.

ڪائنات جي لڳ ڀڳ سموري توانائي آهستي آهستي اهڙي صورت اختيار ڪري رهي آهي جنهن مان ڪو ڪم نٿو وڻي سگهجي. هر شئي متجي ستجي برابر ٿي رهي آهي، تان جو پوري ڪائنات هڪ مڪمل 'حرارتي موت' (heat death) ۾ ڊٻجي ويندي. پر جڏهن پوري ڪائنات پنهنجي اڻ ٽر حرارتي موت ڏانهن وڃي رهي آهي، اتي ننڍن مقامي سرشتن وٽ اهو موقعو موجود آهي تہ اهي ٿوري توانائيءَ جي مدد سان ان جي ابتڙ طرف هلي سگهن. سمنڊ مان پاڻي ايري ڪڪر بڻجي ٿو، جيڪو جبلن تي وسي ٿو ۽ ندي نالن ذريعي هيٺ وهي پن چڪيون يا بجلي گهر هلائي ٿو. پاڻي متي ڪٺ واري توانائي سج مان اڇي ٿي. هي ٻئي قانون جي پڃڪڙي ناهي، ڇاڪاڻ‌ته سج مان مسلسل نئين توانائي اڇي رهي آهي. سج جي توانائي ساڳيو ڪم سائن پنن ۾ بہ ڪري ٿي، جتي اها مقامي سطح تي ڪيميائي عملن کي هلائي ڪندي، نشاستو ۽ سيلولوز ٺاهي ٿي. آخرڪار ٻوٽا مري وڃن ٿا، يا انهن کي جانور کائي وڃن ٿا. اها محفوظ ٿيل شمسي توانائي خوراڪ جي ڊگهي زنجير (food chain) مان گذري ٿي. پر آخري حرارتي موت ڏانهن وڃڻ وارو عالمي لاڙو ڪڏهن بہ نٿو متجي. فوڊ چين جي هر ڪڙيءَ ۾ توانائيءَ جو ڪجھ حصو بيڪار بڻجي خارج ٿي وڃي ٿو. دائمي هلندڙ مشينون ناممڪن آهن... مان هتي سر آرٿر ايڊنگٽن جو هڪ مشهور قول ورجائڻ چاهيندس:

"جيڪڏهن ڪو توهان کي ٻڌائي تہ توهان جو نظريو ميڪسويل جي مساواتن سان ٽڪرائي ٿو—تہ پوءِ ميڪسويل جي مساواتن لاءِ افسوس ئي ڪري سگهجي ٿو. جيڪڏهن اهو مشاهدي جي ابتڙ ملي—تہ پوءِ تجربا ڪندڙ ڪڏهن ڪڏهن غلطي ڪري وجهندا آهن. پر جيڪڏهن توهان جو نظريو ٿرموڊائنامڪس جي ٻئي قانون جي ابتڙ ٻيهي، تہ مان توهان کي ڪا اميد نٿو ڏئي سگهان؛ سواءِ ان جي تہ توهان پوريءَ ريت شرمسار ٿي پنهنجي نظريي تان هٽ ڪٽي وڃو."

جڏهن تخليق پسند (creationists) اهو چوندا آهن تہ ارتقا جو نظريو ٿرموڊائنامڪس جي ٻئي قانون جي پڃڪڙي ڪري ٿو، تہ اهي رڳو اهو ظاهر

ڪندا آهن تہ هو ٿرموڊائنامڪس جي ٻئي قانون کي نٽا سمجهن (ارتقا کي تہ هو اڳي ئي نہ پيا سمجهن). هتي ڪو بہ تضاد ناهي، ڇاڪاڻ‌تہ اسان وٽ سڄ موجود آهي!

سمورو نظام، ڇاهي اهو زندگيءَ جو هجي يا ڪرن مان پاڻي وسڻ جو، سڄ مان ايندڙ توانائيءَ جي مسلسل وهڪري تي ٻڌل آهي. فزڪس ۽ ڪيمسٽري جي قانونن جي ڪڏهن بہ پڇڪڙي نہ ڪندي، سڄ جي توانائي زندگيءَ کي طاقت بخشي ٿي تہ جيئن اها پيچيدگي، تنوع، خوبصورتي، ۽ هڪ نهايت ئي اثرائتي منصوبابندي ۽ ڊزائن جو تاثر پيدا ڪري سگهي. اهو تاثر ايترو سگهارو هو جو ان صدين تائين اسان جي وڏن ذهنن کي دوکي ۾ رکيو، تان جو چارلس ڊارون ميدان تي آيو. قدرتي چونڊ هڪ 'امڪان پيدا ڪندڙ پمپ' (improbability pump) آهي: اهڙو عمل جيڪو انگ اکرن جي لحاظ کان غير امڪاني شين کي وجود ۾ آڻي ٿو. اهو اتفاقي تبديلين مان رڳو انهن کي چونڊي ٿو جن ۾ بچڻ جي سگهہ هجي، ۽ انهن کي نهايت آهستي آهستي اڀ ڪڍين سالن تائين گڏ ڪندو رهي ٿو، تان جو ارتقا ناممڪنات جي انهن پهاڙن تي چڙهي وڃي ٿي جنهن کي مان 'ماؤنٽ امپروبيبل' (Mount Improbable) سڏيو آهي. قدرتي چونڊ ذريعي زندگيءَ جو اهڙين چوٽين تي چڙهڻ، سڄ جي توانائيءَ ذريعي پاڻيءَ کي جبل تي چاڙهڻ جهڙو ئي آهي. زندگي رڳو ان کري پيچيده ٿئي ٿي ڇاڪاڻ‌تہ قدرتي چونڊ ان کي شمارياتي ممڪنات کان هٽائي غير ممڪن ۽ انوکي پيچيدگيءَ ڏانهن ڌکي ٿي. ۽ اهو رڳو سڄ مان ايندڙ لڳاتار توانائيءَ سبب ئي ممڪن آهي.

'ايتري سادي شروعات مان'

اسين تمام گهڻو ڇاڻون ٿا تہ ارتقا شروع ٿيڻ کان پوءِ ڪيئن ڪم ڪيو، ڊارون کان بہ تمام گهڻو وڌيڪ. پر اسين ان بابت ڊارون کان رڳو ٿورو ئي وڌيڪ ڇاڻون ٿا تہ اهو سلسلو شروعات ۾ ڪيئن شروع ٿيو. هي ڪتاب ثبوتن بابت آهي، ۽ اسان وٽ ان اهم ترين واقعي بابت کي سڌا ثبوت ناهن جتان هن ڌرتيءَ تي ارتقا جي شروعات ٿي هئي. اهو واقعو شايد انتهائي نايابب واقعو هو. ان کي رڳو هڪ پيرو ٿيڻو هو، ۽ جيتريقدر اسان ڇاڻون ٿا، اهو رڳو هڪ ئي پيرو ٿيو. اهو بہ ممڪن آهي تہ اهو پوري ڪائنات ۾ رڳو هڪ ئي پيرو ٿيو هجي، جيتوڻيڪ مون کي ان تي شڪ آهي. ثبوتن بدران خالص منطق جي بنياد تي جيڪا هڪ ڳالهہ اسين چئي سگهون ٿا، اها اهي تہ ڊارون

جو اهو چوڻ بلڪل درست هو ته 'ايتري سادي شروعات مان'. سادگيءَ جو ابتڙ آهي 'شمارياتي طور تي غير امڪاني'. شمارياتي طور تي پيچيده ۽ غير امڪاني شيون پاڻمرادو اوچتو وجود ۾ ناهن ايندیون. شروعات کي سادو ئي هجڻو هو، ۽ قدرتي چونڊ ذريعي ارتقا ئي اهو واحد عمل آهي جنهن ذريعي سادي شروعات مان پيچيده نتيجا پيدا ٿي سگهن ٿا.

ڊارون *آن دي اوريجن آف اسپيشيز* ۾ ان ڳالهه تي بحث نه ڪيو ته زندگي ڪيئن شروع ٿي. هن سمجهيو ته اهو معاملو سندس دور جي سائنس جي وس کان ٻاهر هو. هوڪر ڏانهن لکيل پنهنجي خط ۾، جنهن جو مان اڳ ذڪر ڪيو، ڊارون اڳتي هلي لکيو: "هن وقت زندگيءَ جي شروعات بابت سوچڻ بي سود آهي؛ ڪو چاهي ته مادي (matter) جي وجود ۾ اچڻ بابت به سوچي سگهي ٿو." هن ان امڪان کي رد نه ڪيو ته اهو مسئلو ڪڏهن حل ٿيندو، پر رڳو ڏورانهين مستقبل ۾: "اڄا ڪافي وقت لڳندو جڏهن اسين گپ چڪ ۽ پروٽوپلازم وغيره مان ڪو نئون جانور پيدا ٿيندي ڏسنداسين."

فرانسس ڊارون پنهنجي پيءُ جي خطن واري مجموعي ۾ هن جڳهه تي هڪ نوٽ شامل ڪيو:

"ساڳئي موضوع تي منهنجي پيءُ 1871ع ۾ لکيو هو: 'اڪثر چيو ويندو آهي ته ڪنهن جاندار کي پيدا ڪرڻ جون سموريون حالتون هاڻي به موجود آهن، جيڪي ڪڏهن به موجود هيون. پر جيڪڏهن (۽ هاءِ، اهو ڪيڏو نه وڏو جيڪڏهن آهي!) اسين ڪنهن هلڪي گرم تلا(warm little pond) ءُ جو تصوّر ڪري سگهون، جنهن ۾ هر قسم جا امونيا ۽ فاسفورس جا نمڪيات، روشني، گرمي، بجلي وغيره موجود هجن، ۽ ڪو پروٽين مرڪب ڪيميائي طور تي تيار ٿي وڃيڪ پيچيده تبديلين مان لنگهڻ لاءِ تيار ٿئي، ته اڄڪلهه جي دور ۾ اهڙو مادو هڪدم کائجي يا جذب ٿي ويندو، جيڪا ڳالهه جاندارن جي وجود ۾ اچڻ کان اڳ واري زماني ۾ نه ٿي ها.'"

چارلس ڊارون هتي به الڳ ڳالهيون ڪري رهيو هو. هڪ پاسي هو زندگيءَ جي شروعات بابت پنهنجو واحد اندازو پيش ڪري رهيو هو (سندس مشهور 'هلڪي گرم تلاءُ' وارو خيال). ٻئي پاسي، هو اڄوڪي سائنس کي ان اميد کان منع ڪري رهيو هو ته اهو عمل اسان جي اکين سامهون ٻيهر ورجائجي سگهندو. ڪٿي اهي سڀ حالتون اڄ به موجود هجن، پر ڪوبه اهڙو

نئون مادو هڪدم ٻين جاندارن (غالباً بيڪٽيريا) ذريعي ’ڪائي يا ختم ڪيو ويندو‘، جيڪو پهرين جاندارن جي پيدا ٿيڻ کان اڳ ممڪن نہ هو.
ڊارون اهو جملو لوئي پاسچر جي ان تقرير کان ست سال پوءِ لکيو هو، جنهن ۾ پاسچر چيو هو: ”خودبخود پيدائش (spontaneous generation) جو نظريو ان مهلڪ ڏڪ مان ڪڍهن بہ ايري نہ سگهندو جيڪو هن سادي تجربي ذريعي لڳو آهي.“ اهو سادو تجربو اهو هو جنهن ۾ پاسچر ڏيکاريو تہ جيڪڏهن شوربي (broth) کي هوا ۾ موجود جراثيمن کان محفوظ رکيو وڃي، تہ اهو خراب نٿو ٿئي.
پاسچر جهڙن تجربن کي ڪڍهن ڪڍهن تخليق پسند پنهنجي حق ۾ دليل طور پيش ڪندا آهن. سندن غلط دليل هيئن هوندو آهي: ”خودبخود زندگيءَ جو نهٽ اڇلهہ ڪڍهن بہ ڏسڻ ۾ نٿو اچي. تنهنڪري زندگيءَ جو قدرتي طور وجود ۾ اچڻ ناممڪن آهي.“ ڊارون جو 1871ع وارو خط بلڪل انهيءَ قسم جي غير منطقي سوچ جو جواب هو. ظاهر آهي تہ زندگيءَ جو خودبخود شروع ٿيڻ هڪ نهايت نادر واقعو آهي، پر اهو هڪ پيرو ضرور ٿيو هوندو، ڪٽي توهان ان شروعات کي قدرتي سمجهو يا ڪو معجزو.
زندگيءَ جي شروعات بابت سنجيدگيءَ سان سوچڻ وارا شروعاتي ماڻهو، روس جو اوپارن (Oparin) ۽ انگلينڊ جو هالڊين (Haldane) هئا. ٻنهي ان ڳالهہ سان شروعات ڪئي تہ قديم ڌرتيءَ جو ماحول اڄوڪي ماحول جهڙو نہ هو. خاص طور تي، اتي آزاد آڪسيجن موجود نہ هئي، ۽ فضا ’ريڊيوسنگ‘ (reducing) هئي. اسان کي هاڻ خبر آهي تہ فضا ۾ موجود سموري آزاد آڪسيجن زندگيءَ، خاص طور ٻوٽن جي پيداوار آهي—ظاهر آهي تہ اها زندگيءَ جي شروعات کان اڳ موجود نہ هئي. آڪسيجن شروعات ۾ هڪ گندگي ۽ زهر وانگر فضا ۾ شامل ٿي، تان جو قدرتي چونڊ جاندارن کي ان مان فائدو ونڻ جي قابل بڻايو. ان قديم فضا واري تصور استينلي ملر (Stanley Miller) جي مشهور تجربي کي جنم ڏنو، جنهن هڪ فلاسڪ ۾ سادا مرڪب گڏ ڪري هفتي تائين ڪرنٽ ۽ گرمي ڏني، جنهن مان امينو ايسڊ ۽ زندگيءَ جا ٻيا بنيادي جزا پيدا ٿي ٻيا.
ڊارون جو ’هلڪو گرم تلاءُ‘ ۽ ملر جو تجربو اڇلهہ ڪڍهن نون نظرين آڏو گهٽ اهم سمجهيا وڃن ٿا. حقيقت اها آهي تہ ڪو حتمي اتفاقِ راءِ موجود ناهي. ڪيترائي سڀ خيال پيش ڪيا ويا آهن، جهڙوڪ گراهم

ڪيئرنس-سمٿ جو بي جان مٽيءَ جي ذرڙن (clay crystals) وارو نظريو، يا اهو خيال تہ زندگي سمنڊ جي اندر انتهائي گرم پاڻيءَ جي چشمن (hydrothermal vents) ۾ پيدا ٿي، جتي اڄ بہ ڪجھ بيڪٽيريا ٿھڪندڙ پاڻيءَ ۾ زنده رهن ٿا. اڄ، گھڻا حياتيات دان 'آر اين اي ورلڊ ٿيوري' (RNA World theory) ڏانهن وڌي رهيا آهن، ۽ اهو سبب نهايت وزندار آهي.

اسان وٽ اهو ڪو ثبوت ناهي تہ زندگيءَ جو سڀ کان پهريون قدم ڪهڙو هو، پر اسان اهو ضرور ڄاڻون ٿا تہ اهو ڪهڙي قسم جو قدم هو. اهو اهڙو ڪو قدم هجڻ گهرجي ها جنهن سان قدرتي چونڊ جو عمل شروع ٿي سگهي. ان کان اڳ، اهي سڌارا جيڪي رڳو قدرتي چونڊ ڪري سگهي ٿي، ناممڪن هئا. ۽ ان جو مطلب اهو آهي تہ اهم ترين قدم ڪنهن اهڙي شئي جو وجود ۾ اچڻ هو جيڪا پاڻ جهڙي ڪاپي تيار ڪري سگهي (self-replicating entity). پاڻ جهڙو نقل ناهڻ سان اهڙين شين جي هڪ آبادي پيدا ٿئي ٿي، جيڪي وڌيڪ ڪاپيون ناهڻ لاءِ پاڻ ۾ مقابلو ڪن ٿيون. ڇاڪاڻ‌ته ڪاپي ڪرڻ وارو ڪوبہ عمل مڪمل نڪو هجي، تنهنڪري ان آبادي‌ءَ ۾ تبديليون ايندیون، ۽ جيڪي تبديليون وڌيڪ ڪامياب هوندیون اهي اڳتي وڌنديون. هي ئي قدرتي چونڊ آهي، ۽ اها تيسين شروع نہ ٿي سگهي جيسين پهريون نقل ناهيندڙ وجود عمل ۾ نہ اچي ها.

ڊارون خيال ڪيو هو تہ شايد پهريون اهم قدم ڪنهن پروٽين جو ازخود پيدا ٿيڻ هو، پر اهو خيال گهڻ امڪاني لڳي ٿو. ان مان اهو مطلب ناهي تہ پروٽين اهم ناهن. اسان ڏٺو تہ پروٽين پاڻ کي ويڙهي ٽي-طرفي (D3) شڪليون اختيار ڪري سگهن ٿا، جنهن سان اهي ڪيميائي عملن کي لکن ڀيرا تيز ڪري سگهن ٿا. اهو ئي آهي جنهن ۾ پروٽين انتهائي ماهر آهن. پر هڪ اهڙي ڳالهہ آهي جنهن ۾ پروٽين بلڪل ناڪام آهن، ۽ اهو ڊارون نظرانداز ڪري ويو. پروٽين پنهنجو پاڻ نقل تيار نڪا ڪري سگهن. اهي پنهنجيون ڪاپيون نڪا ناهي سگهن. ان جو مطلب آهي تہ شروعاتي قدم ڪنهن پروٽين جو جڙڻ نہ هو. پوءِ اهو ڇا هو؟

اسان جي ڄاڻ موجب سڀ کان بهترين نقل ناهيندڙ ماليڪيول ڊي اين اي (DNA) آهي. جديد زندگيءَ ۾ ڊي اين اي ۽ پروٽين هڪ ٻئي جا زبردست مددگار آهن. پروٽين بهترين اينزائم آهن پر گهڻ درجي جا نقل ناهيندڙ. ڊي اين اي بلڪل ان جو ابتڙ آهي. اهو ويڙهجي ٽي-طرفي شڪل اختيار نڪو

ڪري، ان ڪري اينزائم طور ڪم نڪو ڪري سگھي. ان جي برعڪس اهو ڪليل ۽ سڏي زنجير وانگر رهي ٿو، ۽ اهو ئي سبب آهي جو اهو پنهنجو پاڻ نقل ڪرڻ ۽ امينو ايسڊن جي ترتيب ٻڌائڻ لاءِ انتهائي موزون آهي. پروٽين ويڙهجي وڃڻ سبب پنهنجي معلومات اندر لڪائي ڇڏيندا آهن، جڏهن ته ڊي اين اي پنهنجي معلومات کلي رکي ٿو ته جيئن ان کي پڙهي سگھجي.
زندگيءَ جي شروعات جو تضاد (Catch-22) هي آهي: ڊي اين اي نقل ته ڪري سگھي ٿو، پر ان کي ان ڪم لاءِ پروٽينن (اينزائيمز) جي ضرورت پوي ٿي. پروٽين ڪيميائي عملن کي تيز ته ڪري سگھن ٿا، پر کين نهڻ لاءِ ڊي اين اي جي هدايتن جي ضرورت پوي ٿي. ابتدائي زمين جا مالڪيول هن منجهيل چڪر مان ڪيئن نڪتا هوندا؟ هتي آر اين اي (RNA) جو ڪردار سامهون اچي ٿو.
آر اين اي پڻ ساڳئي پولينيوڪليوٽائيڊ خاندان سان تعلق رکي ٿو. اهو ڊي اين اي جهڙا چار ڪوڊ اکر ڪٽڻ جي صلاحيت رکي ٿو، ۽ جديد جيوگھرڙن اندر اهو ڊي اين اي مان ڄاڻ ڪڍي پروٽين ناهڻ واري جاءِ تائين پهچائي ٿو. ڪجھ وائرسن ۾ ڊي اين اي هوندو ئي ناهي، ۽ آر اين اي ئي سندن نسلي معلومات اڳتي وڌائيندو آهي.
هاڻي 'آر اين اي ورلڊ نظريي' جو مڪيہ نڪتو هي آهي: معلومات ڪٽڻ کان علاوه، آر اين اي پاڻ کي ٽي-طرفي شڪلن ۾ بہ ويڙهي سگھي ٿو جن وٽ اينزائم جهڙي ڪيميائي صلاحيت هوندي آهي. آر اين اي اينزائم (ribozymes) حقيقت ۾ موجود آهن. اهي پروٽين جيترا ڪارآمد ته ناهن، پر ڪم ڪري وڻن ٿا. هي نظريو ٻڌائي ٿو ته آر اين اي شروعات ۾ اينزائم طور بہ ڪم ڪيو ۽ نقل ناهيندڙ مالڪيول طور بہ، تان جو بعد ۾ پروٽين ۽ ڊي اين اي انهن ڪمن کي وڌيڪ بهتر انداز ۾ سنياڻڻ لاءِ ارتقا پذير ٿيا.
مون کي اهو نظريو وزندار لڳي ٿو، ۽ مان سمجهان ٿو ته ايندڙ ڪجھ ڏهاڪن ۾ ڪيميادان ليبارٽريءَ اندر انهن عملن کي ٻيهر تيار ڪرڻ ۾ ڪامياب ٿي ويندا جن چار ارب سال اڳ قدرتي چونڊ جو بنياد رکيو هو.
پر هن موضوع کي ڇڏڻ کان اڳ، مان اها ڊيڄاريندڙ ڳالهہ ورجائڻ گھريان ٿو جيڪا مان اڳين ڪتابن ۾ بہ ڏني آهي. اسان کي اصل ۾ زندگيءَ جي شروعات جي ڪنهن تمام گھٽي سهنجي يا آسانيءَ سان ٿي سگھندڙ نظريي جي ضرورت ناهي، ۽ جيڪڏهن اهڙو ڪو نظريو ملي ويو ته اسان کي پريشان

ٿيڻ گهرجي! اهو عجيب تضاد فزڪس دان اينريڪو فرمي (Enrico Fermi) جي ان مشهور سوال مان پيدا ٿئي ٿو: "سڀ ڪٿي آهن؟" (Where is everybody?). سندس ساٿي فزڪس دان فوري طور سمجهي ويا هئا تہ سندس مطلب ڇا هو. ڪائنات ۾ ٻين هندن ڪان اڳ تائين ڪو جاندار اسان وٽ ڇو نہ آيو آهي؟ جيڪڏهن پاڻ ناهي آيو، تہ گهٽ ۾ گهٽ ڪو ريڊيو سگنل ئي ڇو نہ موڪليو اٿس؟

هاڻي اهو اندازو لڳايو وڃي ٿو تہ اسان جي ڪهڪشان ۾ هڪ ارب ڪان وڌيڪ سيارا آهن، ۽ ڪائنات ۾ لڳ ڀڳ هڪ ارب ڪهڪشائون آهن. ان جو مطلب آهي تہ، جيڪڏهن اهو مڃجي تہ پوري ڪهڪشان ۾ اسان جو سيارو ئي واحد سيارو آهي جتي زندگي آهي، تہ پوءِ ڪنهن سياري تي زندگي پيدا ٿيڻ جا امڪان هڪ ارب مان رڳو هڪ هجڻ کپن. تنهنڪري جيڪو نظريو اسين ڳولي رهيا آهيون، اهو انتهائي آسان يا عام فهم نہ هجڻ گهرجي! جيڪڏهن اهو تمام آسان هجي ها، تہ پوءِ هر پاسي زندگي عام هجي ها. ٿي سگهي ٿو اها عام هجي، جنهن صورت ۾ اسان کي آسان نظريو گهرجي. پر اسان وٽ ڏرتيءَ ڪان ٻاهر زندگيءَ جو ڪوبہ ثبوت ناهي. جيڪڏهن اسين فرمي جي سوال کي سنجيدگيءَ سان ونون، تہ اسان کي اها اميد رکڻ گهرجي تہ زندگيءَ جي شروعات جو ڪو عام ۽ آسان نظريو موجود ناهي. منهنجو خيال آهي تہ زندگي انتهائي نايابآهي، پر سيارن جو تعداد ايترو وڏو آهي جو شايد اسين اڪيلا ناهيون ۽ ڪائنات ۾ لکن جي تعداد ۾ زندگيءَ جا ٻيٽ موجود هجن. تڏهن بہ، اهي ٻيٽ هڪ ٻئي ڪان ايترا پري آهن جو انهن جو پاڻ ۾ رابطو ناممڪن آهي. افسوس جو، عملي طور تي اسين بلڪل اڪيلا ئي آهيون.

'بي انتها خوبصورت ۽ حيرت انگيز ترين صورتون ارتقا پذير ٿيون آهن ۽ ٿي رهيون آهن'

مون کي پڪ ناهي تہ ڊارون جو 'بي انتها' (endless) مان اصل مطلب ڇا هو. شايد اهو رڳو 'سڀ کان خوبصورت' ۽ 'سڀ کان حيرت انگيز' جي تاثر کي وڌائڻ لاءِ هڪ لفظ هو. پر مان اهو سوچڻ پسند ڪريان ٿو تہ ڊارون جو مطلب ڪجهہ خاص هو. جڏهن اسين زندگيءَ جي تاريخ تي نظر وجهون ٿا، تہ اسان کي هڪ ڪڏهن نہ ختم ٿيندڙ، هميشہ تازي رهندڙ تبديلي نظر اچي ٿي. فرد مرن ٿا، نسلون، خاندان ۽ پوريون درجي بنديون متجي وڃن ٿيون. پر ارتقائي

عمل پاڻ وري نئين سر ايري ٿو ۽ پنهنجي تازگي ۽ جواني برقرار رکندي هر دور ۾ نوان گل کڻائي ٿو.
مان هتي ڪمپيوٽر جي انهن ماڊلن جو ذڪر ڪرڻ چاهيان ٿو جن جو مان باب 2 ۾ ذڪر ڪيو هو: ڪمپيوٽر جي بائيو مارفس (biomorphs) وارو سفاري پارڪ. مون ڊيڪاريو هو ته مصنوعي چونڊ ڪيئن ڪم ڪري ٿي. هاڻي مان انهن ماڊلن کي هڪ ٻئي مقصد لاءِ استعمال ڪرڻ گهريان ٿو.
اسڪرين سامهون ويهي جڏهن مان اهي مصنوعي جاندار تيار ڪري رهيو هئس، ته منهنجو وڏو تاثر اهو هو ته اهو ڪم ڪڏهن به بيزار ڪندڙ نه لڳو. ان ۾ هميشه نئين انوکائيءَ جو احساس هو. نه پروگرام ٿڪيو، ۽ نه ئي مان. ان جي برعڪس، ڊارسي (D'Arcy) واري پروگرام ۾، جتي رٻڙ جي چادر جهڙي خاڪي کي ڇڪي نيون شڪليون ناهيون ويندیون هيون، اتي راندیگر جيتري قدر اڳتي وڌندو هو، اوترو ئي بدصورت ۽ بي معنيٰ شڪلين ڏانهن وڃي نڪرندو هو. ان جو سبب اهو آهي ته بائيو مارفس ۽ ٻين پروگرامن ۾ ايمبريالوجيڪل (جنيني واڌ ويجهه وارو) عمل شامل هو، جڏهن ته ڊارسي پروگرام رڳو بالغ شڪلين کي ٽيڙو ميوڙو ڪندو هو. ان ۾ واڌ ويجهه جي عمل جي غير موجودگيءَ سبب اها نئين زرخيزي نه هئي جيڪا حقيقي دنيا جي جاندارن وٽ هوندي آهي. حقيقي جنيني واڌ ويجهه ئي اهو بنيادي سبب آهي جو ارتقا 'بي انتها خوبصورت ۽ حيرت انگيز صورتون' پيدا ڪري ٿي.
1989ع ۾ مون 'The evolution of evolvability' (ارتقا پذير ٿيڻ جي صلاحيت جي ارتقا) نالي هڪ مقالو لکيو هو جنهن ۾ مون چيو هو ته جاندار نسلون وقت سان گڏ رڳو جيئرو رهڻ ۾ ئي بهتر نٿيون ٿين، پر اهي ارتقا ڪرڻ ۾ به وڌيڪ ماهر ٿيندیون وڃن ٿيون. 'ارتقا ڪرڻ ۾ سنو هجڻ' جو ڇا مطلب آهي؟ زمين تي جيت ۽ سمنڊ ۾ ڪرسٽيشيا (جهينگا وغيره) هزارين قسمن ۾ ورهائجي پنهنجا روپ مٽائڻ ۾ ماهر آهن. مڇيون، ڏيڏر، ۽ وري ڪير پياڪ جانور ۽ پکي به حيرت انگيز ارتقائي زرخيزي رکن ٿا.
منهنجي راءِ اها هئي ته ارتقا پذير ٿيڻ جي اها صلاحيت جنيني سرشتي (embryology) جي خوبي آهي. جينز تبديل ٿين ٿا، پر کين واڌ ويجهه جي مرحلن مان لنگهڻو پوي ٿو. ڪي جنيني طريقا ٻين کان وڌيڪ بهتر انداز ۾ تبديليون پيدا ڪن ٿا جن تي قدرتي چونڊ ڪم ڪري سگهي. وقت سان گڏ اهي طريقا پاڻ کي بهتر بڻائين ٿا. جيڪڏهن هتي ڪا اعليٰ درجي جي چونڊ ڪم ڪري

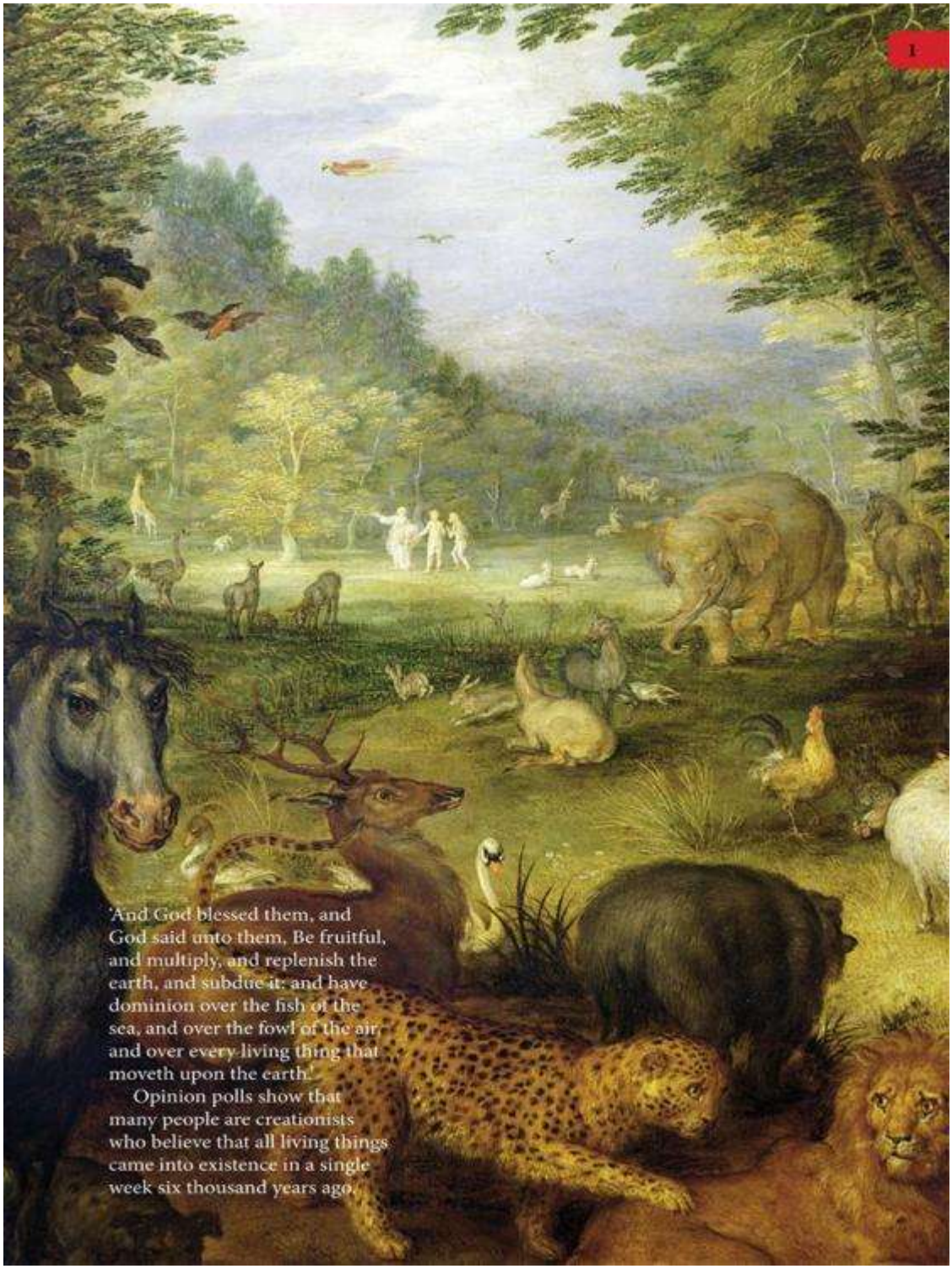
ٿي، تہ اها عام قدرتي چونڊ کان مختلف هوندي. ان کي عظيم آمريڪي حياتيات دان جارج سي وليمز 'ڪليڊ سليڪشن' (clade selection) چيو هو. ڪليڊ (clade) زندگيءَ جي وڻ جي هڪ شاخ آهي، جهڙوڪ جيتن جو پورو گروهہ. اسين چئي سگهون ٿا تہ ڪليڊ سليڪشن تڏهن ٿي جڏهن جيتن واري شاخ ٻين اڻ جاتل شاخن (جهڙوڪ pogonophora) جي پيٺ ۾ وڌيڪ ڪاميابيءَ سان دنيا ۾ پکڙجي وئي. جيت انهن ٻين غير مشهور جاندارن سان ڪاڏي يا زمين لاءِ ستوسنئون مقابلو نہ پيا ڪن، پر دنيا جيتن سان ڀري پئي آهي ۽ اهي ٻيا جاندار ختم ٿيڻ تي آهن، ڇاڪاڻ‌ته جيتن جي جسماني بناوٽ ۽ جنيني واڌ ويجهہ ڪين آسانيءَ سان نوان روپ مٽائڻ جي سگهہ ڏئي ٿي.

اسان جو پنهنجو وجود هڪ اهڙو سچ آهي جنهن جي حيرت کي سهڻ آسان ناهي. اهڙي طرح اهو بہ تہ اسان جي چوڌاري اهڙن جانورن جو هڪ وڏو ماحول آهي جيڪي گهٽي ياڻي اسان سان ملن ٿا، ٻوٽا آهن جن تي اسان جي خوراڪ جو مدار آهي، ۽ بيڪٽيريا آهن جيڪي اسان جي قديم ترين وڏڙن جهڙا آهن ۽ مرڻ کان پوءِ اسان سيني کي وري انهن ڏانهن ئي وڃڻو آهي. ڌارون پنهنجي دور کان تمام گهڻو اڳتي هو جنهن اسان جي وجود جي هن عظيم مسئلي کي سمجهيو ۽ ان جو حل ڳولي ورتو. هو جانورن، ٻوٽن ۽ ٻين سمورن جاندارن جي پاڻ ۾ پيچيده لاڳاپن کي سمجهڻ ۾ بہ پنهنجي وقت کان تمام گهڻو اڳتي هو. اهو ڪيئن آهي جو اسين پاڻ کي رڳو موجود ئي نٿا ڏسون، پر پنهنجي چوڌاري ايتري ساري پيچيدگي، خوبصورتي ۽ بي انتها خوبصورت ترين ۽ حيرت انگيز ترين صورتون ڏسون ٿا؟

ان جو جواب هي آهي: اهو ان کان سواءِ ٻيو ڪجهہ ٿي ئي نٿي سگهيو، ڇاڪاڻ‌ته اسين پنهنجي وجود جو احساس ڪرڻ ۽ ان بابت سوال اٿارڻ جي لائق آهيون. اهو ڪو اتفاق ناهي، جيئن ماهرِ فلڪيات اسان کي ٻڌائن ٿا، تہ اسان کي آسمان ۾ تارا نظر اچن ٿا. اهڙيون ڪائناتون بہ ٿي سگهن ٿيون جن ۾ ڪي تارا نہ هجن، جتي هائيڊروجن گئس پکڙيل هجي پر تارن جي صورت اختيار نہ ڪري سگهي هجي. پر اهڙين ڪائناتن کي ڏسڻ وارو ڪو بہ ڪونهي، ڇاڪاڻ‌ته ڪنهن بہ شئي کي ڏسڻ جي صلاحيت رکندڙ وجود تارن کان سواءِ ارتقا پذير ٿي ئي نٿا سگهن. زندگيءَ کي توانائيءَ لاءِ گهٽ ۾ گهٽ هڪ تاري جي ضرورت هوندي آهي. ان کان سواءِ، تارا اهي بنيون آهن جن اندر سمورا ڪيميائي جزا نهن ٿا، ۽ امير ڪيمسٽريءَ کان سواءِ زندگي

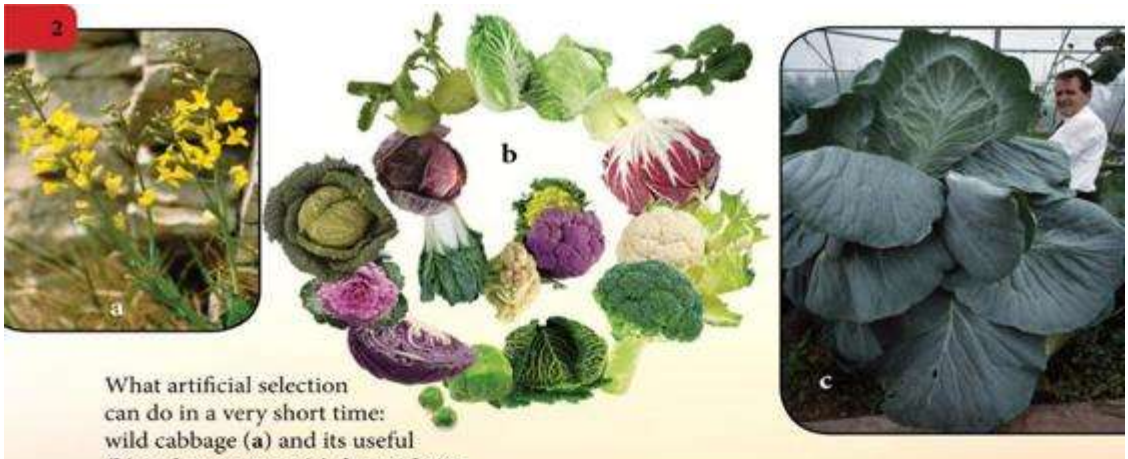
ممڪن ئي ناهي. اسين فزڪس جي قانونن مان هڪ هڪ ڪري لنگهي سگهون ٿا ۽ سيني بابت ساڳي ڳالهه چئي سگهون ٿا: اهو ڪو اتفاق ناهي جو اسين اهو سڀ ڪجهه ڏسي رهيا آهيون...

حياتيات ۾ به بلڪل ائين ئي آهي. اهو ڪو اتفاق ناهي جو اسان کي هر پاسي ساوڪ نظر اچي ٿي. اهو ڪو اتفاق ناهي جو اسين پاڻ کي زندگيءَ جي هڪ ڦهليل ۽ وڏندڙ وڻ جي هڪ ننڍڙي ٽاريءَ تي وينل ڏسون ٿا: ڪو اتفاق ناهي جو اسان جي چوڌاري لکين ٻيون جنسون ڪائي رهيون آهن، وڌي رهيون آهن، سڙي رهيون آهن، ترن ٿيون، هلن ٿيون، اڏامن ٿيون، ٻرن ۾ لڪن ٿيون، پيڇو ڪن ٿيون، پڇن ٿيون ۽ هڪ ٻئي کي مات ڏين ٿيون. جيڪڏهن سائي ٻوٽن جو تعداد اسان کان ڏهه ڀيرا وڌيڪ نه هجي ها، ته اسان کي هلائڻ لاءِ توانائي ئي نه هجي ها. شڪاري ۽ شڪار، پيراسائيٽ ۽ ميزبان جي وچ ۾ لڳاتار وڌندڙ هٿيارن واري مقابلي کان سواءِ، ڊارون واري 'فطرت جي جنگ'، ۽ سندس 'ڏڪار ۽ موت' کان سواءِ، اهڙو ڪوبه تنتي سرشتو وجود ۾ نه اچي ها جيڪو ڪجهه ڏسڻ جي اهل هجي، ان کي سمجهڻ ۽ ان جي تعريف ڪرڻ ته پري جي ڳالهه آهي. اسان جي چوڌاري بي انتها صورتون موجود آهن، سڀ کان خوبصورت ۽ سڀ کان حيرت انگيز، ۽ اهو ڪو اتفاق ناهي، پر غير اتفاقي قدرتي چونڊ ذريعي ارتقا جو سڀوسنئون نتيجو آهي—اهو اڪيلو راند جو ميدان، ۽ هن ڌرتيءَ تي سڀ کان عظيم شو (The Greatest Show on Earth).



'And God blessed them, and God said unto them, Be fruitful, and multiply, and replenish the earth, and subdue it: and have dominion over the fish of the sea, and over the fowl of the air, and over every living thing that moveth upon the earth.'

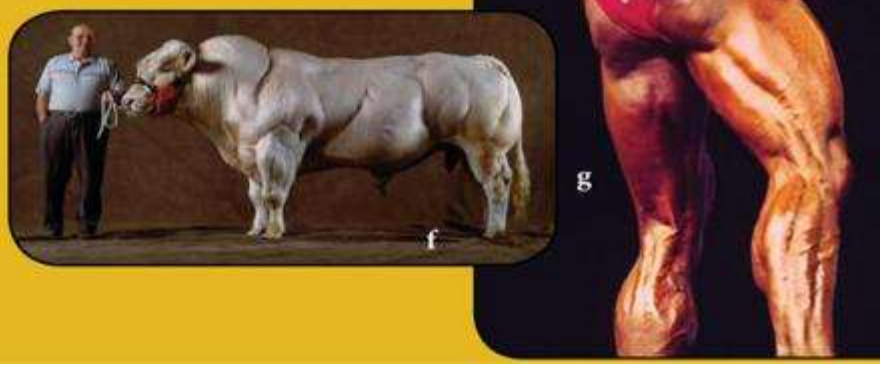
Opinion polls show that many people are creationists who believe that all living things came into existence in a single week six thousand years ago.



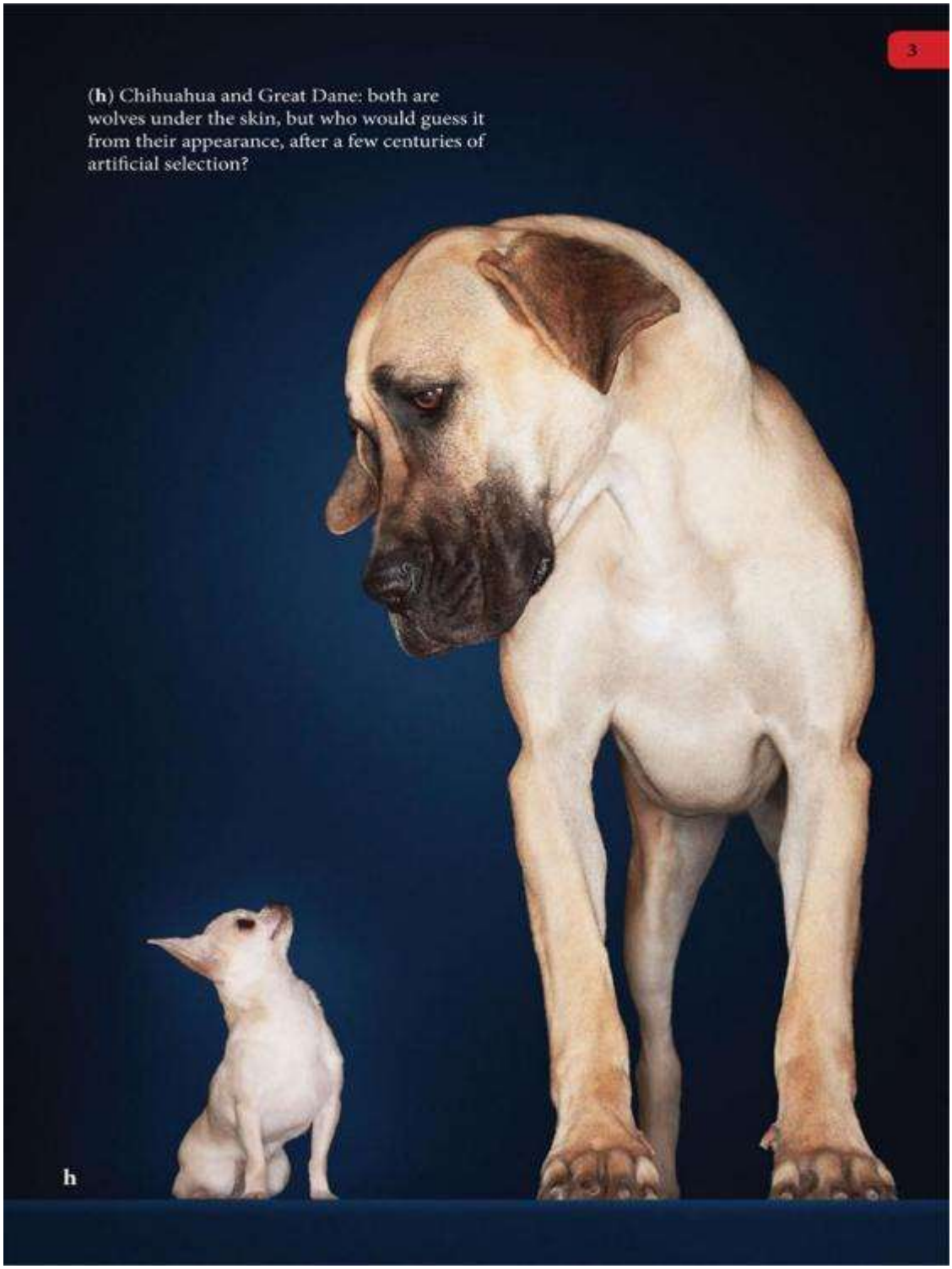
What artificial selection can do in a very short time: wild cabbage (**a**) and its useful (**b**) and monstrous (**c**) descendants. Sunflowers were (**d**) artificially selected long ago by Native Americans and (**e**) enhanced by modern horticulturalists.



The Belgian Blue mound of beef (**f**) is artificially mutated. The beefcake woman (**g**) is artificially nurtured and exercised. Environmentally induced change can closely mimic genetic change.



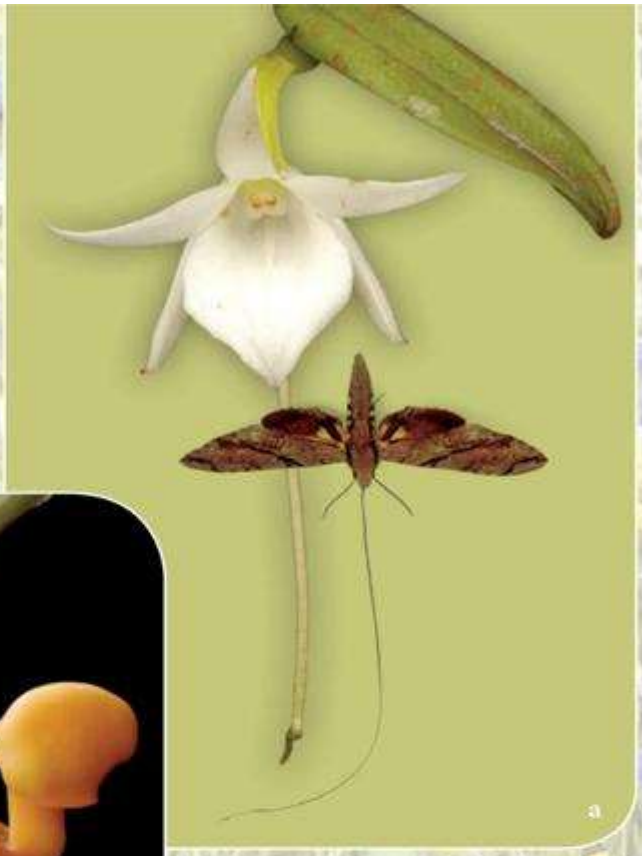
(**h**) Chihuahua and Great Dane: both are wolves under the skin, but who would guess it from their appearance, after a few centuries of artificial selection?

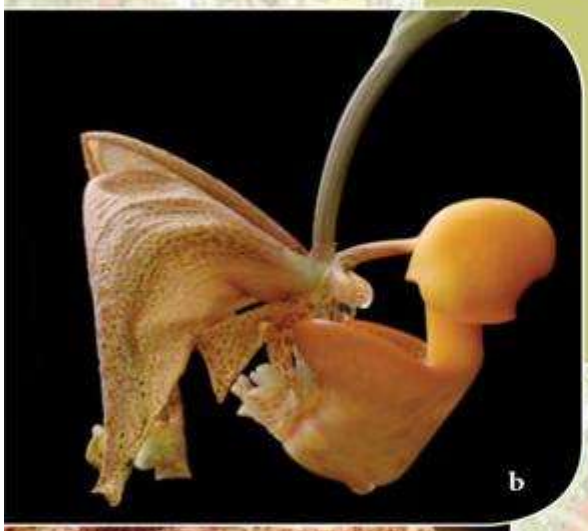


h

4

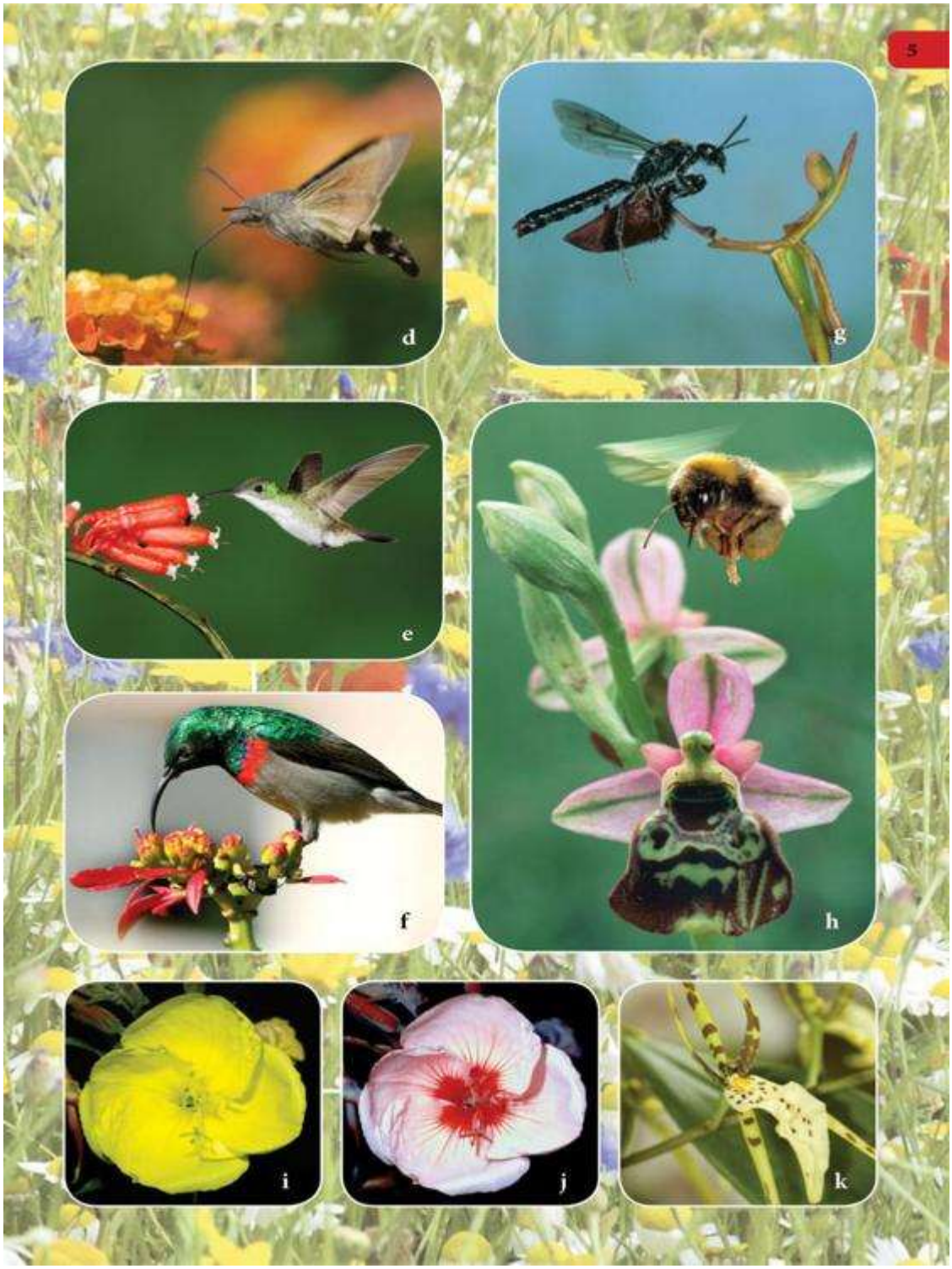
(**a**) The long nectary of this Madagascar orchid led both Darwin and Wallace to predict the eventual discovery of a long tongue to match. Years later, it was found: *Xanthopan morgani praedicta*, Darwin's hawk moth. (**b**) Bucket orchid: one of the most elaborate exponents of 'silver bullet' pollination. (**c**) Euglossine bee, struggling to leave bucket orchid and picking up pollen as it does so.

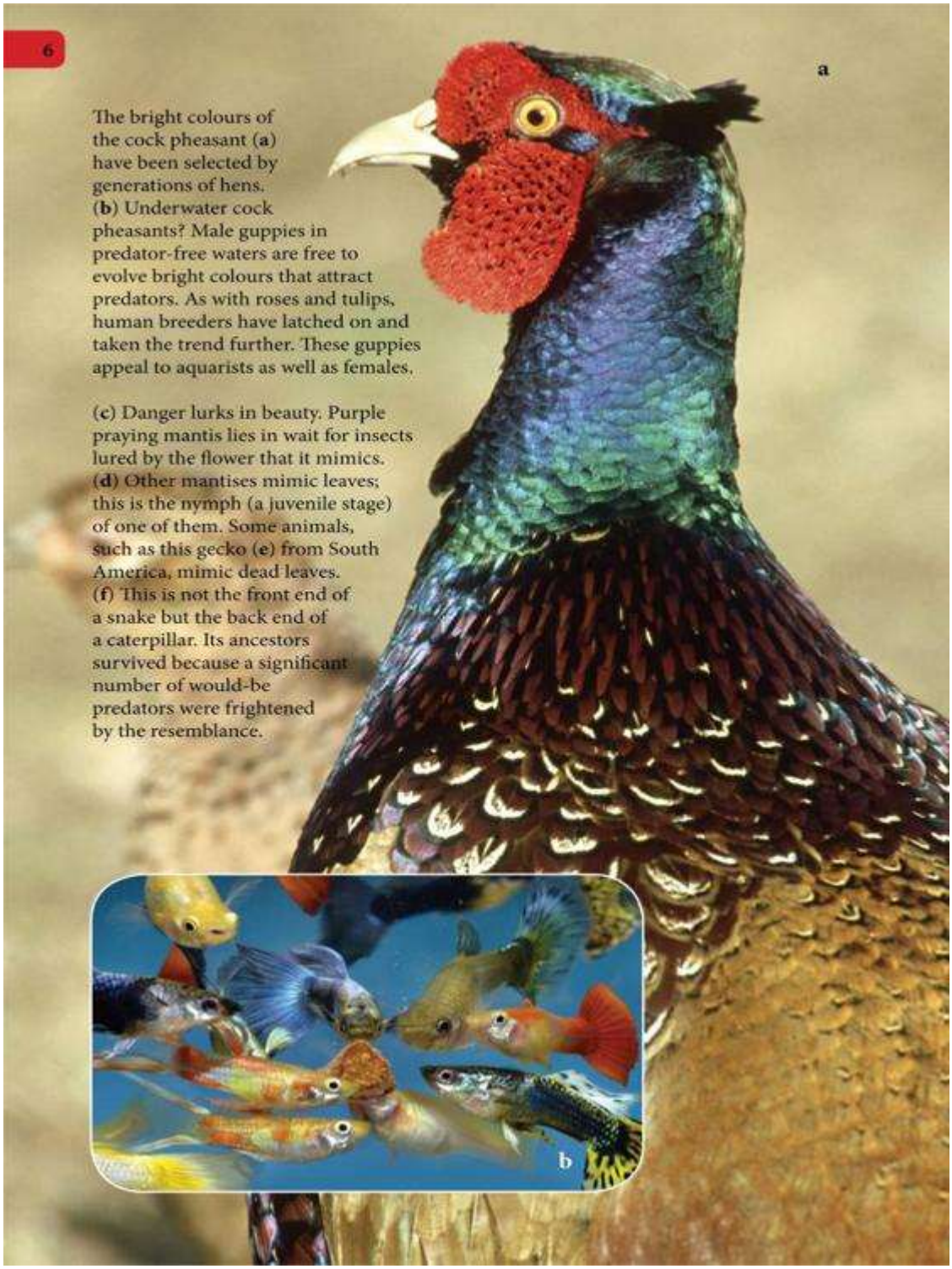






(**d**) Moth that thinks it's a hummingbird? The hummingbird hawk moth, a wonderful example of convergent evolution. (**e**) Hummingbird in exquisite action. Bright red flowers are usually bird-pollinated, for birds, unlike insects, see well at the red end of the spectrum. (**f**) Sunbird sucking nectar from a red flower in Africa. (**g**) Bucking bronco ride of a thynnid wasp on a hammer orchid. (**h**) Honey trap? This orchid is a deceiver, relying on its resemblance to a female bee to lure a male into attempted copulation. (**i**) Evening primrose as we see it. (**j**) Evening primrose as an insect sees it? Not quite, but with false colours to show the patterns that an insect, with its ultraviolet vision, might see. (**k**) Spider orchid. Is the resemblance to a spider shaped by natural selection?


d
g
e
h
f
i
j
k



The bright colours of the cock pheasant (**a**) have been selected by generations of hens. (**b**) Underwater cock pheasants? Male guppies in predator-free waters are free to evolve bright colours that attract predators. As with roses and tulips, human breeders have latched on and taken the trend further. These guppies appeal to aquarists as well as females.

(**c**) Danger lurks in beauty. Purple praying mantis lies in wait for insects lured by the flower that it mimics. (**d**) Other mantises mimic leaves; this is the nymph (a juvenile stage) of one of them. Some animals, such as this gecko (**e**) from South America, mimic dead leaves. (**f**) This is not the front end of a snake but the back end of a caterpillar. Its ancestors survived because a significant number of would-be predators were frightened by the resemblance.


c
d
e
f

(a) Gorilla in our midst. Stunning evidence of the unreliability of eyewitness testimony (see text p. 14)



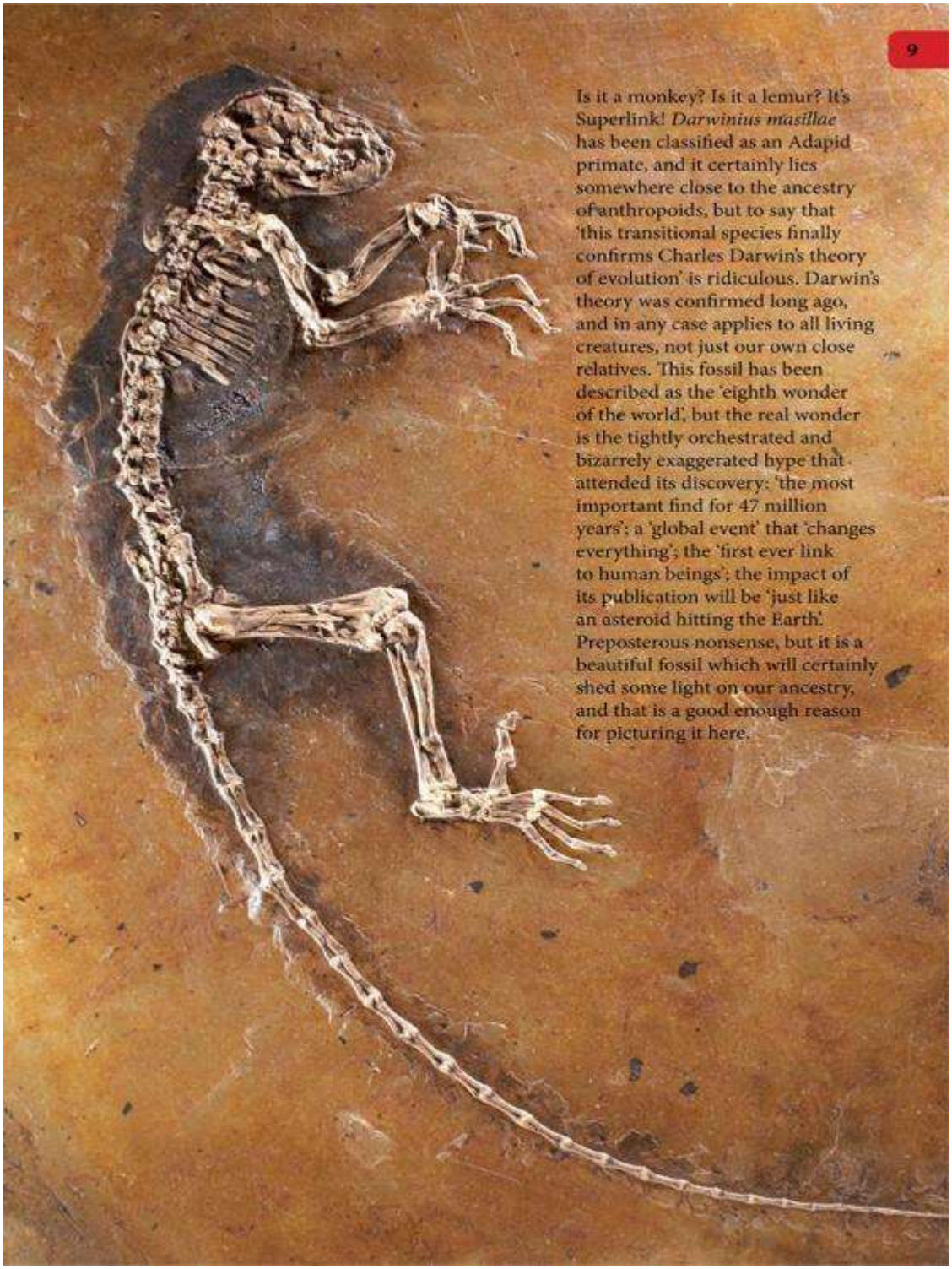
Figure provided by Daniel Simons. The video depicted in this figure is available as part of a DVD from Viscog Productions (http://www.viscog.com).



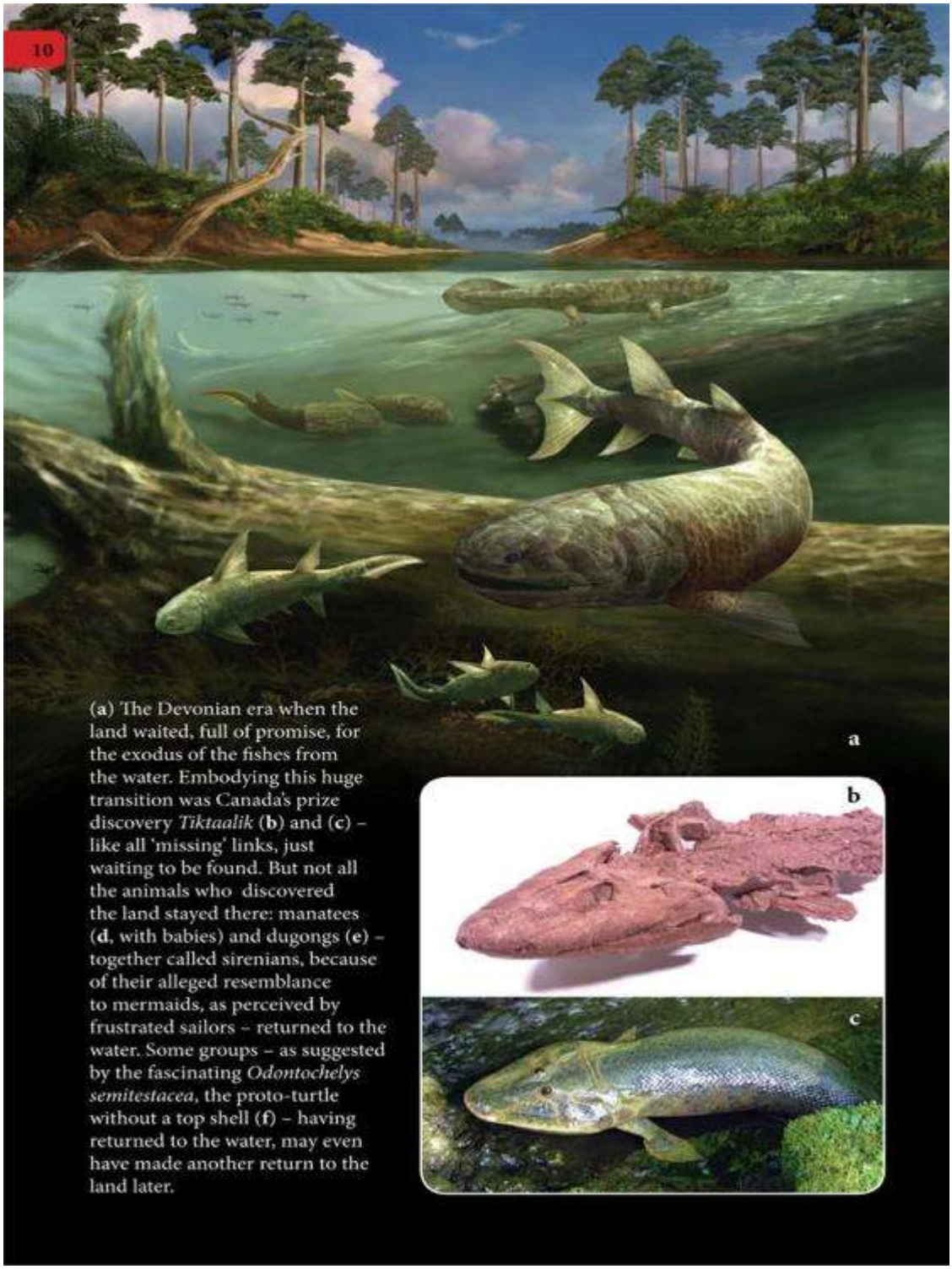
(b) If evolution is true, why isn't the world full of crocoducks and fronkeys, of doggypotamuses and kangarabbits? To celebrate this knockdown argument (see text pp. 152–3) Josh Timonen kindly made me a crocoduck tie, to wear in honour of creationists everywhere.



(c) Tempting bait to hook an eager creationist (see text p. 154)



Is it a monkey? Is it a lemur? It's Superlink! *Darwinius masillae* has been classified as an Adapid primate, and it certainly lies somewhere close to the ancestry of anthropoids, but to say that 'this transitional species finally confirms Charles Darwin's theory of evolution' is ridiculous. Darwin's theory was confirmed long ago, and in any case applies to all living creatures, not just our own close relatives. This fossil has been described as the 'eighth wonder of the world', but the real wonder is the tightly orchestrated and bizarrely exaggerated hype that attended its discovery: 'the most important find for 47 million years'; a 'global event' that 'changes everything'; the 'first ever link to human beings'; the impact of its publication will be 'just like an asteroid hitting the Earth'. Preposterous nonsense, but it is a beautiful fossil which will certainly shed some light on our ancestry, and that is a good enough reason for picturing it here.



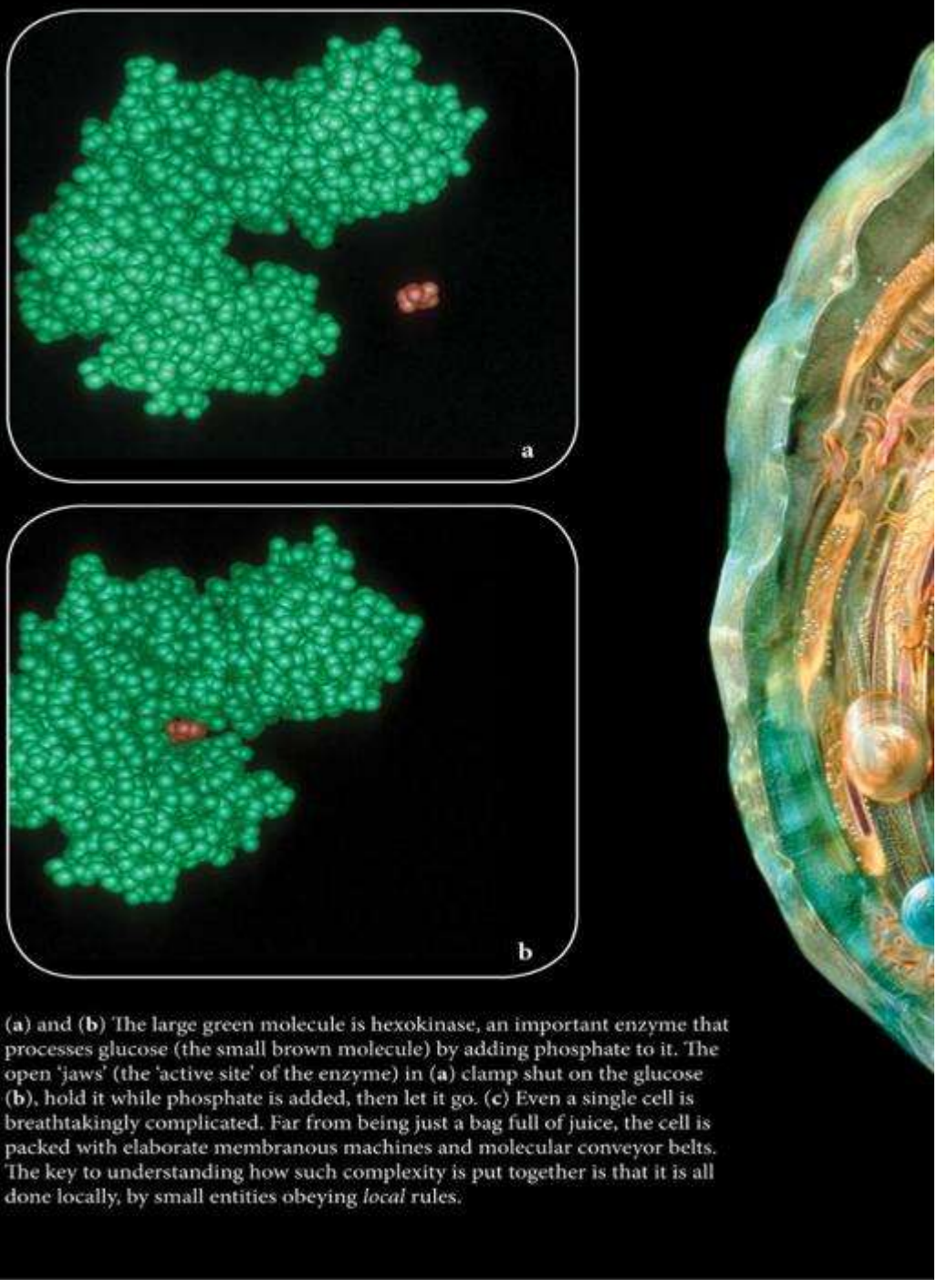
(**a**) The Devonian era when the land waited, full of promise, for the exodus of the fishes from the water. Embodying this huge transition was Canada's prize discovery *Tiktaalik* (**b**) and (**c**) – like all 'missing' links, just waiting to be found. But not all the animals who discovered the land stayed there: manatees (**d**, with babies) and dugongs (**e**) – together called sirenians, because of their alleged resemblance to mermaids, as perceived by frustrated sailors – returned to the water. Some groups – as suggested by the fascinating *Odontochelys semitestacea*, the proto-turtle without a top shell (**f**) – having returned to the water, may even have made another return to the land later.

a

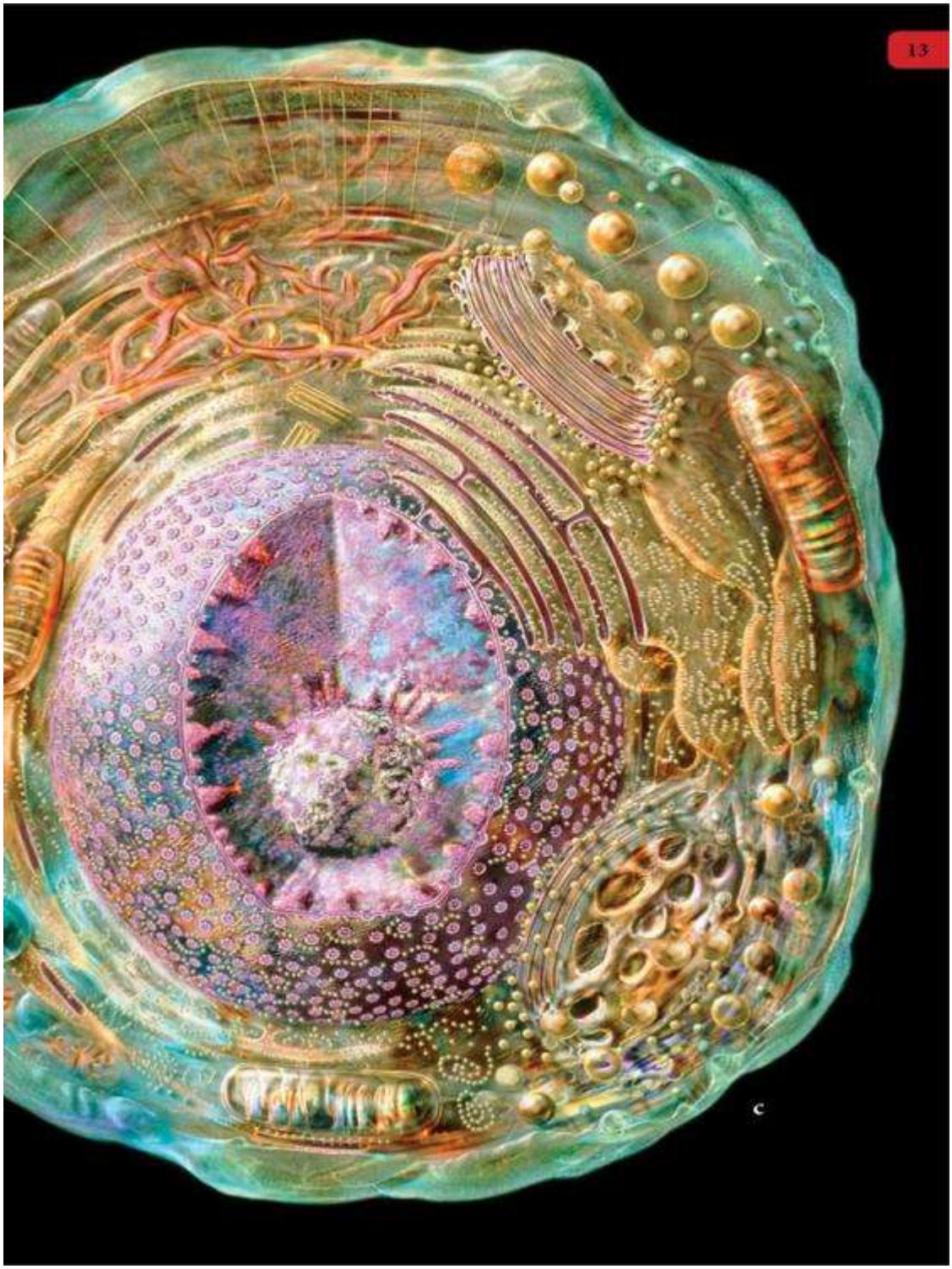
b

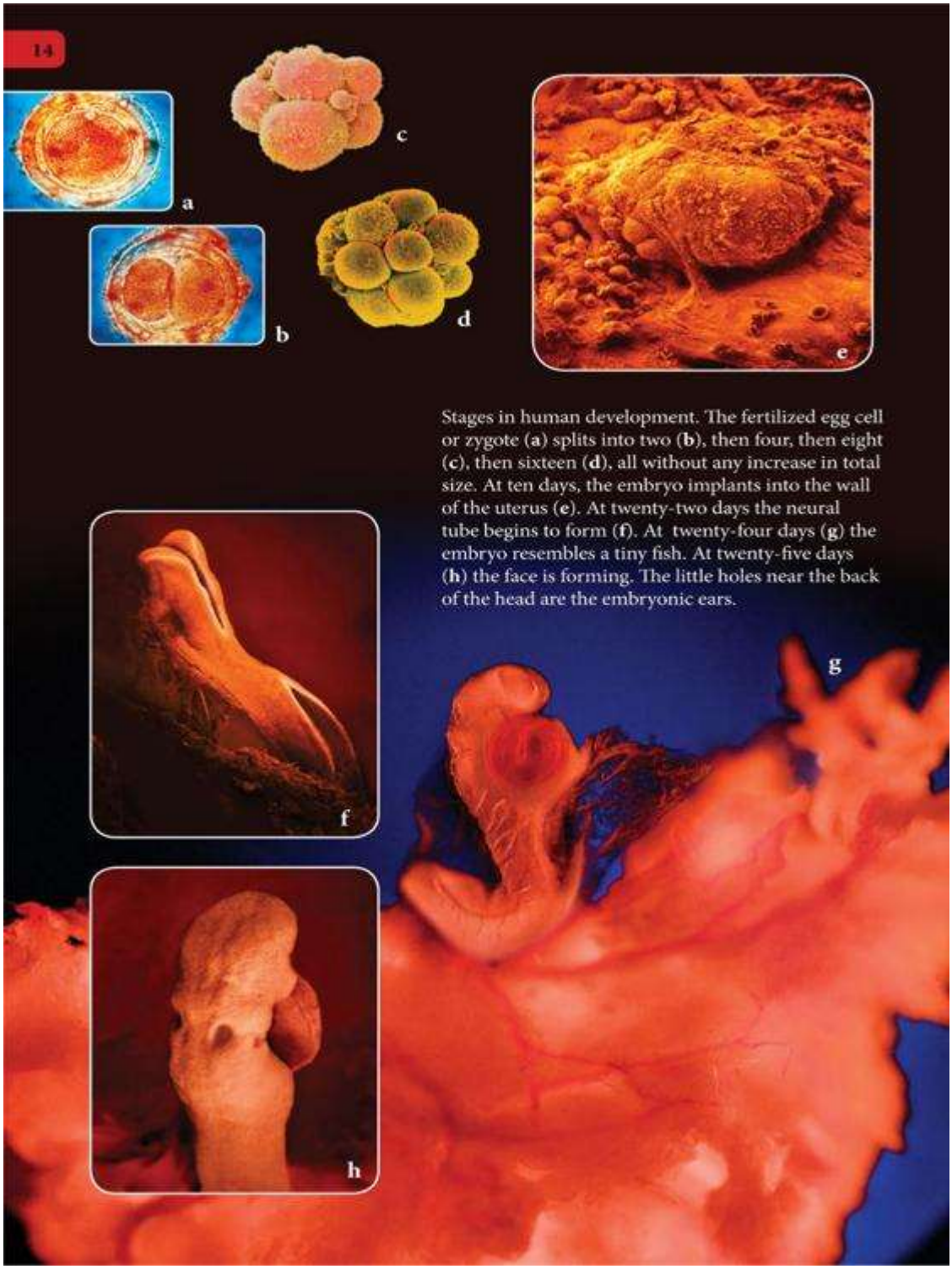
c


d
e
f

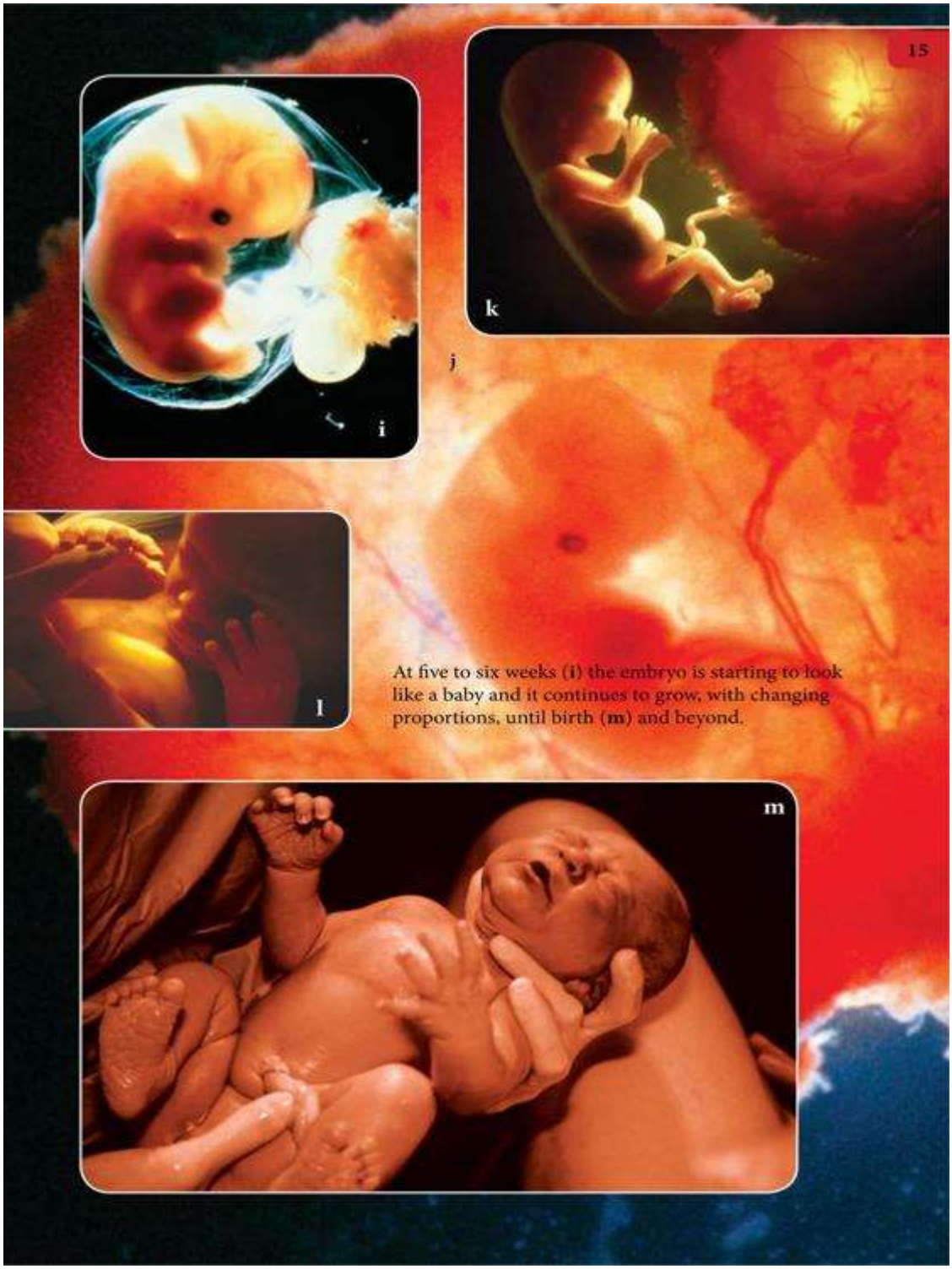


(**a**) and (**b**) The large green molecule is hexokinase, an important enzyme that processes glucose (the small brown molecule) by adding phosphate to it. The open 'jaws' (the 'active site' of the enzyme) in (**a**) clamp shut on the glucose (**b**), hold it while phosphate is added, then let it go. (**c**) Even a single cell is breathtakingly complicated. Far from being just a bag full of juice, the cell is packed with elaborate membranous machines and molecular conveyor belts. The key to understanding how such complexity is put together is that it is all done locally, by small entities obeying *local* rules.

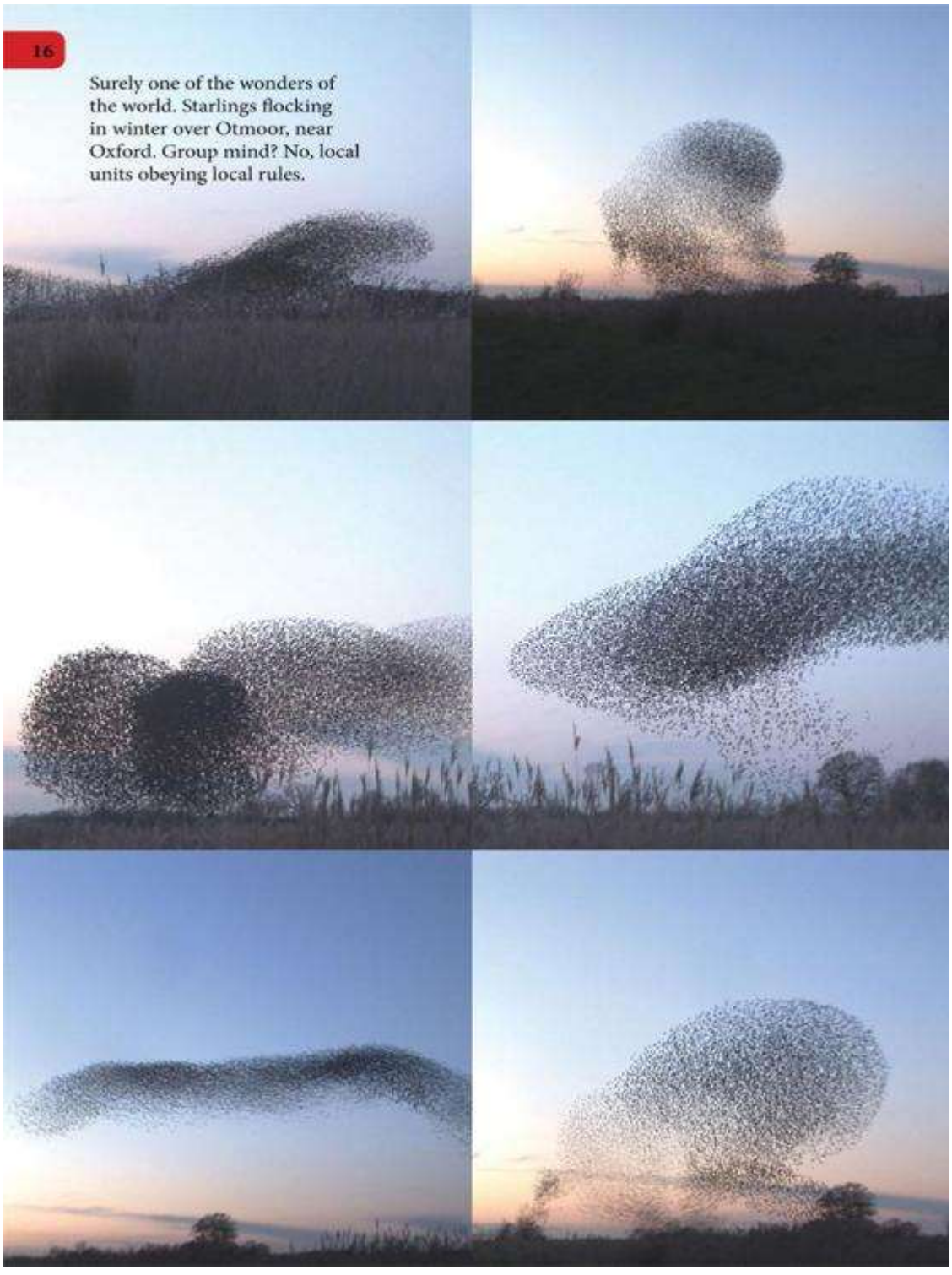

c



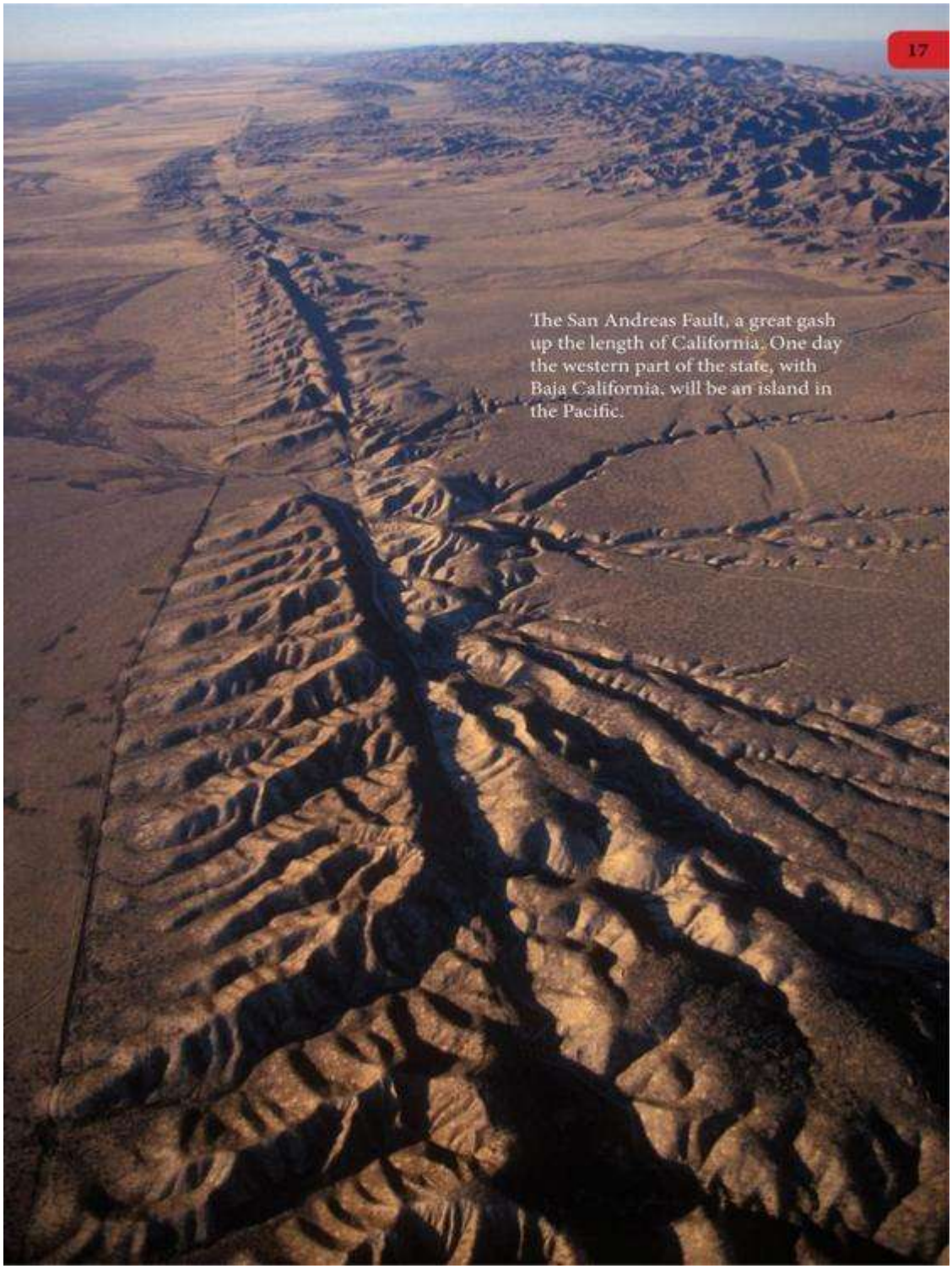
Stages in human development. The fertilized egg cell or zygote (**a**) splits into two (**b**), then four, then eight (**c**), then sixteen (**d**), all without any increase in total size. At ten days, the embryo implants into the wall of the uterus (**e**). At twenty-two days the neural tube begins to form (**f**). At twenty-four days (**g**) the embryo resembles a tiny fish. At twenty-five days (**h**) the face is forming. The little holes near the back of the head are the embryonic ears.



At five to six weeks (**i**) the embryo is starting to look like a baby and it continues to grow, with changing proportions, until birth (**m**) and beyond.



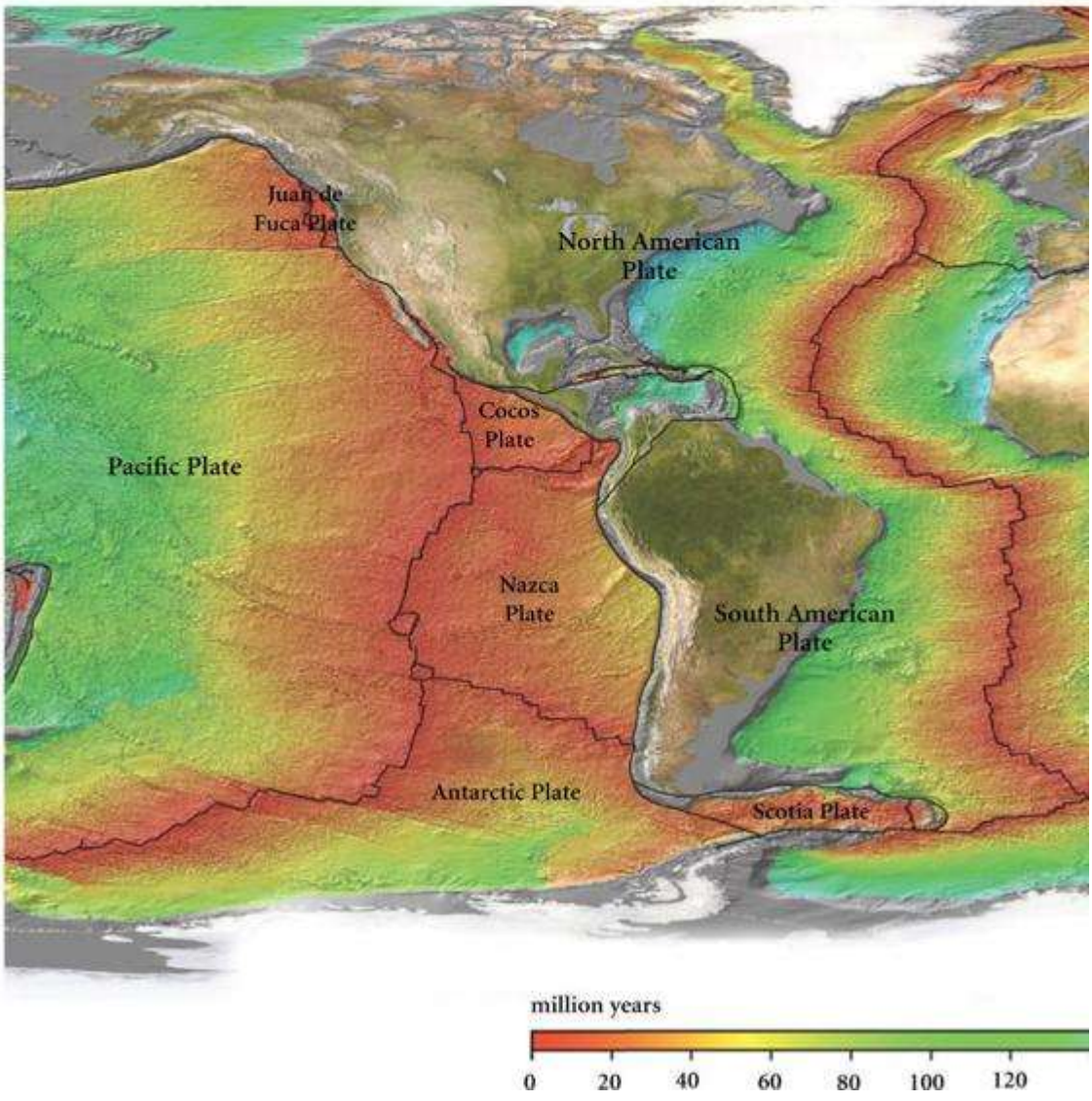
Surely one of the wonders of the world. Starlings flocking in winter over Otmoor, near Oxford. Group mind? No, local units obeying local rules.

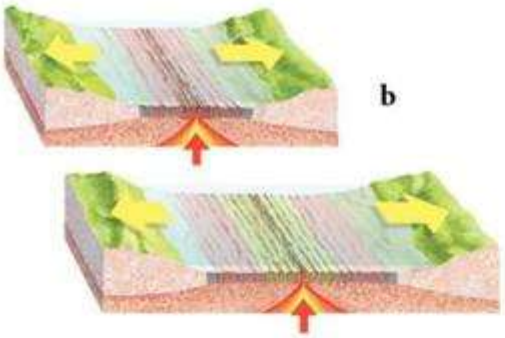


The San Andreas Fault, a great gash up the length of California. One day the western part of the state, with Baja California, will be an island in the Pacific.

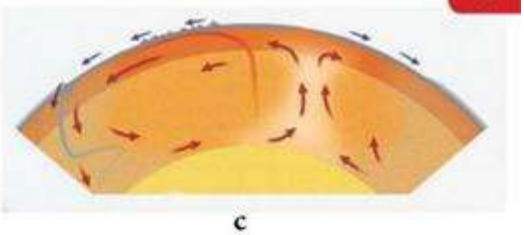
(**a**) Colour coding the age of the rocks under the sea. Chapter 9's hypothetical submarine sets a course due east from the bulge of Brazil, reaching the young rocks of the mid-Atlantic ridge halfway across. (**b**) Sea-floor spreading and (**c**) the deep and slow convection currents that drive the movements of the plates.

a

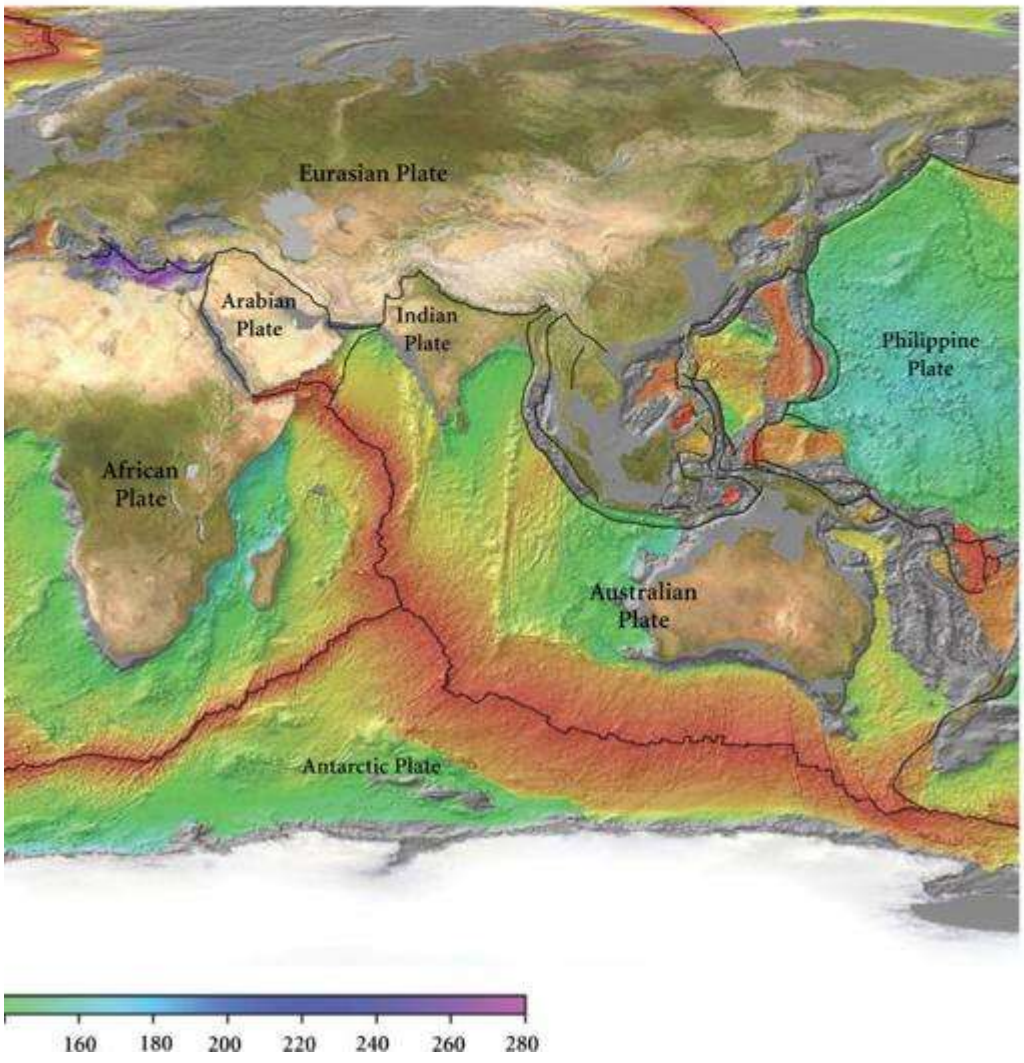


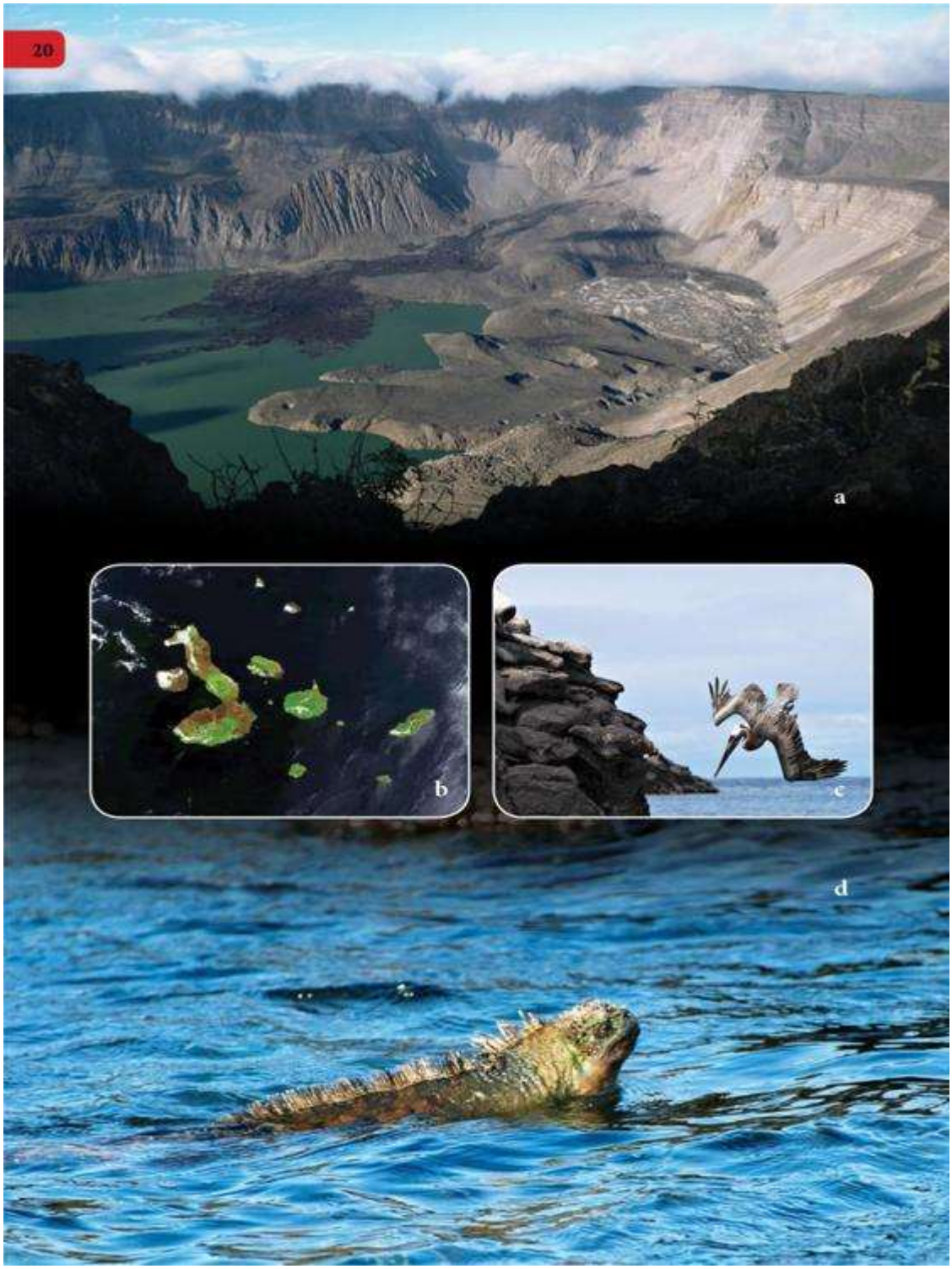


b



c


Eurasian Plate
Arabian Plate
Indian Plate
Philippine Plate
African Plate
Australian Plate
Antarctic Plate
160
180
200
220
240
260
280


a
b
c
d

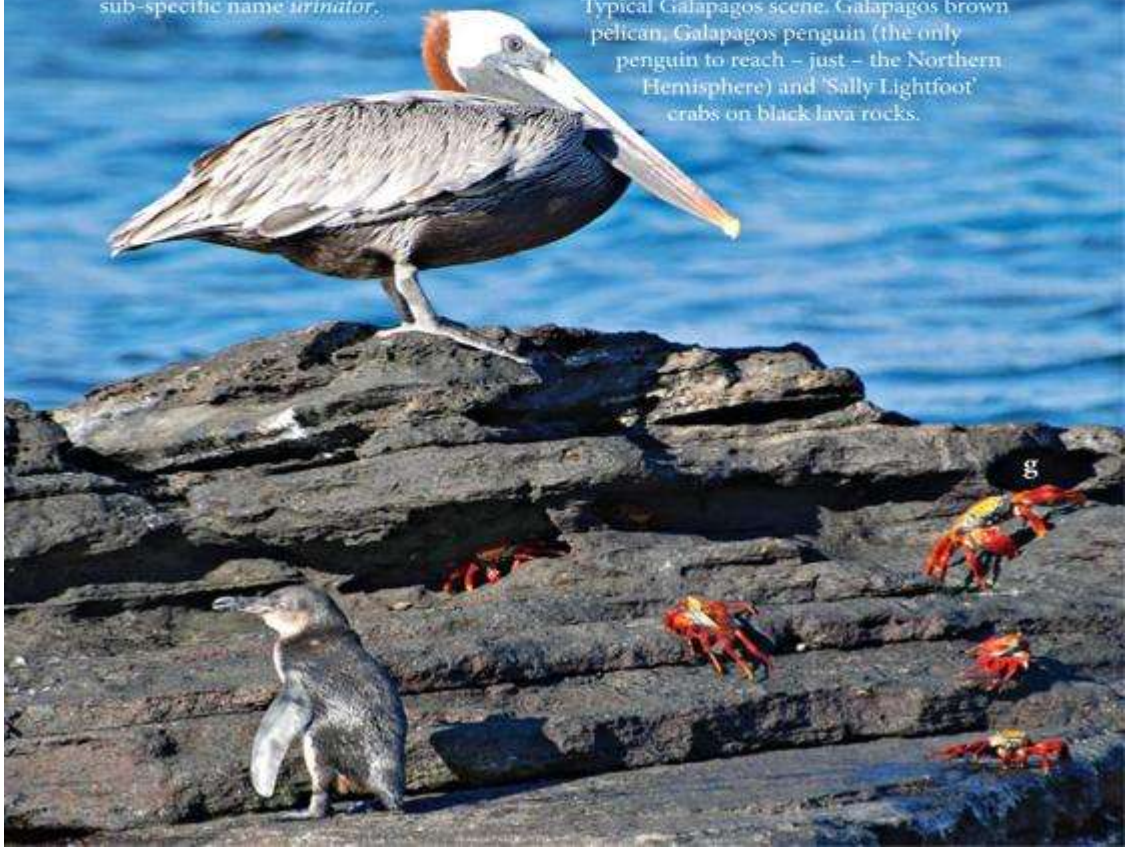




Galapagos: young showcase of evolution?

(**a**) Caldera on Fernandina, youngest and most volcanically active of the Galapagos islands. (**b**) Aerial view of Galapagos, showing the green of the highlands (volcanoes) and the dark colour of the lava plains. (**c**) Galapagos pelican plunge-diving for fish. This Galapagos sub-species of the brown pelican bears, for some reason, the sub-specific name *urinator*.

(**d**) Galapagos marine iguana swimming. This habit is unique among lizards. The giant tortoises of Galapagos vary from island to island. The saddleback shape (**e**), unlike the dome shape of grazing tortoises (**f**), is characteristic of islands where the tortoises browse on cactuses and therefore have to stretch their necks high. (**g**) Typical Galapagos scene. Galapagos brown pelican, Galapagos penguin (the only penguin to reach – just – the Northern Hemisphere) and 'Sally Lightfoot' crabs on black lava rocks.



Australia and Madagascar: two 'islands' of evolution.



(a) Kangaroos are the Australian equivalent of antelopes, but they have specialized in hopping rather than galloping.

a



(b) Eucalyptus trees dominate the Australian forests.

b



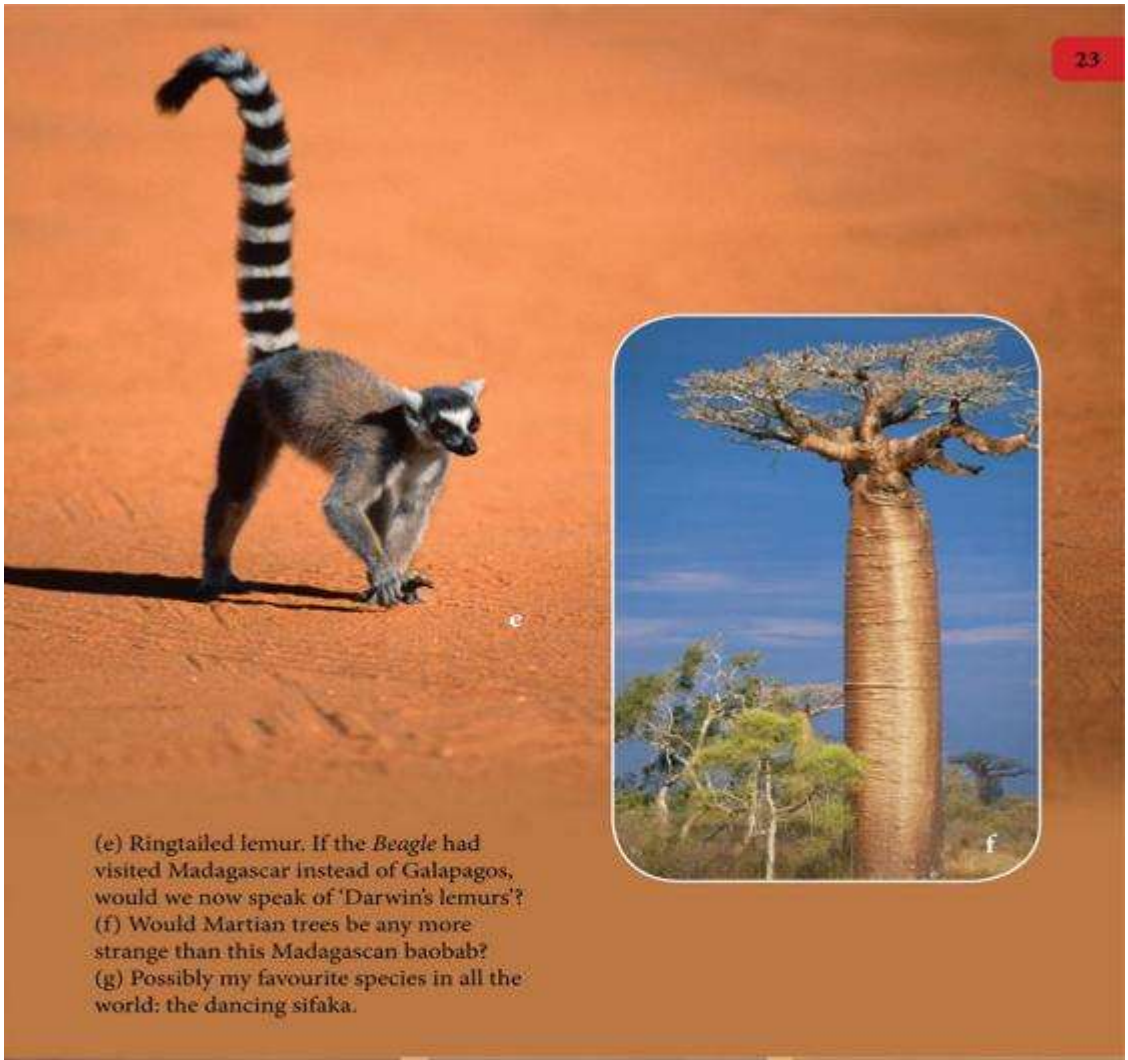
(c) Koalas are the sloths of Australian forests, with a similarly slow metabolic rate. They have specialized in eating eucalpyt leaves, perhaps because few other animals can deal with their toxins. Note the baby in the pouch, which points backwards, probably for reasons of historical accident.

c



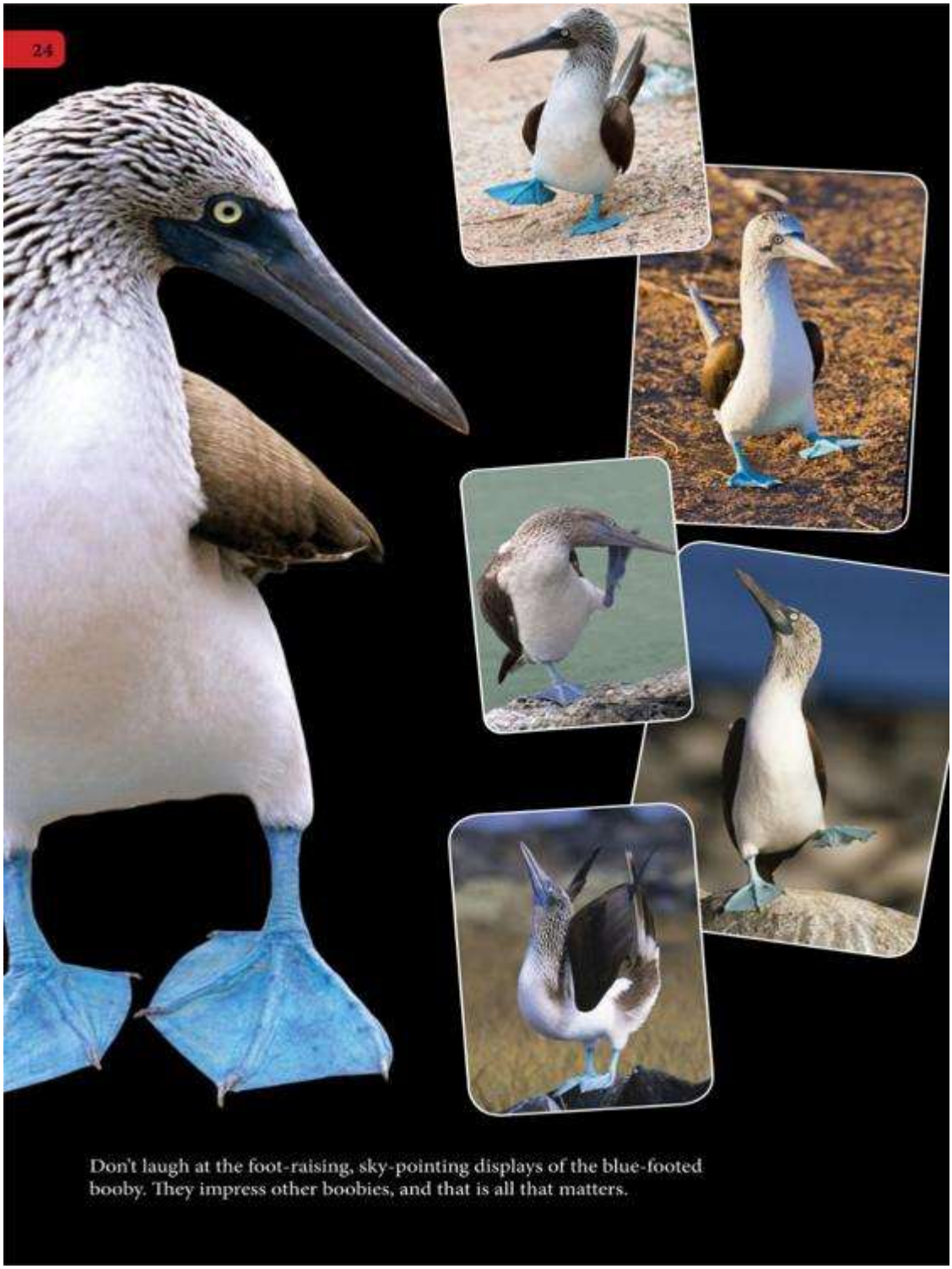
(d) The platypus is a survivor from ancient times when the mammals of Gondwana still laid eggs.

d

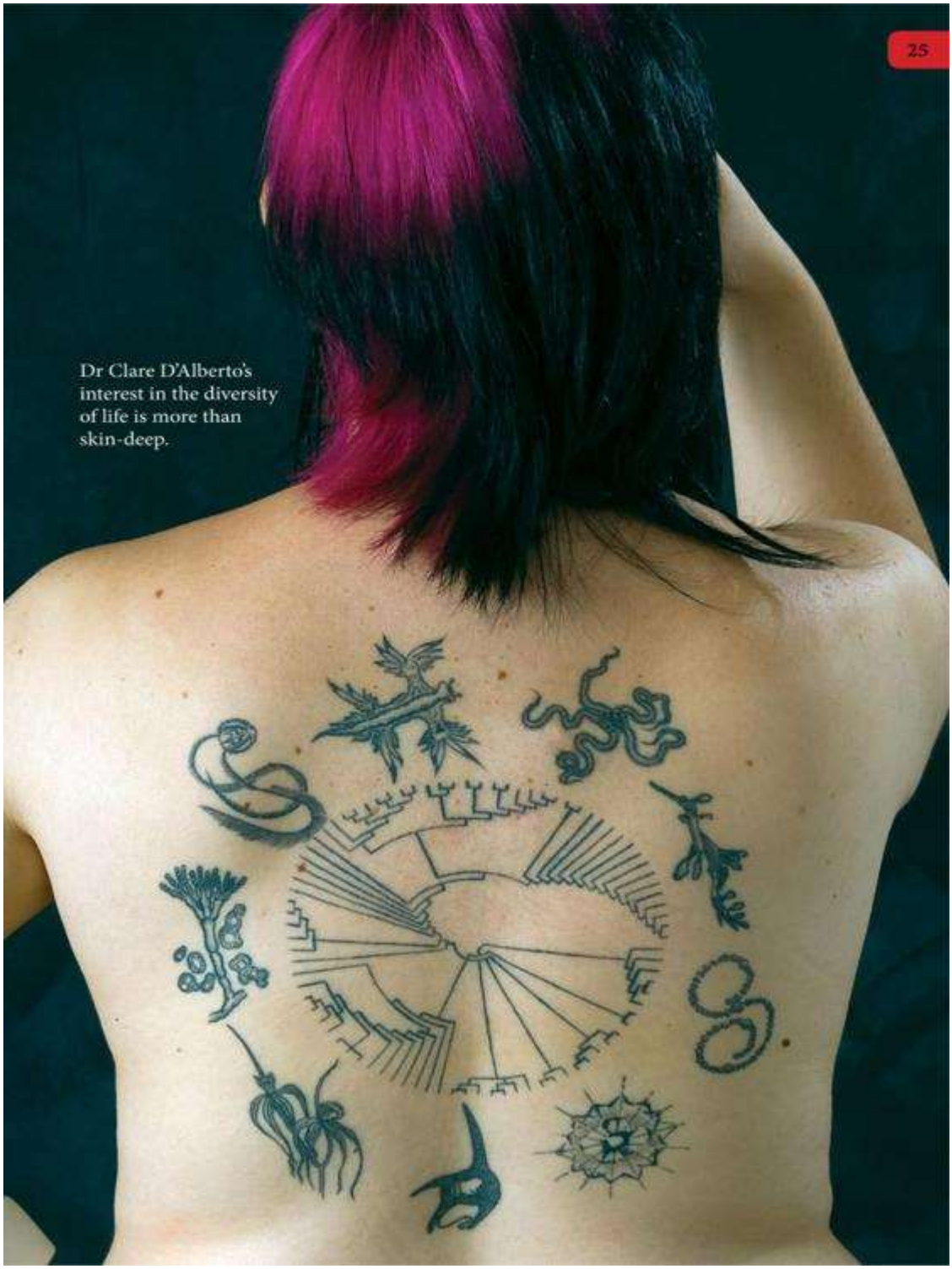


(e) Ringtailed lemur. If the *Beagle* had visited Madagascar instead of Galapagos, would we now speak of 'Darwin's lemurs'?
(f) Would Martian trees be any more strange than this Madagascan baobab?
(g) Possibly my favourite species in all the world: the dancing sifaka.

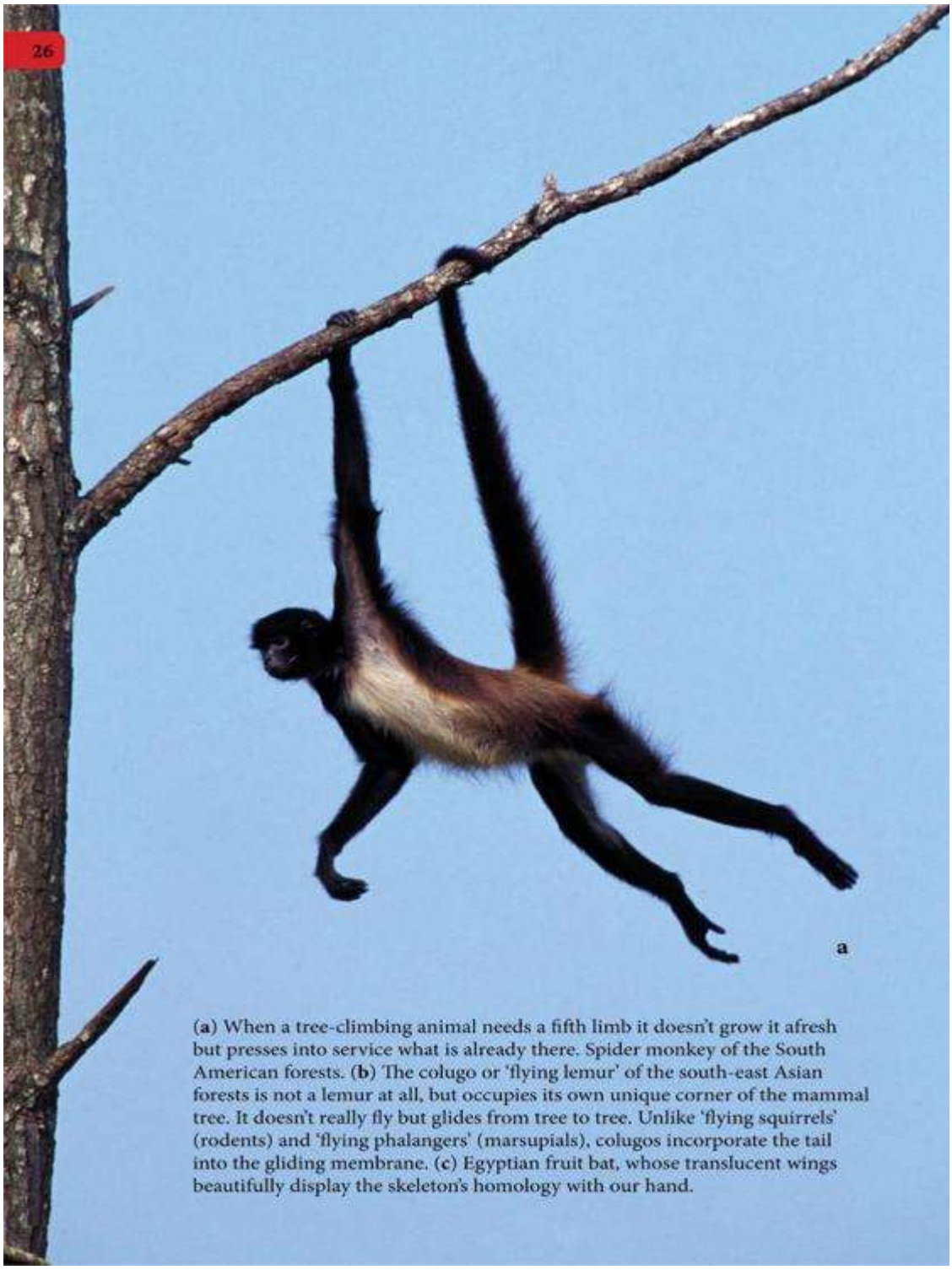




Don't laugh at the foot-raising, sky-pointing displays of the blue-footed booby. They impress other boobies, and that is all that matters.



Dr Clare D'Alberto's interest in the diversity of life is more than skin-deep.



a

(**a**) When a tree-climbing animal needs a fifth limb it doesn't grow it afresh but presses into service what is already there. Spider monkey of the South American forests. (**b**) The colugo or 'flying lemur' of the south-east Asian forests is not a lemur at all, but occupies its own unique corner of the mammal tree. It doesn't really fly but glides from tree to tree. Unlike 'flying squirrels' (rodents) and 'flying phalangers' (marsupials), colugos incorporate the tail into the gliding membrane. (**c**) Egyptian fruit bat, whose translucent wings beautifully display the skeleton's homology with our hand.


b
c





The stubby wings of these flightless birds unequivocally betray their descent from flying ancestors. Ostriches (**a**) still use their wings, but only for balance and social purposes. The Galapagos flightless cormorant (**b**) still hangs its useless wings out to dry, like its more familiar flying cousins. It is an expert underwater fisher (**c**) but, unlike penguins, it doesn't use its wings to swim but propels itself along with vigorous thrusts of its large, webbed feet. (**d**) 'Sadly,' according to Douglas Adams, 'not only has the kakapo forgotten how to fly, but it has also forgotten that it has forgotten how to fly. Apparently a seriously worried kakapo will sometimes run up a tree and jump out of it, whereupon it flies like a brick and lands in a graceless heap on the ground.'



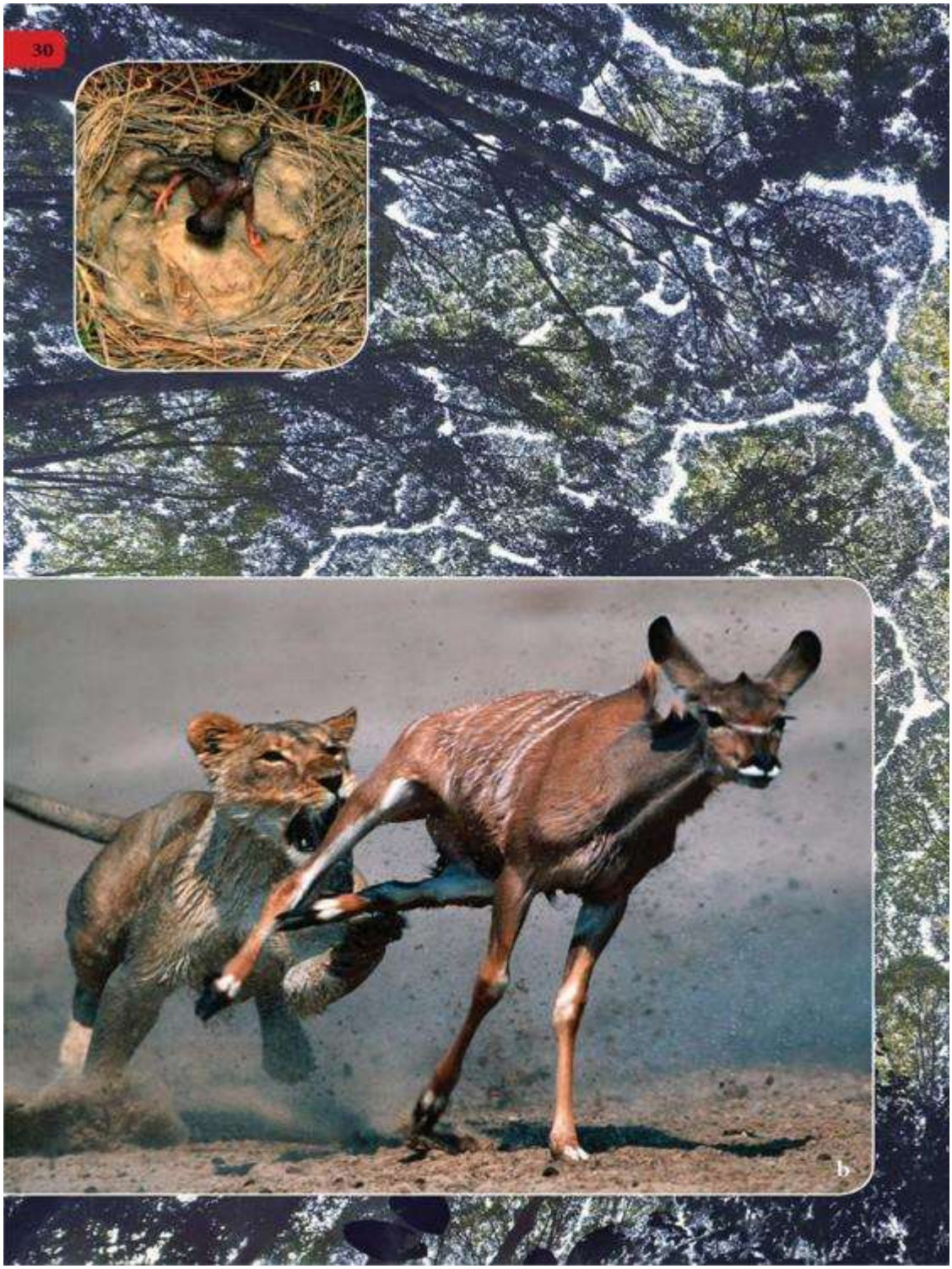






(**e**) Wings are a burden underground, which is probably why worker ants don't grow them. Poignant testimony to this is provided by queen ants, who use their wings once only, to fly out of the natal nest, find a mate, and then settle down to dig a hole for a new nest. As they begin their new life underground the first thing they do is lose their wings, in some cases by literally biting them off. (**f**) Cave-dwelling animals, like this salamander, are very often white. But, even though they don't use them in the dark caves, why do they 'bother' to reduce their eyes? See text p. 351. Mammalian dolphins (**g**) superficially resemble large, fast-swimming fish, like the 'dolphin fish' or dorado, because they make their living in a similar way.




30
a
b