

## आनुवांशिकता की कहानी - 4

(पिछले अंकों में हमने आनुवांशिकता से संबंधित वैज्ञानिक मॉडल की खोज, गुणसूत्र व उत्परिवर्तन आदि की जानकारी दी। इस अंक में हम जीन के बारे में बात करेंगे। जीन क्या है, यह कैसे कार्य करती है व हमारे शरीर में यह किस प्रकार प्रभाव डालती है।)

**दर्श** आज भी स्कूल से आते ही दादू को आवाज देने लगा। उसके दादू यह सुन कर बोले-बेटा क्या बात है! आज बहुत उत्साहित हो, कोई खास बात है।

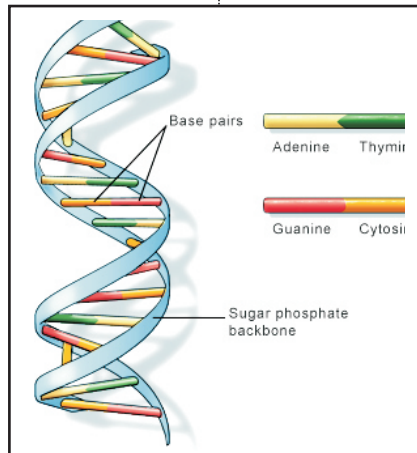
हाँ, **दादू** ! आज टीचर ने मुझे घर से जीन पर एक लेख लिख कर लाने को कहा है। क्या आप मेरी मदद करेंगे।

जरूर **दर्श** ! यह तो मेरा प्रिय विषय है, मैं तुम्हें इसके बारे में विस्तार से समझाता हूँ। तुम्हारे लेख का विषय होगा “जीन की अवधारणा व इसकी क्रियाविधि”।

**दर्श**, जीन आनुवांशिकी की मूलभूत संरचनात्मक व क्रियात्मक इकाई है। इसे मेंडेल ने सर्वप्रथम कारक के रूप में 1865 में बताया था। जीन रासायनिक रूप से डीएनए की बनी होती है। अतः जीन के बारे में जानने से पहले हम संक्षेप में डीएनए की संरचना के बारे में जान लें।

डीएनए हमारे शरीर की कोशिकाओं के अन्दर पाए जाने वाले गुणसूत्रों को बनाता है। यह धागेनुमा संरचना है। जो द्विलिड़ी (double helix) के रूप में होती है। इसकी दोनों लड़ियाँ न्यूक्लियोटाइड क्षारकों की बनी होती है। ये चार प्रकार के होते हैं। इन्हें **एडेनाइन, गुयेनाइन, थायमीन व युरेसिल** क्षारक कहते हैं। ये चित्र में दिखाए अनुसार एक दूसरे से जुड़ कर डीएनए की दोनों लड़ियाँ बनाती हैं। दोनों लड़ियाँ एक दूसरे पर सर्पिलाकार गूथी रहती हैं। गूथने के लिए दोनों लड़ियाँ एक दूसरे के उलटी दिशा में लिपटी रहती है। इसमें एक डीएनए लड़ी को 5' से 3' व दूसरे को 3' से 5' लड़ी के रूप में दिखाया जाता है। सीधे रूप में यह कह सकते हैं की यह सर्पिलाकार सीढ़ी जैसी दिखती है।

**दादू** ! डीएनए की लम्बाई कितनी होती है?



**दर्श**, कोशिका में पाए जाने वाली यह डीएनए लड़ी इतनी लम्बी होती है कि एक परिकल्पना के अनुसार इसे पृथ्वी के ऊपर तीन बार लपेटा जा सकता है।

**दादू**, इतने लम्बे डीएनए पर जीन किसे कहते हैं?

**दर्श**, एक डीएनए लड़ी पर कई जीन स्थित रहती हैं। दूसरे शब्दों में यह डीएनए पर पाए जाने वाले क्षारीय इकाइयों जिन्हें हम न्युक्लिओटाइड कहते हैं की करीब 20 से 200 इकाइयों की बनी होती है। **बंजर** नामक वैज्ञानिक ने जीन के कई हिस्सों व उनके कार्यों के बारे में अवधारणा दी। उसने बताया कि जीन पर सिसट्रान, म्युटॉन, रेकोन, कम्प्लान, रैप्लिकॉन व ओपेरोन नामक इकाइयाँ होती हैं। सिसट्रान आनुवांशिक कार्य की परिरक्षा करता है। म्युटॉन जीन का वह छोटा भाग है जो उत्परिवर्तन द्वारा किसी जीन की संरचना में परिवर्तन कर परिवर्तित कर सकता है। रेकोन गुणसूत्र का वह छोटा खंड है जो गुणसूत्रों के विनिमय के समय आदान प्रदान हो सकता है। कम्प्लान सिसट्रान की संपूरक इकाई है। रैप्लिकॉन गुणसूत्र की पुनरावृत्ति के लिए होती है व ओपेरोन जीन की क्रियाविधि के नियंत्रण के लिए है।

**दादू** ! जीन करती क्या हैं?

**दर्श**, जैसा मैंने तुम्हें पहले बताया था जीन ही यह तय करती है की तुम्हारी नाक तीखी होगी या मोटी। तुम्हारी आँखें काली होंगी या भूरी या फिर नीली। कहने का मतलब है जीवों के सभी प्रकार के गुण जीनों द्वारा ही तय किये जाते हैं। इसे तुम्हें इस प्रकार समझाता हूँ। तुम्हारी आँख का रंग अभी भूरा है यह एक रंजक के कारण है जो अभी भूरी जीन के कार्य करने के कारण आँख की कोशिकाओं में इकट्ठा होकर भूरा रंग देता है। उम्र बढ़ने के साथ यह रंग काला हो जायेगा। क्योंकि जीन में बदलाव होने से उस समय काले रंजक वाली जीन कार्य करने लगेगी और काला रंजक आँखों की कोशिकाओं में इकट्ठा होने लगेगा और आँखों का रंग काला हो जायेगा।

**दादू!** जीन इन रंजकों के किस प्रकार बनाती है। दर्श, इसके लिए तुम्हें पहले जीन के संगठन को समझना होगा।

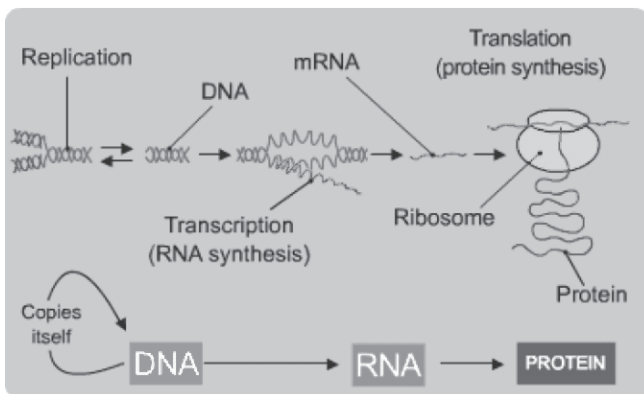
**दर्श** पृथ्वी पर कई प्रकार के जीव हैं। सूक्ष्म जीवों में व बड़े जीवों में जीन का संगठन अलग अलग प्रकार का होता है। सूक्ष्म जीव प्रोकेरियोटिक कहलाते हैं जबकि बड़े जीव युकेरियोटिक कहलाते हैं। प्रोकेरियोटिक जीवों में **जेकब** व **मोनाड** नामक वैज्ञानिकों ने इ कोलाई नामक जीवाणु पर कार्य करते हुए स्पष्ट किया कि एक एंजाइम के संश्लेषण की क्रिया को नियंत्रित करने वाले समस्त जीन एक इकाई के रूप में कार्य करते हैं। इसी इकाई को **लेकओपेरोन** कहते हैं। इसमें दो संरचनात्मक व क्रियात्मक भाग होते हैं।

संरचनात्मक जीन में तीन भाग या जीन पाए जाते हैं। (i) लेक Z जीन, लेक Y जीन व लेक a जीन। तीनों जीन तीन एंजाइमों के संश्लेषण का कार्य करते हैं। क्रियात्मक भाग में नियामक जीन, प्रोमोटर जीन व आपरेटर जीन होते हैं। दर्श! जैसा कि इनका नाम है। उसी प्रकार से नियामक जीन संश्लेषण के नियंत्रण का, प्रोमोटर जीन क्रिया के आरंभ के लिए व आपरेटर जीन संरचनात्मक जीनों का नियंत्रण करते हैं।

युकेरियोट्स में चार प्रकार की जीन इकाइयाँ होती हैं। ये हैं उत्पाद जीन, ग्राही जीन, समाकलन जीन व संवेदक जीन पर दर्श जीन की क्रियाविधि को समझने के लिए हमें प्रोकेरियोटिक प्रणाली पर ही ध्यान देना होगा।

**दादू,** अब आप मुझे समझाइये कि जीन किस प्रकार कार्य करती है, मतलब आँखों का रंग किस प्रकार उत्पन्न होता है।

**दर्श,** इसे हम जीन की अभिव्यक्ति के द्वारा समझ सकते हैं। जीन अपनी क्रियाशीलता को प्रोटीन या एंजाइम को बना कर अभिव्यक्त करती हैं। हमारे सभी गुण जैसे आँखों का रंग, हमारी लम्बाई, त्वचा का रंग, बालों का रंग, कानों का बड़ा होना, छाती पर बाल होना आदि जैसे गुण भी जीनों द्वारा नियंत्रित होते हैं। प्रत्येक गुण के लिए एक जीन हमारे डीएनए पर होती है। कहने का अर्थ है किसी गुण की शरीर पर अभिव्यक्ति के लिए सूचना इन जीनों पर एकत्रित रहती है। जीनों से ये सूचना कोशिकाओं में

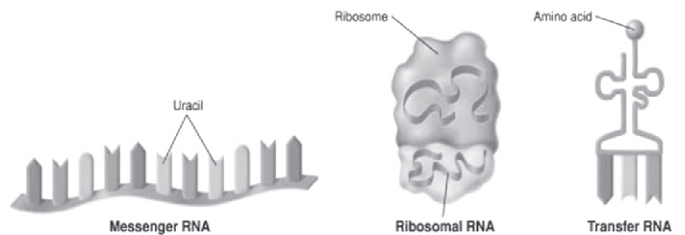


संश्लेषण स्थल पर भेजी जाती हैं। सूचना का यह प्रवाह ही जीन की कार्यविधि है।

**दर्श,** तुम शायद यह समझना चाहोगे की तुम्हारी आँखों का यह भूरा रंग कैसे उत्पन्न हुआ। यह रंग एक प्रोटीन है जो आँखों में जीन द्वारा संश्लेषित हुआ। वैसे में तुम्हें बता दूँ कि आँखों में बनने वाले सभी रंगों भूरा, काला, नीला व हरा के लिए तुम्हारे डीएनए पर जीन उपस्थित है पर एक समय पर एक ही जीन कार्य कर रही होती है। अभी भूरी जीन कार्य कर रही है इसलिए भूरा रंग है। तुम्हारी उम्र के साथ होने वाले बदलाव में यह धीरे धीरे अपना कम बंद करेगी और काले रंग वाली जीन अपना कार्य शुरू करेगी। तब भूरा रंग कम होता जायेगा और काला प्रोटीन इकट्ठा होने से आँखों का रंग काला हो जायेगा। सभी रंगों भूरा, काला, नीला व हरा के लिए उत्तरदायी जीन ही संरचनात्मक जीन है।

रेगुलेटर जीन पर उपस्थित रिप्रेसर प्रमोटर जीन पर उपस्थित एंजाइम को रोक कर रखता है। डीएनए से किसी भी रंग के प्रोटीन के संश्लेषण के लिए सूचना प्रवाहित होती है। तो रिप्रेसर को एक प्रोटीन प्रमोटर जीन का नियंत्रण करने से रोक देता है। ऐसा होने पर प्रमोटर जीन से आर एन एपोलिमरेज एंजाइम उपलब्ध हो जाता है। यह एंजाइम ओपरेटर जीन के माध्यम से भूरे रंग की जीन पर पहले मेसेंजर आरएनए का संश्लेषण करता है। यही मेसेंजर आर एन ए आगे संश्लेषण प्रक्रिया में भाग लेकर भूरे रंग की प्रोटीन बनाता है।

**दर्श,** वैसे तो डीएनए पर तीन प्रकार के आर एन ए (RNA) बनते हैं- mRNA, rRNA व tRNA। m से मेसेंजर, r से राइबोजोमल व t से ट्रांसफर शब्द होता है। तीनों आर एन ए प्रोटीन के संश्लेषण में भाग लेते हैं। तीनों, एक लडियां होते हैं। तथा डीएनए की किसी एक लड़ी पर बनते हैं।



डीएनए की तरह ही ये भी न्युक्लियोटाईड क्षारकों के बने होते हैं। पर ये क्षारक डीएनए की उस लड़ी में उपस्थित क्षारकों के सम्पूरक होते हैं। दर्श अब बहुत रात हो गयी है। अब इसके बारे में आगे बात करेंगे!

- प्रो. महीप भटनागर

## सब्जियों के चिकित्सकीय लाभ

सब्जियां, स्वास्थ्य निर्वाह एवं बीमारियों की रोकथाम में बहुत लाभकारी है। इनमें वो सारे घटक होते हैं जो शरीर के बनने व उसके इलाज में उपयोग किये जा सकते हैं। सब्जियां शरीर में क्षारीय प्रभाव बनाती हैं। इनमें खास तौर से विटामिन्स A, B, C व खनिज लवण अधिक होते हैं। गलत तरीके से ज्यादा पकाने व उन्हें लम्बे समय तक संग्रह करने के कारण इनके उपयोगी घटक नष्ट भी हो जाते हैं।

सब्जियों का खाने योग्य भाग जड़, तना, पत्तियाँ, फल व बीज के रूप में होता है। फूली जड़े ज्यादातर अधिक ऊर्जा युक्त व विटामिन B समूह का अच्छा स्रोत होती है बीजों में ज्यादातर कार्बोहाइड्रेट व प्रोटीन अधिक होता है। पत्तियां, फल व तने खनिज, विटामिन, पानी व रेशों के अच्छे स्रोत होते हैं। सब्जियों को हमेशा ताजा ही उपयोग में लेना चाहिए। कुछ को सलाद के रूप में कच्ची अवस्था में ही उपयोग करना चाहिए।

सब्जियों को साफ पानी से धोने के बाद उन्हें हमेशा बड़े टुकड़ों में काटें। इन्हें नमकयुक्त उबले पानी में ही डालें। साथ ही कम से कम पानी का उपयोग करना चाहिए। पकाते समय बंद बर्तन (कुकर) में पकाया जाये ताकि पकते समय वे बाहरी हवा के संपर्क में न आयें। हालाँकि खनिजों व अन्य अवयवों के संरक्षण के लिए उन्हें उबालना या भाप में कम आंच पर पकाना आवश्यक है।

सब्जियों में खनिज व अन्य घटक छिलके के नीचे ही होते हैं। इसलिए या तो छिलका न उतारे या फिर बहुत पतला उतारें। साथ ही पानी में लम्बे समय तक भिगोना भी नहीं चाहिए। करीब 300 ग्राम सब्जी हर व्यक्ति को प्रतिदिन खानी चाहिए। जिसमें पत्तियों वाली सब्जी 40%, जड़ें व कंद 30%, दूसरी सब्जियां 30% होनी चाहिये।

**टमाटर :** टमाटर बहुतायत से हमारे भोजन का हिस्सा रहता है। इसमें कई विटामिन्स व खनिज होते हैं। इसका अधिक सेवन त्वचा के रंग व प्रकृति को उन्नत बनाता है। यह बहुत अच्छा रक्त का शुद्धिकारक है। गाल ब्लाडर स्टोन तथा लिवर सिरोसिस में यह बहुत उपयोगी है यह प्राकृतिक रोगानुरोधक व रक्त के बहने को रोकता है। यह आँखों की रोशनी को बढ़ाता है। इसमें लाइकोपीन नामक लाल रंजक होता है जो बहुत अच्छा एंटी आक्सीडेंट भी है। यह कैंसर कोशिकाओं को बढ़ने से रोकता है। इसमें सोडियम की मात्रा कम होने से यह हार्ड ब्लड प्रेशर वाले लोगों के लिए उपयोगी है।

**पालक :** पालक एक शक्तिवर्धक सब्जी है। यह सूजन में, तनाव संबंधित रोगों में, हृदय संबंधी व हड्डियों से सम्बंधित विकारों में व कैंसर में बहुत

उपयोगी है। ये आहार नली को साफ करने में व उसकी क्रिया में मददगार होता है। यह लौह तत्व का अच्छा स्रोत है। इसलिए खून को बढ़ने व रक्ताल्पता में बहुत उपयोगी है। रात्रि अन्धता के निवारण में भी यह बहुत उपयोगी है। पालक का जूस मसूड़ों को मजबूत करने में, दांतों में होने वाली केविटी (छिद्र) को रोकने में मदद करता है। कच्चा पालक चबाने से पायरिया रोग ठीक हो सकता है। माताओं में दूध की गुणवत्ता को बढ़ाता है। यह आशंकाप्रद गर्भपात में, आकस्मिक रक्त स्राव में, भोजन के अंतर में अवशोषण न होने की स्थिति में बहुत उपयोगी है।



**मेथी :** यह पत्तीदार सब्जी है जिसका नियमित उपयोग शरीर को स्वस्थ रखने में बहुत मददगार है। इसका पेस्ट बालों के रंग, नरमी, चिकनापन व वृद्धि के लिए उपयोगी है। मेथी के बीज, शांतिदायक, मूत्रवर्धक, वातहर व पेट के रोगों के लिए बहुत अच्छा है। ये पिम्पल्स व चेहरे के काले दागों को हटाता है। मेथी के बीज दूधवर्धक व रक्त की वृद्धि करते हैं। ये डायबिटीज, गले की खराश एवं बुखार के उपचार में उपयोगी है।

**लौकी :** यह तासीर से ठंडी, मूत्रवर्धक, शामक, पित्तदोष ग्रस्त होती है। खाने के बाद यह आराम का अनुभव देती है। पर इसे कच्चा नहीं खाया जाता। क्षारीय मूत्रवर्धक होने से संक्रमण में उपयोगी होती है। अत्यधिक अतिसार के समय, डाइबिटीज या अधिक मात्रा में गर्म तले हुए भोजन खाने से लगने वाली प्यास में इसका जूस एक अच्छी दवा का कार्य करता है। गर्मी में इसका उपयोग शरीर में होने वाली नमक व थकान में उपयोगी है। इसके जूस व तिल्ली के तेल की सर में मालिश या इसकी पकी हुई पत्तियां अनिद्रा रोग में महत्वपूर्ण औषधि का कार्य करती हैं।

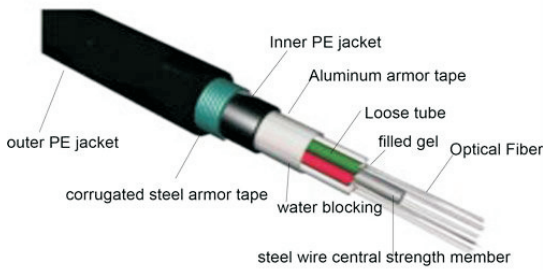
**गाजर :** यह सारे विश्व में प्रचलित लोकप्रिय खाद्य है। यह बहुत ही अच्छी क्लीजिंग फूड है। यह भी क्षारीय होती है। सो रक्त को साफ करने व उसे पुनर्जीवित करती है। शरीर में अम्लीय व क्षारीय संतुलन में मददगार है। ये सूखी व खुरदरी त्वचा को ठीक करती है। आँखों को व शरीर में म्यूकस बनाने वाले सभी हिस्सों को स्वस्थ रखती है। कच्ची गाजर खाने से मुंह में लार बढ़ती है। जिससे पाचन के लिए आवश्यक एंजाइम, खनिज व विटामिन प्राप्त होते हैं। मुंह में उपस्थित सभी प्रकार के कीटाणु कच्ची गाजर खाने से नष्ट हो जाते हैं। इसका जूस आन्वीय कोलिक, कोलैइटिस, अपेंडीसाईटिस तथा पेप्टिक अल्सर व अजीर्ण में बहुत उपयोगी दवा है। गाजर व पालक का जूस, नीबू का जूस कब्ज को ठीक करता है। अतिसार में गाजर का सूप प्राकृतिक दवा है।

-डॉ. चेतन जोशी व प्रो. महीप भटनागर

## ऑप्टिकल फाइबर

ऑप्टिकल फाइबर इंसान के बाल जितना बारीक एक पारदर्शी फाइबर या धागा है। यह ग्लास (सिलिका) या प्लास्टिक से बनता है। इसका इस्तेमाल प्रकाश को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए होता है। इसे वेबगाइड या लाइटपाइप कह सकते हैं। फाइबर ऑप्टिक संचारण एक प्रणाली है, जिसमें सूचनाओं की जानकारी एक स्थान से दूसरे स्थान तक ऑप्टिकल फाइबर के माध्यम से प्रकाश बिंदुओं के रूप में भेजी जाती है यानी तांबे या किसी सुचालक धातु के माध्यम से सूचनाएं भेजने की बजाय प्रकाश बिंदुओं के रूप में भेजी जाती है यानी तांबे या किसी सुचालक धातु के माध्यम से सूचनाएं भेजने के बजाय प्रकाश के माध्यम से सूचना भेजना।

इन दिनों यह तकनीक फाइबर ऑप्टिक संचार में इस्तेमाल की जा रही है। इस माध्यम से काफी दूरी तक हाई बैंडविथ में जानकारी भेजी जाती है। इसमें एक तो धीजन या लॉसेज कम हैं, दूसरे इलेक्ट्रोमैग्नेटिक व्यवधान नहीं होते। प्रकाश एक विद्युत चुंबकीय तरंगवाहक विकसित करता है, जो विधिवत रूप से जानकारी को साथ ले जाते हैं। सिद्धांत रूप में यह तकनीक 19 वीं सदी से चलन में है, पर 1970 के दशक में इसे व्यावसायिक रूप में विकसित किया गया। प्रकाश की फाइबर ऑप्टिक संचार प्रणाली ने दूरसंचार उद्योग में क्रांतिकारी परिवर्तन किया है और सूचना युग के आगमन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। प्रकाश के सुरक्षित ट्रांसमिशन की तकनीक विकसित होने के साथ अब इसका विस्तार होता जा रहा है। इसके लाभ को देखते हुए दुनिया में कोर नेटवर्क में तांबे व अन्य धातुओं की जगह काफी हद तक अन्य धातुओं ने ले ली है। कुछ दूरसंचार कंपनियों टेली सिग्नल भेजने के लिए उपयोग करती है।



पाठकों से निवेदन है कि -

- लोक विज्ञान के अंक पर अपने अभिमत से अवगत करावें और इसके विकास में सहयोग करें।
- लोकविज्ञान में प्रकाशनार्थ आपकी रचनाएं सादर आमंत्रित हैं।

## विज्ञान का रोचक ज्ञान

### सूक्ष्म जीव-जीवाणु

जीवाणु सबसे सरल सूक्ष्म एक कोशिक पादप है। ये सर्वत्र पाये जाते हैं। हवा, पानी, मिट्टी, जन्तुओं व पौधों के अन्तर व बाहर यहां तक कि बर्फ के नीचे या उबलते पानी में भी जीवाणु पाये जाते हैं। इनमें प्रजनन पन्द्रह मिनट में पूर्ण हो जाता है जिससे एक दिन में इनकी संख्या इतनी हो सकती है कि पृथ्वी की सतह पर एक मोटी परत बन जाए।

### पौधे का हर भाग खाने योग्य

उदाहरण स्वरूप मूली, गाजर, शलजम, शकरकंद आदि की जड़ें खायी जाती हैं। आलू, अदरक, अरबी, रतालू, गन्ना आदि का तना तो पालक, मैथी, बथुआ, पत्ता गोभी के पत्ते खाये जाते हैं। फूल गोभी के पुष्प, सेव, केला, आम के फल खाने योग्य है और अनाज, दलहन, तिलहन के सभी बीज खाने के काम आते हैं।

### अदभुत संयोग

कुछ प्राकृतिक समानताएं अचरज भरी होती हैं जैसे प्रत्येक स्तनधारी की गरदन में सात कशेरुकाएं होती हैं, चाहे गरदन चूहे व बिल्ली की या हाथी व हिरण की। सबकी गरदन में 7 कशेरुकाएं पाई जाती हैं। यहां तक कि ऊंट व जिराफ की गरदन भले ही बहुत लम्बी है, उनमें ग्रीवा कशेरुक अस्थियाँ तो सात ही होती हैं।

### दिमाग तो दिमाग है

मानव के मस्तिष्क का औसत भार पुरुषों में 1400 ग्राम व महिलाओं में 1200 ग्राम आंका गया है। इसकी आन्तरिक बनावट अखरोट जैसी होती है। मस्तिष्क का भार शरीर के भार का 3 प्रतिशत होता है तथापि ग्रहण की गई आक्सीजन की 20 प्रतिशत मात्रा मस्तिष्क द्वारा काम में ली जाती है। इतना ही नहीं, भोजन से प्राप्त ऊर्जा का 20 प्रतिशत भाग मस्तिष्क उपयोग में लेता है।

### कृत्रिम इन्सुलीन

हमारे अग्नाशय में लैंगरहैंस की द्वीप कोशिकाओं द्वारा इन्सुलीन हारमोन का निर्माण किया जाता है। इसकी कमी होने पर व्यक्ति मधुमेह से पीड़ित हो जाता है। जैव प्रौद्योगिकी ने इश्चेरिचिया कॉलाई जीवाणु की सहायता से कृत्रिम इन्सुलीन-‘ह्यूमूलीन’ का निर्माण किया है। इससे मधुमेह के उपचार हेतु पर्याप्त इन्सुलीन आसानी से मिलने लगा है।

### कैसे कैसे अन्तरिक्ष यात्री

अंतरिक्ष में सर्वप्रथम यात्रा करने का सौभाग्य मिला लाइका नामक कुतिया को। फिर अनीता नामक मकड़ी को भेजा गया। पुरुषों में सर्वप्रथम यह मौका मिला रूसी अंतरिक्ष यात्री यूरी गागरिन को तथा महिलाओं में वेलेन्तीना तोरेश्कोवा को। अंतरिक्ष में चूहे के शिशुओं का जन्म हुआ। चन्द्रतल पर प्रथम कदम रखा अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री नील आर्मस्ट्रॉंग ने।

- ‘कौन बनेगा विज्ञान विजेता’ पुस्तक से साभार