7 जीव विज्ञान

➢ जीव विज्ञान *(Biology)* : यह विज्ञान की वह शाखा है, जिसके अन्तर्गत जीवधारियों का अध्ययन किया जाता है।

➢ Biology—Bio का अर्थ है—जीवन *(life)* और Logos का अर्थ है—अध्ययन *(study)* अर्थात् जीवन का अध्ययन ही Biology कहलाता है।

➢ जीव विज्ञान शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम लैमार्क *(Lamarck) (फ्रांस)* एवं ट्रेविरेनस *(Treviranus) (जर्मनी)* नामक वैज्ञानिकों ने 1801 ई. में किया था।

जीव विज्ञान की कुछ शाखाएँ

एपीकल्चर	*(Apiculture)*	मधुमक्खी पालन का अध्ययन
सेरीकल्चर	*(Sericulture)*	रेशम कीट पालन का अध्ययन
पीसीकल्चर	*(Pisciculture)*	मत्स्य पालन का अध्ययन
माइकोलॉजी	*(Mycology)*	कवकों का अध्ययन
फाइकोलॉजी	*(Phycology)*	शैवालों का अध्ययन
एन्थोलॉजी	*(Anthology)*	पुष्पों का अध्ययन
पोमोलॉजी	*(Pomology)*	फलों का अध्ययन
ऑर्निथोलॉजी	*(Ornithology)*	पक्षियों का अध्ययन
इक्थ्योलॉजी	*(Ichthyology)*	मछलियों का अध्ययन
एण्टोमोलॉजी	*(Entomology)*	कीटों का अध्ययन
डेन्ड्रोलॉजी	*(Dendrology)*	वृक्षों एवं झाड़ियों का अध्ययन
ओफियोलॉजी	*(Ophiology)*	सर्पों *(snakes)* का अध्ययन
सॉरोलॉजी	*(Saurology)*	छिपकलियों का अध्ययन
सिल्विकल्चर	*(Silviculture)*	काष्ठी पेड़ों का संवर्धन
हॉर्टीकल्चर	*(Horticulture)*	उद्यान विज्ञान
फ्लोरीकल्चर	*(Floriculture)*	फूलों की खेती

➢ जीव विज्ञान का एक क्रमबद्ध ज्ञान के रूप में विकास प्रसिद्ध ग्रीक दार्शनिक अरस्तू *(Aristotle 384–322 BC)* के काल में हुआ। उन्होंने ही सर्वप्रथम पौधों एवं जन्तुओं के जीवन के विभिन्न पक्षों के विषय में अपने विचार प्रकट किए। इसलिए अरस्तू को 'जीव विज्ञान का जनक' *(Father of Biology)* कहते हैं। इन्हें 'जन्तु विज्ञान के जनक' *(Father of Zoology)* भी कहते हैं।

1. जीवधारियों का वर्गीकरण

➢ अरस्तू द्वारा समस्त जीवों को दो समूहों में विभाजित किया गया—जन्तु-समूह एवं वनस्पति-समूह।

➢ लीनियस ने भी अपनी पुस्तक Systema Naturae में सम्पूर्ण जीवधारियों को दो जगतों *(Kingdoms)* पादप जगत *(Plant Kingdom)* व जन्तु जगत *(Animal Kingdom)* में विभाजित किया।

➢ लीनियस ने वर्गीकरण की जो प्रणाली शुरू की उसी से आधुनिक वर्गीकरण प्रणाली की नींव पड़ी, इसलिए उन्हें आधुनिक वर्गीकरण का पिता *(Father of Modern Taxonomy)* कहते हैं।

जीवधारियों का पाँच-जगत वर्गीकरण
(Five-Kingdom Classification of Organism) :

➢ परम्परागत द्वि-जगत वर्गीकरण का स्थान अन्ततः ह्विटकर *(Whittaker)* द्वारा सन् 1969 ई. में प्रस्तावित 5-जगत प्रणाली ने ले लिया। इसके अनुसार समस्त जीवों को निम्नलिखित पाँच जगत *(Kingdom)* में वर्गीकृत किया गया—1. मोनेरा *(Monera)* 2. प्रोटिस्टा *(Protista)* 3. पादप *(Plantae)* 4. कवक *(Fungi)* एवं 5. जन्तु *(Animal)*।

1. मोनेरा *(Monera)* : इस जगत में सभी प्रोकैरियोटिक जीव अर्थात् जीवाणु, सायनोबैक्टीरिया तथा आर्की बैक्टीरिया सम्मिलित किये जाते हैं। तन्तुमय जीवाणु भी इसी जगत के भाग हैं।
2. प्रोटिस्टा *(Protista)* : इस जगत में विविध प्रकार के एककोशिकीय, प्रायः जलीय *(Aquatic)* यूकैरियोटिक जीव सम्मिलित किये गये हैं। पादप एवं जन्तु के बीच स्थित येग्लीना इसी जगत में है। यह दो प्रकार की जीवन पद्धति प्रदर्शित करती है—सूर्य के प्रकाश में स्वपोषित एवं प्रकाश के अभाव में इतर पोषित इसके अन्तर्गत साधारणतया प्रोटोजोआ आते हैं।
3. पादप *(Plantae)* : इस जगत में प्रायः सभी रंगीन, बहुकोशिकीय, प्रकाश-संश्लेषी उत्पादक जीव सम्मिलित हैं। शैवाल, मॉस, पुष्पीय तथा अपुष्पीय बीजीय पौधे इसी जगत के अंग हैं।
4. कवक *(Fungi)* : इस जगत में वे यूकैरियोटिक तथा परपोषित जीवधारी सम्मिलित किये जाते हैं जिनमें अवशोषण द्वारा पोषण होता है। ये सभी इतरपोषी होते हैं। ये परजीवी अथवा मृतोपजीवी होते हैं। इसकी कोशिका भित्ति काइटिन नामक जटिल शर्करा की बनी होती है।
5. जन्तु *(Animal)* : इस जगत में सभी बहुकोशिकीय जन्तुसमभोजी *(Holozoic)* यूकैरियोटिक, उपभोक्ता जीव सम्मिलित किये जाते हैं। इनको मेटाजोआ *(Metazoa)* भी कहते हैं। हाइड्रा, जेलीफिश, कृमि, सितारा, मछली, सरीसृप, उभयचर, पक्षी तथा स्तनधारी जीव इसी जगत के अंग हैं।

नोट : *वर्गीकरण की आधारभूत इकाई जाति (species) है।*

जीवों के नामकरण की द्विनाम पद्धति :

➢ 1753 ई. में कैरोलस लीनियस नामक वैज्ञानिक जिन्हें वर्गिकी का जन्मदाता *(Father of Taxonomy)* भी कहा जाता है, ने जीवों की द्विनाम पद्धति को प्रचलित किया। इस पद्धति के अनुसार, प्रत्येक जीवधारी का नाम लैटिन भाषा के दो शब्दों से मिलकर बनता है। पहला शब्द वंश नाम *(Generic name)* तथा दूसरा शब्द जाति नाम *(Species name)* कहलाता है। वंश तथा जाति नामों के बाद उस वर्गिकीविद् *(वैज्ञानिक)* का नाम लिखा जाता है, जिसने सबसे पहले उस जाति को खोजा या जिसने इस जाति को सबसे पहले वर्तमान नाम प्रदान किया। जैसे—मानव का वैज्ञानिक नाम होमो सैपियन्स लिन *(Homo Sapiens Linn)* है। वास्तव में होमो *(Homo)* उस वंश का नाम है, जिसकी एक जाति सैपियन्स है। लिन *(Linn)* वास्तव में लीनियस *(Linnaeus)* शब्द का संक्षिप्त रूप है। इसका अर्थ यह है कि सबसे पहले लीनियस ने इस जाति को होमोसैपियन्स नाम से पुकारा है।

कुछ जीवधारियों के वैज्ञानिक नाम

मनुष्य *(Man)*	*Homo Sapiens*
मेंढक *(Frog)*	*Rana tigrina*
बिल्ली *(Cat)*	*Felis domestica*
कुत्ता *(Dog)*	*Canis familiaris*
गाय *(Cow)*	*Bos indicus*
मक्खी *(Housefly)*	*Musca domestica*
आम *(Mango)*	*Mangifera indica*
धान *(Rice)*	*Oryza sativa*
गेहूँ *(Wheat)*	*Triticum aestivum*
मटर *(Pea)*	*Pisum sativum*
चना *(Gram)*	*Cicer arietinum*
सरसों *(Mustard)*	*Brassica campestris*

Education Needs

2. कोशिका विज्ञान

जीवद्रव्य *(Protoplasm)* :

➢ जीवद्रव्य का नामकरण पुरकिंजे *(Purkenje)* के द्वारा सन् 1839 ई. में किया गया।

➢ यह एक तरल गाढ़ा रंगहीन, पारभासी, लसलसा, वजनयुक्त पदार्थ है। जीव की सारी जैविक क्रियाएँ इसी के द्वारा होती हैं। इसीलिए जीवद्रव्य *(Protoplasm)* को जीवन का भौतिक आधार कहते हैं।

➢ जीवद्रव्य दो भागों में बँटा होता है—

1. कोशिका द्रव्य *(Cytoplasm)* : यह कोशिका में केन्द्रक एवं कोशिका झिल्ली के बीच रहता है।
2. केन्द्रक द्रव्य *(Nucleoplasm)* : यह कोशिका में केन्द्रक के अन्दर रहता है।

➢ जीवद्रव्य का 99% भाग निम्न चार तत्वों से मिलकर बना होता है— 1. ऑक्सीजन *(76%)* 2. कार्बन *(10.5%)* 3. हाइड्रोजन *(10%)* 4. नाइट्रोजन *(2.5%)*

➢ जीवद्रव्य का लगभग 80% भाग जल होता है।

➢ जीवद्रव्य में अकार्बनिक एवं कार्बनिक यौगिकों का अनुपात 81 : 19 का होता है।

कोशिका *(Cell)* :

➢ कोशिका *(Cell)* जीवन की सबसे छोटी कार्यात्मक एवं संरचनात्मक इकाई है। एन्टोनवान लिवेनहाक ने पहली बार कोशिका को देखा व इसका वर्णन किया था।

➢ कोशिका के अध्ययन के विज्ञान को *Cytology* कहा जाता है।

कोशिकाओं का औसत संगठन

अवयव	कुल कोशकीय भार का प्रतिशत
जल	70–90
प्रोटीन	10–15
कार्बोहाइड्रेट	3
लिपिड	2
न्यूक्लीक अम्ल	5–7
आयन	1

➢ कोशिका शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम अंग्रेज वैज्ञानिक रॉबर्ट हुक ने 1665 ई. में किया था।

➢ सबसे छोटी कोशिका जीवाणु माइकोप्लाज्म गैलिसेप्टिकमा *(Mycoplasm gallisepticuma)* की है।

➢ सबसे लम्बी कोशिका तंत्रिका-तंत्र की कोशिका है।

➢ सबसे बड़ी कोशिका शुतुरमुर्ग के अंडे *(Ostrich egg)* की कोशिका है।

➢ कोशिका सिद्धान्त का प्रतिपादन 1838-39 ई. मैथीयस स्लाइडेन और थियोडर श्वान ने किया। यद्यपि इनका सिद्धान्त यह बताने में असफल रहा कि नई कोशिकाओं का निर्माण कैसे होता है। पहली बार रडोल्फ बिर्चो (1855) ने स्पष्ट किया कि कोशिका विभाजित होती है और नई कोशिकाओं का निर्माण पूर्व स्थित कोशिकाओं के विभाजन से होता है।

➢ कोशिका सिद्धान्त की मुख्य बातें इस प्रकार हैं—

1. सभी जीव कोशिका व कोशिका उत्पाद से बने होते हैं।
2. सभी कोशिकाएँ पूर्व स्थित कोशिकाओं से निर्मित होती हैं।
3. कोशिका का निर्माण जिस क्रिया से होता है, उसमें केन्द्रक मुख्य अभिकर्त्ता *(Creator)* होता है।

➢ कोशिका दो प्रकार की होती है—

1. प्रोकैरियोटिक *(Procaryotic)* 2. यूकैरियोटिक *(Euocaryotic)*

1. प्रोकैरियोटिक कोशिका : इन कोशिकाओं में हिस्टोन प्रोटीन नहीं होता है जिसके कारण क्रोमैटिन नहीं बन पाता है। केवल DNA का सूत्र ही गुणसूत्र के रूप में पड़ा रहता है; अन्य कोई आवरण इसे घेरे नहीं रहता है। अतः केन्द्रक नाम की कोई विकसित कोशिकांग इसमें नहीं होता है। जीवाणुओं एवं नील हरित शैवालों में ऐसी ही कोशिकाएँ मिलती हैं।
2. यूकैरियोटिक कोशिका : इन कोशिकाओं में दोहरी झिल्ली के आवरण, केन्द्रक आवरण से घिरा सुस्पष्ट केन्द्रक पाया जाता है, जिसमें DNA व हिस्टोन प्रोटीन के संयुक्त होने से बनी क्रोमैटिन तथा इसके अलावा केन्द्रिका *(Nucleolus)* होते हैं।

प्रोकैरियोटिक व यूकैरियोटिक कोशिका में मुख्य अन्तर

विशेषता/अंगक	प्रोकैरियोटिक	यूकैरियोटिक
कोशिका भित्ति	प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट की बनी होती है।	सैल्यूलोज की बनी होती है।
माइटोकॉण्ड्रिया	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।
इण्डोप्लाज्मिक रेटीकुलम	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।
राइबोसोम	70S प्रकार के होते हैं।	80S प्रकार के होते हैं।
गॉल्जीकॉय	अनुपस्थित होते हैं।	उपस्थित होते हैं।
केन्द्रक झिल्ली	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होती है।
लाइसोसोम	अनुपस्थित होते हैं।	उपस्थित होते हैं।
डी.एन.ए.	एकल सूत्र के रूप में।	पूर्ण विकसित एवं दोहरे सूत्र के रूप में।
कशाभिका	केवल एक तंतु होता है।	कुल 11 तंतु होते हैं।
केन्द्रिका	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होता है।
सेन्ट्रियोल	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।
श्वसन	प्लाज्मा झिल्ली द्वारा होता है।	माइटोकॉन्ड्रिया द्वारा होता है।
लिंग प्रजनन	नहीं पाया जाता है।	पाया जाता है।
प्रकाश संश्लेषण	थायलेकाइड में होता है।	क्लोरोप्लास्ट में होता है।
कोशिका विभाजन	अर्द्धसूत्री प्रकार का होता है।	अर्द्धसूत्री या समसूत्री प्रकार का होता है।

कोशिका के मुख्य भाग *(Main parts of a cell)* :

1. कोशिका भित्ति *(Cell wall)* : 1. यह केवल पादप कोशिका में पाया जाता है। 2. यह सेलुलोज का बना होता है। 3. यह कोशिका को निश्चित आकृति एवं आकार बनाए रखने में सहायक होता है। जीवाणु का कोशिका भित्ति पेप्टिडोगलकेन *(peptidogylcan)* का बना होता है।
2. कोशिका झिल्ली *(Cell membrane)* : कोशिका के सभी अवयव एक पतली झिल्ली के द्वारा घिरे रहते हैं, इस झिल्ली को कोशिका झिल्ली कहते हैं। यह अर्द्धपारगम्य झिल्ली *(Semipermeable membrane)* होती है। इसका मुख्य कार्य कोशिका के अन्दर जाने वाले एवं अंदर से बाहर आने वाले पदार्थों का निर्धारण करना है। कोशिका झिल्ली लिपिड की बनी होती है। यह लिपिड घटक फास्फोग्लिसराइड के बने होते हैं। बाद में जैव रासायनिक अनुसंधानों से यह स्पष्ट हो गया है कि कोशिका झिल्ली में प्रोटीन व कार्बोहाइड्रेट पाया जाता है।

नोट : *कोशिका झिल्ली का उन्नत नमूना 1972 में सिंगर व निकोल्सन द्वारा प्रतिपादित किया गया जिसे तरल किर्मीर नमूना के रूप में स्वीकार किया गया। इसके अनुसार लिपिड के अर्धतरलीय प्रकृति के कारण द्विसतह के भीतर प्रोटीन पार्श्विक गति करता है।*

3. तारककाय *(Centrosome)* : इसकी खोज बोबेरी ने की थी। यह केवल जन्तु कोशिकाओं में पाया जाता है। तारककाय *(Centrosome)* के अन्दर एक या दो कण जैसी रचना होती है, जिन्हें सेण्ड्रियोल कहते हैं। समसूत्री विभाजन में यह ध्रुव का निर्माण करता है।
4. अंतर्द्रव्यी जालिका *(Endoplasmic reticulum)* : यूकैरियोटिक कोशिकाओं के कोशिका द्रव्य में चपटे, आपस में जुड़े, थैलीयुक्त छोटी नलिकावत जालिका तंत्र बिखरा रहता है जिसे अंतर्द्रव्यी जालिका कहते हैं। प्रायः राइबोसोम अंतर्द्रव्यी जालिका के बाहरी सतह पर चिपके रहते हैं। जिस अंतर्द्रव्यी जालिका के सतह पर यह राइबोसोम मिलते हैं, उसे खुरदरी अंतर्द्रव्यी जालिका कहते हैं। राइबोसोम की अनुपस्थिति पर अंतर्द्रव्यी जालिका चिकनी

Education Tesla

लगती है, अतः इसे चिकनी अन्तर्द्रव्यी जालिका कहते हैं। जो कोशिकाएँ प्रोटीन संश्लेषण एवं स्रवण में सक्रिय भाग लेती हैं उनमें खुरदरी अंतर्द्रव्यी जालिका बहुतायत से मिलती है। चिकनी अंतर्द्रव्यी जालिका प्राणियों में लिपिड संश्लेषण के मुख्य स्थल होते हैं। लिपिड की भाँति स्टीरायडल हार्मोन चिकने अंतर्द्रव्यी जालिका में ही होते हैं।

➢ E.R. का मुख्य कार्य उन सभी वसाओं व प्रोटीनों का संचरण *(Transportation)* करना है, जो कि विभिन्न झिल्लियों *(Membranes)* जैसे—कोशिका झिल्ली, केन्द्रक झिल्ली आदि का निर्माण करते हैं।

5. राइबोसोम *(Ribosome)* : सर्वप्रथम रॉबिन्सन एवं ब्राउन ने 1953 ई. में पादप कोशिका में तथा जी. ई. पैलेड ने 1953 ई. में जन्तु कोशिका में राइबोसोम को देखा और 1958 ई. में रॉबर्ट ने इसका नामकरण किया। यह राइबोन्यूक्लिक एसिड *(Ribonucleic acid—RNA)* नामक अम्ल व प्रोटीन की बनी होती है। यह प्रोटीन संश्लेषण के लिए उपर्युक्त स्थान प्रदान करती है अर्थात् यह प्रोटीन का उत्पादन स्थल है। इसीलिए इसे प्रोटीन की फैक्ट्री *(Factory of protein)* भी कहा जाता है। राइबोसोम केवल कोशिका द्रव्य में ही नहीं; बल्कि हरित लवक, सूत्र कणिका *(Mitochondria)* एवं खुरदरी अंतप्रदव्य जालिका में भी मिलते हैं। यूकैरियोटिक राइबोसोम 80 S व प्रोकैरियोटिक राइबोसोम 70 S प्रकार के होते हैं। यहाँ पर 'S' (स्वेडवर्गस इकाई) अवसादन गुणांक को प्रदर्शित करता है। यह अपरोक्ष रूप में आकार व घनत्व को व्यक्त करता है।

नोट : *स्तनी के लाल रुधिर कण में राइबोसोम एवं अन्तःप्रद्रव्य जालिका नहीं पाया जाता है। लाल रुधिर कण द्वारा प्रोटीन-विश्लेषण नहीं होता है।*

6. माइटोकॉण्ड्रिया *(Mitochondria)* : इसकी खोज अल्टमैन *(Altman)* ने 1886 ई. में की थी। बेंडा ने इसका नाम माइटोकॉण्ड्रिया दिया। यह कोशिका का श्वसन स्थल है। कोशिका में इसकी संख्या निश्चित नहीं होती है। ऊर्जायुक्त कार्बनिक पदार्थों का ऑक्सीकरण *(Oxidation)* माइटोकॉण्ड्रिया में होता है, जिससे काफी मात्रा में ऊर्जा प्राप्त होती है। इसलिए माइटोकॉण्ड्रिया को कोशिका का शक्ति केन्द्र *(Power house of cell)* कहते हैं। इसे कोशिका का इंजन भी कहते हैं। इसे यूकैरियोटिक कोशिकाओं के भीतर प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ माना जाता है। माइटोकॉण्ड्रिया के आधात्री में एकल वृत्ताकार डी एन ए अणु व कुछ आरएनए राइबोसोम्स (70S) तथा प्रोटीन संश्लेषण के लिए आवश्यक घटक मिलते हैं। माइटोकॉण्ड्रिया विखण्डन द्वारा विभाजित होती है।

नोट : *DNA केन्द्रक के अलावे माइट्रोकॉण्ड्रिया एवं हरित लवक में पाया जाता है।*

7. गॉल्जीकाय (*Golgi body*) : इसकी खोज कैमिलो गॉल्जी *(इटली)* नामक वैज्ञानिक ने की थी। यह सूक्ष्म नलिकाओं *(Tubules)* के समूह एवं थैलियों का बना होता है।

गॉल्जी कॉम्प्लेक्स में कोशिका द्वारा संश्लेषित प्रोटीनों व अन्य पदार्थों की पुटिकाओं के रूप में पैकिंग की जाती है। ये पुटिकाएँ गंतव्य स्थान पर उस पदार्थ को पहुँचा देती हैं। यदि कोई पदार्थ कोशिका से बाहर स्रावित होता है तो उस पदार्थ वाली पुटिकाएँ उसे कोशिका-झिल्ली के माध्यम से बाहर निकलवा देती हैं। इस प्रकार गॉल्जीकाय को हम कोशिका के अणुओं का यातायात-प्रबंधक भी कह सकते हैं। ये कोशिका-भित्ति एवं लाइसोसोम का निर्माण भी करते हैं। गॉल्जी कॉम्प्लेक्स में साधारण शर्करा से कार्बोहाइड्रेट का संश्लेषण होता है जो राइबोसोम में निर्मित प्रोटीन से मिलकर ग्लाइकोप्रोटीन बनाता है। गॉल्जीकाय ग्लाइकोलिपिड का भी निर्माण करता है।

8. लाइसोसोम *(Lysosome)* : इसकी खोज डी-डूवे नामक वैज्ञानिक ने की थी। यह सूक्ष्म, गोल, इकहरी झिल्ली से घिरी थैली जैसी रचना होती है। इसका निर्माण संवेष्टन विधि द्वारा गॉल्जीकाय में होता है। लाइसोसोम में सभी प्रकार की जल-अपघटकीय एंजाइम *(जैसे—हाइड्रोलेजेज, लाइपेसेज, प्रोटीएसेज व कार्बोडाइड्रेजेज)* मिलते हैं जो अम्लीय परिस्थितियों में सर्वाधिक सक्रिय होते हैं। ये एंजाइम कार्बोहाइड्रेट प्रोटीन, लिपिड, न्यूक्लिक अम्ल आदि के पाचन में सक्षम है। इसे आत्मघाती थैली *(Suicide Vesicle)* भी कहा जाता है।

नोट : *स्तनधारियों के लाल रक्तकणिका में लाइसोसोम नहीं पाया जाता है।*

9. लवक *(Plastid)* : यह केवल पादप कोशिका में पाये जाते हैं। यह तीन प्रकार के होते हैं—(a) हरित लवक *(Chloroplast)*, (b) अवर्णी लवक *(Leucoplast)* एवं (c) वर्णी लवक *(Chromoplast)*।

(a) हरित लवक *(Chloroplast)* : यह हरा रंग का होता है, क्योंकि इसके अंदर एक हरे रंग का पदार्थ पर्णहरित *(Chlorophyll)* होता है। इसी की सहायता से पौधा प्रकाश-संश्लेषण करता है और भोजन बनाता है, इसलिए हरित लवक को पादप कोशिका की रसोई घर कहते हैं। इसमें राइबोसोम पाया जाता है।

नोट : *पत्तियों का रंग पीला उनमें कैरोटिन के निर्माण होने के कारण होता है।*

(b) अवर्णी लवक *(Leucoplast)* : यह रंगहीन लवक है। यह पौधे के उन भागों की कोशिकाओं में पाया जाता है, जो सूर्य के प्रकाश से वंचित है। जैसे कि जड़ों में, भूमिगत तनों आदि में ये भोज्य-पदार्थों का संग्रह करने वाला लवक है।

(c) वर्णी लवक *(Chromoplast)* : ये रंगीन लवक होते हैं, जो प्रायः लाल, पीले, नारंगी रंग के होते हैं। ये पौधे के रंगीन भाग जैसे पुष्प, फलभित्ति, बीज आदि में पाये जाते हैं।

वर्णी लवक के अन्य उदाहरण : टमाटर में लाइकोपेन *(Lycopene)*, गाजर में कैरोटीन *(Carotine)*, चुकन्दर में बिटानीन *(Betanin)*

नोट : *वनस्पति को पराबैंगनी किरणों के दुष्प्रभाव से बचाने वाला वर्णक है—फाइकोसायनिन।*

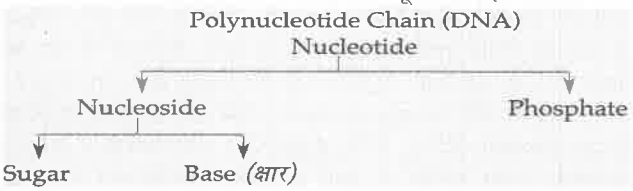
10. रसधानी *(Vacuoles)* : यह कोशिका की निर्जीव रचना है। इसमें तरल पदार्थ भरी होती है। जन्तु कोशिकाओं में यह अनेक व बहुत छोटी होती है, परन्तु पादप कोशिकाओं में यह कोशिका का 90% स्थान घेरता है। रसधानी एकल झिल्ली से आवृत होती है जिसे टोनोप्लास्ट कहते हैं। अमीबा में संकुचनशील रसधानी उत्सर्जन के लिए महत्वपूर्ण है।

11. केन्द्रक *(Nucleus)* : राबर्ट ब्राऊन ने केन्द्रक की खोज की। यह कोशिका का सबसे प्रमुख अंग होता है। यह कोशिका के प्रबंधक के समान कार्य करता है। केन्द्रक द्रव्य में धागेनुमा पदार्थ जाल के रूप में बिखरा दिखलाई पड़ता है, इसे क्रोमैटिन कहते हैं। क्रोमैटिन नाम फ्लेमिंग ने दिया। यह प्रोटीन हिस्टोन एवं DNA *(Deoxy Ribonuclic Acid)* का बना होता है। कोशिका विभाजन के समय क्रोमैटिन सिकुड़कर अनेक मोटे व छोटे धागे के रूप में संगठित हो जाते हैं। इन धागों को गूणसूत्र *(Chromosome)* कहते हैं। प्रत्येक जाति के जीवधारियों में सभी कोशिकाओं के केन्द्रक में गुणसूत्र की संख्या निश्चित होती है, जैसे मानव में 23 जोड़ा, चिम्पाजी में 24 जोड़ा, बंदर में 21 जोड़ा।

प्रत्येक गुणसूत्र में जेली के समान एक गाढ़ा भाग होता है, जिसे मैट्रिक्स *(Matrix)* कहते हैं। मैट्रिक्स में दो परस्पर लिपटे महीन एवं कुंडलित सूत्र दिखलाई पड़ते हैं, जिन्हें क्रोमोनिमाटा *(Chromonemata)* कहते हैं, प्रत्येक क्रोमोनिमाटा एक अर्द्धगुणसूत्र *(Chromatid)* कहलाता है। इस प्रकार प्रत्येक गुणसूत्र दो क्रोमैटिड का बना होता है। दोनों क्रोमैटिड एक निश्चित स्थान पर एक-दूसरे से जुड़े होते हैं, जिसे सेण्ट्रोमियर *(Centromere)* कहते हैं।

गुणसूत्रों पर बहुत से जीन स्थित होते हैं, जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक लक्षणों को हस्तान्तरित करते हैं और हमारे आनुवंशिक गुणों के लिए उत्तरदायी होते हैं। चूँकि ये जीन गुणसूत्रों पर स्थित होते हैं एवं गुणसूत्रों के माध्यम से ही पीढ़ी-दर-पीढ़ी हस्तान्तरित होते हैं, इसलिए गुणसूत्रों को वंशागति का वाहक कहा जाता है। क्रोमैटिन के अलावा केन्द्रक में एक सघन गोल रचनाएँ दिखलाई पड़ती हैं। इसे केन्द्रिका *(Nucleolus)* कहते हैं। इसमें

राइबोसोम *(Ribosome)* के लिए RNA *(Ribonuclic Acid)* का संश्लेषण होता है।



➢ DNA एवं RNA की संरचना : DNA की अधिकांश मात्रा केन्द्रक में होती है, यद्यपि इसकी कुछ मात्रा माइट्रोकॉण्ड्रिया तथा हरित लवक में भी मिलती है। DNA पॉलिन्यूक्लियोटाइड होते हैं—

➢ क्षार *(Base)* : DNA में उपस्थित क्षार चार प्रकार के होते हैं—एडीनीन *(Adenine = A)*, गुआनीन *(Guanine = G)*, थायमिन *(Thymine = T)* तथा साइटोसीन *(Cytosine = C)*। DNA में अणु संख्या के आधार पर एडीनीन सदैव थायमिन से, साइटोसीन सदैव गुआनीन से जुड़ा रहता है। एडीनीन व थायमिन के बीच दो हाइड्रोजन आबंध तथा साइटोसीन व गुआनीन के बीच तीन हाइड्रोजन आबंध होते हैं। $[A = T, G \equiv C]$

➢ 1953 ई. में जे. डी. वाटसन एवं क्रिक ने DNA की द्विकुंडलित संरचना मॉडल *(Double Helix Model)* प्रतिपादित किया। इस काम के लिए उन्हें सन् 1962 ई. में नोबेल पुरस्कार मिला।

➢ DNA का कार्य : यह सभी आनुवंशिकी क्रियाओं का संचालन करता है। जीन इसकी इकाई है। यह प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करता है।

नोट : *प्रयोगशाला में सर्वप्रथम DNA का संश्लेषण हरगोविन्द खुराना ने किया।*

➢ RNA का निर्माण *(Transcription)* : DNA से ही RNA का संश्लेषण होता है। इस क्रिया में DNA की एक शृंखला पर RNA की न्यूक्लियोटाइड आकर जुड़ जाती है। इस प्रकार एक अस्थायी DNA-RNA संकर का निर्माण होता है। इसमें नाइट्रोजन बेस थायमिन के स्थान पर यूरेसिल होता है। कुछ समय बाद RNA की समजात शृंखला अलग हो जाती है।

RNA तीन प्रकार के होते हैं :

1. *r*-RNA *(Ribosomal RNA)* : ये राइबोसोम पर लगे रहते हैं और प्रोटीन संश्लेषण में सहायता करते हैं।
2. *t*-RNA *(Transfer RNA)* : यह प्रोटीन संश्लेषण में विभिन्न प्रकार के अमीनो अम्ल को राइबोसोम पर लाते हैं, जहाँ पर प्रोटीन बनता है।

नोट : *प्रोटीन बनने की अंतिम क्रिया को ट्रान्सलेशन कहते हैं।*

3. *m*-RNA *(Messenger RNA)* : यह केन्द्रक के बाहर विभिन्न आदेश लेकर अमीनो अम्ल को चुनने में मदद करता है।

DNA एवं RNA में मुख्य अन्तर

क्र	DNA	RNA
1.	इसमें डीऑक्सीराइबोज शर्करा होती है।	इसमें राइबोज शर्करा होती है।
2.	इसमें बेस एडिनीन, ग्वानीन, थायमिन एवं साइटोसीन होते हैं।	इसमें बेस थायमिन की जगह यूरेसिल आ जाता है।
3.	यह मुख्यतः केन्द्रक में पाया जाता है।	यह केन्द्रक एवं कोशिकाद्रव्य दोनों में पाया जाता है।

पादप एवं जन्तु कोशिका में मुख्य अंतर

क्र	पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1.	इसमें कोशिका भित्ति पायी जाती है।	इसमें कोशिका भित्ति अनुपस्थित है।
2.	इसमें लवक पायी जाती है।	इसमें लवक अनुपस्थित होती है।
3.	तारककाय *(centrosome)* अनुपस्थित रहता है।	तारककाय *(centrosome)* उपस्थित रहता है।
4.	रिक्तिका *(Vacuoles)* बड़ी होती है।	रिक्तिका *(Vaculoes)* छोटी होती है।
5.	इसका आकार लगभग आयताकार होता है।	इसका आकार लगभग वृत्ताकार होता है।

कोशिका विभाजन *(Cell division)* :

➢ कोशिका विभाजन *(Cell division)* को सर्वप्रथम 1855 ई. में विरचाऊ ने देखा।

➢ कोशिका का विभाजन मुख्यतः तीन प्रकार से होते हैं—1. असूत्री विभाजन *(Amitosis)*, 2. समसूत्री विभाजन *(Mitosis)* व 3. अर्द्धसूत्री विभाजन *(Meiosis)*।

1. असूत्री विभाजन *(Amitosis)* : यह विभाजन अविकसित कोशिकाओं जैसे—जीवाणु, नील हरित शैवाल, यीस्ट, अमीबा तथा प्रोटोजोआ में होता है।
2. समसूत्री विभाजन *(Mitosis)* : समसूत्री विभाजन की प्रक्रिया को जन्तु कोशिकाओं में सबसे पहले जर्मनी के जीव वैज्ञानिक वाल्थेर फ्लेमिंग ने 1879 ई. में देखा। उन्होंने ही सन् 1882 में इस प्रक्रिया को माइटोसिस नाम दिया। यह विभाजन कायिक कोशिका *(Somatic cell)* में होता है।

➢ अध्ययन की सुविधा के लिए समसूत्री विभाजन को पाँच चरणों में बाँटते हैं, जो निम्न हैं—
(a) अन्तरावस्था *(Interphase)*, (b) पूर्वावस्था *(Prophase)*, (c) मध्यावस्था *(Metaphase)*, (d) पश्चावस्था *(Anaphase)*, (e) अन्त्यावस्था *(Telophase)*।

इस विभाजन के फलस्वरूप एक जनक कोशिका *(Parent cell)* से दो संतति *(Daughter cell)* का निर्माण होता है। प्रत्येक संतति कोशिका में गुणसूत्र की संख्या जनक कोशिका *(Parent cell)* के बराबर होती है।

➢ समसूत्री विभाजन की पश्चावस्था *(Anaphase)* सबसे छोटी होती है, वह केवल 2–3 मिनट में समाप्त हो जाती है।

3. अर्द्धसूत्री विभाजन *(Meiosis)* : फार्मर तथा मूरे *(Farmer and Moore, 1905)* ने कोशिकाओं में अर्द्धसूत्री विभाजन को *Meiosis* नाम दिया।

➢ अर्द्धसूत्री विभाजन की खोज सर्वप्रथम वीजमैन *(Weismann)* ने की थी, लेकिन इसका सर्वप्रथम विस्तृत अध्ययन स्ट्रासबर्गर ने 1888 ई. में किया।

➢ यह विभाजन जनन कोशिकाओं में होता है।

➢ अर्द्धसूत्री कोशिका विभाजन निम्न दो चरणों में पूरा होता है—
1. अर्द्धसूत्री-I 2. अर्द्धसूत्री-II।

➢ अर्द्धसूत्री-I में गुणसूत्रों की संख्या आधी रह जाती है, इसलिए इसे न्यूनकारी विभाजन *(Reduction division)* भी कहते हैं।

➢ अर्द्धसूत्री प्रथम विभाजन में चार अवस्थाएँ होती हैं—
1. प्रोफेज–I 2. मेटाफेज-I 3. एनाफेज-I एवं 4. टेलोफेज-I।

➢ प्रोफेज-I सबसे लम्बी प्रावस्था होती है, जो कि पाँच उपअवस्थाओं में पूरी होती है—1. लेप्टोटीन *(Leptotene)* 2. जाइगोटीन *(Zygotene)* 3. पैकीटीन *(Pachytene)* 4. डिप्लोटीन *(Diplotene)* एवं 5. डायकिनेसिस *(Diakinesis)*।

1. लेप्टोटीन *(Leptotene)* : गुणसूत्र उलझे हुए पतले धागों की तरह दिखाई पड़ते हैं। इन्हें क्रोमोनिमेटा कहते हैं। गुणसूत्र की संख्या द्विगुणित *(diploid)* होती है।
2. जाइगोटीन *(Zygotene)* : समजात गुणसूत्र एक साथ होकर जोड़े बनाते हैं। इसे सिनैप्सिस *(synapsis)* कहते हैं। सेंट्रिओल एक-दूसरे से अलग होकर केन्द्रक के विपरीत ध्रुवों पर चले जाते हैं। प्रोटीन एवं RNA संश्लेषण के फलस्वरूप केंद्रिका बड़ी हो जाती है।
3. पैकीटीन *(Pachytene)* : प्रत्येक जोड़े के गुणसूत्र छोटे और मोटे हो जाते हैं। द्विज का प्रत्येक सदस्य अनुदैर्घ्य रूप से विभाजित होकर दो अनुजात गुणसूत्रों या क्रोमैटिडों में बँट जाता है। इस प्रकार, दो समजात गुणसूत्रों के एक द्विज से अब चार क्रोमैटिड बन जाते हैं। इनमें दो मातृ तथा दो पितृ क्रोमैटिड होते हैं। कभी-कभी मातृ और पितृ क्रोमैटिड एक या ज्यादा स्थान पर एक-दूसरे से क्रॉस

Education Keeda

करते हैं। ऐसे बिन्दु पर मातृ तथा पितृ क्रोमैटिड टूट जाते हैं और एक क्रोमैटिड का टूटा हुआ भाग दूसरे क्रोमैटिड के टूटे स्थान से जुड़ जाते हैं। इसे क्रॉसिंग ओवर कहते हैं एवं इस प्रकार जीन का नये ढंग से वितरण हो जाता है। अर्थात् जीन-विनिमय पैकीटीन अवस्था में होता है। इस क्रिया में रिकॉम्बिनेज एंजाइम भाग लेते हैं।

नोट : *क्रॉसिंग-ओवर हमेशा नॉनसिस्टर क्रोमैटिड के बीच होता है।*

4. डिप्लोटीन *(Diplotene)* : समजात गुणसूत्र अलग होने लगते हैं, परन्तु जोड़े के दो सदस्य पूर्ण रूप से अलग नहीं हो पाते, क्योंकि वे कहीं-कहीं एक-दूसरे से X के रूप में उलझे रहते हैं। ऐसे स्थानों को काइएज्माटा *(chiasmata)* कहते हैं। काइएज्माटा की औसत संख्या को बारंबारता *(chiasmata frequency)* कहते हैं। काइएज्माटा का अंत्यीकरण *(terminalisation)* हो जाता है।
5. डायकिनेसिस *(Diakinesis)* : केन्द्रक कला व केन्द्रिका लुप्त हो जाती है।

➢ अर्द्धसूत्री विभाजन–II समसूत्री विभाजन के समान होता है।

➢ अर्द्धसूत्री विभाजन में एक जनक कोशिका *(Parent cell)* से चार संतति कोशिका *(Daughter cell)* का निर्माण होता है।

समसूत्री एवं अर्द्धसूत्री विभाजन में अंतर

क्र	समसूत्री विभाजन	अर्द्धसूत्री विभाजन
1.	यह विभाजन कायिक *(somatic)* कोशिका में होता है।	यह विभाजन जनन कोशिकाओं में होता है।
2.	इस विभाजन में कम समय लगता है।	इस विभाजन में अधिक समय लगता है।
3.	इस विभाजन के द्वारा एक कोशिका से दो कोशिकाएँ बनती हैं।	इस विभाजन में एक कोशिका से चार कोशिकाओं का निर्माण होता है।
4.	संतति कोशिका में जनक जैसी ही गुणसूत्र होने के कारण आनुवंशिक विविधता नहीं होती।	संतति कोशिकाओं में जनकों से भिन्न गुणसूत्र होने के कारण आनुवंशिक विविधता होती है।
5.	इसमें गुणसूत्रों के आनुवंशिक पदार्थों का आदान-प्रदान *(Crossing over)* नहीं होता है।	इस विभाजन में गुणसूत्रों के बीच आनुवंशिक पदार्थों का आदान-प्रदान होता है।
6.	इसकी प्रोफेज अवस्था छोटी होती है।	इसकी प्रोफेज अवस्था लम्बी होती है।

3. जैव-विकास

प्रारंभिक, निम्न कोटि के जीवों से क्रमिक परिवर्तनों द्वारा अधिकाधिक जीवों की उत्पत्ति को जैव-विकास *(Organic evolution)* कहा जाता है। जीव-जन्तुओं की रचना कार्यिकी एवं रासायनिकी, भ्रूणीय विकास, वितरण आदि में विशेष क्रम व आपसी संबंध के आधार पर सिद्ध किया गया है कि जैव-विकास हुआ है। लैमार्क, डार्विन, वैलेस, डी. व्रीज आदि ने जैव विकास के संबंध में अपनी-अपनी परिकल्पनाओं को सिद्ध करने के लिए इन्हीं संबंधों को दर्शाने वाले निम्नलिखित प्रमाण प्रस्तुत किये हैं—

1. वर्णीकरण से प्रमाण
2. तुलनात्मक शरीर रचना से प्रमाण
3. अवशोषी अंगों से प्रमाण
4. संयोजकता जन्तुओं से प्रमाण
5. पूर्वजता से प्रमाण
6. तुलनात्मक भ्रौणिकी से प्रमाण
7. भौगोलिक वितरण से प्रमाण
8. तुलनात्मक कार्यिकी एवं जीव-रासायनिकी से प्रमाण
9. आनुवंशिकी से प्रमाण
10. पशुपालन से प्रमाण
11. रक्षात्मक समरूपता से प्रमाण
12. जीवाश्म विज्ञान एवं जीवाश्मकों से प्रमाण

समजात अंग *(Homologous organ)* : ऐसे अंग जो विभिन्न कार्यों के लिए उपयोजित हो जाने के कारण काफी असमान दिखायी देते हैं, परन्तु मूल रचना एवं भ्रूणीय परिवर्धन में समान होते हैं, समजात अंग कहलाते हैं। उदाहरण—सील के फ्लीपर, चमगादड़ के पंख, घोड़े की अगली टांग, बिल्ली का पंजा व मनुष्य के हाथ की मौलिक रचना एक जैसी होती है। इन सभी में ह्यूमेरस, रेडियो अल्ना, कार्पल्स, मेटाकार्पल्स आदि अस्थियाँ होती हैं। इनका भ्रौणिकीय विकास भी एक-सा ही होता है परन्तु इन सभी का कार्य अलग-अलग होता है। सील का फ्लीपर तैरने के लिए, चमगादड़ के पंख उड़ने के लिए, घोड़े की टांग दौड़ने के लिए तथा मनुष्य का हाथ वस्तु को पकड़ने के लिए अनुकूलित होता है।

समरूप अंग *(Analogous organ)* : ऐसे अंग जो समान कार्य के लिए उपयोजित हो जाने के कारण समान दिखाई देते हैं, परन्तु मूल रचना एवं भ्रूणीय परिवर्धन में भिन्न होते हैं, समरूप अंग कहलाते हैं। उदाहरण—तितली, पक्षियों तथा चमगादड़ के पंख उड़ने का कार्य करते हैं और देखने में एकसमान लगते हैं, परन्तु इन सभी की उत्पत्ति अलग-अलग ढंग से होती है। तितलियों के पंख की रचना शरीर भित्ति के भंज द्वारा, पक्षियों के पंख की रचना इनकी अग्रपादों पर परों द्वारा, चमगादड़ के पंख की रचना हाथ की चार लम्बी अंगुलियों तथा धड़ के बीच फैली त्वचा से हुई है।

अवशेषी अंग *(Vestigial organ)* : ऐसे अंग जो जीवों के पूर्वजों में पूर्ण विकसित होते हैं, परन्तु वातावरणीय परिस्थितियों में बदलाव से इनका महत्व समाप्त हो जाने के कारण विकास-क्रम में इनका क्रमिक लोप होने लगता है, अवशेषी अंग कहलाते हैं। उदाहरण—कर्ण-पल्लव *(Pinna)* त्वचा के बाल, बर्मीफॉर्म एपेण्डिक्स आदि।

नोट : *मनुष्य में लगभग 100 अवशेषी अंग पाये जाते हैं।*

➢ सर्वप्रथम प्रकाश-संश्लेषी जीव सायनो बैक्टीरिया थे।

➢ पक्षियों का विकास सरीसृपों से हुआ है।

➢ जल-स्थलचर जीवों का विकास मत्स्य वर्ग से हुआ है।

➢ स्तनी वर्ग के जन्तुओं का विकास भी सरीसृपों से हुआ है।

जीवाश्म : अनेक ऐसे प्राचीनकालीन जीवों एवं पादपों के अवशेष, जो हमारी पृथ्वी पर विद्यमान थे, परन्तु बाद में समाप्त अर्थात् विलुप्त हो गये, भू-पटल की चट्टानों में परिरक्षित मिलते हैं, उन्हें जीवाश्म कहते हैं एवं इनके अध्ययन को जीवाश्म विज्ञान कहा जाता है।

जैव-विकास के सिद्धांत

जैव-विकास के संबंध में अनेक सिद्धांत प्रतिपादित किये गये हैं, जिनमें लैमार्कवाद, डार्विनवाद एवं उत्परिवर्तनवाद प्रमुख हैं।

1. लैमार्कवाद *(Lamarckism)* : लैमार्क का सिद्धांत 1809 ई. में उनकी पुस्तक "फिलॉसफीक जूलोजीक" *(Philosophic Zoologique)* में प्रकाशित हुआ। इस सिद्धांत के अनुसार, जीवों एवं इनके अंगों में सतत बड़े होते रहने की प्राकृतिक प्रवृति होती है। इन जीवों पर वातावरणीय परिवर्तन का सीधा प्रभाव पड़ता है। इसके कारण जीवों में विभिन्न अंगों का उपयोग घटता-बढ़ता रहता है। अधिक उपयोग में आने वाले अंगों का विकास अधिक एवं कम उपयोग में आने वाले अंगों का विकास कम होने लगता है। इसे 'अंगों के कम या अधिक उपभोग का सिद्धांत' भी कहते हैं। इस प्रकार से जीवों द्वारा उपार्जित लक्षणों की वंशगति होती है, जिसके फलस्वरूप नयी-नयी जातियाँ बन जाती हैं। उदाहरण—जिराफ की गर्दन का लम्बा होना।

नोट : *उपार्जित लक्षणों का अध्ययन टॉटोलॉजी कहलाता है।*

2. डार्विनवाद *(Darwinism)* : जैव-विकास के संबंध में डार्विनवाद सर्वाधिक प्रसिद्ध है। डार्विन को पुरावशेष का महानतम अन्वेषक कहा जाता है। चार्ल्स डार्विन *(1809-1882 ई.)* ने 1831 ई. में बीगल नामक विश्व सर्वेक्षण जहाज पर पूरे विश्व का भ्रमण किया। डार्विनवाद के अनुसार सभी जीवों में प्रचुर सन्तानोत्पत्ति की क्षमता होती है। अतः अधिक आबादी के कारण प्रत्येक जीवों को अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु दूसरे जीवों से जीवनपर्यन्त संघर्ष करना पड़ता है। ये संघर्ष सजातीय, अन्तर्जातीय तथा पर्यावरणीय होते हैं। दो सजातीय जीव आपस में बिल्कुल समान नहीं होते। ये विभिन्नताएँ इन्हें इनके जनकों से वंशानुक्रम में मिलते हैं। कुछ विभिन्नताएँ जीवन-संघर्ष के लिए लाभदायक होती हैं, जबकि कुछ अन्य हानिकारक होती हैं। जीवों में विभिन्नताएँ वातावरणीय दशाओं के अनुकूल होने पर वे बहुमुखी जीवन-संघर्ष में सफल होते हैं। उपयोगी विभिन्नताएँ पीढ़ी-दर-पीढ़ी इकट्ठी होती रहती हैं और काफी समय बाद उत्पन्न जीव-धारियों के लक्षण मूल जीवधारियों से इतने भिन्न हो जाते हैं कि एक नई जाति बन जाती है।

नव-डार्विनवाद *(Neo-Darwinism)* : डार्विन के पश्चात् इनके समर्थकों द्वारा डार्विनवाद को जीनवाद के ढाँचे में ढाल दिया गया, जिसे नव-डार्विनवाद कहा जाता है। इसके अनुसार, किसी जाति पर कई कारकों का एक साथ प्रभाव पड़ता है, जिससे इस जाति से नई जाति बन जाती है। ये कारक हैं—1. विविधता 2. उत्परिवर्तन 3. प्रकृतिवरण

Education Kedia

4. जनन। इस प्रकार नव-डार्विनवाद के अनुसार जीन में साधारण परिवर्तनों के परिणामस्वरूप जीवों की नयी जातियाँ बनती हैं, जिनमें जीन परिवर्तन के कारण भिन्नताएँ बढ़ जाती हैं।

3. उत्परिवर्तनवाद : यह सिद्धांत वस्तुतः ह्यूगो डी ब्रीज *(Hugo-De-Vries)* द्वारा प्रतिपादित किया गया है। इस सिद्धांत के पाँच प्रमुख तथ्य निम्नवत् हैं—

1. नयी जीव-जातियों की उत्पत्ति लक्षणों में छोटी-छोटी एवं स्थिर विभिन्नताओं के प्राकृतिक चयन द्वारा पीढ़ी-दर-पीढ़ी संचय एवं क्रमिक विकास के फलस्वरूप नहीं होती है, बल्कि यह उत्परिवर्तनों के फलस्वरूप होती है।
2. इस प्रकार से उत्पन्न जाति का प्रथम सदस्य उत्परिवर्तक कहलाता है। यह उत्परिवर्तित लक्षण के लिए शुद्ध नस्ल का होता है।
3. उत्परिवर्तन अनिश्चित होते हैं। ये किसी एक अंग विशेष में अथवा अनेक अंगों में एक साथ उत्पन्न हो सकते हैं।
4. सभी जीव-जातियों में उत्परिवर्तन की प्राकृतिक प्रवृत्ति होती है।
5. जाति के विभिन्न सदस्यों में उत्परिवर्तन भिन्न-भिन्न हो सकते हैं।
6. उपर्युक्त उत्परिवर्तनों के फलस्वरूप अचानक ऐसे जीवधारी उत्पन्न हो सकते हैं, जो जनक से इतने अधिक भिन्न हों कि उन्हें एक नयी जाति माना जा सके।

नोट : *जीन के भीतर अनुक्रम-आधार परिवर्तन उत्परिवर्तन कहलाता है।*

4. आनुवंशिकी

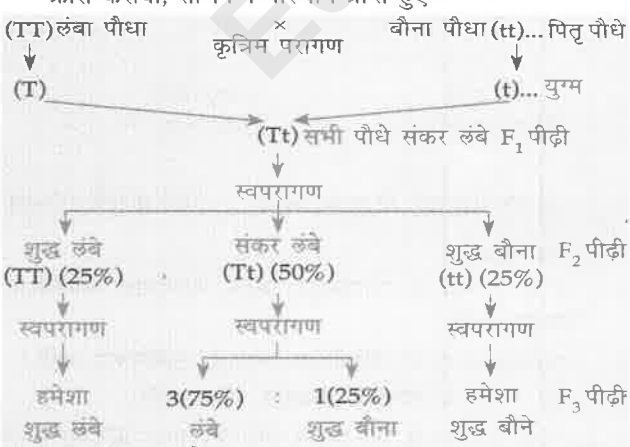
➢ वे लक्षण जो पीढ़ी-दर-पीढ़ी संचरित होते हैं, आनुवंशिक लक्षण कहलाते हैं। आनुवंशिक लक्षणों के पीढ़ी-दर-पीढ़ी संचरण की विधियों और कारणों के अध्ययन को आनुवंशिकी *(Genetics)* कहते हैं। आनुवंशिकता के बारे में सर्वप्रथम जानकारी आस्ट्रिया निवासी ग्रेगर जोहान मेंडल *(1822–1884)* ने दी। इसी कारण उन्हें आनुवंशिकता का पिता *(Father of Genetics)* कहा जाता है।

नोट : *आनुवंशिकता (Genetics) शब्द विलियम बाटसन (William Bateson) ने दिया जबकि जीन (Jene) शब्द विलहेलम जोहान्सन (Wilhelm Johannsen) ने दिया।*

➢ आनुवंशिकी संबंधी प्रयोग के लिए मेंडल ने मटर के पौधे का चुनाव किया था।

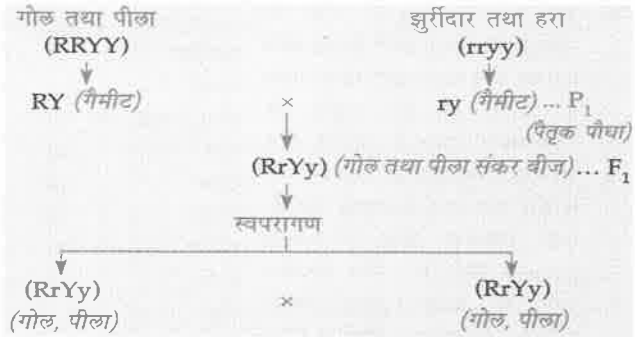
➢ मेंडल ने पहले एक जोड़ी फिर दो जोड़े विपरीत गुणों की वंशागति का अध्ययन किया, जिन्हें क्रमशः एकसंकरीय व द्विसंकरीय क्रॉस कहते हैं।

➢ एक संकरीय क्रॉस *(Monohybrid cross)* : मेंडल ने एक संकरीय क्रॉस के लिए लम्बे *(TT)* एवं बौने *(tt)* पौधों के बीच क्रॉस कराया, तो निम्न परिणाम प्राप्त हुए—



अतः, F_2 पीढ़ी का पौधे का फीनोटाइप अनुपात : 3 : 1
और जीनोटाइप अनुपात : 1 : 2 : 1 प्राप्त हुए।

➢ द्विसंकरीय क्रॉस *(Dihybrid cross)* : मेंडल ने द्विसंकरीय क्रॉस के लिए गोल तथा पीले बीज (RRYY) व हरे एवं झुर्रीदार बीज (rryy) से उत्पन्न पौधों को क्रॉस कराया। इसमें गोल तथा पीला बीज प्रभावी होते हैं।



		नर युग्मक			
		RY	Ry	rY	ry
मादा युग्मक	RY	RRYY गोल व पीला (शुद्ध)	RRYy गोल व पीला (अशुद्ध)	RrYY गोल व पीला (अशुद्ध)	RrYy गोल व पीला (अशुद्ध)
	Ry	RRYy गोल व पीला (अशुद्ध)	RRyy गोल व हरा (शुद्ध)	RrYy गोल व पीला (अशुद्ध)	Rryy गोल व हरा (अशुद्ध)
	rY	RrYY गोल व पीला (अशुद्ध)	RrYy गोल व पीला (अशुद्ध)	rrYY झुर्रीदार व पीला (शुद्ध)	rrYy झुर्रीदार व पीला (अशुद्ध)
	ry	RrYy गोल व पीला (अशुद्ध)	Rryy गोल व हरा (अशुद्ध)	rrYy झुर्रीदार व पीला (अशुद्ध)	rryy झुर्रीदार व हरा (शुद्ध)

अतः, F_2 पीढ़ी के पौधों का फीनोटाइप अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 प्राप्त हुए, तथा F_2 पीढ़ी के पौधों का जीनोटाइप अनुपात 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 प्राप्त हुए।

उपर्युक्त दोनों प्रकार के प्रयोगों के आधार पर मेंडल ने आनुवंशिकता संबंधी कुछ नियम दिये, जिन्हें मेंडल के आनुवंशिकता के नियम के नाम से जाना जाता है। इन नियमों में से पहला एवं दूसरा नियम एकसंकरीय क्रॉस के आधार पर व तीसरा नियम द्विसंकरीय क्रॉस पर आधारित है।

मेंडल के नियम

1. प्रभाविकता का नियम *(Law of Dominance)* : एक जोड़ा विपर्यायी गुणों वाले शुद्ध पिता या माता में संकरण करने से प्रथम पीढ़ी में प्रभावी गुण प्रकट होते हैं, जबकि अप्रभावी गुण छिप जाते हैं। प्रथम पीढ़ी में केवल प्रभावी गुण ही दिखाई देता है। लेकिन अप्रभावी गुण उपस्थित अवश्य रहता है। यह गुण दूसरी पीढ़ी में प्रकट होता है।
2. पृथक्करण का नियम *(Law of segregation)* : लक्षण कारकों *(जीनों)* के जोड़ों के दोनों कारक युग्म बनाते समय पृथक् हो जाते हैं और इनमें से केवल एक कारक ही किसी एक युग्मक में पहुँचता है। इस नियम को युग्मकों की शुद्धता का नियम भी कहते हैं।
3. स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम *(Law of Independent Assortment)* : जब दो जोड़ी विपरीत लक्षणों वाले पौधों के बीच संकरण कराया जाता है, तो दोनों लक्षणों का पृथक्करण स्वतंत्र रूप से होता है—एक लक्षण की वंशानुगति दूसरे को प्रभावित नहीं करती।

➢ डब्ल्यू. बाटसन ने 1905 ई. में सर्वप्रथम 'जेनेटिक्स' *(Genetics)* नाम का उपयोग किया।

➢ जोहान्सेन ने 1909 ई. में सर्वप्रथम जीन शब्द का प्रयोग किया।

➢ फीनोटाइप : जीवधारी के जो लक्षण प्रत्यक्ष रूप से दिखाई पड़ते हैं, उसे फीनोटाइप कहते हैं।

➢ जीनोटाइप : जीवधारी के आनुवंशिक संगठन को उसका जीनोटाइप कहते हैं, जो कि कारकों *(जीन)* का बना होता है।

➢ युग्म विकल्पी *(Alleles)* : एक ही गुण के विभिन्न विपर्यायी रूपों को प्रकट करने वाले लक्षण कारकों को एक-दूसरे का युग्म-विकल्पी या एलील कहते हैं।

Education Kedia

➢ सहलग्नता *(Linkage)* : एक ही गुणसूत्र पर स्थित जीनों में एक साथ वंशगत होने की प्रवृत्ति पायी जाती है। जीनों की इस प्रवृत्ति को 'सहलग्नता' कहते हैं, जबकि जीन जो एक ही गुणसूत्र पर स्थापित होते हैं और एक साथ वंशानुगत होते हैं, उन्हें सहलग्न जीन *(Linked genes)* कहते हैं। लिंग सहलग्न जीन *(Sex linked genes)* लिंग-सहलग्न गुणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में ले जाते हैं। वास्तव में X गुणसूत्र पर स्थित जीन ही लिंग-सहलग्न जीन कहे जाते हैं, क्योंकि इसका प्रभाव नर तथा मादा दोनों पर पड़ता है। लिंग-सहलग्नता की सर्वप्रथम विस्तृत व्याख्या मॉर्गन *(1910)* ने की थी। मनुष्यों में कई लिंग-सहलग्न गुण जैसे— रंगवर्णान्धता, गंजापन, हीमोफीलिया, मायोपिया, हाइपरट्राइकोसिस इत्यादि पाये जाते हैं। लिंग-सहलग्न गुण स्त्रियों की अपेक्षा पुरुषों में ज्यादा प्रकट होते हैं।

जीव/जाति	गुणसूत्र
एस्केरिस	2
मच्छर	6
घरेलू मक्खी	12
मटर	14
प्याज	16
मक्का	20
टमाटर	24
मेंढक	26
नींबू	18, 36
बिल्ली	38
चूहा *(Mouse)*	40
चूहा *(Rat)*	42
गेहूँ	42
खरगोश	44
मनुष्य	46
आलू	48
चिम्पैंजी	48
तम्बाकू	48
घोड़ा	64
कुत्ता	78
कबूतर	80
टेरिडोफाइट्स	1300-1600

मानव-आनुवंशिकी *(Human genetic)* :

➢ गुणसूत्र *(Chromosomes)* का नामकरण डब्ल्यू. वाल्टेयर ने 1888 ई. में किया था।

➢ गुणसूत्रों में पाये जाने वाले आनुवंशिक पदार्थ को जीनोन कहते हैं। जीन इन्हीं गुणसूत्रों पर पाया जाता है।

➢ गुणसूत्रों के बाहर जीन यदि कोशिका द्रव्य के कोशिकांगों में होती है, तो उन्हें प्लाज्मा जीन कहते हैं।

➢ 1956 ई. में एस. बेंजर द्वारा जीन की आधुनिक विचारधारा दी गई। इनके अनुसार जीन के कार्य की इकाई सिस्ट्रॉन *(cistron)*, उत्परिवर्तन की इकाई म्यूटॉन *(Muton)* तथा पुनः संयोजन की इकाई को रेकॉन *(Recon)* कहा गया है।

➢ मानव में 20 आवश्यक अमीनो एसिड पाये जाते हैं।

➢ ऑर्थर कोर्नबर्ग ने 1962 ई. में डी.एन.ए. पॉलीमरेज नामक एन्जाइम की खोज की, जिसकी सहायता से DNA का संश्लेषण होता है।

➢ मनुष्य में लिंग-निर्धारण : मनुष्य में गुणसूत्रों की संख्या 46 होती है। प्रत्येक संतान को समजात गुणसूत्रों की प्रत्येक जोड़ी का एक गुणसूत्र अण्डाणु के द्वारा माता से तथा दूसरा शुक्राणु के द्वारा पिता से प्राप्त होता है। शुक्रजनन *(Spermatogenesis)* में अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा दो प्रकार के शुक्राणु बनते हैं—आधे वे जिनमें 23वीं जोड़ी का X गुणसूत्र आता है, अर्थात् (22 + X) और आधे वे जिनमें 23वीं जोड़ी में Y गुणसूत्र जाता है (22 + Y)। नारियों में एक समान प्रकार का गुणसूत्र अर्थात् (22 + X) तथा (22 + X) वाले अण्डाणु पाये जाते हैं। निषेचन के समय यदि अण्डाणु X गुणसूत्र वाले शुक्राणु से मिलता है, तो युग्मनज *(Zygote)* में 23वीं जोड़ी XX होगी और इससे बननेवाली संतान लड़की होगी। इसके विपरीत किसी अण्डाणु से Y गुणसूत्र वाला शुक्राणु निषेचित होगा, तो XY गुणसूत्र वाला युग्मनज बनेगा तथा संतान लड़का होगा। अतः पुरुष का गुणसूत्र संतान में लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी है।

नोट : *परखनली शिशु के मामले में निषेचन परखनली के अन्दर होता है।*

➢ शिशु का पितृत्व स्थापित करने के लिए DNA फिंगर प्रिंटिंग तकनीक का उपयोग किया जाता है।

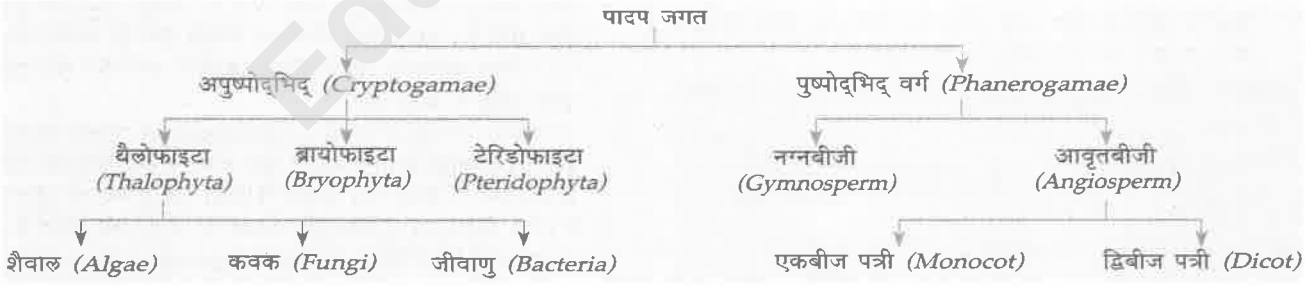
5. वनस्पति विज्ञान

➢ विभिन्न प्रकार के पेड़, पौधों तथा उनके क्रियाकलापों के अध्ययन को वनस्पति विज्ञान *(Botany)* कहते हैं।

➢ थियोफ्रेस्टस *(Theophrastus)* को वनस्पति विज्ञान का जनक कहा जाता है।

पादपों का वर्गीकरण *(Classification of Plants)* :

➢ एकलर *(Eichler)* ने 1883 ई. में वनस्पति जगत का वर्गीकरण निम्न रूप से किया है—



अपुष्पोद्भिद् पौधा *(Cryptogamus)* :

➢ इस वर्ग के पौधों में पुष्प तथा बीज नहीं होता है। इन्हें निम्न समूह में बाँटा गया है—

थैलोफाइटा *(Thalophyta)* :

➢ यह वनस्पति जगत का सबसे बड़ा समूह है। इस समूह के पौधों का शरीर सुकाय *(Thalus)* होता है, अर्थात् पौधे जड़, तना एवं पत्ती आदि में विभक्त नहीं होते। इसमें संवहन ऊतक नहीं होता है।

शैवाल *(Algae)* :

➢ शैवालों के अध्ययन को फाइकोलॉजी *(Phycology)* कहते हैं।

➢ शैवाल प्रायः पर्णहरित युक्त, संवहन ऊतक रहित, आत्मपोषी *(Autotrophic)* होते हैं। इनका शरीर सुकाय सदृश होता है।

लाभदायक शैवाल :

1. भोजन के रूप में : फोरफाइरा, अल्वा, सरगासन, लेमिनेरिया, नॉस्टॉक आदि।
2. आयोडीन बनाने में : लेमिनेरिया, फ्यूकस, एकलोनिया आदि।
3. खाद के रूप में : नॉस्टॉक, एनाबीना, केल्प आदि।
4. औषधियाँ बनाने में : क्लोरेला से क्लोरेलिन नामक प्रतिजैविक एवं लेमिनेरिया से टिंचर आयोडीन बनायी जाती है।
5. अनुसंधान कार्यों में : क्लोरेला एसीटेबुलेरिया, बेलोनिया आदि।

नोट : *क्लोरेला (Chlorella) नामक शैवाल को अंतरिक्ष यान के केबिन के हौज में उगाकर अंतरिक्ष यात्री को प्रोटीनयुक्त भोजन, जल और ऑक्सीजन प्राप्त हो सकते हैं।*

Education Kheda

कवक *(Fungi)* :

- इसके अध्ययन को कवक विज्ञान *(Mycology)* कहा जाता है।
- कवक पर्णहरित रहित, संकेन्द्रीय, संवहन ऊतकरहित थैलोफाइट है। मशरूम कवक है।
- कवक में संचित भोजन ग्लाइकोजेन के रूप में रहता है।
- इनकी कोशिकाभित्ति काइटिन *(Chitin)* की बनी होती है।
- सैकरोमाइसेस नामक कवक डबल रोटी के निर्माण में प्रयोग किया जाता है।
- कवक पौधों में गंभीर रोग उत्पन्न करते हैं। सबसे अधिक हानि रस्ट *(Rust)* और स्मट *(Smut)* से होती है। पौधों में कवक के द्वारा होने वाला प्रमुख रोग निम्न हैं—

रोग	कवक
दमा	एस्पर्जिलस फ्यूमिगेट्स
एथलीट फूट	टीनिया पेडिस
खाज	एकेरस स्केबीज
गंजापन	टीनिया केपिटिस
दाद	ट्राइकोफायटान लेसकोसय
गन्ने का लाल अपक्षय रोग	कॉलेटोट्राइकम फैलकेटम

सरसों का सफेद रस्ट *(White rust of crucifer)*, गेहूँ का ढीला स्मट *(Loose smut of wheat)*, गेहूँ का किट्ट रोग *(Rust of wheat)*, आलू की अंगमारी *(Blight of potato)*, गन्ने का लाल अपक्षय *(Red rot of sugarcane)*, मूँगफली का टिक्का रोग *(Tikka diseases of ground nut)*, आलू का मस्सा रोग *(Wart diseases of potato)*, धान की भूरी अर्ज चित्ति *(Brown leaf spot of Rice)*, आलू की पछेला अंगमारी *(Late Blight of Potato)*, प्रांकुरों का डैंपिंग रोग *(Damping off of seedlings)*

नोट : *एफ्ला नामक विष कवक से बनते हैं।*

लाइकेन

- लाइकेन *(Lichen)* : यह कवक तथा शैवाल दोनों से मिलकर बनती है। इसमें कवक तथा शैवालों का संबंध परस्पर सहजीवी *(Symbiotic)* जैसा होता है। कवक, जल, खनिज, लवण, विटामिन्स आदि शैवाल को देता है और शैवाल प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा कार्बोहाइड्रेट का निर्माण कर कवक को देता है। कवक एवं शैवाल के बीच इस तरह के सहजीवी संबंध को हेलोटिज्म *(Helotism)* कहते हैं।
- लाइकेन शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग ग्रीक दार्शनिक थियोफ्रेस्टस ने किया।
- लाइकेन का अध्ययन लाइकेनोलॉजी *(Lichenology)* कहलाता है।
- आकार एवं संरचना के आधार पर लाइकेन को तीन वर्गों में विभाजित किया है, ये हैं— 1. क्रस्टोस 2. फोलिओज 3. फ्रूटीकोज।
- लाइकेन में प्रजनन तीन प्रकार से होता है—कायिक, लैंगिक एवं अलैंगिक।
- लाइकेन वायु प्रदूषण के संकेतक होते हैं। जहाँ वायु प्रदूषण अधिक होता है, वहाँ पर लाइकेन नहीं उगते हैं। SO_2 प्रदूषण का सर्वोत्तम सूचक है।
- पेड़ों की छालों पर उगने वाले लाइकेन को कोर्टीकोल्स *(Corticoles)* तथा खाली चट्टानों पर उगने वाले लाइकेन को सेक्सीकोल्स *(Sexicoles)* कहते हैं।
- लाइकेन मृदा निर्माण की प्रक्रिया में सहायक होता है।
- आर्चिल, लेकनोरा जैसे लाइकेन से नीला रंग प्राप्त किया जाता है।
- प्रयोगशाला में प्रयोग होने वाला लिटमस पेपर रोसेला *(Rocella)* नामक लाइकेन से प्राप्त किया जाता है।
- लोबेरिया, इरवेनिया, रेमेनिला आदि लाइकेन का उपभोग इत्र बनाने में किया जाता है।
- परमेलिया सेक्सटिलिस का उपयोग मिरगी की दवा बनाने में किया जाता है।
- असनिया नामक लाइकेन से प्रति-जैविक असनिक अम्ल प्राप्त किया जाता है।
- डायरिया, हाइड्रोफोबिया, पीलिया, काली खाँसी आदि रोगों में उपयोगी कई प्रकार की औषधियाँ लाइकेन से बनायी जाती है। कई लाइकेन खाद्य पदार्थ के रूप में प्रयोग किए जाते हैं। रेन्डियर मॉस या क्लेडोनिया को आर्कटिक भाग में भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। आइसलैंड मॉस को स्वीडेन, नार्वे तथा आइसलैंड जैसे यूरोपीय देशों में केक बनाने में उपयोग में लाया जाता है। जापान के निवासी इन्डोकार्पन *(Endocarpan)* का उपयोग सब्जी के रूप में करते हैं। द. भारत में परमेलिया का उपयोग सालन *(Curry)* बनाने में किया जाता है।

जीवाणु *(Bacteria)* :

- इसकी खोज 1683 ई. में हॉलैंड के एण्टोनीवान ल्यूवेनहॉक ने की।
- जीवाणु विज्ञान का पिता ल्यूवेनहॉक को कहा जाता है।
- एहरेनबर्ग *(Ehrenberg)* ने 1829 ई. में इन्हें जीवाणु नाम दिया।
- 1843–1910 ई. में रॉबर्ट कोच ने कॉलरा तथा तपेदिक के जीवाणुओं की खोज की तथा रोग का जर्म सिद्धान्त बताया।
- 1812–1892 ई. लुई पाश्चर ने रेबीज का टीका, दूध के पाश्चुराइजेशन की खोज की।
- आकृति के आधार पर जीवाणु कई प्रकार के होते हैं—

1. छड़ाकार या बैसिलस *(Bacillus)* : यह छड़नुमा या बेलनाकार होता है।
2. गोलाकार या कोकस *(Cocus)* : ये गोलाकार एवं सबसे छोटे जीवाणु होते हैं।
3. कोमा-आकार *(Comma Shaped)* या विब्रियो *(Vibrio)* : अंग्रेजी के चिह्न कोमा (,) के आकार के; उदाहरण विब्रिया कॉलेरी आदि।
4. सर्पिलाकार *(Spirillum)* : स्प्रिंग या स्क्रू के आकार के।

- दूध को अधिक दिनों तक सुरक्षित रखने के लिए इसका पाश्चीकरण *(Pasteurization)* करते हैं। इसमें दो विधियाँ होती हैं—

1. Low Temperature Holding Method *(LTH)* : दूध को 62.8°C पर 30 मिनट तक गरम करते हैं।
2. High Temperature Short Time Method *(HTST)* : दूध को 71.7°C पर 15 सेकेण्ड तक गरम करते हैं।

- एनाबीना *(Anabaena)* तथा नॉस्टॉक *(Nostoc)* नामक सायनोबैक्टीरिया वायुमंडल की N_2 का स्थिरीकरण करते हैं।

विषाणु

विषाणु की खोज रूस के वैज्ञानिक इवानविस्की ने 1892 ई. में की। *(तम्बाकू के मोजैक रोग पर खोज के समय)* इनकी प्रकृति सजीव और निर्जीव दोनों प्रकार की होती है। इसी कारण इन्हें सजीव और निर्जीव की कड़ी भी कहा जाता है।

विषाणु के निर्जीव होने के लक्षण—

1. ये कोशा रूप में नहीं होते हैं।
2. इनको क्रिस्टल बनाकर निर्जीव पदार्थ की भाँति बोतलों में भरकर वर्षों तक रखा जा सकता है।

सजीव जैसे लक्षण—

1. इनके न्युक्लिक अम्ल का द्विगुणन होता है।
2. किसी जीवित कोशिका में पहुँचते ही ये सक्रिय हो जाते हैं, और एन्जाइमों का संश्लेषण करने लगते हैं।

परपोषी प्रकृति के अनुसार विषाणु तीन प्रकार के होते हैं—

1. पादप विषाणु : इसका न्यूक्लिक अम्ल में आर.एन.ए. *(RNA)* होता है।
2. जन्तु विषाणु : इनमें डी.एन.ए. *(DNA)* या कभी-कभी आर. एन.ए, *(RNA)* भी पाया जाता है।
3. बैक्ट्रियोफेज या जीवाणुभोजी : ये केवल जीवाणुओं पर आश्रित रहते हैं। ये जीवाणुओं को मार डालते हैं। इनमें डी.एन.ए. *(DNA)* पाया जाता है। जैसे—टी–2 फैज।

नोट : *जिस विषाणु में RNA आनुवंशिक पदार्थ होता है, उसे रेट्रोविषाणु कहते हैं।*

Education Keeda

- राइजोबियम तथा ब्रैडीराइजोबियम इत्यादि जीवाणु की जातियाँ लैग्यूमिनोसी *(मटर कुल)* के पौधे की जड़ों में रहती हैं और वायुमंडलीय N_2 का स्थिरीकरण करती हैं।
- ऐजोटोबैक्टर *(Azotobacter)*, एजोस्पाइरिलम *(Azospirillum)* तथा क्लोस्ट्रीडियम *(Clostridium)* जीवाणु की कुछ जातियाँ स्वतंत्र रूप से मिट्टी में निवास करती हैं व मिट्टी के कणों के बीच स्थित वायु के नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करती हैं।
- चर्म उद्योग में चमड़े से बालों और वसा हटाने का कार्य जीवाणुओं के द्वारा होता है। इसे चमड़ा कमाना *(Tanning)* कहते हैं।
- आचार, मुरब्बे, शर्बत को शक्कर की गाढ़ी चासनी में या अधिक नमक में रखते हैं ताकि जीवाणुओं का संक्रमण होते ही जीवाणुओं का जीव द्रव्यकुंचन *(Plasmolyse)* हो जाता है तथा जीवाणु नष्ट हो जाते हैं, इसीलिए आचार, मुरब्बे बहुत अधिक दिनों तक खराब नहीं होते।
- शीत संग्रहागार *(Cold storage)* में न्यून ताप *(–10°C से –18°C)* पर सामग्री का संचय करते हैं।

ब्रायोफाइटा *(Bryophyta)*:

- यह सबसे सरल स्थलीय पौधों का समूह है। इस प्रभाग में लगभग 25,000 जातियाँ सम्मिलित की जाती हैं।
- इसमें संवहन ऊतक अर्थात् जाइलम एवं फ्लोएम का पूर्णतः अभाव होता है।
- इस समुदाय को वनस्पति जगत का एम्फीबिया वर्ग भी कहा जाता है।
- इस समुदाय के पौधे मृदा अपरदन को रोकने में सहायता प्रदान करते हैं।
- स्फेगनम *(Sphagnum)* नामक मॉस अपने स्वयं के भार से 18 गुना अधिक पानी सोखने की क्षमता रखता है। इसलिए माली इसका उपयोग पौधों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाते समय सूखने से बचाने के लिए करते हैं।
- स्फेगनम मॉस का प्रयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।
- स्फेगनम मॉस का प्रयोग ऐन्टिसेप्टिक के रूप में भी किया जाता है।

टेरिडोफाइटा *(Pteridophyta)*:

- इस समूह के पौधे नमी छायादार स्थानों, जंगलों एवं पहाड़ों पर अधिकता से पाये जाते हैं।
- पौधे का शरीर जड़, तना, शाखा एवं पत्तियों में विभेदित रहता है। तना साधारण राइजोम के रूप में रहता है।
- पौधे बीजाणु जनक होते हैं और जनन की क्रिया बीजाणु के द्वारा होती है।
- इस समुदाय के पौधों में संवहन ऊतक पूर्ण विकसित होते हैं, परन्तु जाइलम में वेसेल *(Vessels)* एवं फ्लोएम *(phloem)* में सहकोशाएँ *(Companion cells)* नहीं होती हैं।

पुष्पोदभिद् या फूल वाला पौधा *(Phanerogamus)*:

- इस समूह के पौधे पूर्ण विकसित होते हैं। इस समूह के सभी पौधों में फूल, फल तथा बीज होते हैं। इस समूह के पौधों को दो उपसमूहों में बाँट सकते हैं—1. नग्नबीजी 2. आवृतबीजी।

नग्नबीजी *(Gymnosperm)*:

- इनके पौधे वृक्ष, झाड़ी या आरोही के रूप में होते हैं।
- पौधे काष्ठीय, बहुवर्षी और लम्बे होते हैं।
- इनकी मुसला जड़ें पूर्ण विकसित होती हैं।
- परागण की क्रिया वायु द्वारा होती है।
- ये मरुद्भिद् *(Xerophytic)* होते हैं।
- वनस्पति जगत का सबसे ऊँचा पौधा सिकोया सेम्परविरेंस इसी के अंतर्गत आता है। इसकी ऊँचाई 120 मीटर है। इसे कोस्ट रेडवुड ऑफ कैलीफोर्निया भी कहते हैं।
- सबसे छोटा अनावृतबीजी पौधा जैमिया पिग्मिया है।
- जीवित जीवाश्म साइकस *(Cycas)*, जिंगो बाइलोबा *(Ginkgo biloba)* एवं मेटासिकोया *(Metasequoia)* है।
- जिंगो बाइलोबा *(Ginkgo biloba)* को मेडन हेयर ट्री *(Maiden hair tree)* भी कहते हैं।
- साइकस *(Cycas)* के बीजाण्ड *(Ovules)* एवं नरयुग्मक *(Antherogoids)* पादप-जगत में सबसे बड़े होते हैं।
- पाइनस के परागकण इतनी तादाद में होते हैं कि पीले बादल *(Sulpher showers)* बन जाते हैं।

जिम्नोस्पर्म का आर्थिक महत्व:

1. भोजन के रूप में : साइकस के तनों से मंड निकालकर खाने वाला साबूदाना *(Sago)* बनाया जाता है। इसलिए साइकस को सागो-पाम कहते हैं।
2. लकड़ी : चीड़ *(Pine)*, सिकोया, देवदार, स्प्रूस आदि की लकड़ी से फर्नीचर बनते हैं।
3. वाष्पीय तेल : चीड़ के पेड़ से तारपीन का तेल, देवदार की लकड़ी से सेड्रस तेल *(Cedrus oil)* तथा जूनीपेरस की लकड़ी से सेडस्काष्ठ तेल मिलता है।
4. टेनिन : चमड़ा बनाने तथा स्याही बनाने के काम में आता है।
5. रेजिन : कुछ शंकु पौधों से रेजिन निकाला जाता है जिसका प्रयोग वार्निश, पॉलिश, पेंट आदि बनाने में होता है।

आवृतबीजी *(Angiosperm)*:

- इस उपसमूह के पौधों में बीज फल के अन्दर होते हैं। इनके पौधों में जड़, पत्ती, फूल, फल एवं बीज सभी पूर्ण विकसित होते हैं।
- इस उपसमूह के पौधों में बीज में बीजपत्र होते हैं। बीजपत्रों की संख्या के आधार पर पौधों को दो वर्गों में विभाजित किया गया है— 1. एकबीजपत्री पौधे 2. द्विबीजपत्री पौधे
- एकबीजपत्री पौधे : उन पौधों को कहते हैं जिनके बीज में सिर्फ एकबीजपत्र होता है। इनके कुल का नाम एवं प्रमुख पौधों का नाम निम्न सारणी में दी गई है—

क्र.	कुल का नाम	प्रमुख पौधों का नाम
1.	लिलिएसी *(Liliaceae)*	लहसुन, प्याज
2.	पाल्मी *(Palmae)*	सुपारी, ताड़, नारियल, खजूर
3.	ग्रेमिनेसी *(Gramineceae)*	गेहूँ, मक्का, बाँस, गन्ना, चावल, ज्वार, बाजरा, जौ, जई आदि

- द्विबीजपत्री पौधे : इस वर्ग में वे पौधे आते हैं जिनके पौधों के बीजों में दो पत्र होते हैं। इनके कुल का नाम एवं प्रमुख पौधों का नाम निम्न सारणी में दी गई है—

क्र	कुल का नाम	प्रमुख पौधों का नाम
1.	क्रूसीफेरी *(Cruciferae)*	मूली, शलजम, सरसों
2.	मालवेसी *(Malvaceae)*	कपास, भिण्डी, गुड़हल
3.	लेग्यूमिनोसी *(Leguminoceae)*	बबूल, छुईमुई, कत्था, गुलमोहर, अशोक, कचनार, इमली तथा सभी दलहन फसल
4.	कम्पोजिट *(Composite)*	सूरजमुखी, भृंगराज, गेंदा, कुसुम, सलाद, डहेलिया आदि
5.	रुटेसी *(Rutaceae)*	नींबू, चकोत्तरा, सन्तरा, मुसम्मी, बेल
6.	कुकुरबिटेसी *(Cucurbitaceae)*	तरबूज, खरबूजा, टिण्डा, कद्दू, लौकी, खीरा, ककड़ी, परवल, चिचिन्डा, करेला
7.	सोलेनेसी *(Solanaceae)*	आलू, मिर्च, बैंगन, मकोय, धतूरा, बैंलाडोना, टमाटर आदि
8.	रोजेसी *(Rosaceae)*	स्ट्राबेरी, सेब, बादाम, नाशपाती

पादप आकारिकी *(Plant Morphology)*:

- आकारिकी *(Morphology)* : विभिन्न पादप भागों जैसे—जड़, तना, पत्ती, पुष्प, फल आदि के रूपों तथा गुणों के अध्ययन को आकारिकी कहते हैं।

Education Kedia

जड़ *(Root)*:

➢ जड़ पौधों का अवरोही भाग है, जो मूलांकुर से विकसित होता है।

➢ जड़ दो प्रकार की होती है—1. मूसला जड़ *(Tap root)* 2. अपस्थानिक जड़ *(Adventitious root)*।

➢ जड़ सदैव प्रकाश से दूर भूमि में वृद्धि करती है।

मूसला जड़ों का रूपान्तरण	
शंकु आकार *(Conical)*	गाजर
कुम्भी रूप *(Napiform)*	शलजम, चुकन्दर
तर्कु रूपी *(Fusiform)*	मूली

तना *(Stem)*:

➢ यह पौधे का वह भाग है जो प्रकाश की ओर वृद्धि करता है।

➢ यह प्रांकुर से विकसित होता है। यह पौधे का प्ररोह तंत्र बनाता है।

तनों का रूपांतरण	
भूमिगत तने	उदाहरण
कन्द *(Tuber)*	आलू
धनकन्द *(Corm)*	बन्डा, केसर
शल्ककंद *(Bulb)*	प्याज
प्रकंद *(Rhizome)*	हल्दी, अदरक

पत्ती *(Leaf)*:

➢ यह हरे रंग की होती है। इसका मुख्य कार्य प्रकाश-संश्लेषण क्रिया के द्वारा भोजन बनाना है।

पुष्प *(Flower)*:

➢ यह पौधे का जनन अंग है। पुष्प में बाह्य दलपुंज *(Calyx)*, दलपुंज, *(Corolla)*, पुमंग *(Androecium)* और जायांग *(Gynoecium)* पाये जाते हैं। इनमें से पुमंग नर जननांग व जायांग मादा जननांग हैं।

➢ पुमंग : पुमंग में एक या एक से अधिक पुंकेसर *(Stamens)* होते हैं। पुंकेसर में परागकण *(Pollen grains)* पाये जाते हैं।

➢ जायांग : इसमें अण्डप होते हैं। अण्डप के तीन भाग होते हैं— 1. अण्डाशय *(Ovary)* 2. वर्त्तिका *(Style)* 3. वर्तिकाग्र *(Stigma)*

➢ परागण *(Pollination)* : परागकोष *(Anther)* से निकलकर अण्डप के वर्त्तिकाग्र पर परागकणों के पहुँचने की क्रिया को परागण कहते हैं। परागण दो प्रकार से होते हैं—

1. स्व-परागण *(Self-pollination)*, 2. पर-परागण *(Cross-pollination)*।

➢ निषेचन *(Fertilization)* : परागनली बीजाण्ड में प्रवेश करके बीजाण्डकाय को भेदती हुई भ्रूणकोष तक पहुँचती है और परागकणों को वहाँ छोड़ देती है। इसके बाद एक नर युग्मक एक अण्डकोशिका से संयोजन करता है। इसे निषेचन कहते हैं। निषेचित अण्ड युग्मनज *(Zygote)* कहलाता है।

➢ आवृतबीजी में निषेचन त्रिक संलयन *(tripple fusion)* जबकि अन्य वर्ग के पौधों में द्विसंलयन *(Double fusion)* होता है।

➢ अनिषेक फलन *(Parthenocarpy)*: कुछ पौधों में बिना निषेचन हुए ही अण्डाशय से फल बन जाता है। इस प्रकार बिना निषेचन हुए फल के विकास को अनिषेक फलन *(Parthenocarpy)* कहते हैं। साधारणतया इस प्रकार के फल बीजरहित होते हैं। जैसे—केला, पपीता, नारंगी, अंगूर एवं अनन्नास आदि।

फल का निर्माण :

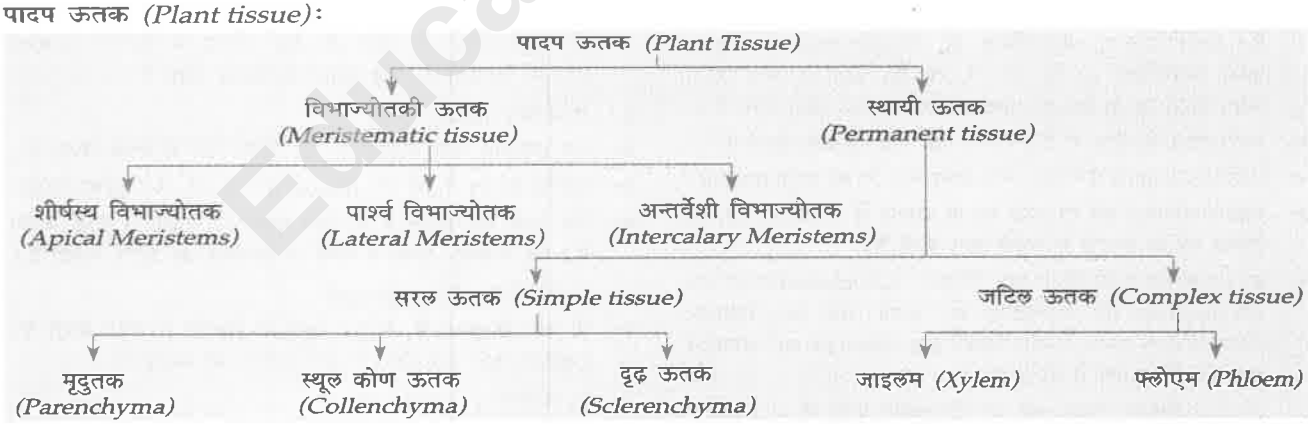
➢ फल का निर्माण अंडाशय से होता है। सम्पूर्ण फलों को तीन भागों में विभाजित किया गया है— 1. सरल फल : जैसे—अमरूद, केला आदि। 2. पुंज फल *(Aggregate fruit)*: जैसे—स्ट्राबेरी, रसभरी। 3. सग्रंथित फल *(Composite fruit)*: कटहल, शहतूत आदि।

➢ कुछ फलों के निर्माण में बाह्य दलपुंज, दलपुंज या पुष्पासन आदि भाग लेते हैं। ऐसे फलों को असत्य फल *(False fruit)* कहते हैं। जैसे—सेब, कटहल आदि।

कुछ फल एवं उसके खाने योग्य भाग

क्र.	फल	खाने योग्य भाग	क्र.	फल	खाने योग्य भाग
1.	सेब	पुष्पासन	10.	गेहूँ	भ्रूणपोष एवं भ्रूण
2.	नाशपाती	पुष्पासन	11.	काजू	पुष्पवृन्त, बीजपत्र
3.	आम	मध्य फलभित्ति	12.	लीची	एरिल
4.	अमरूद	फलभित्ति, बीजाण्डासन	13.	चना	बीजपत्र एवं भ्रूण
5.	अंगूर	फलभित्ति, बीजाण्डासन	14.	मूँगफली	बीजपत्र एवं भ्रूण
6.	पपीता	मध्य फलभित्ति	15.	शहतूत	रसीले परिदलपुंज
7.	नारियल	भ्रूणपोष	16.	कटहल	परिदल पुंज व बीज
8.	टमाटर	फलभित्ति व बीजाण्डासन	17.	अनन्नास	परिदलपुंज
9.	केला	मध्य एवं अन्तःभित्ति	18.	नारंगी	जूसी हेयर

पादप ऊतक *(Plant tissue)*:



➢ ऊतक *(Tissue)* : समान उत्पत्ति, संरचना एवं कार्यों वाली कोशिकाओं के समूह को ऊतक *(Tissue)* कहते हैं।

➢ विभाज्योतकी ऊतक *(Meristematic tissue)*: पौधे के वर्धी क्षेत्रों *(Growing regions)* को विभाज्योतक *(Meristem)* कहते हैं। इनसे बनी संतति कोशिकाएँ वृद्धि करके पौधे के विभिन्न अंगों का निर्माण करती हैं। यह प्रक्रिया पौधे के जीवनपर्यन्त चलती है। विभाज्योतकी ऊतक के विशिष्ट लक्षण निम्न हैं—1. ये गोल अण्डाकार या बहुभुजाकार होती है।, 2. इनकी भित्तियाँ पतली व एकसार *(Homogeneous)* होती हैं।, 3. जीवद्रव्य सघन, केन्द्रक बड़े तथा रसधानी छोटी होती है। 4. कोशिकाओं के बीच अंतरकोशिकीय स्थानों का अभाव होता है।

➢ शीर्षस्थ विभाज्योतक *(Apical Meristems)* : ये ऊतक जड़ों अथवा तनों के शीर्षों पर पाये जाते हैं तथा पौधे की प्राथमिक वृद्धि *(विशेषकर लम्बाई में)* इन्हीं के कारण होती है।

➢ पार्श्व विभाज्योतक *(Lateral Meristems)*: इनमें विभाजन होने से जड़ तथा तने के घेरे *(girth)* में वृद्धि होती है। अर्थात् इससे तना एवं जड़ की मोटाई में वृद्धि होती है।

➢ अन्तर्वेशी विभाज्योतक *(Intercalary Meristems)*: यह वास्तव में शीर्षस्थ विभाज्योतक का अवशेष है, जो बीच में स्थायी ऊतकों के आ जाने से अलग हो गये हैं। इनकी क्रियाशीलता से भी पौधा लम्बाई में वृद्धि करता है। इसकी महत्ता वैसे पौधे के लिए है जिनके शीर्षाग्र को शाकाहारी जानवर खा जाते हैं। शीर्षाग्र खा लिये जाने के कारण ये पौधे अन्तर्वेशी विभाज्योतक की सहायता से ही वृद्धि करते हैं। जैसे—घास।

Education Media

➢ स्थायी ऊतक *(Permanent Tissue)*: स्थायी ऊतक उन परिपक्व कोशिकाओं के बने होते हैं, जो विभाजन की क्षमता खो चुकी हैं तथा विभिन्न कार्यों को करने के लिए विभेदित हो चुकी हैं। ये कोशिकाएँ मृत अथवा जीवित हो सकती हैं।

➢ सरल ऊतक *(Simple Tissue)*: यदि स्थायी ऊतक एक ही प्रकार की कोशिकाओं के बने होते हैं, तो इन्हें सरल ऊतक कहते हैं।

➢ जटिल ऊतक *(Complex Tissue)*: यदि स्थायी ऊतक एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं के बने होते हैं, तो इन्हें जटिल ऊतक कहते हैं।

➢ जाइलम *(Xylem)* : इसे प्रायः काष्ठ *(Wood)* भी कह देते हैं। यह संवहनी ऊतक है। इसके दो मुख्य कार्य हैं—1. जल व खनिज-लवणों का संवहन 2. यांत्रिक दृढ़ता प्रदान करना।

➢ पौधे की आयु की गणना जाइलम ऊतक के वार्षिक वलय को गिनकर ही की जाती है। पौधे की आयु के निर्धारण की यह विधि डेन्ड्रोक्रोनोलॉजी *(Dendrochronology)* कहलाती है।

➢ फ्लोएम *(Phloem)*: यह भी एक संवहन ऊतक है। इसका मुख्य कार्य पत्तियों द्वारा बनाये गये भोजन को पौधे के अन्य भागों में पहुँचाना है।

प्रकाश-संश्लेषण *(Photosynthesis)*:

➢ पौधों में जल, प्रकाश, पर्णहरित तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड की उपस्थिति में कार्बोहाइड्रेट के निर्माण को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{क्लोरोफिल}]{\text{प्रकाश}} \underset{\text{ग्लूकोज}}{C_6H_{12}O_6} + 6H_2O + \underset{\text{ऑक्सीजन}}{6O_2}$$
(जल)

➢ प्रकाश-संश्लेषण के लिए आवश्यक है—कार्बन डाइ-ऑक्साइड, पानी, क्लोरोफिल और सूर्य का प्रकाश।

➢ स्थलीय पौधे वायुमंडल से कार्बन डाइ-ऑक्साइड लेते हैं, जबकि जलीय पौधे जल में घुली हुई कार्बन डाइ-ऑक्साइड लेते हैं।

➢ पत्ती की कोशिकाओं में जल शिरा से परासरण *(Osmosis)* द्वारा एवं CO_2 वायुमंडल से विसरण *(Diffusion)* द्वारा जाता है।

➢ प्रकाश-संश्लेषण के लिए आवश्यक जल पौधों की जड़ों के द्वारा अवशोषित किया जाता है एवं प्रकाश-संश्लेषण के दौरान निकलने वाला ऑक्सीजन इसी जल के अपघटन से प्राप्त होता है।

➢ क्लोरोफिल पत्तियों में हरे रंग का वर्णक है। इसके चार घटक हैं। क्लोरोफिल ए, क्लोरोफिल बी, कैरोटीन तथा जैंथोफिल। इनमें क्लोरोफिल ए एवं बी हरे रंग का होता है और ऊर्जा स्थानांतरित करता है। यह प्रकाश-संश्लेषण का केन्द्र होता है।

➢ क्लोरोफिल के केन्द्र में मैग्नीशियम का एक परमाणु होता है।

➢ क्लोरोफिल प्रकाश में बैंगनी, नीला तथा लाल रंग को ग्रहण करता है।

➢ प्रकाश-संश्लेषण की दर लाल रंग के प्रकाश में सबसे अधिक एवं बैंगनी रंग के प्रकाश में सबसे कम होती है।

➢ प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया एक उपचयन *(Oxidation)* अपचयन *(Reduction)* की अभिक्रिया है। इसमें जल का उपचयन ऑक्सीजन के बनने में तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड का अपचयन ग्लूकोज के निर्माण में होता है।

➢ प्रकाश-संश्लेषण क्रिया की दो अवस्थाएँ होती हैं—1. प्रकाश रासायनिक क्रिया *(Photochemical reaction)* 2. रासायनिक प्रकाशहीन क्रिया *(Dark chemical reaction)*

1. प्रकाश रासायनिक क्रिया : यह क्रिया क्लोरोफिल के ग्रेना *(Grana)* भाग में सम्पन्न होती है। इसे हिल क्रिया *(Hill reaction)* भी कहते हैं। इस प्रक्रिया में जल का अपघटन होकर हाइड्रोजन आयन तथा इलेक्ट्रॉन बनता है। जल के अपघटन के लिए ऊर्जा प्रकाश से मिलती है। इस प्रक्रिया के अन्त में ऊर्जा के रूप में ए. टी. पी. व एन. ए. डी. पी. एच. निकलता है, जो रासायनिक प्रकाशहीन प्रतिक्रिया संचालित करने में मदद करता है।
2. रासायनिक प्रकाशहीन प्रतिक्रिया : यह क्रिया क्लोरोफिल के स्ट्रोमा में होती है। इस क्रिया में कार्बन डाइ-ऑक्साइड का अपचयन होकर शर्करा एवं स्टार्च बनता है।

पादप हार्मोन *(Plant Hormones)*:

➢ पौधों में निम्न प्रकार के हार्मोन्स पाये जाते हैं—

1. ऑक्सिन्स *(Auxins)*:

➢ ऑक्सिन्स की खोज सन् 1880 ई. में डार्विन ने की थी।

➢ यह पौधे की वृद्धि को नियंत्रित करनेवाला हार्मोन है।

➢ इसका निर्माण पौधे के ऊपरी हिस्सों में होता है।

➢ इसके प्रमुख कार्य—1. इसके कारण पौधों में शीर्ष की प्रमुखता हो जाती है और पार्श्वीय कक्षीय कलिकाओं की वृद्धि रुक जाती है। 2. यह पत्तियों का विलगन रोकता है। 3. यह खर-पतवार को नष्ट कर देता है। 4. इसके द्वारा अनिषेक फल प्राप्त किये जाते हैं। 5. यह फसलों को गिरने से बचाता है।

2. जिबरेलिन्स *(Gibberellins)*:

➢ इसकी खोज जापानी वैज्ञानिक कुरोसावा ने 1926 ई. में की।

➢ यह बौने पौधे को लम्बा कर देता है। यह फूल बनने में मदद करता है।

➢ यह बीजों की प्रसुप्ति भंग कर उनको अंकुरित होने के लिए प्रेरित करते हैं।

➢ ये काष्ठीय पौधों में एधा *(Cambium)* की सक्रियता को बढ़ाते हैं।

➢ इसके छिड़काव द्वारा वृहत आकार के फल तथा फूलों का उत्पादन किया जा सकता है।

➢ जिबरेलिन्स कवक से निकाले जाते हैं।

3. साइटोकाइनिन *(Cytokinins)*:

➢ इसकी खोज मिलर ने 1955 ई. में की थी, परन्तु इसका नामकरण लिथाम ने किया। यह प्राकृतिक रूप से ऑक्सिन के साथ मिलकर काम करते हैं। यह ऑक्सिन्स की उपस्थिति में कोशिका-विभाजन और विकास में मदद करता है। यह जीर्णता को रोकता है।

➢ यह RNA एवं प्रोटीन बनाने में सहायक है।

➢ यह बौने पौधों को लंबा करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

4. एबसिसिक एसिड *(Abscisic acid or ABA)*:

➢ इस हार्मोन की खोज पहले 1961-65 ई. में कार्न्स एवं एडिकोट तथा बाद में वेयरिंग ने की। यह वृद्धिरोधक हार्मोन है। यह बीजों को सुषुप्तावस्था में रखता है। यह पत्तियों के विलंगन में मुख्य भूमिका निभाता है। यह पुष्पन में बाधक होता है।

5. एथिलीन *(Ethylene)*:

➢ यह एकमात्र ऐसा हार्मोन है, जो गैसीय रूप में पाया जाता है।

➢ हार्मोन के रूप में इसे बर्ग *(Burg)* ने 1962 ई. में प्रमाणित किया।

➢ यह फलों को पकाने में व मादा पुष्पों की संख्या में वृद्धि करता है। यह पत्तियों, पुष्पों व फलों के विलगन को प्रेरित करता है।

6. फ्लोरिजेन्स *(Florigens)*:

➢ ये पत्ती में बनते हैं, लेकिन फूलों के खिलने में मदद करते हैं। इसलिए, इन्हें फूल खिलाने वाले हार्मोन भी कहते हैं।

7. ट्राउमैटिन *(Traumatin)*:

➢ यह एक प्रकार का डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल है। इसका निर्माण घायल कोशिका में होता है, जिससे पौधे के जख्म भर जाते हैं।

पादप रोग *(Plant diseases)*:

1. विषाणुजनित रोग *(Viral diseases)* :

(a) तम्बाकू का मौजेक रोग : इस रोग में पत्तियाँ सिकुड़ जाती हैं तथा छोटी हो जाती हैं। पत्तियों का क्लोरोफिल नष्ट हो जाता है। इस रोग का कारक टोबैको मोजैक वाइरस *(TMV)* है।
नियंत्रण : रोग से प्रभावित पौधों को इकट्ठा कर जला देना चाहिए।

(b) पोटैटो मोजैक *(Potato Mosaic)*: यह रोग पोटैटो वाइरस–*x* से होता है। इसमें पत्तियों में चित्तकबरापन तथा बौनापन के लक्षण प्रदर्शित होते हैं।

Education Kedia

(c) बंकी टॉप ऑफ बनाना *(Bunchy top of banana)* : यह रोग बनाना वायरस-*1* द्वारा होता है। इस रोग में पौधे बौने तथा सभी पत्तियाँ शिखा पर गुलाबवत् एकत्रित हो जाती हैं।

(d) रंग परिवर्तन *(Colour change)* : हरिमाहीनता एक विषाणुजनित रोग है। इस रोग में पूरी पत्ती का रंग पीला, सफेद या मोजैक पैटर्न का हो जाता है। *vein clearing* में शिराएँ पीली व अन्य भाग हरे तथा *vein banding* में शिराएँ हरी व अन्य भाग में हरिमाहीनता होती हैं।

2. जीवाणुजनित रोग *(Bacterial diseases)* :

(a) आलू का शैथिल रोग *(Wilt diseases of potato)* : इसको रिंग रोग के नाम से भी जानते हैं, क्योंकि जाइलम पर भूरा रिंग बन जाता है। इस रोग का कारक स्यूडोमोनास सोलेनेसियेरम नामक जीवाणु है। इस रोग में पौधे का संवहन तंत्र प्रभावित होता है।

(b) ब्लैक आर्म ऑफ कॉटन *(Black arm of cotton)* : इस रोग का कारक जैन्थोमोनास नामक जीवाणु है। इस रोग में पत्ती पर छोटी-सी जलाद्र संरचना *(भूरा रंग)* हो जाती है।

(c) धान का अंगमारी रोग *(Bacterial Blight of Rice)* : यह रोग जैन्थोमोनास ओराइजी नामक जीवाणु से होता है। इसमें पत्तियों की एक या दोनों सतहों पर पीला-हरा स्पॉट दिखाई देता है।

(d) साइट्रस कैंकर *(Citrus canker)* : इस रोग का कारक जेन्थोमोनस सीट्री नामक जीवाणु है। इसकी उत्पत्ति चीन में हुई थी। नींबू की पत्तियों, शाखाएँ, फल सभी इस रोग से प्रभावित होते हैं।

(e) गेहूँ का टून्डू रोग *(Tundu disease of wheat)* : इस रोग का कारक कोरीनोबैक्टीरियम ट्रिटिकी नामक जीवाणु तथा एन्जूइना ट्रिटिकी नामक नेमैटोड है। इस रोग में पत्तियों के नीचे का भाग मुरझाकर मुड़ जाता है। करनाल बण्ट भी गेहूँ की एक बीमारी है।

3. तत्वों की कमी से उत्पन्न रोग :

पौधों में तत्वों की कमी से उत्पन्न रोग

रोग / लक्षण	किस तत्व की कमी से	रोग / लक्षण	किस तत्व की कमी से
आम एवं बैंगन में जस्ता लिटिल लीफ	जस्ता	आलू का ब्लैक हर्ट रोग	भंडारण में O_2 की कमी
नींबू में डाईबैक	ताँबा	आँवले में निक्रोसिस	बोरोन
नींबू में लिटिल लीफ	ताँबा	शलजम में वाटर कोर	मैंगनीज
फूलगोभी में ब्राउनिंग	बोरोन	गाजर में कोटर स्पॉट	कैल्शियम
मटर में मार्श रोग	मैंगनीज	मक्का में *WhiteBud*	जस्ता
लीची में पत्ती जलना	पोटैशियम	चुकन्दर में हर्ट रॉट	बोरोन
धान में खैरा रोग	जस्ता		

वनस्पति शास्त्र से संबंधित कुछ अन्य महत्वपूर्ण तथ्य

- *लौंग, फूल की कली से प्राप्त होती है।*
- *केसर मसाला (saffron spice) बनाने में पौधों का वर्तिकाग्र (stigma) भाग काम में लाया जाता है।*
- *हेरोइन अफीम पोस्ता से प्राप्त होती है।*
- एजोला नामक जलीय फर्न को जैव उर्वरक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
- जीवित जीवाश्म : वे जीव जो आज से लाखों वर्ष पहले इस पृथ्वी पर उत्पन्न होकर किसी प्रकार प्राकृतिक परिवर्तनों से अप्रभावित रहकर आज भी पृथ्वी पर पाये जाते हैं जीवित जीवाश्म कहलाते हैं। जीवित जीवाश्म का पाया जाना यह प्रमाणित करता है कि जैव-विकास हुआ है। उदाहरण—जिन्कगो *(वृक्ष)*, साइनोबैक्ट्रीया *(Cyanobacteria)*, फर्न, रेड पान्डा *(Red Panda)*, कोआला *(Koala)*, एर्डवार्क *(Aardvark)*, लैरोमोट बिल्ली *(Lriomote Cat)* सीलाकेंथ *(Coelacanth)* आदि।
- कुनैन सिनकोना पादप के छाल से प्राप्त होता है।
- पत्ती के लाल, नारंगी और पीला रंग कैरोटिनॉइड के कारण होते हैं।
- 2, 4–D है—खरपतवारनाशी।
- वाणिज्यिक मूल्य वाला कॉर्क क्वेर्कस, सुबेर *(Quercus Suber)* से प्राप्त होता है।
- विश्व का सबसे अधिक तेजी से बढ़ने वाला जल पादप जल हायासिन्थ है।

तथ्य	उदाहरण एवं विवरण
सबसे बड़ा आवृतबीजी वृक्ष	युकेलिप्टस
संसार में सबसे लम्बा वृक्ष	सिकोया, यह एक नग्नबीजी है। इसकी ऊँचाई 120 मीटर है। इसे कोस्ट रेड वुड ऑफ कैलीफोर्निया भी कहते हैं।
सबसे छोटा *(आकार में)* आवृतबीजी पौधा	*(lemna)*, यह जलीय आवृतबीजी है, जो भारत में भी पाया जाता है।
सबसे बड़ी पत्ती वाला पौधा	विक्टोरिया रीजिया, यह भारत में बंगाल में पाया जाने वाला जलीय पादप है।
सबसे बड़ा बीज *(12 इंच लम्बा)*	कोको डी मर *(Coco de Mer)*, प्रजाति *(Species)*—लोडोसिया मालडिभिका *(Lodoicea Maldivica)*।
सबसे छोटा टेरिडोफाइटा	एजोला, यह एक जलीय पादप है।
सबसे छोटे बीज	आर्किड *(Orchid)*
सबसे छोटा पुष्प	वुल्फिया, इसका व्यास 0.1 मिमी. का होता है।
सबसे बड़ा पुष्प	रैफ्लेशिया ओरनोल्डाई, व्यास 1 मीटर तथा भार लगभग 8 किग्रा. हो सकता है। यह वाइटिश की जड़ पर परजीवी है।
सबसे छोटा आवृतबीजी परजीवी	आरसीथोबियम, यह एक द्विबीजपत्री है, जो नग्नबीजियों के तने पर पूर्ण परजीवी है।
सबसे बड़ा नरयुग्म	साइकस, यह एक नग्नबीजी पादप है।
सबसे बड़ा बीजांड	साइकस
जीवित जीवाश्म	साइकस
सबसे छोटे गुणसूत्र	शैवाल में
सबसे लम्बे गुणसूत्र	ट्राइलियम में
सबसे ज्यादा गुणसूत्र वाला पौधा	औफियोग्लोसम *(फर्न)*, जिसके डिप्लॉयड कोशिका में 1266 गुणसूत्र होते हैं।
सबसे कम गुणसूत्र वाला पादप	हेप्लोपोपस ग्रेसिलिस
सबसे छोटा नग्नबीजी पादप	जेमिया पिगमिया
सबसे भारी काष्ठ वाला पौधा	हार्डविचिया बाइनेका
सबसे हल्की काष्ठ वाला पौधा	ओक्रोमा लेगोपस
सबसे छोटी कोशिका	माइकोप्लाज्मा गेलिसेप्टिकम
टेनिस गेंद जैसा फल	केन्थ
जंगल की आग	ढाक
कॉफी देने वाला पौधा	कोफिया अरेबिका, इसमें कैफीन होती है।
कोको देने वाला पौधा	थियोब्रोमा केकओ, इसमें थिओब्रोमीन व कैफीन होती है।
अफीम देने वाला पौधा	पोपी *(पेपावर सोमेनिफेरम)* इसमें मोपीन होती है।

6. पारिस्थितिकी

- जीव विज्ञान की उस शाखा को जिसके अन्तर्गत जीवधारियों और उनके वातावरण के पारस्परिक संबंधों का अध्ययन करते हैं, उसे पारिस्थितिकी कहते हैं।
- एक निश्चित भौगोलिक क्षेत्र या वास-स्थान में निवास करने वाली विभिन्न समष्टियों *(Population)* को जैविक समुदाय *(Biotic community)* कहते हैं।
- रचना एवं कार्य की दृष्टि से विभिन्न जीवों और वातावरण की मिली-जुली इकाई को पारिस्थितिक-तंत्र *(Ecosystem)* कहते हैं। सर्वाधिक स्थायी पारिस्थितिक तंत्र महासागर है।
- पारिस्थितिक-तंत्र या पारितंत्र *(Ecosystem or ecological system)* शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम टेन्सले नामक वैज्ञानिक ने किया था।

Education Seeds

➢ पारिस्थितिक तंत्र में तत्वों के चक्रण को जैव भू-रासायनिक चक्र कहते हैं।

➢ संरचनात्मक दृष्टि से प्रत्येक पारिस्थितिक तंत्र दो घटकों का बना होता है—A. जैविक घटक, B. अजैविक घटक

A. जैविक घटक *(Biotic components)* : इसे तीन भागों में विभक्त किया गया है—1. उत्पादक 2. उपभोक्ता 3. अपघटक

पर्यावरण विज्ञान तथा प्रबंधन अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केन्द्र	
पर्यावरण शिक्षा केन्द्र	अहमदाबाद
सीपीआर पर्यावरण शिक्षा केन्द्र	चेन्नई
पारिस्थितिकी विज्ञान केन्द्र	बंगलुरु
खनन पर्यावरण केन्द्र	धनबाद
सलीम अली पक्षी विज्ञान व सांस्कृतिक विज्ञान केन्द्र	कोयंबटूर

1. उत्पादक : वे घटक जो अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। जैसे—हरे पौधे।

2. उपभोक्ता : वे घटक जो उत्पादक द्वारा बनाये गये भोज्य-पदार्थों का उपभोग करते हैं। उपभोक्ता के तीन प्रकार हैं—
   (a) प्राथमिक उपभोक्ता *(Primary consumers)* : इसमें वे जीव आते हैं, जो हरे पौधों या उनके किसी भाग को खाते हैं। जैसे—गाय, भैंस, बकरी आदि।
   (b) द्वितीयक उपभोक्ता *(Secondary consumers)*: इसके अन्तर्गत वे जीव आते हैं, जो प्राथमिक उपभोक्ताओं को अपने भोजन के रूप में प्रयुक्त करते हैं। जैसे–लोमड़ी, भेड़िया, मोर आदि।
   (c) तृतीयक उपभोक्ता *(Tertiary consumers)* : इसके अन्तर्गत वे जीव आते हैं जो द्वितीयक उपभोक्ताओं को खाते हैं। जैसे—बाघ, शेर, चीता आदि।

नोट : *खाद्य-शृंखला में मानव प्राथमिक एवं द्वितीयक उपभोक्ता है।*

3. अपघटक *(Decomposers)* : इस वर्ग में मुख्यतः कवक एवं जीवाणु आते हैं। ये मृत उत्पादक एवं उपभोक्ताओं का अपघटन कर उन्हें भौतिक तत्वों में परिवर्तित कर देते हैं।

B. अजैविक घटक *(Abiotic components)*: अजैविक घटक हैं—1. कार्बनिक पदार्थ 2. अकार्बनिक पदार्थ 3. जलवायवीय कारक जैसे—जल, प्रकाश, ताप, वायु, आर्द्रता, मृदा एवं खनिज तत्व।

➢ एक मनुष्य के जीवन को पूर्ण रूप से धारणीय करने के लिए आवश्यक न्यूनतम भूमि को पारिस्थितिकीय पदछाप कहते हैं।

➢ सर्वाधिक जैव विविधता उष्णकटिबंधीय वर्षा वन में पायी जाती है।

नोट : *पारिस्थितिकी विज्ञान केन्द्र बेंगलुरु में है।*

7. प्रदूषण

➢ वायु, जल या भूमि *(अर्थात् पर्यावरण)* के भौतिक, रासायनिक या जैविक गुणों में होने वाले ऐसे अनचाहे परिवर्तन जो मनुष्य एवं अन्य जीवधारियों, उनकी जीवन परिस्थितियों, औद्योगिक प्रक्रियाओं एवं सांस्कृतिक उपलब्धियों के लिए हानिकारक हों, प्रदूषण कहलाते हैं। प्रदूषण मुख्यतया निम्नलिखित प्रकार के हैं—1. वायु प्रदूषण, 2. जल प्रदूषण, 3. ध्वनि प्रदूषण, 4. मृदा प्रदूषण, 5. नाभिकीय प्रदूषण।

1. वायु प्रदूषण : जब प्रदूषण वायुमंडल में उपस्थित होता है और वायुमंडल के अवयवों की अनुकूलतम मात्रा में परिवर्तन आ जाता है, तब इसे वायु प्रदूषण कहते हैं। वायु प्रदूषण के संदर्भ में, पी.एम (PM) का तात्पर्य कणिकीय पदार्थ *(Particulate Matter)* और एस.पी.एम (SPM) का तात्पर्य निलंबित कणकीय पदार्थ *(Suspended Particulate, Matter)* है।

➢ प्रमुख वायु प्रदूषक : कार्बन मोनोऑक्साइड *(CO)*, सल्फर डाइऑक्साइड *(SO_2)*, हाइड्रोजन सल्फाइड *(H_2S)*, हाइड्रोजन फ्लूओराइड *(HF)*, नाइट्रोजन के ऑक्साइड *(NO तथा NO_2)*, हाइड्रोकार्बन, अमोनिया *(NH_3)*, तम्बाकू का धुआँ, फ्लूओराइड्स धूल तथा धुएँ के कण, एरोसोल्स इत्यादि।

➢ वायु-प्रदूषक ऐसबेस्टॉस धूल फेफड़ा को, सीसा उदर को, पारा रक्त धाराओं को एवं कार्बन मोनोऑक्साइड मस्तिष्क को प्रभावित करता है।

➢ सल्फर डाइऑक्साइड *(SO_2)*, सल्फर ट्राइ-ऑक्साइड *(SO_3)*, नाइट्रोजन ऑक्साइड *(NO)*, वातावरणीय जल के साथ क्रिया करके सल्फ्यूरिक अम्ल *(Sulphuric acid)* या सल्फ्यूरस अम्ल *(Sulphurus acid)* तथा नाइट्रिक अम्ल *(nitric acid)* का निर्माण करते हैं। वर्षा-जल के साथ ये अम्ल पृथ्वी पर आ जाते हैं, इसे ही अम्लवर्षा कहते हैं।

➢ प्रकाश रासायनिक धुआँ के लिए ब्राउन एयर शब्द का प्रयोग किया जाता है।

➢ वातस्फीति *(Emphysema)* वायु प्रदूषण से होने वाला एक खरतनाक रोग है जो फेफड़े को प्रभावित करती है।

पर्यावरण संस्थान	
केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड	नई दिल्ली
केन्द्रीय चिड़ियाघर प्राधिकरण	नई दिल्ली
जी. बी. पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान	अल्मोड़ा
भारतीय वन अनुसंधान एवं शिक्षण परिषद	देहरादून
भारतीय वन प्रबंधन संस्थान	भोपाल
वन आनुवंशिकी तथा वृक्ष प्रजनन संस्थान	कोयंबटूर
वन उत्पादकता केन्द्र	राँची
राष्ट्रीय विज्ञान औद्योगिकी संस्थान	फरीदाबाद
भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण	कोलकाता
भारतीय प्राणी विज्ञान सर्वेक्षण	कोलकाता

नोट : *विश्व पर्यावरण दिवस 5 जून को मनाया जाता है। प्रथम विश्व पर्यावरण दिवस 1973 ई. में मनाया गया था।*

➢ पेरोक्सीऐसीटिल नाइट्रेट *(PAN)* एक गौण प्रदूषक है।

➢ 3 दिसम्बर, 1984 ई. को भोपाल की यूनियन कार्बाइड फैक्टरी *(जो उर्वरक बनाती थी)* में मिथाइल आइसोसायनाइड *(MIC)* के कारण दुर्घटना हुई थी।

2. जल प्रदूषण *(Water pollution)* : जल से अवांछनीय कारकों या पदार्थों के जुड़ जाने को जल-प्रदूषण कहते हैं।

➢ पृथ्वी पर उपलब्ध जल की मात्रा का केवल 2.5–3% ही स्वच्छ है।

➢ जल प्रदूषण के स्रोत : जल प्रदूषण मुख्यतः कार्बोनेट, क्लोराइड, सोडियम और बाई कार्बोनेट, मैग्नीशियम व पोटैशियम के सल्फेट्स, अमोनिया, कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन-डाइऑक्साइड तथा औद्योगिक अवशिष्टों के जल में घुल जाने से होता है। समुद्रजलीय प्रदूषण सल्फरयुक्त भारी धातुओं, हाइड्रोकार्बन, पेट्रोलियम पदार्थों के जल में घुलने से होता है।

नोट : *भारत के कुछ भागों में भूमिगत पेयजल में आर्सेनिक एवं फ्लोराइड नामक प्रदूषक पाए जाते हैं।*

➢ भूमिगत जल प्रवाह के साथ नीचे की ओर बहने वाले प्रदूषकों को निक्षालक *(Hinge)* कहते हैं।

➢ आयल स्पिल्स *(Oil spills)* : ऑयल टैंकरों से रिसा हुआ तेल सागरीय जल की सतह पर शीघ्रता से फैल जाता है। इस तरह जलीय सतह पर फैले तेल को ऑयल स्पिल्स कहते हैं।

➢ पारा युक्त जल पीने से मिनीमाता रोग हो जाता है।

➢ एसबेस्टस के रेशों से युक्त जल के सेवन करने से असबेस्टोसिस नामक जानलेवा रोग हो जाता है।

नोट : *नदियों में जल प्रदूषण की माप ऑक्सीजन की घुली हुई मात्रा से करते हैं।*

3. ध्वनि प्रदूषण *(Sound pollution)* : वातावरण में चारों ओर फैली अनिच्छित या अवांछनीय ध्वनि को ध्वनि प्रदूषण कहते हैं।

➢ ध्वनि-प्रदूषण के स्रोत : ध्वनि-प्रदूषण का स्रोत ऊँची आवाज या शोर है, चाहे वह किसी प्रकार उत्पन्न हुआ हो।

नोट : *पराध्वनिक जेट ओजोन परत को पतला करके प्रदूषण पैदा करता है।*

Education Keeda

4. मृदा-प्रदूषण *(Soil pollution)* : भूमि का विकृत रूप मृदा-प्रदूषण कहलाता है।

➢ मृदा-प्रदूषण के स्रोत : अम्लीय वर्षा, खानों से प्राप्त जल, उर्वरकों व कीटनाशक रसायन का अत्यधिक प्रयोग, कूड़ा-करकट, औद्योगिक अपशिष्ट, खुले खेतों में मल-विसर्जन आदि मृदा-प्रदूषण के मुख्य स्रोत हैं।

5. नाभिकीय प्रदूषण *(Nuclear pollution)* : यह प्रदूषण रेडियो एक्टिव किरणों से उत्पन्न होता है। रेडियो एक्टिव प्रदूषण के निम्न स्रोत हो सकते हैं—

(a) चिकित्सा में उपयोग होने वाली किरणों से प्राप्त प्रदूषण।
(b) परमाणु भट्ठियों में प्रयुक्त होने वाले ईंधन से उत्पन्न प्रदूषण।
(c) नाभिकीय शस्त्रों के उपयोग से उत्पन्न प्रदूषण।
(d) परमाणु बिजलीघरों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों से उत्पन्न प्रदूषण।
(e) शोध-कार्यों में प्रयुक्त रेडियोधर्मी पदार्थों से उत्पन्न प्रदूषण।
(f) सूर्य की पराबैंगनी किरणों से उत्पन्न प्रदूषण।

नोट : ***अमेरिका में 28 मार्च, 1979 को थ्री माइल आइलैण्ड रिएक्टर में भीषण दुर्घटना हुई। रिएक्टर में होने वाली दुर्घटनाओं में सबसे अधिक हानिकारक व भीषण दुर्घटना 26 अप्रैल, 1986 को यूक्रेन के चेरनोबिल स्थित एक रिएक्टर में घटी जिसमें एक रिएक्टर इकाई की छत गल गई थी।***

प्रदूषकों का दीर्घ कालीन प्रभाव

क्र	प्रदूषक	प्रभाव
1.	कार्बन मोनोऑक्साइड	लीवर और किडनी की क्षति
2.	नाइट्रोजन के ऑक्साइड	कैंसर
3.	धूल कण	श्वास सम्बन्धी रोग
4.	सीसा	केन्द्रीय नर्वस सिस्टम दुष्प्रभावित

8. प्राणी विज्ञान

प्राणी विज्ञान : इसके अन्तर्गत जन्तुओं तथा उनके कार्यकलापों का अध्ययन किया जाता है।

1. जन्तु जगत का वर्गीकरण *(Classification of animal kingdom)* :

➢ संसार के समस्त जन्तु जगत को दो उपजगत में विभक्त किया गया है—1. एककोशिकीय प्राणी, 2. बहुकोशिकीय प्राणी। एककोशिकीय प्राणी एक ही संघ प्रोटोजोआ में रखे गये जबकि बहुकोशिकीय प्राणियों को 9 संघों में विभाजित किया गया। स्टोरर व यूसिन्जर के अनुसार जन्तुओं का वर्गीकरण—

संघ प्रोटोजोआ *(Protozoa)* :

प्रमुख लक्षण

1. इनका शरीर केवल एककोशिकीय होता है।
2. इनके जीवद्रव्य में एक या अनेक केन्द्रक पाये जाते हैं।
3. प्रचलन पदाभों, पक्ष्मों या कशाभों के द्वारा होता है।
4. स्वतंत्र जीवी एवं परजीवी दोनों प्रकार के होते हैं।
5. सभी जैविक क्रियाएँ *(भोजन, पाचन, श्वसन, उत्सर्जन, जनन)* एककोशिकीय शरीर के अन्दर होती है।
6. श्वसन एवं उत्सर्जन कोशिका की सतह से विसरण के द्वारा होते हैं। प्रोटोजोआ एण्ट अमीबा हिस्टोलिटिका का संक्रमण मनुष्य में 30–40 वर्षों के लिए बना रहता है।

संघ पोरिफेरा *(Porifera)* :

➢ इस संघ के सभी जन्तु खारे जल में पाये जाते हैं।

प्रमुख लक्षण

1. ये बहुकोशिकीय जन्तु हैं, परन्तु कोशिकाएँ नियमित उतकों का निर्माण नहीं करती हैं।
2. शरीर पर असंख्य छिद्र *(ostia)* पाये जाते हैं।
3. शरीर में एक गुहा पायी जाती है, जिसे स्पंज गुहा कहते हैं।

उदाहरण : साइकन, मायोनिया, स्पंज आदि।

संघ सीलेण्ट्रेटा *(Coelenterata)* :

प्रमुख लक्षण

1. प्राणी जलीय द्विस्तरीय होते हैं।
2. मुख के चारों ओर कुछ धागे की तरह की संरचनाएँ पायी जाती हैं, जो भोजन आदि पकड़ने में मदद करती हैं।

उदाहरण : हाइड्रा, जेलीफिश, सी एनीमोन, मूँगा।

संघ प्लेटीहेल्मिन्थीस *(Platyhelminthes)* :

प्रमुख लक्षण

1. तीन स्तरीय शरीर परन्तु देहगुहा नहीं होती।
2. पृष्ठ आधार तल से चपटा शरीर। पाचन-तंत्र विकसित नहीं।
3. उत्सर्जन फ्लेम कोशिकाओं द्वारा होता है।
4. कंकाल, श्वसन अंग, परिवहन अंग आदि नहीं होते हैं।
5. उभयलिंगी जन्तु है।

उदाहरण : प्लेनेरिया, लिवर फ्ल्यूक, फीताकृमि।

संघ ऐस्केल्मिन्थीज *(Aschelеminthes)* :

प्रमुख लक्षण

1. लम्बे, बेलनाकार, अखण्डित कृमि। शरीर द्विपार्श्व सममित, त्रिस्तरीय।
2. आहारनाल स्पष्ट होती है, जिसमें मुख तथा गुदा दोनों ही होते हैं।
3. परिवहन अंग तथा श्वसन अंग नहीं होते, परन्तु तंत्रिका-तंत्र विकसित होता है। उत्सर्जन प्रोटोनफ्रीडिया द्वारा होता है।
4. एकलिंगी होते हैं।

उदाहरण : गोलकृमि जैसे—एस्केरिस, थ्रेडवर्म, वुचरेरिया *(इसके द्वारा फलेरिया होता है)*।

नोट : ***एण्टरोबियस (पिनवर्म/थ्रेडवर्म) मुख्यतः छोटे बच्चों की गुदा में पाये जाते हैं। इससे बच्चों को काफी चुनचुनाहट होती है, भूख कम लगती है और उल्टियाँ भी होती हैं। कुछ बच्चे रात में बिस्तर पर पेशाब कर देते हैं।***

संघ एनीलिडा *(Annelida)* :

प्रमुख लक्षण

1. शरीर लम्बा, पतला, द्विपार्श्व सममित व खण्डों में बँटा हुआ होता है।
2. प्रचलन मुख्यतः काइटिन के बने सीटी *(Setae)* द्वारा होता है।
3. आहारनाल पूर्णतः विकसित होता है।
4. श्वसन प्रायः त्वचा के द्वारा, कुछ जन्तुओं में क्लोम के द्वारा होता है।
5. रुधिर लाल होता है एवं तंत्रिका-तंत्र साधारण होता है।
6. उत्सर्जी अंग वृक्क के रूप में होते हैं।
7. एकलिंगी एवं उभयलिंगी दोनों प्रकार के होते हैं।

उदाहरण : केंचुआ, जोंक, नेरीस आदि।

नोट : ***केंचुए में चार जोड़ी हृदय होते हैं। नेत्र नहीं होते हैं। इसके जीवद्रव्य में हीमोग्लोबिन का विलय हो जाता है।***

संघ आर्थ्रोपोडा *(Arthropoda)* :

प्रमुख लक्षण

1. शरीर तीन भागों में विभक्त होता है—सिर, वक्ष एवं उदर।
2. इनके पाद संधि-युक्त होते हैं।
3. रुधिर परिसंचारी तंत्र खुले प्रकार का होता है।
4. इनकी देह-गुहा हीमोसील कहलाती है।
5. ट्रेकिया गिल्स, बुक लंग्स, सामान्य सतह आदि श्वसन अंग हैं।
6. यह प्रायः एकलिंगी होते हैं एवं निषेचन शरीर के अन्दर होता है।

उदाहरण : तिलचट्टा, झींगा मछली, केकड़ा, खटमल, मक्खी, मच्छर, मधुमक्खी, टिड्डी आदि।

➢ कीटों में छह पाद व चार पंख होते हैं।

➢ कॉकरोच के हृदय में 13 कक्ष होते हैं।

➢ चींटी एक सामाजिक जन्तु है, जो श्रम-विभाजन प्रदर्शित करती है।

➢ दीमक *(termite)* भी एक सामाजिक कीट है, जो निवह *(colony)* में रहती है।

Education Keeda

संघ इकाइनोडर्मेटा *(Echinodermata)*:

प्रमुख लक्षण

1. इस संघ के सभी जन्तु समुद्री होते हैं।
2. जल संवहन तंत्र पाया जाता है।
3. प्रचलन, भोजन-ग्रहण करने हेतु नाल पाद होते हैं जो संवेदी अंग का कार्य करते हैं।
4. तंत्रिका-तंत्र में मस्तिष्क विकसित नहीं होता।
5. पुनरुत्पादन की विशेष क्षमता होती है।

उदाहरण : जेली फिश, शैल फिश, क्राई फिश, सिल्वर फिश, कैटल फिश, स्टार फिश, हेग फिश, रेजर.फिश, ब्रिटिल स्टार आदि।

नोट : *अरस्तू लालटेन का कार्य भोजन को चबाना है। यह समुद्री अर्चिन में पायी जाती है।*

संघ मोलस्का *(Mollusca)*:

मुख्य लक्षण

1. शरीर तीन भागों में विभक्त होता है–सिर, अन्तरांग तथा पाद।
2. इनमें श्वसन गिल्स या टिनीडिया द्वारा होता है।
3. इनमें कवच सदैव उपस्थित रहता है।
4. आहारनाल पूर्ण विकसित होता है।
5. रक्त रंगहीन होता है।
6. उत्सर्जन वृक्कों के द्वारा होता है।

उदाहरण : घोंघा, सीपी आदि।

मोलस्का	प्रचलित नाम
सिप्रिया	कौड़ी
डोरिस	समुद्री नींबू
आक्टोपस *(8 औरल आर्म)*	शृंगमीन *(Devil-fish)*
ऐप्लीसिया	समुद्री खरगोश
कुण्डलिनी	उद्यान घोंघा
सीपिया	कटल फिश

संघ कॉर्डेटा *(Chordata)*:

प्रमुख लक्षण

1. इनमें नोटोकॉर्ड उपस्थित होता है।
2. इनमें क्लोम छिद्र अवश्य पाये जाते हैं।
3. इनमें नालदार तंत्रिका रज्जु अवश्य पाया जाता है।

➢ कॉर्डेटा में वर्गीकरण के अनुसार 13 वर्ग हैं।

संघ कॉर्डेटा के कुछ प्रमुख वर्ग

मत्स्य वर्ग *(Pisces)*:

प्रमुख लक्षण

1. ये सभी असमतापी जन्तु हैं।
2. इनका हृदय द्विवेश्मी होता है और केवल अशुद्ध रक्त ही पम्प करता है।
3. इसमें श्वसन क्रिया के लिए क्लोम *(gills)* पाये जाते हैं जो जल में विलीन ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।
4. कुछ मछलियों में कंकाल उपास्थि *(cartilage)* का बना होता है, यानी उनमें हड्डियाँ नहीं होती हैं। जैसे–शार्क, स्कोलियोडन।

उदाहरण : रोहू, कतला तथा समुद्री घोड़ा *(sea horse)*

नोट : *मच्छड़ों के नियंत्रण हेतु प्रयोग होने वाली कीट भक्षी मछली गैम्बूसिया है।*

एम्फीबिया वर्ग *(Amphibia)*:

प्रमुख लक्षण

1. ये सभी प्राणी उभयचर होते हैं।
2. ये असमतापी होते हैं।
3. श्वसन क्लोमों, त्वचा एवं फेफड़ों द्वारा होता है।
4. हृदय तीन वेश्मी होते हैं—दो आलिंद व एक निलय होते हैं।

उदाहरण—मेंढक

नोट : *मेंढकों की टर्टराहट वास्तव में मैथुन के लिए पुकार होती है।*

सरीसृप वर्ग *(Reptilia)*:

प्रमुख लक्षण

1. वास्तविक स्थलीय कशेरूकी जन्तु है। ये असमतापी जन्तु हैं।
2. दो जोड़ी पाद होते हैं।
3. कंकाल पूर्णतः अस्थिल होता है।
4. श्वसन फेफड़ों के द्वारा होता है।
5. इनके अंडे कैल्शियम कार्बोनेट की बनी कवच से ढँके रहते हैं।
6. हृदय सामान्यतः त्रिकक्षीय होता है, लेकिन मगरमच्छ का हृदय चारकक्षीय होता है।

उदाहरण : छिपकली, साँप, घड़ियाल, कछुआ आदि।

नोट : *मीसोजोइक युग को रेप्टाइल का युग कहते हैं। डायनोसॉर इसी युग में थे।*

➢ घोंसला बनाने वाला एकमात्र सर्प नागराज (किंग कोबरा) है, जिसका भोजन मुख्य रूप से अन्य सर्प है।

➢ हिलोडर्मा विश्व की एकमात्र जहरीली छिपकली है।

➢ समुद्री साँप जिसे हाइड्रोफिश कहते हैं, संसार का सबसे जहरीला साँप है।

➢ मेबुईया बिल बनाने वाली छिपकली होती है, इसका प्रचलित नाम स्किंक है।

➢ साँपों की विष ग्रंथियाँ स्तनधारियों की वसा/तेल ग्रंथियों के सदृश होती है।

पक्षी वर्ग *(Aves)*:

प्रमुख लक्षण :

1. इसका अगला पाद उड़ने के लिए पंखों में रूपान्तरित हो जाते हैं।
2. इसका हृदय चार वेश्मी होता है—दो आलिंद व दो निलय।
3. ये समतापी होते हैं तथा इनका श्वसन अंग फेफड़ा है।
4. मूत्राशय अनुपस्थित रहता है।

➢ शब्दिनी *(Syrinx)* पक्षी में वाक् यंत्र है।

उदाहरण : कौआ, मोर, चिड़िया, तोता।

➢ *तीव्रतम पक्षी अवाबिल है।*

➢ *उड़ न सकने वाला पक्षी कीवी और एमू है।*

➢ *सबसे बड़ा जीवित पक्षी शुतुरमुर्ग है।*

➢ *सबसे छोटा पक्षी—हमिंगबर्ड है।*

➢ आर्कियोप्टेरिक्स जुरैसिक युग का सर्व पुरातन पक्षी है जो सरीसृप तथा पक्षियों के बीच का योजक कड़ी था।

➢ पेंगुइन चिड़िया अण्टार्कटिका में पायी जाती है।

➢ *भारत का सबसे बड़ा चिड़ियाघर—अलीपुर (कोलकाता) एवं विश्व का सबसे बड़ा चिड़ियाघर क्रूजर नेशनल पार्क द. अफ्रीका में है।*

स्तनी वर्ग *(Mammalia)*:

प्रमुख लक्षण

1. त्वचा पर स्वेद ग्रंथियाँ एवं तैल ग्रंथियाँ पायी जाती हैं।
2. ये सभी जन्तु उच्चतापी एवं नियततापी होते हैं।
3. इनका हृदय चार वेश्मी होता है।
4. इसमें दांत जीवन में दो बार निकलते हैं इसलिए इन्हें द्विवारदन्ती कहते हैं।
5. इनके लाल रुधिराणुओं में केन्द्रक नहीं होता *(केवल ऊँट एवं लामा को छोड़कर)*।
6. बाह्य कर्ण *(Pinna)* उपस्थित होता है।

वर्ग स्तनधारी तीन उपवर्गों में बँटा है :

1. प्रोटोथीरिया : अंडे देते हैं। उदाहरण : एकिडना, प्लेटिपस
2. मेटाथीरिया : अपरिपक्व बच्चों को जन्म देते हैं, जो मार्सूपियल नामक थैली में विकसित होने तक रहता है। उदाहरण—कंगारू।
3. यूथीरिया : पूर्ण विकसित शिशुओं को जन्म देते हैं, जैसे—मनुष्य।

➢ *स्तनधारी वर्ग में रक्त का सबसे अधिक तापमान बकरी का होता है। (औसत तापमान 39°C)*

➢ *डक बिल्ड प्लैटीपस एकमात्र विषैला स्तनी है।*

➢ *समुद्री व्हेल में लिम्ब (limbs) फ्लीपर (Flippers) में परिष्कृत होते है।*

Education Kheda

2. जन्तु ऊतक *(Animal Tissue)*:

➢ जन्तुओं के शरीर में पाये जाने वाले ऊतकों को हम निम्न श्रेणियों में बाँट सकते हैं—

1. उपकला ऊतक *(Epithelial Tissue)*: ये ऊतक जन्तु की बाहरी, भीतरी या स्वतंत्र सतहों पर पाये जाते हैं। इसमें रुधिर कोशिकाओं का अभाव होता है, जिसके कारण इस ऊतक की कोशिकाओं का पोषण विसरण के माध्यम से लसिका द्वारा होता है। यह शरीर के कई महत्वपूर्ण अंगों में पाया जाता है; जैसे—त्वचा की बाह्य सतह, हृदय, फेफड़ा एवं वृक्क के चारों ओर तथा यकृत एवं जनन ग्रंथियों के दीवार आदि पर। यह ऊतक शरीर के अंतरंगों को चोट से बचाता है तथा उन्हें नम बनाये रखता है।
2. संयोजी ऊतक *(Connective Tissue)*: यह ऊतक शरीर के सभी अन्य ऊतकों तथा अंगों को आपस में जोड़ने का कार्य करता है। तरल संयोजी ऊतक *(जैसे–रक्त एवं लसिका)* संवहन के कार्य में भी सहायक होता है। यह ऊतक शरीर के तापक्रम को नियंत्रित करता है तथा मृत कोशिकाओं को नष्ट करके मृत ऊतकों एवं कोशिकाओं की पूर्ति करता है।

➢ नाभि रज्जु प्रौढ़ संयोजी ऊतक है।

➢ प्राणियों में एडिपोसाइट संयोजी ऊतक में वसा संग्रहित होती है।

3. पेशी ऊतक *(Muscle Tissue)*: इसे संकुचनशील ऊतक *(Contractile tissue)* के नाम से भी जाना जाता है। शरीर के सभी पेशियाँ इसी ऊतक से मिलकर बनी होती हैं। पेशी ऊतक तीन प्रकार के होते हैं—

(a) अरेखित *(Unstriped)*: यह पेशी ऊतक उन अंगों की दीवारों पर पाया जाता है, जो अनैच्छिक रूप से गति करते हैं; जैसे–आहारनाल, मलाशय, मूत्राशय, रक्त-वाहिनियाँ आदि। अरेखित पेशियाँ उन सभी अंगों की गतियों को नियंत्रण करती हैं, जो स्वयंमेव गति करते हैं।

(b) रेखित *(Striped)*: ये पेशियाँ, शरीर के उन भागों में पायी जाती हैं, जो इच्छानुसार गति करती हैं। प्रायः इन पेशियों के एक या दोनों सिरे रूपान्तरित होकर टेण्डन के रूप में अस्थियों से जुड़े होते हैं।

(c) हृदयक पेशी *(Cardiac)*: ये पेशियाँ केवल हृदय की दीवारों में पायी जाती हैं। हृदय की गति इन्हीं पेशियों के कारण होती है, जो बिना रुके जीवनपर्यन्त गति करती है। संरचना की दृष्टि से यह रेखित पेशी ऊतक से मिलती-जुलती है।

➢ मानव शरीर में मांसपेशियों की संख्या 639 होती है।

➢ मानव शरीर की सबसे बड़ी मांसपेशी ग्लूटियस मैक्सीमस *(कूल्हा की मांसपेशी)* है।

➢ मानव शरीर की सबसे छोटी मांसपेशी स्टैपिडियस है।

4. तंत्रिका ऊतक *(Nerve Tissue)*: इसे चेतना ऊतक भी कहते हैं। जीवों का तंत्रिका-तंत्र इन्हीं ऊतकों का बना होता है। यह दो विशिष्ट प्रकार की कोशिकाओं का बना होता है—(a) तंत्रिका कोशिका या न्यूरॉन्स और (b) न्यूरोग्लिया। यह ऊतक शरीर में होने वाली सभी अनैच्छिक एवं ऐच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। न्यूरोग्लिया कोशिकाएँ मस्तिष्क की गुहा को आस्तरित करती है।

नोट : *जन्म के बाद मानव के तंत्रिका ऊतक में कोशिका विभाजन नहीं होता है।*

3. मानव रक्त *(Human Blood)*:

➢ रक्त एक तरल संयोजी ऊतक है।

➢ मानव शरीर में रक्त की मात्रा शरीर के भार का लगभग 7% होती है।

➢ रक्त एक क्षारीय विलयन है, जिसका pH मान 7.4 होता है।

➢ एक वयस्क मनुष्य में औसतन 5 - 6 लीटर रक्त होता है।

➢ महिलाओं में पुरुषों की तुलना में 1/2 लीटर रक्त कम होता है।

➢ रक्त में दो प्रकार के पदार्थ पाये जाते हैं—1. प्लाज्मा *(plasma)* और 2. रुधिराणु *(Blood corpuscles)*।

➢ प्लाज्मा *(Plasma)*: यह रक्त का अजीवित तरल भाग होता है। रक्त का लगभग 60% भाग प्लाज्मा होता है। इसका 90% भाग जल, 7% प्रोटीन, 0·9% लवण और 0·1% ग्लूकोज होता है। शेष पदार्थ बहुत कम मात्रा में होता है।

➢ प्लाज्मा के कार्य : पचे हुए भोजन एवं हार्मोन का शरीर में संवहन प्लाज्मा के द्वारा ही होता है।

➢ सेरम *(Serum)*: जब प्लाज्मा में से फाइब्रिनोजेन नामक प्रोटीन निकाल लिया जाता है, तो शेष प्लाज्मा को सेरम कहा जाता है।

➢ रुधिराणु *(Blood corpuscles)*: यह रक्त का शेष 40% भाग होता है। इसे तीन भागों में बाँटते हैं—1. लाल रक्त कण *(RBC)* 2. श्वेत रक्त कण *(WBC)* और 3. रक्त बिम्बाणु *(Blood platelets)*।

1. लाल रक्त कण *(RBCs)–Red Blood Corpuscles or Erythrocytes)*:

➢ स्तनधारियों के लाल रक्त कण उभयावतल होते हैं।

➢ इसमें केन्द्रक नहीं होता है। अपवाद—ऊँट एवं लामा नामक स्तनधारी की RBCs में केन्द्रक पाया जाता है।

➢ RBCs का निर्माण अस्थिमज्जा *(Bone marrow)* में होता है। प्रोटीन, आयरन, विटामिन B_{12} एवं फोलिक अम्ल RBCs के निर्माण में सहायक होते हैं।

नोट : *भ्रूण अवस्था में इसका निर्माण यकृत और प्लीहा में होता है।*

➢ इसका जीवनकाल 20 से 120 दिन का होता है।

➢ इसकी मृत्यु यकृत *(Liver)* और प्लीहा *(Spleen)* में होती है, इसलिए यकृत और प्लीहा को RBCs का कब्र कहा जाता है।

➢ इसमें हीमोग्लोबिन होता है, जिसमें हीम *(Haem)* नामक रंजक *(Dye)* होता है। इसके कारण रक्त का रंग लाल होता है। ग्लोबिन *(Globin)* लौह युक्त प्रोटीन है, जो ऑक्सीजन एवं कार्बन डाइऑक्साइड से संयोग करने की क्षमता रखता है।

➢ हीमोग्लोबिन में पाया जाने वाला लौह यौगिक हीमैटिन है।

➢ RBCs का मुख्य कार्य : शरीर की हर कोशिका में ऑक्सीजन पहुँचाना एवं कार्बन डाइऑक्साइड को वापस लाना है।

➢ हीमोग्लोबिन की मात्रा कम होने पर रक्तक्षीणता *(Anaemia)* रोग हो जाता है।

➢ सोते वक्त RBCs 5% कम हो जाता है एवं जो लोग 4,200m की ऊँचाई पर होते हैं, उनके RBCs में 30% की वृद्धि हो जाती है। RBCs की संख्या हीमोसाइटोमीटर से ज्ञात की जाती है।

नोट : *थैलेसीमिया रोग में लाल रुधिराणु नहीं बनते हैं।*

2. श्वेत रक्त कण *(WBC - White Blood Corpuscles or Leucocytes)*:

➢ आकार और रचना में यह अमीबा *(Amoeba)* के समान होता है। इसमें केन्द्रक रहता है।

➢ इसका निर्माण अस्थि-मज्जा *(Bone marrow)*, लिम्फ नोड *(lymph node)* और कभी-कभी यकृत *(liver)* एवं प्लीहा *(Spleen)* में भी होता है।

➢ इसका जीवनकाल 2 – 4 दिन का होता है। इसकी मृत्यु रक्त में ही हो जाती है।

➢ इसका मुख्य कार्य शरीर को रोगों के संक्रमण से बचाना है।

➢ WBC का सबसे अधिक भाग *(60–70%)* न्यूट्रोफिल्स कणिकाओं का बना होता है। न्यूट्रोफिल्स कणिकाएँ रोगाणुओं तथा जीवाणुओं का भक्षण करती है।

3. रक्त बिम्बाणु *(Blood platelets or Thrombocytes)*:

➢ यह केवल मनुष्य एवं अन्य स्तनधारियों के रक्त में पाया जाता है।

➢ इसमें केन्द्रक नहीं होता है। इसका निर्माण अस्थिमज्जा *(Bone marrow)* में होता है।

➢ इसका जीवनकाल 3 से 5 दिन का होता है। इसकी मृत्यु प्लीहा *(Spleen)* में होती है।

➢ इसका मुख्य कार्य रक्त के थक्का बनाने में मदद करना है।

नोट : *डेंगू ज्वर के कारण मानव शरीर में प्लेटलेट्स की कमी हो जाती है।*

Education Reena

रक्त के कार्य

1. शरीर के ताप को नियंत्रण तथा शरीर को रोगों से रक्षा करना
2. शरीर के वातावरण को स्थायी बनाये रखना तथा घावों को भरना
3. रक्त का थक्का बनाना
4. O_2, CO_2, पचा हुआ भोजन, उत्सर्जी पदार्थ व हार्मोन का संवहन करना।
5. लैंगिक वरण में सहायता करना व अंगों में सहयोग स्थापित करना।

➢ रक्त का थक्का बनना *(Clotting of Blood)*: रक्त के थक्का बनने के दौरान होने वाली तीन महत्वपूर्ण प्रतिक्रिया निम्न है—

थ्राम्बोप्लास्टिन (Thromboplastin)	+ प्रोथ्रोम्बिन (Prothrombin)	+ कैल्शियम$^{++}$ (Calcium^{++})	= थ्रोम्बिन (Thrombin)
थ्रोम्बिन (Thrombin)	+ फाइब्रिनोजेन (Fibrinogen)		= फिबरीन (Fibrin)
फिबरीन (Fibrin)	+ रक्त रुधिराणु (Blood Corpuscles)		= रक्त का थक्का (Clot)

➢ रुधिर प्लाज्मा के प्रोथ्रोम्बिन तथा फाइब्रिनोजेन का निर्माण यकृत में विटामिन *K* की सहायता से होता है। विटामिन *K* रक्त के थक्का बनाने में सहायक होता है। सामान्यतः रक्त का थक्का 2-5 मिनट में बन जाता है।

➢ रक्त के थक्का बनाने के लिए अनिवार्य प्रोटीन फाइब्रिनोजन है।

मनुष्य के रक्त वर्ग *(Blood group)*:

➢ रक्त-समूह की खोज कार्ल लैंडस्टीनर ने 1900 ई. में किया था। इसके लिए इन्हें सन् 1930 ई. में नोबेल पुरस्कार मिला।

➢ मनुष्यों के रक्तों की भिन्नता का मुख्य कारण लाल रक्त कण में पायी जाने वाली ग्लाइकोप्रोटीन है, जिसे एन्टीजन *(Antigen)* कहते हैं।

➢ एण्टीजन दो प्रकार के होते हैं—एण्टीजन A एवं एन्टीजन B।

➢ एण्टीजन या ग्लाइकोप्रोटीन की उपस्थिति के आधार पर मनुष्य में चार प्रकार के रुधिर वर्ग होते हैं—

1. जिनमें एण्टीजन A होता है—रुधिर वर्ग A
2. जिनमें एण्टीजन B होता है—रुधिर वर्ग B
3. जिनमें एण्टीजन A एवं B दोनों होते हैं—रुधिर वर्ग AB
4. जिनमें दोनों में से कोई एण्टीजन नहीं होता है—रुधिर वर्ग O

रुधिर के चारों वर्गों के साथ एण्टीबॉडी का वितरण

रुधिर वर्ग	एण्टीजन *(लाल रुधिर कणिकाओं में)*	एण्टीबॉडी *(प्लाज्मा में)*
A	केवल A	केवल b
B	केवल B	केवल a
AB	A, B दोनों	कोई नहीं
O	कोई नहीं	a व b दोनों

➢ किसी एण्टीजन की अनुपस्थिति में एक विपरीत प्रकार की प्रोटीन रुधिर प्लाज्मा में पायी जाती है। इसको एण्टीबॉडी कहते हैं। यह भी दो प्रकार का होता है—1. एण्टीबॉडी-*a* एवं 2. एण्टीबॉडी-*b*

रक्त का आधान *(Blood transfusion)*:

➢ एण्टीजन A एवं एण्टीबॉडी a, एण्टीजन B एवं एण्टीबॉडी b एक साथ नहीं रह सकते हैं। ऐसा होने पर ये आपस में मिलकर अत्यधिक चिपचिपे हो जाते हैं, जिससे रक्त नष्ट हो जाता है। इसे रक्त का अभिश्लेषण *(agglutination)* कहते हैं। अतः रक्त आधान में एन्टीजन तथा एण्टीबॉडी का ऐसा ताल-मेल करना चाहिए जिससे रक्त का अभिश्लेषण *(Agglutination)* न हो सके।

➢ रक्त-समूह O को सर्वदाता *(Universal donor)* रक्त समूह कहते हैं, क्योंकि इसमें कोई एण्टीजन नहीं होता है एवं रक्त समूह AB को सर्वग्रहता *(Universal recipitor)* रक्त-समूह कहते हैं, क्योंकि इसमें कोई एण्टीबॉडी नहीं होता है।

➢ Rh-तत्व *(Rh-factor)*: सन् 1940 ई. में लैण्डस्टीनर और वीनर *(Landsteiner and Wiener)* ने रुधिर में एक अन्य प्रकार के एण्टीजन का पता लगाया। इन्होंने रीसस बन्दर में इस तत्व का पता लगाया। इसलिए इसे Rh-factor कहते हैं, जिन व्यक्तियों के रक्त में यह तत्व पाया जाता है, उनका रक्त Rh-सहित *(Rh positive)* कहलाता है तथा जिनमें नहीं पाया जाता, उनका रक्त Rh-रहित *(Rh-negative)* कहलाता है।

➢ रक्त आधान के समय Rh-factor की भी जाँच की जाती है। Rh^+ को Rh^+ का रक्त एवं Rh^- को Rh^- का रक्त ही दिया जाता है।

➢ यदि Rh^+ रक्त वर्ग का रक्त Rh^- रक्त वर्ग वाले व्यक्ति को दिया जाता हो, तो प्रथम बार कम मात्रा होने के कारण कोई प्रभाव नहीं पड़ता किन्तु जब दूसरी बार इसी प्रकार रक्ताधान किया गया तो अभिश्लेषण *(Agglutination)* के कारण Rh^- वाले व्यक्ति की मृत्यु हो जाती है।

➢ एरिथ्रोब्लास्टोसिस फीटेलिस *(Erythro-blastosis Fetalis)*: यदि पिता का रक्त Rh^+ हो तथा माता का रक्त Rh^- हो तो जन्म लेने वाले शिशु की जन्म से पहले गर्भावस्था में या जन्म के तुरंत बाद मृत्यु हो जाती है। *(ऐसा प्रथम संतान के बाद की संतान होने पर होता है।)*

माता एवं पिता के रक्त समूह के आधार पर बच्चों के संभावित रक्त समूह

माता-पिता का रक्त समूह	बच्चों में संभावित रक्त समूह	बच्चों में असंभावित रक्त समूह
O × O	O	A, B, AB
O × A	O, A	B, AB
O × B	O, B	A, AB
O × AB	A, B	O, AB
A × A	A, O	B, AB
A × B	O, A, B, AB	None
A × AB	A, B, AB	O
B × B	B, O	A, AB
B × AB	A, B, AB	O
AB × AB	A, B, AB	O

9. मानव शरीर के तंत्र

1. पाचन-तंत्र *(Digestive system)*: भोजन के पाचन की सम्पूर्ण प्रक्रिया पाँच अवस्थाओं से गुजरता है— 1. अन्तर्ग्रहण *(Ingestion)* 2. पाचन *(Digestion)* 3. अवशोषण *(Absorption)* 4. स्वांगीकरण *(Assimilation)* 5. मल परित्याग *(Defacation)*

1. अन्तर्ग्रहन *(Ingestion)*: भोजन को मुख में लेना अन्तर्ग्रहण कहलाता है।

2. पाचन *(Digestion)*: मनुष्य में भोजन का पाचन मुख से प्रारम्भ हो जाता है और यह छोटी आंत तक जारी रहता है। मुख में स्थित लार ग्रंथियों से निकलने वाला एन्जाइम टायलिन भोजन में उपस्थित मंड *(Starch)* को माल्टोज शर्करा में अपघटित कर देता है, फिर माल्टेज नामक एन्जाइम माल्टोज शर्करा को ग्लूकोज में परिवर्तित कर देता है। लाइसोजाइम नामक एन्जाइम भोजन में उपस्थित हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट कर देता है। इसके अतिरिक्त लार में उपस्थित शेष पदार्थ बफर कार्य करते हैं। इसके बाद भोजन आमाशय में पहुँचता है।

आमाशय *(Stomach)* में पाचन

➢ आमाशय में भोजन लगभग चार घंटे तक रहता है। भोजन के आमाशय में पहुँचने पर पाइलोरिक ग्रंथियों से जठर रस *(Gastric Juice)* निकलता है। यह हल्के पीले रंग का अम्लीय द्रव होता है।

➢ आमाशय के ऑक्सिन्टिक कोशिकाओं से हाइड्रोक्लोरिक अम्ल निकलता है, जो भोजन के साथ आए हुये जीवाणुओं को नष्ट कर देता है तथा एन्जाइम की क्रिया को तीव्र कर देता है। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भोजन के माध्यम को अम्लीय बना देता है, जिससे लार की टायलिन की क्रिया समाप्त हो जाती है। आमाशय में निकलने वाले जठर रस में एन्जाइम होते हैं—पेप्सिन एवं रेनिन।

➢ पेप्सिन प्रोटीन को खंडित कर सरल पदार्थों *(पेप्टोन्स)* में परिवर्तित कर देता है और रेनिन दूध की घुली हुई प्रोटीन केसीनोजेन *(Caseinogen)* को ठोस प्रोटीन कैल्शियम पैराकेसीनेट *(Casein)* के रूप में बदल देता है।

EducationKeeda

पक्वाशय *(Duodenum)* में पाचन :

➢ भोजन को पक्वाशय में पहुँचते ही सर्वप्रथम इसमें यकृत *(liver)* से निकलने वाला पित्त रस *(bile duct)* आकर मिलता है। पित्त रस क्षारीय होता है और यह भोजन को अम्लीय से क्षारीय बना देता है।

➢ यहाँ अग्न्याशय से अग्न्याशय रस आकर भोजन में मिलता है, इसमें तीन प्रकार के एन्जाइम होते हैं—

(a) ट्रिप्सिन *(Trypsin)* : यह प्रोटीन एवं पेप्टोन को पॉलीपेप्टाइड्स तथा अमीनो अम्ल में परिवर्तित करता है।

(b) एमाइलेज *(Amylase)* : यह मांड *(starch)* को घुलनशील शर्करा *(sugar)* में परिवर्तित करता है।

(c) लाइपेज *(Lipase)* : यह इमल्सीफाइड वसाओं को ग्लिसरीन तथा फैटी एसिड्स में परिवर्तित करता है।

छोटी आँत *(Small Intestine)* में पाचन :

➢ यहाँ भोजन के पाचन की क्रिया पूर्ण होती है एवं पचे हुए भोजन का अवशोषण होता है। छोटी आँत की दीवारों से आंत्रिक रस निकलता है। इसमें निम्न एन्जाइम होते हैं—

(a) इरेप्सिन *(Erepsin)* : शेष प्रोटीन एवं पेप्टोन को अमीनो अम्ल में परिवर्तित करता है।

(b) माल्टेज *(Maltase)* : यह माल्टोज को ग्लूकोज में परिवर्तित करता है।

(c) सुक्रेज *(Sucrase)* : सुक्रोज *(sucrose)* को ग्लूकोज एवं फ्रुकटोज में परिवर्तित करता है।

(d) लैक्टेज *(Lactase)* : यह लैक्टोज को ग्लूकोज एवं गैलेक्टोज में परिवर्तित करता है।

(e) लाइपेज *(Lipase)* : यह इमल्सीफाइड वसाओं को ग्लिसरीन तथा फैटी एसिड्स में परिवर्तित करता है।

➢ आंत्रिक रस क्षारीय होता है। स्वस्थ मनुष्य में प्रतिदिन लगभग 2 लीटर आंत्रिक रस स्रावित होता है।

मनुष्य या किसी भी कशेरूकी जन्तु की आहार नाल एक लम्बी, कुण्डलित नलिका होती है जो मुख से शुरू होती है और गुदा *(Anus)* में समाप्त हो जाती है। मुखगुहा आहारनाल का पहला भाग है। मुखगुहा में जीभ, दाँत एवं तीन जोड़ी लार ग्रंथियाँ पायी जाती हैं।

जीभ *(Tongue)* :

मुखगुहा के फर्श पर स्थित एक मोटी एवं मांसल रचना होती है। जीभ के ऊपरी सतह पर कई छोटे-छोटे अंकुर *(Papillae)* होते हैं, जिन्हें स्वाद कलियाँ *(Taste Buds)* कहते हैं। इन्हीं स्वाद कलियों द्वारा मनुष्य को भोजन के विभिन्न स्वादों जैसे–मीठा, कड़वा, खट्टा आदि का ज्ञान होता है। जीभ के अग्र भाग से मीठे स्वाद का, पश्च भाग से कड़वे स्वाद का तथा बगल के भाग से खट्टे स्वाद का आभास होता है। जीभ अपनी गति के द्वारा भोजन को निगलने में मदद करता है।

दाँत *(Tooth)* :

मुखगुहा के ऊपरी तथा निचले दोनों जबड़ों में दाँतों की एक-एक पंक्ति पायी जाती है। मनुष्य के दाँत गर्तदन्ती *(Thecodont)*, द्विवारदन्ती *(Diphyodant)* तथा विषय दन्ती *(Heterodont)* प्रकार के होते हैं। मनुष्य के एक जबड़े में 16 दाँत तथा कुल 32 दाँत होते हैं। जबड़े के प्रत्येक ओर दो कृन्तक *(Incisors)*, एक रदनक *(Canine)*, दो अग्रचवर्णक *(Premolars)* तथा तीन चवर्णक *(Molars)* दाँत पाए जाते हैं। मनुष्य के दाँत दो बार निकलते हैं। पहले शैशव अवस्था में 20 दाँत निकलते हैं जिन्हें दूध के दाँत *(Milky tooth)* कहते हैं। वयस्क अवस्था में 32 दाँत होते हैं।

मनुष्य का दंत-सूत्र

$$I\frac{2}{2}, C\frac{1}{1}, PM\frac{2}{2}, M\frac{3}{3} = \frac{8}{8} \times 2 = \frac{16}{16} = 32$$

नोट : *दाँत के ऊपरी हिस्से या शिखर में ईनामेल (Enamel) का चमकीला स्तर पाया जाता है जो दाँत को सुरक्षा प्रदान करती है। ईनामेल मानव शरीर का सबसे कठोर भाग है।*

लार ग्रंथियाँ *(Salivary Glands)* :

मनुष्य में तीन जोड़ी लार ग्रन्थियाँ पायी जाती हैं। पहली जोड़ी लार ग्रन्थि जिह्वा के दोनों ओर एक-एक की संख्या में उपस्थित होती है जो *Sublingual Glands* के नाम से जानी जाती है। दूसरी जोड़ी लार ग्रन्थियाँ निचले जबड़े के मध्य में मैक्जिल अस्थि के दोनों ओर एक-एक की संख्या में उपस्थित होती है जो *Submaxillary Glands* के नाम से जानी जाती है। तीसरी जोड़ी लार ग्रन्थियाँ दोनों कानों के नीचे एक-एक की संख्या में उपस्थित होती है, जो *(Parotid Glands)* के नाम से जानी जाती है। मनुष्य के लार *(Saliva)* में लगभग 99% जल तथा शेष 1% एन्जाइम होता है। लार में मुख्यतः दो प्रकार के एन्जाइम पाये जाते हैं—1. टायलिन *(Ptylin)* एवं 2. लाइसोजाइम *(Lysozyme)*।

3. अवशोषण *(Absorption)* : पचे हुए भोजन का रुधिर में पहुँचना अवशोषण कहलाता है। पचे हुए भोजन का अवशोषण छोटी आँत की रचना उद्धर्ष *(villi)* के द्वारा होती है।

4. स्वांगीकरण *(Assimilation)* : अवशोषित भोजन का शरीर के उपयोग में लाया जाना स्वांगीकरण कहलाता है।

5. मल-परित्याग *(Deforcation)* : अपच भोजन बड़ी आँत में पहुँचता है, जहाँ जीवाणु इसे मल में बदल देते हैं; जिसे गुदा *(anus)* द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है।

पाचन-कार्य में भाग लेने वाले प्रमुख अंग

यकृत *(liver)* :

➢ यह मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है। इसका वजन लगभग 1.5 – 2 kg होता है।

➢ यकृत द्वारा ही पित्त स्रावित होता है। यह पित्त आँत में उपस्थित एन्जाइम की क्रिया को तीव्र कर देता है।

➢ यकृत प्रोटीन के उपापचय में सक्रिय रूप से भाग लेता है और प्रोटीन विघटन के फलस्वरूप उत्पन्न विषैले अमोनिया को यूरिया में परिवर्तित कर देता है।

➢ यकृत प्रोटीन की अधिकतम मात्रा को कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित कर देता है।

➢ कार्बोहाइड्रेट उपापचय के अन्तर्गत यकृत रक्त के ग्लूकोज *(Glucose)* वाले भाग को ग्लाइकोजेन *(Glycogen)* में परिवर्तित कर देता है और संचित पोषक तत्वों के रूप में यकृत कोशिका *(Hepatic Cell)* में संचित कर लेता है। ग्लूकोज की आवश्यकता होने पर यकृत संचित ग्लाइकोजेन को खंडित कर ग्लूकोज में परिवर्तित कर देता है। इस प्रकार यह रक्त में ग्लूकोज की मात्रा को नियमित बनाये रखता है।

➢ भोजन में वसा की कमी होने पर यकृत कार्बोहाइड्रेट के कुछ भाग को वसा में परिवर्तित कर देता है।

➢ फाइब्रिनोजेन *(Fibrinogen)* नामक प्रोटीन का उत्पादन यकृत से ही होता है, जो रक्त के थक्का बनने में मदद करता है।

➢ हिपैरिन *(Heparin)* नामक प्रोटीन का उत्पादन यकृत के द्वारा ही होता है, जो शरीर के अन्दर रक्त को जमने से रोकता है।

➢ मृत RBC को नष्ट यकृत के द्वारा ही किया जाता है।

➢ यकृत थोड़ी मात्रा में लोहा *(Iron)*, ताँबा *(Copper)* और विटामिन को संचित करके रखता है।

➢ शरीर के ताप को बनाए रखने में मदद करता है।

➢ भोजन में जहर *(Poison)* देकर मारे गये व्यक्ति की मृत्यु के कारणों की जाँच में यकृत एक महत्वपूर्ण सुराग होता है।

पित्ताशय *(Gall-bladder)* :

➢ पित्ताशय नाशपाती के आकार की एक थैली होती है, जिसमें यकृत से निकलने वाला पित्त जमा रहता है।

➢ पित्ताशय से पित्त पक्वाशय में पित्त-नलिका के माध्यम से आता है।

Education Kedia

➢ पित्त का पक्वाशय में गिरना प्रतिवर्त्ती क्रिया *(Reflex action)* द्वारा होता है।

➢ पित्त *(Bile)* पीले-हरे रंग का क्षारीय द्रव है, जिसका pH मान 7.7 होता है।

➢ पित्त में जल की मात्रा 85% एवं पित्त वर्णक *(Bile pigment)* की मात्रा 12% होती है।

पित्त *(Bile)* का मुख्य कार्य निम्न है :

1. यह भोजन के माध्यम को क्षारीय कर देता है, जिससे अग्न्याशयी रस क्रिया कर सके।
2. यह भोजन में आए हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करता है।
3. यह वसाओं का इमल्सीकरण *(Emulsification of fat)* करता है।
4. यह आँत की क्रमाकुंचन गतियों को बढ़ाता है, जिससे भोजन में पाचक रस भली-भाँति मिल जाते हैं।
5. यह विटामिन *K* एवं वसाओं में घुले अन्य विटामिनों के अवशोषण में सहायक होता है।

➢ पित्तवाहिनी में अवरोध हो जाने पर यकृत कोशिकाएँ रुधिर से विलिरूबिन लेना बन्द कर देती है। फलस्वरूप विलिरूबिन सम्पूर्ण शरीर में फैल जाता है। इसे ही पीलिया कहते हैं।

अग्न्याशय *(Pancreas)* :

➢ यह मानव शरीर की दूसरी सबसे बड़ी ग्रंथि है। यह एक साथ अन्तःस्रावी *(नलिकाहीन–Endocrine)* और बहिःस्रावी *(नलिकायुक्त Exocrine)* दोनों प्रकार की ग्रंथि है।

➢ इससे अग्न्याशयी रस निकलता है जिसमें 9.8% जल तथा शेष भाग में लवण एवं एन्जाइम होते हैं। यह क्षारीय द्रव होता है, जिसका pH मान 7.5 – 8.3 होता है। इसमें तीनों प्रकार के मुख्य भोज्य-पदार्थ *(यथा कार्बोहाइड्रेट, वसा एवं प्रोटीन)* को पचाने के लिए एन्जाइम होते हैं, इसलिए इसे पूर्ण पाचक रस कहा जाता है। एन्जाइम मूलतः प्रोटीन होते हैं।

लैंगरहैंस की द्वीपिका *(Islets of Langerhans)* :

➢ यह अग्न्याशय का ही एक भाग है।

➢ इसकी खोज लैंगरहैंस नामक चिकित्साशास्त्री ने की थी।

➢ इसके β-कोशिका *(β-cell)* से इन्सुलिन, *(insulin)*, α-कोशिका *(α - cell)* से ग्लूकॉन *(Glucagon)* एवं γ-कोशिका *(γ - cell)* से सोमेटोस्टेटिन *(Somatostatin)* नामक हार्मोन निकलता है।

इन्सुलिन *(Insulin)* :

➢ यह अग्न्याशय के एक भाग लैंगरहैंस की द्वीपिका के β-कोशिका द्वारा स्रावित होता है।

➢ इसकी खोज फ्रेडेरिक बैटिंग एवं चार्ल्स बेस्ट ने सन् 1921 ई. में की थी। 1922 ई. में पहली बार लियोनाड थॉम्सन को कनाडा में इंसुलिन का इंजेक्शन दिया गया था।

➢ यह ग्लूकोज से ग्लाइकोजेन बनने की क्रिया को नियंत्रित करता है।

➢ इन्सुलिन के अल्प स्रवण से मधुमेह *(डाइबीटिज)* नामक रोग हो जाता है।

नोट : रुधिर में ग्लूकोज की मात्रा बढ़ना मधुमेह कहलाता है।

➢ इन्सुलिन के अतिस्रवण से हाइपोग्लाइसीमिया *(Hypoglycemia)* नामक रोग हो जाता है, जिसमें जनन-क्षमता तथा दृष्टि-ज्ञान कम होने लगता है।

➢ ग्लूकॉन *(Glucagon)* : यह ग्लाइकोजेन को पुनः ग्लूकोज में परिवर्तित कर देता है।

➢ सोमेटोस्टेटिन *(Somatostatin)* : यह पॉलीपेप्टाइड *(Polypeptide)* हार्मोन होता है, जो भोजन के स्वांगीकरण की अवधि को बढ़ाता है।

पाचन का सारांश

क्र.	ग्रंथि रस	एन्जाइम	भोज्य पदार्थ	प्रतिक्रिया के बाद
1.	लार	(a) टायलिन	मंड	माल्टोज
		(b) माल्टेज	माल्टोज	ग्लूकोज
2.	जठर रस	(a) पेप्सिन	प्रोटीन	पेप्टोन्स
		(b) रेनिन	केसीन	कैल्शियम पैराकैसीनेट
3.	अग्न्याशय रस	(a) ट्रिप्सिन	प्रोटीन	पॉलीपेप्टाइड्स
		(b) एमाइलेज	मंड	शर्करा
		(c) लाइपेज	वसा	वसा अम्ल व ग्लिसरॉल
4.	आन्त्रीय रस	(a) इरेप्सिन	प्रोटीन	अमीनो अम्ल
		(b) माल्टेज	माल्टोज	ग्लूकोज
		(c) सुक्रेज	सुक्रोज	ग्लूकोज व फ्रुकटोज
		(d) लैक्टेज	लैक्टोज	ग्लूकोज व ग्लैक्टोज
		(e) लाइपेज	वसा	वसीय अम्ल व ग्लिसरॉल

नोट : *मानव शरीर में पुच्छ वृहदान्त्र में संलग्न होता है।*

2. परिसंचरण तंत्र *(Circulatory system)* :

➢ रक्त परिसंचरण की खोज सन् 1628 ई. विलियम हार्वे ने की थी।

➢ इसके अन्तर्गत निम्न चार भाग हैं : 1. हृदय *(Heart)*, 2. धमनियाँ *(Arteries)*, 3. शिराएँ *(Veins)* और 4. रुधिर *(Blood)*।

➢ हृदय *(Heart)* : यह हृदयावरण *(Pericardium)* नामक थैली में सुरक्षित रहता है। इसका भार लगभग 300 ग्राम होता है। यह शरीर का सबसे व्यस्त अंग है।

➢ मनुष्य का हृदय चार कोष्ठों *(chamber)* का बना होता है। अगले भाग में एक दायाँ आलिंद *(Right auricle)* एवं बायाँ आलिंद *(Left auricle)* व हृदय के पिछले भाग में एक दायाँ निलय *(Right ventricle)* तथा एक बायाँ निलय *(Left ventricle)* होता है।

➢ दायें आलिंद *(right auricle)* एवं दायें निलय *(right ventricle)* के बीच त्रिवलनी कपाट *(tricuspid valve)* होता है।

➢ बायें आलिंद *(left auricle)* एवं बायें निलय *(left ventricle)* के बीच द्विवलनी कपाट *(Biscuspid valve)* होता है।

➢ शरीर से हृदय की ओर रक्त ले जाने वाली रक्तवाहिनी को शिरा *(vein)* कहते हैं।

➢ शिरा में अशुद्ध रक्त अर्थात् कार्बन डाइऑक्साइड युक्त रक्त होता है। इसका अपवाद है पल्मोनरी शिरा *(Pulmonary veïn)*।

➢ पल्मोनरी शिरा फेफड़ा से बाँयें आलिंद में रक्त को पहुँचाता है। इसमें शुद्ध रक्त होता है।

➢ हृदय से शरीर की ओर रक्त ले जाने वाली रक्तवाहिनी को धमनी *(Artery)* कहते हैं।

➢ धमनी *(artery)* में शुद्ध रक्त अर्थात् ऑक्सीजन युक्त रक्त होता है। इसका अपवाद है पल्मोनरी धमनी *(Pulmonary artery)*।

➢ पल्मोनरी धमनी दाहिने निलय से फेफड़ा में रक्त पहुँचाता है। इसमें अशुद्ध रक्त होता है।

➢ हृदय के दाहिने भाग में अशुद्ध रक्त यानी कार्बन डाइऑक्साइड युक्त रक्त व बायें भाग में शुद्ध रक्त यानी ऑक्सीजनयुक्त रक्त रहता है।

➢ हृदय की मांसपेशियों को रक्त पहुँचाने वाली वाहिनी को कोरोनरी धमनी *(Coronary artery)* कहते हैं। इसी में किसी प्रकार की रुकावट होने पर हृदयाघात *(Heart attack)* होता है।

➢ हृदय में रुधिर का मार्ग *(Path of Blood in the Heart)* : बायाँ आलिंद→बायाँ निलय→दैहिक महाधमनी→विभिन्न धमनियाँ→छोटी धमनियाँ *(Arteriole)*→धमनी कोशिकाएँ→अंग→अग्र एवं पश्च महाशिरा→दाहिना आलिंद→दाहिने निलय→पल्मोनरी धमनी→फेफड़ा→पल्मोनरी शिरा→बायाँ आलिंद *(ऑक्सीजन युक्त रुधिर)*।

Education Keeda

➢ हृदय के संकुचन *(Systole)* व शिथिलन *(Diastole)* को सम्मिलित रूप से हृदय की धड़कन *(Heart beat)* कहते हैं। सामान्य अवस्था में मनुष्य का हृदय एक मिनट में 72 बार *(भ्रूण अवस्था में 150 बार)* धड़कता है तथा एक धड़कन में लगभग 70 मिली. रक्त पम्प करता है।

➢ साइनो-ऑरिकुलर नोड *(SAN)* दाहिने आलिन्द की दीवार में स्थित तंत्रिका कोशिकाओं का समूह है, जिससे हृदय धड़कन की तरंग प्रारंभ होती है।

➢ सामान्य मनुष्य का रक्तदाब 120/80 mmhg होता है। *(सिस्टोलिक–120 डायस्टोलिक–80)*

➢ रक्तदाब मापने वाले यंत्र का नाम स्फिग्मोमेनोमीटर *(Sphygmomanometer)* है।

➢ थायरॉक्सिन एवं एड्रीनेलिन स्वतंत्र रूप से हृदय की धड़कन को नियंत्रित करने वाले हार्मोन हैं।

➢ रुधिर में उपस्थित CO_2 रुधिर के pH को कम करके हृदय की गति को बढ़ाता है। अर्थात् अम्लीयता हृदय की गति को बढ़ाती है एवं क्षारीयता हृदय की गति को कम करती है।

3. लसिका परिसंचरण तंत्र *(Lymph Circulatory System)*:

➢ विभिन्न ऊतकों तथा कोशिकाओं के बीच स्थित अंतराकोशिकीय अवकाशों में पाये जाने वाले हल्के पीले द्रव को लसीका कहते हैं।

➢ लसीका एक प्रकार का द्रव है, जिसकी रचना लगभग रक्त प्लाज्मा जैसी ही होती है, जिसमें पौष्टिक पदार्थ ऑक्सीजन तथा कई अन्य पदार्थ मौजूद रहते हैं।

➢ लसीका में पायी जाने वाली कणिकाएँ लिम्फोसाइट्स कहलाती हैं। ये वास्तव में श्वेत रुधिर कणिकाएँ होती हैं।

➢ लसीका ऊतक से हृदय की ओर केवल एक ही दिशा में बहता है।

लसीका के कार्य

(a) लसीका में उपस्थित लिम्फोसाइट्स हानिकारक जीवाणुओं का भक्षण करके रोगों की रोकथाम में सहायक होता है।

(b) लसीका, लिम्फोसाइट्स का निर्माण करती है।

(c) लसीका के नोड, जिन्हें लिम्फनोड कहते हैं, मनुष्य के शरीर में छन्ने का कार्य करते हैं। धूल के कण, जीवाणु कैंसर कोशिकाएँ इत्यादि लिम्फ नोड में फँस जाते हैं।

(d) लसीका घाव भरने में सहायता करती है।

(e) लसीका ऊतकों से शिराओं में विभिन्न वस्तुओं का परिसंचरण करती है।

4. उत्सर्जन तंत्र *(Excretory System)*:

➢ उत्सर्जन *(Excretion)* : जीवों के शरीर से, उपापचयी प्रक्रमों में बने विषैले अपशिष्ट पदार्थों के निष्कासन को उत्सर्जन कहते हैं। साधारण उत्सर्जन का तात्पर्य नाइट्रोजनी उत्सर्जी पदार्थों जैसे यूरिया, अमोनिया, यूरिक अम्ल आदि के निष्कासन से होता है।

➢ मनुष्य में प्रमुख उत्सर्जी अंग निम्न हैं : 1. वृक्क *(Kidneys)*, 2. त्वचा *(Skin)*, 3. यकृत *(Liver)*, 4. फेफड़ा *(Lungs)*।

1. वृक्क *(Kidneys)* : मनुष्य एवं अन्य स्तनधारियों में मुख्य उत्सर्जी अंग एक जोड़ा वृक्क है। इसका वजन 140 ग्राम होता है, इसके दो भाग होते हैं बाहरी भाग को कोर्टेक्स *(cortex)* और भीतरी भाग को मेडूला *(Medulla)* कहते हैं। प्रत्येक वृक्क लगभग 1,30,00000 वृक्क-नलिकाओं से मिलकर बना है, जिन्हें नेफ्रॉन *(Nephrons)* कहते हैं। नेफ्रॉन ही वृक्क की कार्यात्मक इकाई है। प्रत्येक नेफ्रॉन में एक छोटी-सी प्यालीनुमा रचना होती है, उसे बोमेन सम्पुट *(Bowman's capsule)* कहते हैं।

➢ बोमन-सम्पुट में पतली रुधिर कोशिकाओं का कोशिकागुच्छ *(Glomerulus)* पाया जाता है, जो दो प्रकार की धमनिकाओं से बनता है।

(a) चौड़ी अभिवाही धमनिका *(Afferent Arteriole)* : जो रुधिर को कोशिका गुच्छ में पहुँचाती है।

(b) पतली अपवाही धमनिका *(Efferent Arteriole)* : जिसके द्वारा रक्त कोशिका-गुच्छ से वापस ले जाया जाता है।

➢ ग्लोमेरुलस की कोशिकाओं से द्रव के छनकर बोमेन सम्पुट की गुहा में पहुँचने की प्रक्रिया को परानिस्पंदन *(ultrafiltration)* कहते हैं।

विभिन्न जन्तु एवं उनमें उत्सर्जन

क्र	जन्तु	उत्सर्जन
1.	एक कोशिकीय जन्तु	विसरण के द्वारा
2.	पोरीफेरा संघ के जन्तु	विशिष्ट नलिकातंत्र द्वारा
3.	सीलेन्ट्रेट्स	सीधे कोशिकाओं द्वारा
4.	चपटे कृमि	ज्वाला कोशिकाओं द्वारा
5.	एनेलिडा संघ के जन्तु	वृक्क *(Nephridia)* द्वारा
6.	आर्थ्रोपोड्स	मैल्पीधियन नलिकाओं द्वारा
7.	मोलस्का	मूत्र अंग द्वारा
8.	कशेरुकी	मुख्यतया वृक्क द्वारा

➢ वृक्कों का प्रमुख कार्य रक्त के प्लाज्मा को छानकर शुद्ध बनाना, अर्थात इसमें से अनावश्यक और अनुपयोगी पदार्थों को जल की कुछ मात्रा के साथ मूत्र के द्वारा शरीर से बाहर निकालना है।

➢ वृक्कों की रुधिर की आपूर्ति अन्य अंगों की तुलना में बहुत अधिक होती है।

➢ वृक्क में प्रति मिनट औसतन 125 मिली अर्थात् दिन भर में 180 लीटर रक्त निस्पंद *(Filtrate)* होता है। इसमें से 1.45 लीटर मूत्र रोजाना बनता है बाकी निःस्पंद वापस रक्त में अवशोषित हो जाता है।

➢ सामान्य मूत्र में 95% जल, 2% लवण, 2.7% यूरिया एवं 0.3% यूरिक अम्ल होते हैं।

➢ मूत्र का रंग हल्का पीला उसमें उपस्थित वर्णक यूरोक्रोम *(urochrome)* के कारण होता है। यूरोक्रोम हीमोग्लोबिन के विखंडन से बनता है।

➢ मूत्र अम्लीय होता है, जिसका pH मान 6 होता है।

➢ वृक्क के द्वारा नाइट्रोजनी पदार्थों के अलावे पेनिसिलिन और कुछ मसालों का भी उत्सर्जन होता है।

➢ वृक्क में बनने वाला पथरी कैल्शियम ऑक्जलेट का बना होता है।

2. त्वचा *(Skin)* : त्वचा में पायी जाने वाली तैलीय ग्रंथियाँ एवं स्वेद ग्रंथियाँ क्रमशः सीबम एवं पसीने का स्रवण करती है।

3. यकृत *(Liver)* : यकृत कोशिकाएँ आवश्यकता से अधिक अमीनो अम्ल तथा रुधिर की अमोनिया को यूरिया में परिवर्तित करके उत्सर्जन में मुख्य भूमिका निभाता है।

4. फेफड़े *(Lungs)* : फेफड़ा दो प्रकार के गैसीय पदार्थ कार्बन-डाइऑक्साइड और जलवाष्प का उत्सर्जन करता है। कुछ पदार्थ जैसे लहसुन *(garlic)*, प्याज *(onion)* और कुछ मसाले, जिसमें वाष्पशील घटक होते हैं, का उत्सर्जन फेफड़ों के द्वारा ही होता है।

5. तंत्रिका तंत्र *(Nervous System)*:

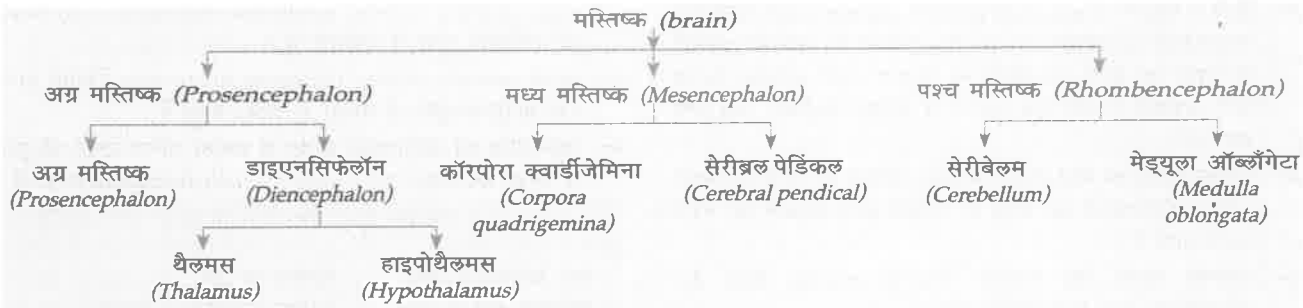
➢ इसके अन्तर्गत सारे शरीर में महीन धागे के समान तंत्रिकाएँ फैली रहती हैं। ये वातावरणीय परिवर्तनों की सूचनाएँ संवेदी अंगों से प्राप्त करके विद्युत् आवेगों *(Electrical impulses)* के रूप में इनका द्रुत गति से प्रसारण करती हैं और शरीर के विभिन्न भागों के बीच कार्यात्मक समन्वय स्थापित करती हैं।

➢ मनुष्य का तंत्रिका तंत्र तीन भागों में विभक्त होता है—

1. केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र *(Central nervous system)*
2. परिधीय तंत्रिका तंत्र *(Peripheral nervous system)*
3. स्वायत्त या स्वाधीन तंत्रिका तंत्र *(Autonomic nervous system)*

1. केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र : तंत्रिका तंत्र का वह भाग जो सम्पूर्ण शरीर व स्वयं तंत्रिका तंत्र पर नियंत्रण रखता है, केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र कहलाता है। मनुष्य का केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र दो भागों से मिलकर बना होता है–(a) मस्तिष्क *(brain)* और (b) मेरुरज्जू *(Spinal cord)*।

Education Beta



नोट : *EEG (Elecroencephalograph) का प्रयोग मस्तिष्क के कार्य का पता लगाने के लिए किया जाता है।*

मस्तिष्क *(brain)* :

➢ मनुष्य का मस्तिष्क अस्थियों के खोल क्रेनियम में बन्द रहता है, जो इसे बाहरी आघातों से बचाता है।

➢ मनुष्य के मस्तिष्क का वजन 1400 ग्राम होता है।

➢ सेरीब्रम के कार्य : यह मस्तिष्क का सबसे विकसित भाग है। यह बुद्धिमत्ता, स्मृति, इच्छा-शक्ति, ऐच्छिक गतियों, ज्ञान वाणी एवं चिन्तन का केन्द्र है। ज्ञानेन्द्रियों से प्राप्त प्रेरणाओं का इसमें विश्लेषण एवं समन्वय होता है।

➢ थैलमस के कार्य : यह दर्द, ठण्डा तथा गरम को पहचानने का कार्य करता है।

➢ हाइपोथैलमस के कार्य : यह संवेगात्मक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। यह अन्तःस्रावी ग्रंथियों से स्रावित होने वाले हार्मोन्स का नियंत्रण करता है। पोस्टीरियर पिट्यूटरी ग्रंथि से स्रावित होने वाले हॉर्मोन्स इससे स्रावित होते हैं। यह भूख, प्यास, ताप नियंत्रण, प्यार, घृणा आदि के केन्द्र होते हैं। रक्तदाब *(blood pressure)*, जल के उपापचय, पसीना, गुस्सा, खुशी आदि इसी के नियंत्रण में है।

➢ कारपोरा क्वार्डिजेमिना के कार्य : यह दृष्टि एवं श्रवण-शक्ति पर नियंत्रण का केन्द्र है।

➢ सेरीब्रल पेडिंकल के कार्य : इसे क्रूरा सेरीब्री भी कहते हैं। यह मस्तिष्क के अन्य भागों को मेरुरज्जू से जोड़ता है।

➢ सेरीबेलम के कार्य : यह शरीर का सन्तुलन बनाये रखता है एवं ऐच्छिक पेशियों के संकुचन पर नियंत्रण करता है। यह आन्तरिक कान के संतुलन भाग से संवेदनाएँ ग्रहण करता है।

➢ मेड्यूला ऑब्लांगेटा : यह मस्तिष्क का सबसे पीछे का भाग होता है। इसका मुख्य कार्य उपापचय, रक्तदाब, आहारनाल के क्रमाकुंचन, ग्रंथि स्राव, हृदय की धड़कनों तथा श्वसन का नियंत्रण करना है। उल्टी का नियमन केन्द्र मेड्यूला ऑब्लांगेटा ही है।

मेरुरज्जु *(Spinal cord)* :

➢ मेड्यूला ऑब्लॉंगेटा का पिछला भाग ही मेरुरज्जू बनता है। इसका मुख्य कार्य है—

1. प्रतिवर्ती क्रियाओं का नियंत्रण एवं समन्वय करना अर्थात् प्रतिवर्ती क्रिया के केन्द्र का कार्य करता है।
2. मस्तिष्क से आने-जाने वाले उद्दीपनों का संवहन करना।

नोट : *प्रतिवर्ती क्रियाओं (Reflex actions) का पता सर्वप्रथम मार्शल हाल नामक वैज्ञानिक ने लगाया था।*

2. परिधीय तंत्रिका-तंत्र : परिधीय तंत्रिका-तंत्र मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु से निकलने वाली तंत्रिकाओं का बना होता है। इन्हें क्रमशः कपाल *(cranial)* एवं मेरुरज्जु *(spinal)* तंत्रिकाएँ कहते हैं।

➢ मनुष्य में 12 जोड़ी कपाल-तंत्रिकाएँ और 31 जोड़ी मेरुरज्जु तंत्रिकाएँ पायी जाती हैं।

➢ न्यूरॉन *(Neuron)* : तंत्रिका ऊतक की इकाई को न्यूरॉन या तंत्रिका-कोशिका कहते हैं।

➢ नॉर एड्रिनलिन नामक रासायनिक द्रव्य न्यूरोट्रांसमीटर पदार्थ है।

3. स्वायत्तता तंत्रिका-तंत्र : स्वायत्त तंत्रिका तंत्र कुछ मस्तिष्क एवं कुछ मेरुरज्जु तंत्रिकाओं का बना होता है। यह शरीर के सभी आंतरिक अंगों व रक्त-वाहिनियों को तंत्रिकाओं की आपूर्ति करता है। स्वायत्त तंत्रिका तंत्र की अवधारणा को सबसे पहले लैंगली ने 1921 ई. में प्रस्तुत किया। स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के दो भाग होते हैं—

1. अनुकम्पी तंत्रिका तंत्र *(Sympathetic nervous system)*
2. परानुकम्पी तंत्रिका तंत्र *(Parasympathetic nervous system)*

अनुकम्पी तंत्र के कार्य :

1. यह त्वचा में उपस्थित रुधिर वाहिनियों को संकीर्ण करता है।
2. इसकी क्रिया से बाल खड़े हो जाते हैं।
3. यह लार ग्रंथियों के स्राव को कम करता है।
4. यह हृदय स्पंदन को तेज करता है।
5. यह स्वेद ग्रंथियों के स्राव को प्रारंभ करता है।
6. यह आँख की पुतली को फैलाता है।
7. यह मूत्राशय की पेशियों का विमोचन करता है।
8. यह आंत्र में क्रमाकुंचन गति को कम करता है।
9. इसके द्वारा श्वसन दर तीव्र हो जाती है।
10. यह रक्त-दाब को बढ़ाता है।
11. यह रुधिर में शर्करा के स्तर को बढ़ाता है।
12. यह रुधिर में लाल रुधिर कणिकाओं की संख्या में वृद्धि करता है।
13. यह रक्त के थक्का बनने में मदद करता है।
14. इसके सामूहिक प्रभाव से भय, पीड़ा तथा क्रोध पर प्रभाव पड़ता है।

➢ परानुकम्पी तंत्र के कार्य : इस तंत्र का कार्य सामान्यतया अनुकम्पी तंत्र के कार्य के विपरीत है।

परानुकम्पी तंत्र के कार्य :

1. यह रुधिर-वाहिनियों की गुहा को चौड़ा करता है, किन्तु कोरोनरी रुधिर वाहिनियों को छोड़कर।
2. यह लार के स्राव में तथा अन्य पाचक रसों में वृद्धि करता है।
3. यह नेत्र की पुतली का संकुचन करता है।
4. यह मूत्राशय की अन्य पेशियों में संकुचन उत्पन्न करता है।
5. यह आन्त्रीय भित्ति में संकुचन एवं गति उत्पन्न करता है।
6. इस तंत्रिका तंत्र का प्रभाव सामूहिक रूप से आराम और सुख की स्थितियाँ उत्पन्न करता है।

6. **कंकाल-तंत्र *(Skeleton System)*** : मनुष्य का कंकाल तंत्र दो भागों का बना होता है— 1. अक्षीय कंकाल 2. उपांगीय कंकाल

1. अक्षीय कंकाल *(Axialskeleton)* : शरीर का मुख्य अक्ष बनाने वाले कंकाल को अक्षीय कंकाल कहते हैं। इसके अन्तर्गत खोपड़ी, कशेरुक दण्ड तथा छाती की अस्थियाँ आती हैं—

(a) खोपड़ी *(Skull)* : मनुष्य के सिर *(Head)* के अन्तःकंकाल के भाग को खोपड़ी कहते हैं। इसमें 29 अस्थियाँ होती हैं। इसमें से 8 अस्थियाँ संयुक्त रूप से मनुष्य के मस्तिष्क को सुरक्षित रखती हैं। इन अस्थियों से बनी रचना को कपाल *(cranium)* कहते हैं। कपालों की सभी अस्थियाँ सीवनों *(sutures)* के द्वारा दृढ़तापूर्वक जुड़ी रहती हैं। इनके अतिरिक्त 14 अस्थियाँ चेहरे को बनाती हैं, 6 अस्थियाँ कान को। हॉयड नामक एक और अस्थि खोपड़ी में होती है।

Education Kedia

(b) कशेरुक दण्ड *(Vertebral column)* : मनुष्य का कशेरुक दण्ड 33 कशेरुकाओं से मिलकर बना है। सभी कशेरुक उपास्थि गद्दियों के द्वारा जुड़े रहते हैं। इन गद्दियों से कशेरुक दण्ड लचीला रहता है।

➢ इसका पहला कशेरुक जो कि एटलस कशेरुक *(Atlas vertebral)* कहलाता है, खोपड़ी को साधे रहता है।

1. मनुष्य के शरीर में कुल हड्डियों की संख्या	206
2. बाल्यावस्था में कुल हड्डियों की संख्या	208
3. सिर की कुल हड्डियों की संख्या	29
4. कपाल	8
5. फेसियल	14
6. कर्ण	6
7. रीढ़ की कुल हड्डियों की संख्या *(प्रारंभ में)*	33
8. रीढ़ की कुल हड्डियों की संख्या *(विकसित होने पर)*	26
9. पसलियों की कुल हड्डियों की संख्या	24

कशेरुक दण्ड के कार्य

(a) सिर को साधे रहता है।

(b) यह गर्दन तथा धड़ को आधार प्रदान करता है।

(c) यह मनुष्य को खड़े होकर चलने, खड़े होने आदि में मदद करता है।

(d) यह गर्दन व धड़ को लचक प्रदान करते हैं जिससे मनुष्य किसी भी दिशा में अपनी गर्दन और धड़ को मोड़ने में सफल होता है।

कशेरुक दण्ड के भाग	
गर्दन *(Cervical region)*	7 कशेरुक
वक्ष *(Thoracic region)*	12 कशेरुक
कटि *(Lumber region)*	5 कशेरुक
त्रिक *(Sacral region)*	5 कशेरुक
पुच्छ *(Caudal region)*	4 कशेरुक
योग	33

(e) यह मेरुरज्जु को सुरक्षा प्रदान करता है।

2. उपांगीय कंकाल *(Appendicular skeleton)* : इसके निम्न भाग हैं—

(a) पाद अस्थियाँ : दोनों हाथ, पैर मिलाकर 118 अस्थियाँ होती हैं।

(b) मेखलाएँ : मनुष्य में अग्रपाद तथा पश्च पाद को अक्षीय कंकाल पर साधने के लिए दो चाप पाये जाते हैं, जिन्हें मेखलाएँ *(girdles)* कहते हैं।

➢ अग्रपाद की मेखला को अंश मेखला तथा पश्च पाद की मेखला को श्रेणी मेखला *(pelvic girdle)* कहते हैं।

➢ अंश मेखला से अग्र पाद की अस्थि ह्यूमरस एवं श्रेणी मेखला से पश्च पाद की हड्डी फीमर जुड़ी होती है।

कुछ विशेष स्थानों की अस्थियों के नाम एवं संख्या

क्र.	स्थान	अस्थियों के नाम	संख्या
1.	कर्ण अस्थियाँ	मैलियस	2
		इन्कस	2
		स्टैप्स	2
2.	ऊपरी बाहु	ह्यूमरस	2
3.	अग्रबाहु	रेडियोअलना	2
4.	कलाई	कार्पल्स	16
5.	हथेली	मेटाकार्पल्स	10
6.	अंगुलियाँ	फैलेन्जेज	28
7.	जांघ	फीमर	2
8.	पिंडली	टिबियो फिबुला	4
9.	घुटना	पटेला	2
10.	टखना	टार्सल	14
11.	तलवा	मेटाटार्सल्स	10

कंकाल तंत्र के कार्य

(a) शरीर को निश्चित आकार प्रदान करना

(b) शरीर के कोमल अंगों को सुरक्षा प्रदान करना

(c) पेशियों को जुड़ने का आधार प्रदान करना

(d) श्वसन एवं पोषण में सहायता प्रदान करना

(e) लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण करना

➢ जांघ की हड्डी फीमर शरीर की सबसे बड़ी हड्डी होती है।

➢ कान की हड्डी स्टेप्स शरीर की सबसे छोटी हड्डी होती है।

➢ मांसपेशी एवं अस्थि के जोड़ को टेण्डन कहते हैं।

➢ अस्थि से अस्थि के जोड़ को लिगामेंटस कहते हैं।

7. अन्तःस्रावी तंत्र *(Endocrine system)* :

(a) बहिःस्रावी ग्रंथियाँ *(Exocrine glands)* : यह नलिका युक्त *(duct glands)* होती है। इससे एन्जाइम का स्राव होता है। जैसे—दुग्ध ग्रंथि, स्वेद ग्रंथि, अश्रु ग्रंथि, श्लेष्म ग्रंथि, लार ग्रंथि आदि।

(b) अन्तःस्रावी ग्रंथि *(Endocrine gland)* : यह नलिकाविहीन *(ductless)* ग्रंथि होती है। इससे हार्मोन का स्राव होता है। यह हार्मोन रक्त प्लाज्मा के द्वारा शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचाया जाता है। जैसे—पीयूष ग्रंथि, अवटुग्रंथि *(Thyroid gland)*, परा अवटुग्रंथि *(Para Thyroid gland)* आदि।

मुख्य अन्तःस्रावी ग्रंथि एवं उनसे उत्पन्न हार्मोन के कार्य एवं प्रभाव

पीयूष ग्रंथि *(Pituitary gland)* :

➢ यह कपाल की स्फेनाइड *(Sphenoid)* हड्डी में एक गड्ढे में स्थित होती है। इसको सेल टर्सिका *(Cell turcica)* कहते हैं।

➢ इसका भार लगभग 0.6 gm होता है।

➢ इसे मास्टर ग्रंथि के रूप में भी जाना जाता है।

पीयूष ग्रंथि से निकलने वाले हार्मोन एवं उनके कार्य

(a) STH हार्मोन *(Somatotropic hormone)* : यह शरीर की वृद्धि, विशेषतया हड्डियों की वृद्धि का नियंत्रण करती है। STH की अधिकता से भीमकायत्व *(Gigantism)* अथवा एक्रोमिगली *(Acromegaly)* विकार उत्पन्न हो जाते हैं, जिसमें मनुष्य की लम्बाई सामान्य से बहुत अधिक बढ़ जाती है। STH की कमी से मनुष्य में बौनापन *(Dwarfism)* होता है।

(b) TSH हार्मोन *(Thyroid Stimulating Hormone)* : यह थायरॉयड ग्रंथि को हार्मोन स्रावित करने के लिए प्रेरित करता है।

(c) ACTH हार्मोन *(Adrenocorticotropic Hormone)* : एड्रीनल कॉर्टेक्स के स्राव को नियंत्रित करता है।

(d) GTH हार्मोन *(Gonadotropic Hormone)* : यह जनन अंगों के कार्यों का नियंत्रण करता है। यह दो प्रकार का है—

1. FSH हार्मोन *(Follicle Stimulating Hormone)* : यह वृषण की शुक्रजनन नलिकाओं में शुक्राणु जनन में सहायता करता है। यह अंडाशय में फॉलिकिल की वृद्धि में मदद करता है।

2. LH हार्मोन *(Luteinizing Hormone)* : अंतराल कोशिका उत्तेजक हार्मोन—नर में इसके अभाव से अंतराली कोशिकाओं में टेस्टोस्टीरोन हार्मोन एवं मादा में एस्ट्रोजेन *(Estrogen)* हार्मोन स्रावित होता है।

(e) LTH हार्मोन *(दुग्धजनक हार्मोन or Lactogenic Hormone)* : इसका मुख्य कार्य है, शिशु के लिए स्तनों में दुग्ध स्राव उत्पन्न करना।

(f) ADH हार्मोन *(Antidiuretic Hormone)* : इसके कारण छोटी-छोटी रक्त धमनियों का संकीर्णन होता है एवं रक्तदाब बढ़ जाता है। यह शरीर में जल-संतुलन को बनाये रखने में भी सहायक होता है।

अवटु ग्रंथि *(Thyroid gland)* :

➢ यह मनुष्य के गले में श्वास-नलीय ट्रेकिया के दोनों ओर लैरिंक्स के नीचे स्थित रहती है।

➢ इससे निकलने वाला हार्मोन थाइरॉक्सिन *(Thyroxin)* एवं ट्रायोडोथाइरोनिन *(Triodothyronine)* है, इसमें आयोडीन अधिक मात्रा में रहता है।

थाइरॉक्सिन *(Thyroxin)* के कार्य :

(a) यह कोशिकीय श्वसन की गति को तीव्र करता है।

(b) यह शरीर की सामान्य वृद्धि विशेषतः हड्डियों, बाल इत्यादि के विकास के लिए अनिवार्य है।

(c) जनन-अंगों के सामान्य कार्य इन्हीं की सक्रियता पर आधारित रहते हैं।

(d) पीयूष ग्रंथि के हार्मोन के साथ मिलकर शरीर में जल-संतुलन का नियंत्रण करते हैं।

थाइरॉक्सिन की कमी से होने वाला रोग :

(a) जड़मानवता *(Cretinism)* : यह रोग बच्चों में होता है। इसमें बच्चों का मानसिक एवं शारीरिक विकास अवरुद्ध हो जाता है।

(b) मिक्सिडमा : यौवनावस्था में होने वाले इस रोग में उपापचय भली-भाँति नहीं हो पाता, जिससे हृदय-स्पंदन तथा रक्त-चाप कम हो जाता है।

(c) हाइपोथायरॉयडिज्म *(Hypothyroidism)* : लम्बे समय तक इस हार्मोन की कमी के कारण यह रोग होता है। इस रोग के कारण सामान्य जनन-कार्य संभव नहीं हो पाता। कभी-कभी इस रोग के कारण मनुष्य गूँगा एवं बहरा हो जाता है।

(d) घेंघा *(Goitre)* : भोजन में आयोडीन की कमी से यह रोग उत्पन्न हो जाता है। इस रोग में थायरॉयड ग्रंथि के आकार में बहुत वृद्धि हो जाती है।

थायरॉक्सिन के आधिक्य से होने वाला रोग

(a) टॉक्सिक ग्वाइटर *(Toxic goitre)* : इसमें हृदय गति तीव्र हो जाता है, रक्त-चाप बढ़ जाता है, श्वसन-दर तीव्र हो जाती है।

(b) एक्सोप्थैलमिया *(Exophthalmia)* : इस रोग में आँख फूलकर नेत्रकोटर से बाहर निकल आती है।

पराअवटु ग्रंथि *(Parathyroid gland)* :

➢ यह गला में अवटु ग्रंथि *(Thyroid gland)* के ठीक पीछे स्थित होता है। इससे दो हार्मोन स्रावित होते हैं—

(a) पैराथायरॉयड हार्मोन *(Parathyroid hormone)* : यह हार्मोन तब स्रावित होता है। जब रुधिर में कैल्शियम की कमी हो जाती है।

(b) कैल्सिटोनिन *(Calcitonin)* : जब रुधिर में कैल्शियम की मात्रा अधिक होती है तब यह हार्मोन मुक्त होता है। अर्थात् पराअवटु ग्रंथि से निकलने वाला हार्मोन रुधिर में कैल्शियम की मात्रा को नियंत्रण करता है।

➢ थाइमस ग्रंथि *(Thymus Gland)* : यह अन्तःस्रावी ग्रंथि वक्षीय गुहा *(Thoracic Cavity)* में उरोस्थि *(स्टर्नम)* के पीछे श्वास प्रणाली *(Trachea)* के विभाजन के स्तर पर स्थित एक लिम्फॉयड अंग है। इसमें दो खण्ड *(Lobes)* होते हैं जो संयोजी ऊतक की एक परत से आपस में जुड़ें होते हैं। इसमें बाहर की ओर कॉर्टेक्स होता है जिसमें अनगिनत संख्या में लिम्फोसाइट्स मौजूद होती है तथा अन्दर मेड्यूला होता है। मेड्यूला में लिम्फोसाइट्स की संख्या कुछ कम रहती है एवं कोशिकाओं के गुच्छे *(जिसे थाइमिक या हैसल्स कोशिकाएं कहते हैं)* भी रहते हैं।

यह ग्रंथि उम्र के अनुसार अलग-अलग आकार की होती है। जब तक बच्चे की उम्र दो वर्ष की नहीं हो जाती तब तक यह बढ़ती रहती है और इसके बाद यह सिकुड़ती जाती है। इसीलिए वयस्क होने पर यह सिर्फ तन्तुमय अवशेष की अवस्था में पायी जाती है। थाइमस ग्रंथि से थाइमोसिन नामक पेप्टाइड हार्मोन का स्राव होता है जो मुख्य रूप से टी-कोशिकाओं का निर्माण करती है। यह कोशिकाएँ शरीर की रोग क्षमता बनाये रखने में खास भूमिका अदा करती है। यानी थाइमस ग्रंथि प्रतिरक्षा तंत्र के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इस ग्रंथि से स्रावित होने वाले स्राव का प्रभाव जनन इन्द्रियों के विकास एवं यौवन के आरंभ पर पड़ता है। हड्डियों के विकास होने तक यह उनके विकास पर नियंत्रण रखती है।

अधिवृक्क ग्रंथि *(Adrenal gland)* :

➢ यह वृक्क के ऊपर स्थित होती है। इसका मुख्य कार्य तनाव की स्थिति में हार्मोन निकालना है।

➢ अधिवृक्क ग्रंथि से निकलने वाले हार्मोन को लड़ो एवं उड़ो *(fight and flight)* हार्मोन कहा जाता है।

➢ इस ग्रंथि के दो भाग होते हैं—1. बाहरी भाग कॉर्टेक्स *(Cortex)* तथा 2. अंदरुनी भाग मेडुला *(Medulla)*

कॉर्टेक्स से निकलने वाला हार्मोन एवं कार्य

(a) ग्लूकोकॉर्टिक्वायड्स *(Glucocorticoids)* : ये कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन एवं वसा उपापचय को नियंत्रित करता है।

(b) मिनरलोकॉर्टिक्वायड्स *(Mineralocorticoids)* : इसका मुख्य कार्य वृक्क नलिकाओं द्वारा लवण के पुनः अवशोषण एवं शरीर में अन्य लवणों की मात्राओं का नियंत्रण करना है।

(c) लिंग हार्मोन *(Sex hormone)* : यह बाह्य लिंगों बालों के आने का प्रतिमान एवं यौन आचरण को नियंत्रित करते हैं।

नोट : *कॉर्टेक्स (Cortex) : जीवन में नितांत आवश्यक है। यदि यह शरीर से बिल्कुल निकाल दिया जाए तो मनुष्य केवल एक या दो सप्ताह ही जीवित रह सकेगा। इसमें विकृती हो जाने पर उपापचयी प्रक्रमों में गड़बड़ी उत्पन्न हो जाती है; इस रोग को एडीसन रोग (Addison's disease) कहते हैं।*

मेडूला *(Medulla)* :

➢ मेडूला द्वारा स्रावित हार्मोन एपिनेफ्रीन *(Epinephrine)* या एड्रिनलीन और नॉरएपिनेफ्रीन *(Norepinephrine)* या नॉरएड्रिनलीन दोनों एमीनो अम्ल हैं। इन्हें सम्मिलित रूप में कैटेकॉलमीनस कहते हैं। एड्रिनलीन और नॉरएड्रिनलीन किसी भी प्रकार के दबाव या आपातकालीन स्थिति में अधिकता में तेजी. से स्रावित होते हैं, इसी कारण ये आपातकालीन हार्मोन या युद्ध हार्मोन या फ्लाइट हार्मोन कहलाते हैं। ये हार्मोन सक्रियता, आँखों की पुतलियों का फैलाव, रोंगटे खड़े होना, पसीना आदि को बढ़ाते हैं। दोनों हार्मोन हृदय की धड़कन, हृदय संकुचन की क्षमता और श्वसन दर को बढ़ाते हैं। इसके कारण रक्त में ग्लूकोज का स्तर बढ़ जाता है। ये लिपिड एवं प्रोटीन के विखंडन को भी प्रेरित करते हैं।

➢ एपिनेफ्रीन हृदय स्पंदन एकाएक रुक जाने पर उसे पुनः चालू करने में सहायक होता है।

➢ उत्तेजना के समय ऐड्रिनेलिन हार्मोन अधिक मात्रा में उत्सर्जित होता है *(क्रोध, भय एवं खतरे के समय सक्रिय होता है)*।

जनन-ग्रंथि *(Gonads)* :

(a) अंडाशय *(Ovary)* : इससे निम्न हार्मोन का स्राव होता है—

1. एस्ट्रोजेन *(Astrogen)* : यह अंडवाहिनी *(Oviduct)* के परिवर्धन को पूर्ण करता है।
2. प्रोजेस्टेरॉन *(Progesteron)* : यह एस्ट्रोजेन से सहयोग कर स्तन-वृद्धि करने में सहायता करता है।
3. रिलैक्सिन *(Relaxin)* : गर्भावस्था में यह अंडाशय, गर्भाशय व अपरा में उपस्थित रहता है। यह हॉर्मोन प्यूबिक सिंफाइसिक्स *(pubic symphysix)* को मुलायम करता है और यह गर्भाशय ग्रीवा *(uterine cervix)* को चौड़ा करता है, ताकि बच्चा आसानी से पैदा हो सके।

(b) वृषण *(Testes)* : इससे निकलने वाले हार्मोन को टेस्टोस्टीरॉन कहते हैं। यह पुरुषोचित लैंगिक लक्षणों के परिवर्धन को एवं यौन-आचरण को प्रेरित करता है।

8. श्वसन तंत्र *(Respiratory System)* :

➢ मनुष्य के श्वसन तंत्र का सबसे महत्वपूर्ण अंग फेफड़ा या फुफ्फुस *(lungs)* होता है, जहाँ पर गैसों का आदान-प्रदान होता है। इसलिए इसे फुफ्फुसीय श्वसन भी कहते हैं। श्वसन तंत्र के अन्तर्गत वे सभी अंग आते हैं जिनसे होकर वायु का आदान-प्रदान होता है, जैसे—नासामार्ग, ग्रसनी लैरिंक्स या स्वरयन्त्र, ट्रेकिया, ब्रोंकाई, ब्रोंकियोल्स तथा फेफड़े आदि।

➢ नासामार्ग *(Nasal passage)* : इसका मुख्य कार्य सूँघने से संबंधित है। यह श्वसन नाल के द्वार का भी कार्य करता है। इसके भीतर की गुहा म्यूकस कला *(Mucous membrane)* में स्तरित होती है। यह स्तर लगभग 1/2 लीटर म्यूकस प्रतिदिन स्रावित करती है। यह स्तर धूल के कण, जीवाणु या अन्य सूक्ष्म जीव को शरीर के अन्दर प्रवेश करने से रोकती है। यह शरीर में प्रवेश करने वाली वायु को नम एवं शरीर के ताप को बराबर बनाती है।

Education Kendra

➢ ग्रसनी *(Pharynx)* : यह नासा गुहा के ठीक पीछे स्थित होता है।

➢ लैरिंक्स या स्वर यंत्र *(Larynx or voice box)* : श्वसन मार्ग का वह भाग जो ग्रसनी को ट्रेकिया से जोड़ता है, लैरिंक्स या स्वर यंत्र कहलाता है। इसका मुख्य कार्य ध्वनि उत्पादन करना है। लैरिंक्स प्रवेश द्वार पर एक पतला, पर्त्ता समान कपाट होता है, जिसे इपिग्लॉटिस *(epiglottis)* कहते हैं। जब कुछ भी निगलना होता है तो यह ग्लाटिस द्वार बन्द कर देता है, जिससे भोजन श्वास नली में प्रवेश नहीं कर पाता।

➢ ट्रैकिया *(Trachea)* : यह वक्ष गुहा *(thoracic cavity)* में प्रवेश करती है। ट्रेकिया की दोनों प्रमुख शाखाओं को प्राथमिक ब्रोंकियोल कहते हैं। दायाँ ब्रोंकियोल तीन शाखाओं में बँट कर दायीं ओर के फेफड़े में प्रवेश करती है। बायाँ ब्रोंकियोल केवल दो शाखाओं में बँट कर बायें फेफड़े में प्रवेश करती है।

➢ फेफड़ा *(Lungs)* : वक्ष गुहा में एक जोड़ी फेफड़े होते हैं। इनका रंग लाल होता है और इनकी रचना स्पंज के समान होती है। दायाँ फेफड़ा बायें फेफड़ा के तुलना में बड़ा होता है। प्रत्येक फेफड़ा एक झिल्ली द्वारा घिरा रहता है, जिसे प्लूरल मेम्ब्रेन *(Pleural membrane)* कहते हैं। फेफड़े में रुधिर कोशिकाओं का जाल बिछा रहता है। यहाँ पर O_2 रुधिर में चली जाती है और CO_2 बाहर आ जाती है।

➢ श्वसन की प्रक्रिया को चार भागों में बाँटा जा सकता है— 1. बाह्य श्वसन *(External respiration)* 2. गैसों का परिवहन *(Transportation of gases)* 3. आंतरिक श्वसन *(Internal respiration)* 4. कोशिकीय श्वसन *(Cellular respiration)*

1. बाह्य श्वसन : यह निम्न दो पदों में विभक्त होता है— श्वासोच्छवास और गैसों का विनिमय।

श्वासोच्छवास *(Breathing)* : फेफड़ों में निश्चित दर से वायु भरी व निकाली जाती है, जिसे साँस लेना या श्वासोच्छ्वास कहते हैं।

श्वासोच्छ्वास की क्रिया विधि *(Mechanism of Breathing)* :

(a) निःश्वसन *(Inspiration)* : इस अवस्था में वायु वातावरण से वायु-पथ द्वारा फेफड़े में प्रवेश करती है, जिससे वक्ष-गुहा का आयतन बढ़ जाता है एवं फेफड़ों में एक निम्न दाब का निर्माण हो जाता है जिससे वायु वातावरण से फेफड़ों में प्रवेश करती है। यह हवा तब तक प्रवेश करती रहती है जब तक कि वायु का दाब शरीर के भीतर एवं बाहर बराबर न हो जाय।

(b) उच्छ्श्वसन *(Expiration)* : इसमें श्वसन के पश्चात् वायु उसी वायु-पथ के द्वारा फेफड़े से बाहर निकलकर वातावरण में पुनः लौट जाती है, जिस पथ से वह फेफड़े में प्रवेश करती है।

श्वासोच्छ्वास में वायु का संगठन

	नाइट्रोजन	ऑक्सीजन	कार्बन डाइ-ऑक्साइड
अन्दर ली गयी वायु	78.09%	21%	0·03%
बाहर निकाली गई वायु	78.09%	17%	4%

नोट : *साँस द्वारा लगभग 400 ml पानी प्रतिदिन हमारे शरीर से बाहर निकलता है।*

➢ गैसों का विनिमय *(Exchange of gases)* : गैसों का विनिमय, फेफड़े के अन्दर होता है। यह गैसीय विनिमय घुली अवस्था में या विसरण प्रवणता *(Diffusion gradient)* के आधार पर साधारण विसरण के द्वारा होता है।

➢ फेफड़े में ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइ-ऑक्साइड गैसों का विनिमय उनके दाबों के अन्तर के कारण होता है। इन दोनों गैसों की विसरण की दिशा एक-दूसरे के विपरीत होती है।

2. गैसों का परिवहन : गैसों का (O_2 एवं CO_2) फेफड़े से शरीर की कोशिकाओं तक पहुँचना तथा पुनः फेफड़े तक वापस आने की क्रिया को गैसों का परिवहन कहते हैं।

➢ ऑक्सीजन का परिवहन रुधिर में पाये जाने वाले लाल-वर्णक हीमोग्लोबिन के द्वारा होता है।

➢ कार्बन डाइ-ऑक्साइड का परिवहन कोशिकाओं से फेफड़े तक हीमोग्लोबिन के द्वारा केवल 10 से 20% तक ही हो पाता है।

➢ कार्बन डाइ-ऑक्साइड का परिवहन रक्त-परिसंचरण के द्वारा अन्य प्रकार से भी होता है—

(a) प्लाज्मा में घुलकर : CO_2 प्लाज्मा में घुलकर कार्बोनिक अम्ल बनाती है। इस रूप में 7% CO_2 का परिवहन होता है।

(b) बाइकार्बोनेट्स के रूप में : बाईकार्बोनेट्स के रूप में CO_2 का लगभग 70% भाग परिवहन होता है। वह रुधिर के पोटैशियम एवं सोडियम के साथ मिलकर पोटैशियम बाईकार्बोनेट एवं सोडियम बाईकार्बोनेट का निर्माण करता है।

3. आंतरिक श्वसन : शरीर के अन्दर रुधिर एवं ऊतक द्रव्य के बीच गैसीय विनिमय होता है, उसे आन्तरिक श्वसन कहते हैं।

नोट : *फेफड़ों में होने वाले गैसीय विनिमय को बाह्य श्वसन कहते हैं। इसमें जब रुधिर (ऑक्सीहीमोग्लोबिन) कोशिकाओं में पहुँचता है, तो ऑक्सीजन विमुक्त होता है एवं खाद्य पदार्थों का ऑक्सीकरण होता है, जिससे ऊर्जा विमुक्त होती है।*

4. कोशिकीय श्वसन : खाद्य पदार्थों के पाचन के फलस्वरूप प्राप्त ग्लूकोज का कोशिका में ऑक्सीजन द्वारा ऑक्सीकरण किया जाता है। इस क्रिया को कोशिकीय श्वसन कहते हैं। कोशिकीय श्वसन दो प्रकार के होते हैं—

(a) अनॉक्सी श्वसन *(Anaerobic Respiration)* : जो श्वसन ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है, उसे अनॉक्सी श्वसन कहते हैं। इसमें ग्लूकोज, बिना ऑक्सीजन के मांसपेशियों में लैक्टिक अम्ल *(lactic acid)* और बैक्टीरिया एवं यीस्ट की कोशिकाओं में इथाइल अल्कोहल में विघटित हो जाता है। इसे शर्करा किण्वन *(sugar fermentation)* भी कहते हैं। इसके अन्तर्गत होने वाले सम्पूर्ण प्रक्रम को ग्लाइकोलिसिस कहते हैं।

➢ अनॉक्सी श्वसन के अन्त में पाइरुविक अम्ल बनता है।

➢ अनॉक्सी श्वसन प्रायः जीवों में गहराई पर स्थित ऊतकों में, अंकुरित होते बीजों में एवं फलों में थोड़े समय के लिए होता है। परन्तु यीस्ट एवं जीवाणु में यह प्रायः पाया जाता है।

(b) ऑक्सी श्वसन *(Aerobic Respiration)* : यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होती है। इसमें श्वसनी पदार्थ का पूरा ऑक्सीकरण होता है, जिसके फलस्वरूप CO_2 एवं H_2O बनते हैं तथा काफी मात्रा में ऊर्जा विमुक्त होती है।

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 2830 \text{ kJ ऊर्जा}$$

➢ कोशिकीय श्वसन में होने वाली जटिल प्रक्रिया को दो भागों में बाँटा गया है—

(a) ग्लाइकोलिसिस *(Glycolysis)* :

➢ इसका अध्ययन सर्वप्रथम एम्बडेन मेयरहॉफ, पारसन ने किया था। इसलिए इसे EMP पथ भी कहते हैं।

➢ इसको अनॉक्सी श्वसन *(Anaerobic respiration)* या शर्करा किण्वन *(Sugar fermentation)* भी कहा जाता है।

➢ इसमें ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में ऊर्जा मुक्त होती है।

➢ यह अवस्था ऑक्सी *(Aerobic)* एवं अनॉक्सी *(Anaerobic)* दोनों प्रकार के श्वसन में उपस्थित रहती है।

➢ एक ग्लूकोज अणु का ग्लाइकोलिसिस में विघटन के फलस्वरूप पाइरुविक अम्ल *(Pyruvic acid)* के दो अणु बनते हैं।

➢ इस प्रक्रिया को आरंभ करने में 2-अणु ATP *(Adinosin Triphosphate)* व्यय होते हैं, किन्तु प्रक्रिया के अन्त में 4 अणु ATP प्राप्त होते हैं। अतः ग्लाइकोलिसिस के फलस्वरूप 2 अणु ATP प्राप्त होते हैं अर्थात् 16,000 कैलोरी *(2 × 8000)* ऊर्जा प्राप्त होती है।

Education Key

➢ ग्लाइकोलिसिस में ऑक्सीजन की आवश्यकता नहीं होती। अतः यह प्रक्रिया अनॉक्सी श्वसन *(Anaerobic)* एवं ऑक्सी श्वसन *(Aerobic)* में एकसमान होती है।

➢ इसमें हाइड्रोजन के चार परमाणु बनते हैं, जो NAD को $2NADH_2$ में बदलने में काम आता है।

(b) क्रेब्स चक्र *(Kreb's cycle)*:

➢ इसका वर्णन हैन्स क्रेब ने सन् 1937 ई. में किया।

➢ इसको साइट्रिक अम्ल चक्र या ट्राइकार्बोक्सिलिक चक्र भी कहा जाता है।

➢ यह माइटोकॉन्ड्रिया के अन्दर विशेष एन्जाइम की उपस्थिति में ही सम्पन्न होता है।

➢ ADP के 2 अणु ATP के दो अणु बनते हैं।

➢ इस चक्र में हाइड्रोजन के 2-2 परमाणु 5 बार मुक्त होते हैं।

➢ पूरे चक्र दो अणु पाइरुविक अम्ल के होते हैं, अतः कुल 6 अणु कार्बन डाइऑक्साइड के बनते हैं।

हमारे तंत्र में अधिकतम ATP अणुओं का निर्माण क्रेब्स चक्र के दौरान होता है।

➢ ऊर्जा का उत्पादन *(Production of energy)*: पाइरुविक अम्ल के अणु के ऑक्सीकरण से ATP का एक अणु, पाँच अणु NADH के व 1 अणु $FADH_2$ का बनता है। NADH के एक अणु से 3 अणु ATP के व $FADH_2$ के एक अणु से ATP के 2 अणु प्राप्त होते हैं। इस प्रकार पाइरुविक अम्ल के एक अणु से $1 + (3 \times 5) + (2 \times 1) = 18$ अणु ATP के बनते हैं। ग्लूकोज के एक अणु से दो पाइरुविक अम्ल के अणु बनते है, जिससे 36 अणु ATP के प्राप्त होते हैं। ग्लाइकोलिसिस के दौरान भी 2 ATP अणुओं का लाभ होता है। अतः ग्लूकोज के एक अणु के श्वसन से कुल $2 + 36 = 38$ ATP अणु प्राप्त होते हैं।

➢ श्वसनी पदार्थ: कार्बोहाइड्रेट, वसा एवं प्रोटीन प्रमुख श्वसनी पदार्थ हैं। सबसे पहले कार्बोहाइड्रेट का श्वसन होता है, इसके बाद वसा का। कार्बोहाइड्रेट एवं वसा का भंडार समाप्त होने के बाद ही प्रोटीन का श्वसन होता है।

नोट: श्वसन एक अपचयी क्रिया (Catabolic Process) है। इससे शरीर के भार में भी कमी होती है। श्वसन का नियंत्रण मस्तिष्क के मेडुला ऑब्लांगेटा भाग से किया जाता है।

10. पोषक पदार्थ

➢ वे पदार्थ, जो जीवों में विभिन्न प्रकार के जैविक कार्यों के संचालन एवं संपादन के लिए आवश्यक होते हैं, पोषक पदार्थ *(Nutrients)* कहलाते हैं। उपयोगिता के आधार पर ये पोषक पदार्थ चार प्रकार के होते हैं—

1. ऊर्जा उत्पादक: वे पोषक पदार्थ, जो ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। जैसे—वसा एवं कार्बोहाइड्रेट।
2. उपापचयी नियंत्रक: वे पोषक पदार्थ, जो शरीर की विभिन्न उपापचयी क्रियाओं का नियंत्रण करते हैं। जैसे—विटामिन, लवण एवं जल।
3. वृद्धि तथा निर्माण पदार्थ: वे पोषक पदार्थ, जो शरीर की वृद्धि एवं शरीर की टूट-फूट की मरम्मत का कार्य करते हैं। जैसे—प्रोटीन।
4. आनुवंशिक पदार्थ: वे पोषक पदार्थ, जो आनुवंशिक गुणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में ले जाते हैं। जैसे—न्यूक्लिक अम्ल।

➢ मनुष्य के शरीर में विभिन्न कार्यों के लिए निम्नलिखित पोषक पदार्थों की आवश्यकता है—1. कार्बोहाइड्रेट, 2. प्रोटीन, 3. वसा, 4. विटामिन, 5. जल 6. न्यूक्लिक अम्ल और 7. खनिज-लवण।

1. कार्बोहाइड्रेट *(Carbohydrates)*:

➢ कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के 1 : 2 : 1 के अनुपात से मिलकर बने कार्बनिक पदार्थ कार्बोहाइड्रेट कहलाते हैं। शरीर की ऊर्जा की आवश्यकता की 50–75% मात्रा की पूर्ति इन्हीं पदार्थों द्वारा की जाती है। 1 ग्राम ग्लूकोज के पूर्ण ऑक्सीकरण से 4.2 kcal ऊर्जा प्राप्त होती है।

कार्बोहाइड्रेट तीन प्रकार के होते हैं—

(a) मोनो सैकराइड: यह कार्बोहाइड्रेट की सबसे सरल अवस्था है। जैसे—ग्लूकोज, ग्लैक्टोज, मैनोज, ट्राइओज आदि।

(b) डाइ सैकराइड्स: समान या भिन्न मोनो सैकराइड्स के दो अणुओं के संयोजन से एक डाइ सैकराइड्स बनता है। जैसे—माल्टोज, सुक्रोज एवं लैक्टोज।

ग्लूकोज + फ्रुक्टोज → सुक्रोज
ग्लूकोज + ग्लूकोज → माल्टोज
ग्लूकोज + गैलैक्टोज → लैक्टोज

(c) पॉली सैकराइड्स: मोनो सैकराइड्स के कई अणुओं के मिलने से लम्बी शृंखला वाली अघुलनशील पॉली सैकराइड्स का निर्माण होता है। यह आर्थ्रोपोडा के बाह्य कंकाल व सेलूलोज में पाया जाता है। इसके अन्य उदाहरण हैं—स्टार्च ग्लाइकोजेन, काइटिन आदि।

कार्बोहाइड्रेट के प्रमुख कार्य

(a) ऑक्सीकरण द्वारा शरीर की ऊर्जा की आवश्यकता को पूरा करना।
(b) शरीर में भोजन-संचय की तरह कार्य करना।
(c) विटामिन C का निर्माण करना।
(d) न्यूक्लिक अम्लों का निर्माण करना।
(e) जंतुओं के बाह्य कंकाल का निर्माण करना।

➢ कार्बोहाइड्रेट के प्रमुख स्रोत: गेहूँ, चावल, मक्का, बाजरा, आलू, शकरकंद, शलजम।

2. प्रोटीन *(Protein)*:

➢ प्रोटीन शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग जे. बर्जेलियस ने किया था। यह एक जटिल कार्बनिक यौगिक है, जो 20 अमीनो अम्ल से मिलकर बने होते हैं। मानव शरीर का लगभग 15% भाग प्रोटीन से ही निर्मित होता है। सभी प्रोटीन में नाइट्रोजन पाया जाता है।

➢ ऊर्जा उत्पादन एवं शरीर की मरम्मत दोनों कार्यों के लिए प्रोटीन उत्तरदायी होता है।

➢ मनुष्य के शरीर में 20 प्रकार की प्रोटीन की आवश्यकता होती है, जिनमें से 10 का संश्लेषण उसका शरीर स्वयं करता है तथा शेष 10 भोजन के द्वारा प्राप्त होते हैं। सोयाबीन और मूंगफली में प्रचुर मात्रा में प्रोटीन मिलता है।

➢ एक कार्यशील महिला को प्रतिदिन 45 ग्राम प्रोटीन लेना चाहिए।

प्रोटीन के प्रकार

(a) सरल प्रोटीन: वे प्रोटीन, जो केवल अमीनो अम्ल के बने होते हैं, सरल प्रोटीन कहलाते हैं। उदाहरण: एल्ब्यूमिन्स, ग्लोब्यूलिन्स, हिस्टोन इत्यादि।

(b) संयुग्मी प्रोटीन: वे प्रोटीन, जिनके अणुओं के साथ समूह भी जुड़े रहते हैं, संयुग्मी प्रोटीन कहलाते हैं। उदाहरण—क्रोमोप्रोटीन, ग्लाइकोप्रोटीन आदि।

(c) व्युत्पन्न प्रोटीन: वे प्रोटीन, जो प्राकृतिक प्रोटीन के जलीय अपघटन से बनते हैं, व्युत्पन्न प्रोटीन कहलाते हैं। उदाहरण—प्रोटिअन्स, पेप्टोन, पेप्टाइड।

प्रोटीन के महत्वपूर्ण कार्य

(a) ये कोशिकाओं, जीवद्रव्य एवं ऊतकों के निर्माण में भाग लेते हैं।
(b) ये शारीरिक वृद्धि के लिए आवश्यक हैं। इनकी कमी से शारीरिक विकास रुक जाता है। बच्चों में प्रोटीन की कमी से क्वाशियोर्कर *(Kwashiorkor)* एवं मरास्मस *(Marasmus)* नामक रोग हो जाता है।
(c) आवश्यकता पड़ने पर ये शरीर को ऊर्जा देते हैं।

Education Needs

(d) ये जैव उत्प्रेरक एवं जैविक नियंत्रक के रूप में कार्य करते हैं।
(e) आनुवंशिकी लक्षणों के विकास का नियंत्रण करते हैं।
(f) ये संवहन में भी सहायक होते हैं।

➢ क्वाशियोर्कर : इस रोग में बच्चों का हाथ-पाँव दुबला-पतला हो जाता है एवं पेट बाहर की ओर निकल जाता है।
➢ मरास्मस : इस रोग में बच्चों की मांसपेशियाँ ढीली हो जाती हैं।

3. वसा *(Fats)* :

➢ वसा ग्लिसरॉल एवं वसीय अम्ल का एक एस्टर होती है।
➢ इसमें कार्बन, हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन विभिन्न मात्राओं में उपस्थित रहते हैं।
➢ वसा सामान्यतः 20°C ताप पर ठोस अवस्था में होते हैं, परन्तु यदि वे इस ताप पर द्रव अवस्था में हों तो उन्हें 'तेल' कहते हैं। वसा अम्ल दो प्रकार के होते हैं—संतृप्त तथा असंतृप्त। असंतृप्त वसा अम्ल मछली के तेल एवं वनस्पति तेलों में मिलते हैं। केवल नारियल का तेल तथा ताड़ का तेल *(Palm oil)* संतृप्त तेल के उदाहरण हैं।
➢ 1 ग्राम वसा से 9.3 किलो कैलोरी ऊर्जा उत्पन्न होती है।
➢ सामान्यतः एक वयस्क व्यक्ति को 20-30% ऊर्जा वसा से प्राप्त होनी चाहिए।
➢ शरीर में इनका संश्लेषण माइटोकॉन्ड्रिया में होता है।

वसा का मुख्य कार्य

(a) यह शरीर को ऊर्जा प्रदान करती है।
(b) यह त्वचा के नीचे जमा होकर शरीर के ताप को बाहर नहीं निकलने देती है।
(c) यह खाद्य-पदार्थों में स्वाद उत्पन्न करती है और आहार को रुचिकर बनाती है।
(d) यह शरीर के विभिन्न अंगों को चोटों से बचाती है।

➢ वसा की कमी से त्वचा रूखी हो जाती है, वजन में कमी आती है एवं शरीर का विकास रुक जाता है।
➢ वसा की अधिकता से शरीर स्थूल हो जाता है, हृदय की बीमारी होती है एवं रक्तचाप बढ़ जाते हैं।

4. विटामिन :

➢ विटामिन का आविष्कार फंक *(Funk)* ने 1911 ई. में किया था।
➢ यह एक प्रकार का कार्बनिक यौगिक हैं। इनसे कोई कैलोरी नहीं प्राप्त होती, परन्तु ये शरीर के उपापचय *(Metabolism)* में रासायनिक प्रतिक्रियाओं के नियम के लिए अत्यन्त आवश्यक हैं। इसे रक्षात्मक पदार्थ भी कहा जाता है।
➢ घुलनशीलता के आधार पर विटामिन दो प्रकार के होते हैं—

1. जल में घुलनशील विटामिन—विटामिन B एवं विटामिन C।
2. वसा या कार्बनिक घोलकों में घुलनशील विटामिन → विटामिन A, विटामिन D, विटामिन E एवं विटामिन K।

➢ विटामिन A नेत्र, त्वचा, हड्डी एवं हमारे शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को मजबूती प्रदान करता है।
➢ विटामिन B_{12} में कोबाल्ट पाया जाता है।
➢ विटामिनों का संश्लेषण हमारे शरीर की कोशिकाओं द्वारा नहीं हो सकता एवं इसकी पूर्ति विटामिनयुक्त भोजन से होती है। तथापि, विटामिन D एवं K का संश्लेषण हमारे शरीर में होता है।
➢ विटामिन D का संश्लेषण सूर्य के प्रकाश में उपस्थित पराबैंगनी किरणों द्वारा त्वचा के कोलेस्टेरोल *(इर्गेस्टीरॉल)* द्वारा होता है।
➢ विटामिन K जीवाणुओं द्वारा हमारे कोलन में संश्लेषित होता है तथा वहाँ से उसका अवशोषण भी होता है।

विटामिन की कमी से होने वाला रोग एवं उसके स्रोत

विटामिन	रासायनिक नाम	कमी से होने वाला रोग	स्रोत
विटामिन–A	रेटिनॉल	रतौंधी, संक्रमणों का खतरा, जीरोप्थैलमिया	दूध, अंडा, पनीर, हरी साग सब्जी, मछलीयकृत तेल
विटामिन–B_1	थायमिन	बेरी-बेरी	मूँगफली, तिल, सूखा मिर्च, बिना धुली दाल, यकृत अंडा एवं सब्जियाँ
विटामिन–B_2	राइबोफ्लेविन	त्वचा का फटना, आँखों का लाल होना, जिह्वा का फटना	खमीर, कलेजी, मांस, हरी सब्जियाँ, दूध
विटामिन–B_3	निकोटिनैमाइड या नियॉसिन	पेलाग्रा *(त्वचा दाद)* या 4-D-सिंड्रोम	मांस, मूँगफली, आलू, टमाटर, पत्ती वाली सब्जियाँ
विटामिन–B_5	पैन्टोथेनिक अम्ल	बाल सफेद होना, मंद बुद्धि होना	मांस, दूध, मूँगफली, गन्ना, टमाटर
विटामिन–B_6	पाइरीडॉक्सिन	एनीमिया, त्वचा रोग	यकृत, मांस, अनाज
विटामिन–B_7	बायोटीन	लकवा, शरीर में दर्द, बालों का गिरना	मांस, अंडा, यकृत, दूध
विटामिन–B_{11}	फॉलिक अम्ल	एनीमिया, पेचिश रोग	दाल, यकृत, सब्जियाँ, अण्डा, सेम
विटामिन–B_{12}	साएनोकाबालामिन	एनीमिया, पांडुरोग	मांस, कलेजी, दूध
विटामिन–C	एस्कॉर्बिक एसिड	स्कर्बी, मसूढ़े का फुलना	नींबू, संतरा, नारंगी, टमाटर, खट्टे पदार्थ, मिर्च, अंकुरित अनाज
विटामिन–D	कैल्सिफेरॉल	रिकेट्स *(बच्चों में)* ऑस्टियोमलेशिया *(वयस्क में)*	मछलीयकृत तेल, दूध, अण्डे
विटामिन–E	टोकोफेरॉल	जनन शक्ति का कम होना	पत्ती वाली सब्जियाँ, दूध, मक्खन, अंकुरित गेहूँ, वनस्पति तेल
विटामिन–K	फिलोक्विनोन	रक्त का थक्का न बनना	टमाटर, हरी सब्जियाँ, आँतों में भी उत्पन्न होती है।

5. जल *(Water)* :

➢ मनुष्य इसे पीकर प्राप्त करता है। जल हमारे शरीर का प्रमुख अवयव है। शरीर के भार का 65-75% भाग जल है।

जल के प्रमुख कार्य :

1. जल हमारे शरीर के ताप को स्वेदन *(पसीना)* तथा वाष्पन द्वारा नियंत्रित करता है।
2. शरीर के अपशिष्ट पदार्थों के उत्सर्जन का महत्वपूर्ण माध्यम है।
3. शरीर में होने वाली अधिकतर जैव रासायनिक अभिक्रियाएँ जलीय माध्यम में सम्पन्न होती है।

नोट : पानी में आर्सेनिक-विष के कारण कैराटोसिस नामक बीमारी होती है।

6. न्यूक्लिक अम्ल *(Nucleic acid)* :

➢ ये कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन व फास्फोरस से बने न्यूक्लियोटाइड के बहुलक हैं, जो अल्प मात्रा में हमारी कोशिकाओं में DNA व RNA के रूप में पाये जाते हैं।

इनका प्रमुख कार्य है

1. आनुवंशिकी गुणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में पहुँचाना।
2. एंजाइम्स के निर्माण एवं प्रोटीन संश्लेषण का नियंत्रण करना।
3. ये क्रोमेटिन जाल का निर्माण करते हैं।

7. खनिज-लवण *(Minerals)* **:**

➢ मनुष्य खनिज भूमि से प्राप्त न करके भोजन के रूप में ग्रहण करता है। ये शरीर की उपापचयी क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं।

➢ गर्भवती स्त्रियों में प्रायः कैल्सियम और आयरन की कमी हो जाती है।

➢ हमारे शरीर में लगभग 15 से अधिक खनिज लवण अलग-अलग रूपों में पाये जाते हैं। यह शरीर का कुल वजन का 4 से 5% होते है।

महत्वपूर्ण खनिज-पदार्थ तथा उनके प्रकार्य

खनिज	दैनिक मात्रा	मुख्य स्रोत	प्रकार्य
सोडियम *(सोडियम क्लोराइड के रूप में)*	2-5 g	साधारण नमक, मछली, मांस, अण्डे, दूध	यह सामान्यतः कोशिका बाह्य द्रव में धनायन के रूप में होता है तथा निम्न कार्यों से संबद्ध है : पेशियों का संकुचन तंत्रिका-तंतु में तंत्रिका आवेग का संचरण शरीर में धनात्मक विद्युत् अपघट्य संतुलन बनाये रखना।
पोटैशियम	1 g	लगभग सभी खाद्य-पदार्थों में होता है।	सामान्यतः कोशिकाद्रव में धनायन के रूप में पाया जाता है। यह निम्न अभिक्रियाओं के लिए आवश्यक है : कोशिकाओं में होने वाले अनेक रासायनिक अभिक्रियाएँ। पेशीय संकुचन, तंत्रिका आवेग का संचरण। शरीर में विद्युत-अपघट्य संतुलन बनाये रखना।
कैल्शियम	लगभग 1.2 g	दूध, पनीर, अंडे, चना, हरी सब्जियाँ, साबुत अन्न, रागी, मछली	यह विटामिन के साथ हड्डियों तथा दाँतों को दृढ़ता प्रदान करता है। रुधिर के स्पंदन में भूमिका। पेशीय संकुचन प्रक्रिया से संबद्ध
फास्फोरस	1.2 g	दूध, पनीर, हरी पत्तेदार सब्जियाँ, बाजरा, रागी, गिरी, जई आटा, कलेजी तथा गुर्दे	कैल्शियम से संबद्ध होकर दाँतों तथा हड्डियों को दृढ़ता प्रदान करना। यह शरीर के तरल पदार्थों के संरचनात्मक संतुलन बनाये रखने में सहायक है।
लौह	25 mg *(बालक)* 35 mg *(बालिका)*	कलेजी, गुर्दे, अंडे का पीतक, चोकरयुक्त आटे की रोटी, बाजरा, रागी, सेब, केला, पालक एवं अन्य हरी सब्जियाँ तथा गुड़	लोहा लाल रुधिर कणिकाओं में हीमोग्लोबिन के बनने के लिए आवश्यक है। यह ऊतक में ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक है।
आयोडीन	20 mg	मछली, *समुद्री खर-पतवार,* हरी पत्तेदार सब्जियाँ, आयोडीन नमक	यह थॉयरायड ग्रंथि द्वारा स्रावित थॉयरॉक्सिन हार्मोन के संश्लेषण के लिए आवश्यक है। *(गलगण्ड से बचने के लिए)*
मैग्नीशियम	अत्यल्प	सब्जियाँ	पेशी तंत्र एवं तंत्रिका-तंत्र की क्रिया हेतु, कैंसर से बचाव के लिए
जस्ता	अत्यल्प	यकृत एवं मछलियाँ	इन्सुलिन कार्यिकी के लिए
ताँबा	अत्यल्प	मांस, मछली, यकृत एवं अनाज	हीमोग्लोबिन तथा अस्थियों के निर्माण एवं इलेक्ट्रॉन संवाहक के रूप में
कोबाल्ट	अत्यल्प	मांस, मछली एवं जल	RBC तथा विटामिन B_{12} के संश्लेषण हेतु

11. पोषण

➢ संतुलित पोषण *(Balance diet)* : वह पोषण जिससे जीव के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध हों, संतुलित पोषण कहलाता है। आजकल दूध को संतुलित आहार नहीं माना जाता है, क्योंकि इसमें आयरन एवं विटामिन C का अभाव होता है। संतुलित आहार व्यक्ति की आयु, लिंग, स्वास्थ्य एवं व्यवसाय पर निर्भर करता है। सामान्यतः एक सामान्य कार्य करने वाले औसत युवा मनुष्य को 3,000 से 3,500 कैलोरी ऊर्जा उत्पन्न करने लायक भोजन की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा प्राप्त करने के लिए भोजन में लगभग 90 ग्राम प्रोटीन, 400 से 500 ग्राम कार्बोहाइड्रेट, 50 से 70 ग्राम वसा तथा अन्य आवश्यक तत्वों का होना आवश्यक है। पुरुषों और बालकों को स्त्रियों तथा बालिकाओं की तुलना में अधिक भोजन चाहिए।

नोट : *खाद्य-पदार्थों को सुरक्षित रखने के लिए सोडियम बेन्जोएट (C_6H_5COONa) का प्रयोग किया जाता है ।*

➢ भोजन और उसके अवयव : भोजन वे पोषक पदार्थ हैं जिनको जीव कार्य करने के लिए, वृद्धि और उत्तकों की टूट-फूट की मरम्मत के लिए तथा विभिन्न जैव प्रक्रमों को सुचारू रूप से कायम रखने के लिए ग्रहण करता है। इसे तीन प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जा सकता है 1. ऊर्जा प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थ, 2. शरीर निर्माण करने वाले भोज्य पदार्थ एवं 3. प्रतिरोधी क्षमता प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थ।

1. राष्ट्रीय पोषण अनुसंधान संस्थान	हैदराबाद
2. केन्द्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान	मैसूर
3. केन्द्रीय औषधि शोध संस्थान	लखनऊ

मानव शरीर की कैलोरी संबंधी आवश्यकताएँ

	कार्य की प्रकृति	पुरुष	स्त्री
1.	हल्का कार्य करने वाले	2,000 कैलोरी	2,100 कैलोरी
2.	आठ घंटा कार्य करने वाले	3,000 कैलोरी	2,500 कैलोरी
3.	कठिन परिश्रम करने वाले	3,600 कैलोरी	3,000 कैलोरी

संतुलित आहार तालिका

खाद्य पदार्थ	वयस्क पुरुष			वयस्क महिला			बच्चे		बालक	बालिका
	सामान्य	मध्यम	कठोर	सामान्य	मध्यम	कठोर	1-3	4-6	10-18	10-16
अन्न *(गेहूँ, चावल)*	400	520	670	410	440	575	175	270	420	380
दालें	40	50	60	40	45	50	35	35	45	45
पत्तीदार सब्जियाँ	40	40	40	100	100	50	40	50	50	50
सब्जियाँ *(अन्य)*	60	70	80	40	40	100	20	30	50	50
दूध	150	200	250	100	150	200	300	250	250	250
कंदमूल	50	60	80	50	50	60	10	20	30	30
गुड़ या शक्कर	30	35	55	20	20	40	30	40	45	45
वसा व तेल	40	45	65	20	25	40	15	25	40	35

नोट : *भोजन विषाक्तता का कारण लैक्टो बैसिलस है।*

Education Keeda

12. मानव रोग

परजीवी *(Protozoa)* द्वारा होने वाला रोग

क्र. रोग	प्रभावित अंग	परजीवी	वाहक मच्छर	लक्षण
1. मलेरिया	तिल्ली एवं RBC	प्लाज्मोडियम	मादा एनाफ्लीज	ठंढ के साथ बुखार
2. पायरिया	मसूढ़ों	एन्टी अमीबा जिन्जिवेलिस	—	मसूढ़ों से रक्त का निकलना
3. सोने की बीमारी	मस्तिष्क	ट्रिपेनोसोमा	सी-सी मक्खी *(Tse-Tse)*	बहुत नींद के साथ बुखार
4. पेचिस	आँत	एन्टी अमीबा हिस्टोलिटिका	—	श्लेष्मा एवं खून के साथ दस्त
5. काला-जार	अस्थि-मज्जा	लीशमैनिया डोनावानी	बालू-मक्खी	तेज बुखार

जीवाणु *(Bacteria)* के द्वारा होने वाला रोग

बीमारी	प्रभावित अंग	जीवाणु के नाम	लक्षण
टिटनेस	तंत्रिका तंत्र	क्लॉस्ट्रीडियम टेटेनी	तेज बुखार, शरीर में ऐंठन, जबड़ा बन्द होना
हैजा	आँत	विब्रिओ कॉलेरी	लगातार दस्त और उल्टियाँ
टायफायड	आँत	सालमोनेला टाइफी	तेज बुखार, सिर-दर्द
क्षय रोग	फेफड़ा	माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस	बार-बार खाँसी के साथ कफ, रक्त निकलना
डिप्थीरिया	श्वास नली	कोरीनी बैक्टीरियम डिप्थीरी	साँस लेने में कठिनाई एवं दम घुटना
प्लेग	फेफड़ा, कांरव दोनों पैर के बीच	पाश्चुरेला पेस्टिस	बहुत तेज बुखार, शरीर पर गिल्टियाँ
काली खाँसी	श्वसन तंत्र	हीमोफिलस परटूसिस	लगातार खाँसी आना
निमोनिया	फेफड़ा	डिप्लोकोकस न्यूमोनी	तेज बुखार, फेफड़ों में सूजन
कोढ़	तंत्रिका-तंत्र त्वचा	माइकोबैक्टिरियम लेप्री	शरीर पर चकत्ते, तंत्रिकाएँ प्रभावित
गोनोरिया	मूत्र मार्ग	नाइसेरिया गोनोरियाई	मूत्र-मार्ग में सूजन
सिफलिस	शिश्न	टैपोनमा पैलिडम	शिश्न में घाव

- ➢ मेक्कुलाच ने 1827 ई. में सर्वप्रथम मलेरिया शब्द का प्रयोग किया। मलेरिया रोग की पुष्टि रक्त की बूँद तथा पी एफ मामलों के लिए आर. डी. किट्स सूक्ष्मदर्शी जाँच द्वारा की जाती है।
- ➢ लेवरन *(1880 ई.)* ने मलेरिया से पीड़ित व्यक्ति के रुधिर में मलेरिया परजीवी प्लाज्मोडियम की खोज की।
- ➢ रोनाल्ड रास *(1887 ई.)* ने मलेरिया परजीवी द्वारा मलेरिया होने की पुष्टि की तथा बताया कि मच्छर इसका वाहक है।
- ➢ मलेरिया रोग में लाल रुधिराणु नष्ट हो जाते हैं तथा रक्त में कमी आ जाती है। इसके उपचार में कुनैन, पेलुड्रीन, क्लोरोक्वीन, प्रीमाक्वीन औषधि लेनी चाहिए।
- ➢ 1882 ई. में जर्मन वैज्ञानिक रॉबर्ट कोच ने कॉलरा एवं टी. बी. के जीवाणुओं की खोज की।
- ➢ लुइ पाश्चर ने रेबीज का टीका एवं दूध का पाश्चुराइजेशन की खोज की।
- ➢ बच्चों को DPT टीका उन्हें डिप्थीरिया, काली खाँसी एवं टिटनेस रोग प्रतिरक्षीकरण *(Immunization)* के लिए दिया जाता है।

विषाणु *(Virus)* के द्वारा होने वाली बीमारी

क्र. बीमारी	प्रभावित अंग	विषाणु के नाम	लक्षण
1. एड्स *(AIDS)**	प्रतिरक्षा प्रणाली *(WBC)*	HIV	रोग-प्रतिरोधक क्षमता का नष्ट होना
2. डेंगू ज्वर *(हड्डी तोड़ बुखार)*	सम्पूर्ण शरीर खास कर सिर, आँख एवं जोड़	अरबो वायरस	आँखों, पेशियों, सिर तथा जोड़ों में दर्द
3. पोलियो	गला, रीढ़, नाड़ी संस्थान	पोलियो	ज्वर, बदन में दर्द, रीढ़ की हड्डी आँत की कोशिकाएँ नष्ट हो जाती हैं।
4. इन्फ्लूएंजा	सम्पूर्ण शरीर	मिक्सो वाइरस *(ABC)*	गलशोथ, छींक, बैचेनी
5. चेचक	सम्पूर्ण शरीर	वैरिओला वायरस	तेज-बुखार, शरीर पर लाल-लाल दानें
6. छोटी माता	सम्पूर्ण शरीर	वैरिसेला वायरस	हल्का बुखार, शरीर पर पित्तिकाएँ
7. गलशोथ	पैराथाराइड ग्रंथि	—	ज्वर के साथ मुँह खोलने में कठिनाई
8. खसरा	सम्पूर्ण शरीर	मोर्बिली वायरस	शरीर पर लाल दाना
9. ट्रेकोमा	आँख	—	आँख लाल होना, आँख में दर्द
10. हिपेटाइटीस या पीलिया	यकृत	—	पेशाब पीला, आँख एवं त्वचा पीला हो जाता है।
11. रेबीज	तंत्रिका-तंत्र	रैब्डो वायरस	रोगी पागल हो जाता है, जीभ बाहर निकालता है
12. मेनिनजाइटिस	मस्तिष्क	—	तेज बुखार
13. हर्पीज	त्वचा	हर्पीस	त्वचा में सूजन हो जाती है।

**(AIDS : Acquired Immuno deficiency syndrome)*

- ➢ जिका बुखार, जिसे जिका रोग के नाम से जाना जाता है, जिका वायरस के कारण उत्पन्न होता है। जिका बुखार मुख्यतया एडीज प्रकार के मच्छर के काटने से फैलता है। शारीरिक संबंध बनाने और खून चढ़ाने से भी इसके फैलने की संभावना होती है। यह रोग गर्भवती माँ से गर्भस्थ शिशु में जा सकता है और शिशु के सिर के अपूर्ण विकास की वजह बन सकता है। इसके अधिकांश मामले (60–80%) में कोई लक्षण नहीं दिखते। यदि कोई लक्षण दिखते हैं तो वे लक्षण इस प्रकार के होते हैं—बुखार, लाल आँखे, जोड़ों में दर्द, सिरदर्द, लाल चकतें आदि।

हेल्मिन्थस *(Helminthus)* द्वारा होने वाली बीमारी

1. अतिसार *(Diarrhoea)*: इस रोग का कारण आंत में मौजूद एस्केरिस लुम्ब्रीकॉइडीज नामक अंतःपरजीवी प्रोटोजोआ *(निमेटोड)* है, जो घरेलू मक्खी द्वारा प्रसारित होता है। इसमें आँत में घाव हो जाता है। इसमें प्रोटीन पचाने वाला एन्जाइम ट्रिप्सिन नष्ट हो जाता है। यह रोग बच्चों में अधिक पाया जाता है।
2. फाइलेरिया *(Filaria)* : यह रोग फाइलेरिया बैन्क्रोफ्टाई नामक कृमि से होता है। इस कृमि का संचारण क्यूलेक्स मच्छरों के दंश से होता है। इस रोग में पैरों, वृषणकोषों तथा शरीर के अन्य भागों में सूजन हो जाता है। इस रोग को हाथीपांव *(Elephantiasis)* भी कहते हैं।

फफूँद *(Fungus)* द्वारा होने वाली बीमारी

1. दमा *(Asthma)* : मनुष्य के फेफड़ों में ऐस्पर्जिलस फ्यूमिगेटस नामक कवक के स्पोर पहुँचकर वहाँ जाल बनाकर फेफड़े का काम अवरुद्ध कर देते हैं। यह एक संक्रामक रोग है।
2. एथलीट फुट *(Athlete's Foot)* : यह रोग टीनिया पेडिस नामक कवक से होता है। यह त्वचा का संक्रामक रोग है, जो पैरों की त्वचा के फटने-कटने और मोटे होने से होता है।
3. खाज *(Scabies)* : यह रोग एकेरस स्केबीज नामक कवक से होता है। इसमें त्वचा में खुजली होती है एवं सफेद दाग पड़ जाते हैं।
4. गंजापन *(Baldness)* : यह टिनिया केपिटिस नामक कवक से होता है। इसमें सिर के बाल गिर जाते हैं।
5. दाद *(Ringworm)* : यह रोग ट्राइकोफायटान लेरूकोसम नामक कवक से फैलता है। यह संक्रामक रोग है। इसमें त्वचा पर लाल रंग के गोले पड़ जाते हैं।

मनुष्यों में होने वाला आनुवंशिक रोग

1. वर्णान्धता *(Colourblindness)* :

➢ इसमें रोगी को लाल एवं हरा रंग पहचानने की क्षमता नहीं होती है। इसमें लाल रंग हरा दिखाई पड़ता है।

➢ इस रोग से मुख्य रूप से पुरुष प्रभावित होता है। स्त्रियों में यह तभी होता है जब इसके दोनों गुणसूत्र (XX) प्रभावित हों।

➢ इस रोग की वाहक स्त्रियाँ होती हैं।

2. हीमोफीलिया *(Haemophilia)* :

➢ इस रोग में व्यक्ति के चोट लगने पर आधा घंटा से 24 घंटे *(सामान्य समयान्तराल औसतन 2–5 मिनट)* तक रक्त का थक्का नहीं बनता है।

➢ यह मुख्यतः पुरुषों में होता है। स्त्रियों में यह रोग तभी होता है, जब इसके दोनों गुणसूत्र (XX) प्रभावित हों।

➢ इस रोग की वाहक स्त्रियाँ हैं।

➢ हेल्डेन का मानना है कि यह रोग ब्रिटेन की महारानी विक्टोरिया से प्रारंभ हुआ।

3. टर्नर सिन्ड्रोम *(Turner's syndrome)* :

➢ यह रोग स्त्रियों में होता है। इस रोग से ग्रसित स्त्रियों में गुणसूत्रों की संख्या 45 होती हैं। (44A +XO)

➢ इसमें शरीर अल्पविकसित, कद छोटा एवं वक्ष चपटा होता है। जननांग प्रायः अविकसित होता है, जिससे वे बांझ *(Sterile)* होती हैं।

4. क्लीनेफेल्टर सिन्ड्रोम *(Klinefelter's syndrome)* :

➢ यह रोग पुरुषों में होता है।

➢ इस रोग से ग्रसित पुरुषों में गुणसूत्रों की संख्या 47 होती है।

➢ इसमें पुरुषों का वृषण अल्पविकसित एवं स्तन स्त्रियों के समान विकसित हो जाता है।

➢ इस रोग से ग्रसित पुरुष नपुंसक होता है।

5. डाउन्स सिन्ड्रोम *(Down's syndrome)* :

➢ इस रोग से ग्रसित रोगी मन्द बुद्धि, आँखें टेढ़ी, जीभ मोटी तथा अनियमित शारीरिक ढाँचा होता है।

➢ इसे मंगोलिज्म *(Mangolism)* भी कहते हैं।

6. पटाऊ सिन्ड्रोम *(Patau's Syndrome)* :

➢ इसमें रोगी का ऊपर का ओठ बीच से कट जाता है। तालु में दरार *(Cleft Plate)* हो जाता है।

➢ इस रोग में रोगी मन्द बुद्धि, नेत्ररोग आदि से प्रभावित हो सकता है।

कुछ अन्य रोग

1. पक्षाघात या लकवा *(Paralysis)* : इस रोग में कुछ ही मिनटों में शरीर के आधे भाग को लकवा मार जाता है। जहाँ पक्षाघात होता है वहाँ की तंत्रिकाएँ निष्क्रिय हो जाती हैं। इसका कारण अधिक रक्त-दाब के कारण मस्तिष्क की कोई धमनी का फट जाना अथवा मस्तिष्क को अपर्याप्त रक्त की आपूर्ति होना है।
2. एलर्जी *(Allergy)* : कुछ वस्तु जैसे धूल, धुआँ, रसायन, कपड़ा, सर्दी, किन्हीं विशेष व्यक्तियों के लिए हानिकारक हो जाते हैं और उनके शरीर में विपरीत क्रिया होने लगती है, जिससे अनेक बीमारियाँ हो जाती हैं। खुजली, फोड़ा, फुन्सी, शरीर में सूजन आ जाना, काला दाग, एक्जिमा आदि एलर्जी के उदाहरण हैं।
3. सीजोफ्रीनिया *(Schizophrenia)* : यह मानसिक रोग है जो प्रायः युवा वर्ग में होता है। ऐसा रोगी कल्पना को ही सत्य समझता है, वास्तविकता को नहीं। ऐसे रोगी आलसी, अलगावहीन, आवेशहीन होते हैं। विद्युत् आक्षेप चिकित्सा इसमें काफी सहायक होती है।
4. मिर्गी *(Epilepsy)* : इसे अपस्मार रोग कहते हैं। यह मस्तिष्क के आंतरिक रोगों के कारण होती है। इस रोग में जब दौरा पड़ता है, तो मुँह से झाग निकलता है और मल-पेशाब भी निकलता है।
5. डिप्लोपिया *(Diplopia)* : यह रोग आँख की मांसपेशियों के पक्षाघात *(Paralysis)* के कारण होती है।
6. कैंसर *(Cancer)* : मनुष्य के शरीर के किसी भी अंग में, त्वचा से लेकर अस्थि तक, यदि कोशिका-वृद्धि अनियंत्रित हो, तो इसके परिणामस्वरूप कोशिकाओं में अनियमित गुच्छा बन जाता है, इन अनियमित कोशिकाओं के गुच्छे को कैंसर कहते हैं। कैंसर को स्थापित होने में जो समय लगता है, उसे लैटेण्ड पीरियड कहते हैं। कीमोथरेपी कैंसर रोग के उपचार के लिए दी जाती है। उत्कृष्ट गैस रेडॉन कैंसर के इलाज में प्रयुक्त किया जाता है।

नोट : *कीमोथैरेपी 'शब्द को वर्ष 2013 में पाऊल ऐहरलिच ने दिया जिन्हें आधुनिक रसोचिकित्सा का पिता कहा जाता है। बीमारी के उपचार में रसायन का उपयोग कीमोथैरेपी कहलाता है।*

कैंसर मुख्यतः चार प्रकार के होते हैं :

1. कार्सीनोमास : इसकी उत्पत्ति उपकला ऊत्तकों से होती है।
2. सार्कोमास : यह कैंसर संयोजी ऊत्तकों, अस्थियों, उपास्थियों एवं पेशियों में होता है।
3. ल्यूकीमियास : यह ल्यूकोमाइट्स में असामान्य वृद्धि के कारण होता है।
4. लिम्फोमास : यह कैंसर लसीका गाँठों एवं प्लीहा में होता है।

नोट : *रेडियोसक्रिय स्ट्रॉन्शियम–90 के कारण अस्थि कैंसर हो जाता है।*

➢ चिकनगुनिया : यह दुर्बल बनाने वाली गैरघातक वायरल बीमारी है जिसका प्रकोप भारत में 36 वर्ष बाद 2006 में हुआ। यह चिकनगुनिया वायरस से होता है। यह मादा एडिस मच्छर, मुख्यतया एडिस इजिप्टी मच्छर के काटने से फैलता है। मनुष्य ही चिकनगुनिया वायरस का मुख्य स्रोत होता है। मच्छर संक्रमित व्यक्ति को काटकर अन्य लोगों को काटते हैं जिससे यह बीमारी फैलती है। संक्रमित व्यक्ति से यह बीमारी किसी और को नहीं हो सकती।

नोट : *इटाई-इटाई नामक रोग कैडमियम के कारण होती है।*

➢ ELISA *(Enzyme Linked Immune Solvent Assy)* : यह HIV वायरस की जाँच करने की एक प्रणाली है। इससे पता चलता है कि व्यक्ति एड्स पीड़ित है या नहीं। इसे एलिसा टेस्ट कहते हैं।

Education Kedia

➢ वेस्टर्न ब्लॉट टेस्ट : यह HIV संक्रमण की खास जाँच है, जो पॉजीटिव होने पर बताता है कि व्यक्ति HIV से ग्रस्त है।

➢ एचआईवीपी–24 एंटीजोन *(पी. सी. आर.)* : HIV की स्पष्ट जाँच, इससे रोग की तीव्रता की जानकारी मिलती है।

➢ सीडी–4 काउंट : इस परीक्षण से रोगी की प्रतिरोधक क्षमता का आकलन किया जाता है।

➢ न्यूक्लिक एसिड टेस्ट : न्यूक्लिक एसिड (RNA/DNA) एम्लिफिकेशन टेस्ट की एडवांस तकनीक सीधे HIV वायरस के जेनेटिक तत्व का पता लगा लेती है। यह तकनीक ब्लड डोनर के रक्त में मौजूद बहुत ही कम स्तर के संक्रमण की पहचान कर लेता है। इस जाँच की मदद से एक सप्ताह के संक्रमण को भी पकड़ा जा सकता है।

टीकाकरण कार्यक्रम

बीसीजी *(बेसिलस काल्मेट्टर-ग्यूरिन)* : जन्म पर, तपेदिक से 70% तक सुरक्षा

डीपीटी *(डिप्थीरिया, पट्यूसिस और टेटनस टोक्सोइड)* : 6, 10, 14 सप्ताहों और 16–24 माह की आयु में सुरक्षा 90–99%

ओपीवी *(पोलियो)* : 6, 10, 14 सप्ताहों और 16–24 माह की आयु और संस्थागत जन्म के समय खुराक सुरक्षा 100% तक

खसरा : 9–12 माह की आयु पर सुरक्षा 100%

डीटी *(डिप्थीरिया और टेटनस टोक्सोइड)* : 5 वर्ष की आयु

टीटी *(टेटनस टोक्सोइड)* : 10 वर्ष और 16 वर्ष की आयु में

टीटी : गर्भवती महिलाओं के लिए दो खुराक या अगर तीन वर्ष के भीतर टीका लगा है तो एक खुराक

➢ विषाणु से संक्रमित शरीर की कोशिकाएँ इन्टरफेरॉन नामक प्रोटीन बनाती है।

➢ एच आई वी पॉजीटिव लोगों के लिए एंटीरिट्रोवाइरस थेरेपी *(ART)* की व्यवस्था की है। ART सेवाओं की शुरुआत 1 अप्रैल, 2004 को की गयी थी।

➢ वर्तमान में एड्स के उपचार के लिए एजिडोथाइमीडिन *(AZT)* औषधि का प्रयोग किया जा रहा है।

➢ डेंगू ज्वर मादा एडिस एडजिप्टी मच्छर, के काटने से फैलता है। हमारे देश में डेंगू ज्वर का पहला मामला 1963 ई. में कोलकाता में सामने आया था। डेंगू ज्वर के कारण मानव शरीर में प्लेटलेट्स की कमी हो जाती है।

प्रमुख केन्द्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रम	
राष्ट्रीय आयोडीन अल्पता विकार नियंत्रण कार्यक्रम	1962
राष्ट्रीय दृष्टिहीनता नियंत्रण कार्यक्रम	1976
राष्ट्रीय कैंसर नियंत्रण कार्यक्रम	1975-76
राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम	1982
राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम	1992
राष्ट्रीय तपेदिक नियंत्रण कार्यक्रम	1997
प्रजनन एवं बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम	1997-98
पल्स पोलियो कार्यक्रम	1997-98
समन्वित रोग निगरानी परियोजना	1997-98
जननी सुरक्षा योजना	2003-04
वन्दे मातरम् योजना	2004

➢ पोलियो वैक्सीन का विकास 1952 ई. में जोनस साल्क तथा 1962 ई. में अल्बर्ट साबिन द्वारा किया गया। पोलियो वायरस 3 प्रकार के होते हैं—टाईप–1, टाईप–2 एवं टाईप–3। इसी आधार पर विश्व में पोलियो रोगियों की 3 श्रेणी होती है। सबसे कम मरीज टाईप–2 के और अधिकतर टाईप–3 के मरीज होते हैं। इसीलिए पोलियो से निपटने के लिए अधिकतर वैक्सीन टाइप–3 के लिए तैयार की गई है। इसका विषाणु सबसे छोटा होता है।

13. विविध

चिकित्सा संबंधी आविष्कार

आविष्कार	आविष्कारक
विटामिन	फंक
विटामिन 'बी'	मैकुलन
विटामिन 'डी'	हॉपकिन्स
स्ट्रैप्टोमाइसिन	बॉक्समैन
होम्योपैथी	हैनीमैन
ओपन हार्ट सर्जरी	वाल्टलिलेहल
प्रथम परखनली शिशु	एडवर्ड्स एवं स्टेप्टो
एंटीजन	लैडस्टीनर
क्लोरोफॉर्म	हैरिसन तथा सिम्पसन
टेरामाइसिन	फिनेल
डायबिटीज	बेटिंग
पोलियो वैक्सीन	जॉन इ. साल्क
बैक्टीरिया	ल्यूवेनहॉक
आर. एन. ए.	जेम्स वाटसन तथा आर्थर अर्ग
मलेरिया परजीवी व चिकित्सा	रोनाल्ड रॉस
विटामिन 'ए'	मैकुलन
विटामिन 'सी'	होल्क्ट
सल्फा ड्रग्स	डागमैंक
हृदय प्रत्यारोपण	क्रिश्चियन बर्नार्ड
लिंग हॉर्मोन	स्टेनाच
गर्भनिरोधक गोलियाँ	पिनकस
इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफ	आइन्योवन
इंसुलिन	बेटिंग
चेचक का टीका	एडवर्ड जेनर
टी. बी. बैक्टीरिया	रॉबर्ट कोच
पेनिसिलीन	अलेक्जेंडर फ्लेमिंग
बी. सी. जी.	यूरिन कालमेट
रक्त परिवर्तन	कार्ल-लैंडस्टीनर
डी. एन. ए.	जेम्स वाटसन तथा क्रिक
पेचिश तथा प्लेग की चिकित्सा	किटाजाटोज
जम्पिंग जीन सिद्धांत	बारबरा मैक्लिन्टॉक
रेग्युलेटरी जीन सिद्धांत	जैकब और मोनॉड
DNA संश्लेषण	कॉर्नबर्ग
प्राकृतिक वरणवाद	चार्ल्स डार्विन
स्टेथोस्कोप का आविष्कार	लैनेक
चेचक का टीका *(प्रतिरक्षण तकनीक)*	एडवर्ड जेनर
हृदय का प्रथम प्रतिस्थापन	क्रिश्चियन बर्नार्ड
होम्योपैथी के संस्थापक	हाइनेमैन
पुनरावर्तन सिद्धांत	अर्न्स्ट हैकेल
लेप्रॉसी बेसिलस का आविष्कार	हेन्सेन
रेबीजरोधी टीका	लुई पाश्चर
आधुनिक ऐन्टीसेप्टिक सर्जरी का जनक	लिस्टर
प्रथम ऐन्टीबायटिक *(पेनिसिलिन)* की खोज	ए फ्लेमिंग

प्रमुख चिकित्सा उपकरण

पेसमेकर	हृदय गति कम हो जाने पर इसे सामान्य अवस्था में लाने हेतु इसका प्रयोग किया जाता है।
कम्प्यूटेड टोमोग्राफी स्कैन *(CT Scan)*	सम्पूर्ण शरीर में किसी असामान्य या विकृति का पता लगाने हेतु इसका प्रयोग किया जाता है।
इलैक्ट्रोकार्डियोग्राफ	हृदय संबंधी असामान्यताओं का पता लगाने के लिए।
आटो एनालाइजर	ग्लूकोज, यूरिया, कोलेस्ट्रॉल आदि की जाँच के लिए।
इलैक्ट्रोइन्सेफैलोग्राफ	मस्तिष्क की विकृतियों का पता लगाने के लिए।
एम. आर. आई.	मैग्नेटिक रेजोनेन्स इमेजिंग *(MRI)* द्वारा सम्पूर्ण शरीर में असमान्य या विकृति का पूर्णतः सही *(External accurate)* पता लगाया जाता है।

Education Seeda

14. विज्ञान की कुछ प्रमुख शाखाएँ

एनाटॉमी *(Anatomy)*	यह जीव विज्ञान की वह शाखा है, जो शरीर की आंतरिक संरचना से सम्बन्धित है।
एन्थ्रोपोलॉजी *(Anthropology)*	यह विज्ञान की वह शाखा है जिसमें मानव के विकास, रीति-रिवाज, इतिहास, परम्पराओं से सम्बन्धित विषयों का अध्ययन किया जाता है।
एस्ट्रोलॉजी *(Astrology)*	यह विज्ञान मानव के जीवन पर विभिन्न नक्षत्रों के प्रभावों का अध्ययन करता है, इसे ज्योतिषशास्त्र भी कहते हैं।
एस्ट्रोनोमी	यह खगोलीय पिण्डों का अध्ययन करने वाला विज्ञान है।
सिरेमिक्स *(Ceramics)*	यह टेक्नोलॉजी की वह शाखा है जो चीनी मिट्टी के बर्तन तैयार करने से सम्बन्धित है।
ओन्कोलॉजी	कैंसर का अध्ययन
यूजेनिक्स *(Eugenics)*	आनुवंशिक घटकों में फेर-बदल के कारण मनुष्य में हुए परिवर्तन
एपिडेमियोलॉजी	महामारी रोग के अध्ययन से संबंधित है।
ऐरेनियोलॉजी	मकड़ों का अध्ययन
कीमोथेरेपी *(Chemotherapy)*	यह चिकित्सा विज्ञान की वह शाखा है जिसमें रासायनिक यौगिकों से उपचार किया जाता है।
कोस्मोलॉजी *(Cosmology)*	यह समस्त ब्रह्माण्ड का अध्ययन करने वाली विज्ञान की एक शाखा है।
क्रायोजेनिक्स *(Cryogenics)*	यह निम्न ताप के विभिन्न प्रयोगों तथा नियंत्रणों का अध्ययन करने वाला विज्ञान है।
इकोलॉजी *(Ecology)*	यह विज्ञान वनस्पतियों तथा प्राणियों के पर्यावरण या प्रकृति से सम्बन्धों का अध्ययन करता है।
एन्टोमोलॉजी *(Entomology)*	जन्तु विज्ञान की यह शाखा कीट-पतंगों का व्यापक अध्ययन करती है।
एपीडीमियोलॉजी *(Epidemiology)*	चिकित्सा विज्ञान की यह शाखा महामारी और उनके उपचार से सम्बन्धित है।
एक्स-बायोलॉजी *(Ex-biology)*	इसमें पृथ्वी को छोड़कर अन्य ग्रहों व उपग्रहों पर जीवन की संभावनाओं का अध्ययन किया जाता है।
जियोलॉजी *(Geology)*	भूगर्भ सम्बन्धी अध्ययन, उसकी बनावट, संरचना आदि का अध्ययन इस विज्ञान के द्वारा किया जाता है।
जिरोन्टोलॉजी *(Gerontology)*	वृद्धावस्था से सम्बन्धित तथ्यों का अध्ययन इस विज्ञान के द्वारा किया जाता है।
होर्टीकल्चर *(Horticulture)*	फल-फूल व साग-सब्जी उगाने, बाग लगाने, पुष्प उत्पादन का अध्ययन इस विज्ञान के द्वारा किया जाता है।
हाइड्रोपैथी	इस विज्ञान के द्वारा पानी से रोगों की चिकित्सा होती है।
हाइजीन *(Hygiene)*	स्वास्थ्य की देखभाल करने वाला यह स्वास्थ्य का विज्ञान है।
होलोग्राफी *(Holography)*	यह लेसर पुञ्ज की सहायता से त्रिविमीय चित्र बनाने वाली एक विधि है।
होरोलॉजी	यह समय मापने वाला विज्ञान है।
मैमोग्राफी *(Mammography)*	यह स्त्रियों में पाये जाने वाले ब्रेस्ट कैंसर की जाँच करने वाले चिकित्सा विज्ञान की शाखा है।
मीट्रियोलॉजी *(Metreology)*	मौसम की दशाओं में होने वाली क्रियाओं व परिवर्तनों का अध्ययन इस विज्ञान के द्वारा किया जाता है।
मॉर्फोलॉजी *(Morphology)*	पृथ्वी पर पाये जाने वाले प्राणियों तथा पौधों की संरचना, रूप, प्रकार आदि का अध्ययन इस विज्ञान के द्वारा किया जाता है।
न्यूरोलॉजी *(Neurology)*	मानव शरीर की नाड़ियों या तंत्रिकाओं का अध्ययन तथा उपचार इस विज्ञान के द्वारा किया जाता है।
ओडोन्टोग्राफी *(Odontography)*	दाँतों का अध्ययन करने वाली चिकित्सा विज्ञान की यह एक शाखा है।
ऑप्टिक्स *(Optics)*	प्रकाश के प्रकार व गुणों का अध्ययन करने वाले भौतिकशास्त्र की यह एक शाखा है।
ऑर्निथोलॉजी *(Ornithology)*	इस विज्ञान में पक्षियों से सम्बन्धित अध्ययन किया जाता है।
ऑस्टियोलॉजी *(Osteology)*	प्राणिविज्ञान की इस शाखा में हड्डियों का अध्ययन किया जाता है।
पोमोलॉजी	यह विज्ञान फलों के अध्ययन से सम्बन्धित है।
सिस्मोलॉजी *(Seismology)*	विज्ञान की इस शाखा द्वारा भूकम्पों का अध्ययन किया जाता है।
एरोनॉटिक्स *(Aeronautics)*	इस विज्ञान की शाखा के अन्तर्गत वायुयान सम्बन्धी तथ्यों का अध्ययन होता है।
एस्थेटिक्स *(Esthetics)*	इस शाखा के अन्तर्गत सौन्दर्य *(ललित कला)* शास्त्र का अध्ययन होता है।
एग्रोस्टोलॉजी	यह घासों से सम्बन्धित विज्ञान की शाखा है।
अर्बोरीकल्चर	यह वृक्ष उत्पादन सम्बन्धी विज्ञान की शाखा है।
ऑर्कियोलॉजी	यह पुरातत्व सम्बन्धी विज्ञान की शाखा है।
एस्ट्रोफिजिक्स *(Astrophysics)*	यह नक्षत्रों के भौतिक रूप से सम्बन्धित खगोलीय अर्थात् खगोल भौतिकी विज्ञान की शाखा है।
कैलिस्थेनिक्स *(Calisthenics)*	इस शाखा के अन्तर्गत शारीरिक सौन्दर्य एवं शक्तिवर्धक व्यायामों की विधियों सम्बन्धी ज्ञान का अध्ययन होता है।
कान्कोलॉजी *(Conchology)*	इस शाखा के अन्तर्गत शंखविज्ञान *(मौलस्क विज्ञान)* का अध्ययन होता है।
कास्मोगोनी *(Cosmogony)*	इस शाखा के अन्तर्गत ब्रह्माण्डोत्पत्ति सिद्धान्त का अध्ययन होता है।
कास्मोग्राफी *(Cosmography)*	इस शाखा के अन्तर्गत विश्व-रचना सम्बन्धी ज्ञान का अध्ययन होता है।
क्रिप्टोग्राफी *(Cryptography)*	इस शाखा के अन्तर्गत गूढ़ लेखन या बीजलेखन सम्बन्धी ज्ञान का अध्ययन होता है।
एपीग्राफी *(Epigraphy)*	इस शाखा के अन्तर्गत शिलालेख सम्बन्धी ज्ञान का अध्ययन होता है।
एथनोग्राफी *(Ethnography)*	इस शाखा के अन्तर्गत मानव जाति का अध्ययन होता है।
इथोलॉजी *(Ethology)*	इस शाखा के अन्तर्गत प्राणियों के आचार तथा व्यवहार का अध्ययन होता है।
जीनीकोलॉजी *(Genecology)*	इस शाखा के अन्तर्गत जीवों की जातियों के विभेदों का अध्ययन होता है।
जियोडेसी *(Geodesy)*	इस शाखा के अन्तर्गत भूगणित ज्ञान का अध्ययन किया जाता है।
जियोमेडिसीन *(Geomedicine)*	यह औषधि शास्त्र की वह शाखा है, जो जलवायु व वातावरण का स्वास्थ्य पर प्रभाव का अध्ययन करती है।
हीलियोथेरेपी *(Heliotherapy)*	सूर्य के प्रभाव से चिकित्सा करने की प्रक्रिया को कहते हैं।
हाइड्रोपोनिक्स *(Hydroponics)*	इस शाखा के अन्तर्गत जल संवर्धन का अध्ययन किया जाता है।
हाइड्रोस्टेटिक्स	इस शाखा के अन्तर्गत द्रवस्थैतिक का अध्ययन होता है।
लेक्सीकोग्राफी	यह शब्दकोश संकलन तथा लिखने की कला है।
न्यूमेरोलॉजी *(Numerology)*	यह विज्ञान की वह शाखा है जिसमें अंकों का अध्ययन किया जाता है।
न्यूमिसमेटिक्स *(Numismatics)*	इस विज्ञान की शाखा के अन्तर्गत पुराने सिक्कों *(Coins)* का अध्ययन होता है।
फाइकोलॉजी *(Phycology)*	इन शाखा के अन्तर्गत शैवालों *(Algae)* का अध्ययन होता है।
सेलीनोलॉजी *(Selinology)*	इस शाखा के अन्तर्गत चन्द्रमा के मूल स्वरूप तथा गति के वर्णन का अध्ययन किया जाता है।
सेरीकल्चर *(Sericulture)*	इस शाखा के अन्तर्गत रेशम के कीड़े के पालन और उनसे रेशम के उत्पादन का अध्ययन होता है।
टेलीपैथी *(Telepathy)*	इस शाखा के अन्तर्गत मानसिक संक्रमण की प्रक्रिया का अध्ययन होता है।
हिप्नोलॉजी	नींद का अध्ययन।
टोक्सीकोलॉजी	इस शाखा के अन्तर्गत विषों के बारे में अध्ययन होता है।

महत्वपूर्ण जानकारियाँ

सबसे बड़ा जीवित पक्षी	शुतुरमुर्ग
सबसे बड़ा कपि	गोरिल्ला
सबसे छोटा स्तनी	छछूँदर
अंड जरायुज स्तनी	कंगारू
सबसे व्यस्त मानव अंग	हृदय
सबसे बड़ा जीवित सरीसृप	टर्टल *(कछुआ)* समुद्री
सबसे तेज उड़ने वाला पक्षी	कटिपुञ्ज पक्षी *(स्थाइनी टेल्ड स्विफ्ट)*
सबसे तेज दौड़ने वाला जन्तु	चीता
सबसे बड़ा सर्प	पाइथन
सबसे छोटा पक्षी	हमिंग पक्षी
सबसे बड़ा अण्डा	शुतुरमुर्ग
सबसे ऊँचा स्तनी	जिराफ *(अफ्रीका)*
सबसे बड़ा तथा भारी स्तनी	नीली ह्वेल
सबसे बड़ा स्थली स्तनी	अफ्रीकी हाथी
अंडप्रजक स्तनी	एकिडना तथा डकबिल्लेटीपस

कुछ महत्वपूर्ण तथ्य *(Some Important Facts)* :

1. स्वप्नों के अध्ययन को औनीरोलॉजी *(Oneirology)* कहते हैं।
2. मनुष्य के सौंदर्य के अध्ययन को कैलोलॉजी *(Kalology)* कहते हैं।
3. जीवन की उत्पत्ति के समय ऑक्सीजन नहीं था।
4. शरीर में सबसे दृढ़ *(मजबूत)* तत्व दाँतों का एनामेल *(कैल्सियम फॉस्फेट)* होता है।
5. मनुष्य में लिंग-निर्धारण पुरुष के क्रोमोसोम पर निर्भर होता है, न कि स्त्रियों के क्रोमोसोम पर।
6. सबसे तेज तंत्रिका आवेग 532 किमी./घंटा होती है।
7. मनुष्य के फेफड़े का आन्तरिक क्षेत्रफल 93 वर्ग मीटर होता है, जो शरीर के बाह्य क्षेत्रफल का 40 गुना होता है।
8. शरीर के भीतर प्रति से. लगभग 150 लाख कोशिकाएँ नष्ट होती हैं।
9. स्त्री के गर्भाशय का भार जिसने कभी संतान जन्म न दिया हो 50 ग्राम का होता है तथा संतान को जन्म देने के बाद स्त्री के गर्भाशय का भार 100 ग्राम हो जाता है।
10. गुर्दे का भार लगभग 140 ग्राम होता है।
11. हृदय की रक्त पम्प करने की क्षमता 4.5 लीटर प्रति मिनट होती है।
12. छोटी आँत लगभग 7 मीटर लम्बी होती है तथा उसका व्यास 2.5 से.मी. होता है।
13. शरीर के भीतर रक्त-परिभ्रमण *(Blood circulation)* में लगभग 23 सेकेण्ड का समय लगता है।
14. पेनीसिलीन नामक प्रतिजैविक पेनीसिलियम नामक कवक से प्राप्त किया जाता है।
15. मनुष्य संसार का सबसे बुद्धिमान होमिनिड है।
16. एल्बाट्रास सबसे बड़ा समुद्री पक्षी है, जिसके पंख का फैलाव 10-12 फीट तक है।
17. प्लेसेन्टा बनने के आरम्भ के समय एच.सी.जी. हॉर्मोन काफी मात्रा में स्रावित होकर मूत्र में उत्सर्जित होने लगता है। इसी समय मूत्र की जाँच में इस हार्मोन की उपस्थिति से गर्भाधान की जाँच की जाती है।
18. बच्चे के हृदय की धड़कन वयस्क व्यक्ति से ज्यादा होती है।
19. एक बार साँस लेने की क्रिया 5 से. में अर्थात् 2 सेकेण्ड के निश्वसन *(Inspiration)* तथा 3 सेकेण्ड के उच्छश्वसन *(Expiration)* में पूरी होती है। इस दौरान 500 मिली हवा अंदर जाती है।
20. मनुष्य के शरीर में रुधिर प्रतिदिन लगभग 350 लीटर ऑक्सीजन शरीर की कोशिकाओं तक पहुँचाता है। इसमें 97% ऑक्सीजन हीमोग्लोबिन द्वारा ले जाया जाता है तथा शेष 3% भाग का संचारण रुधिर प्लाज्मा करता है।
21. महिलाओं एवं बच्चों से संबंधित सामाजिक एवं प्राथमिक स्वास्थ्य के विभिन्न पहलुओं के प्रति जागरुकता पैदा करने के लिए राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन के अंतर्गत गाँवों में एक हजार की जनसंख्या पर एक महिला सामाजिक कार्यकर्त्ता चुनी गयी है, जिसे एक्रेडीटेड सोशल हेल्थ एक्टिविस्ट *(Accredited Social Health Activist–ASHA)* कहा जाता है।
22. शरीर का सामान्य तापमान अगर 95°F से गिर जाए तो ऐसी स्थिति को हाइपोथर्मिया कहते हैं।
23. नख, खुर और सींग किरेटिन ऊतक के बने होते हैं।

★★★

Education Point