باب 1
بائیولوجی کی سائنس
(The Science of Biology)

1.1 بائیولوجی اوراس کی شاخیں (Biology and its Branches)

سوال 1: بائیولوجی کی تعریف کریں۔ بائیولوجی کے اہم شعبوں پر بحث کریں۔
یا بائیولوجی سے کیا مراد ہے؟ سائنسدانوں نے بائیولوجی کے مطالعے کو بہتر بنانے کے لیے کون سی حکمتِ عملی اختیار کی ہے؟

جواب: بائیولوجی (Biology): بائیولوجی زندگی کی سائنس ہے۔''بائیولوجی'' کالفظ دو یونانی الفاظ سے آیا ہے،یعنی''بائیوس (bios)'' جس کے معنی 'زندگی' ہیں اور''لوگوس (logos)''،جس کے معنی 'مطالعہ' ہیں۔ یہ جانداروں کی ساخت،افعال اور باہمی تعلقات کا علم ہے۔

وضاحت: بائیولوجی کی تعلیم ہمیں صحت،خوراک اور ماحول سے متعلق مسائل کو حل کرنے میں مدد دیتا ہے۔ بائیولوجی دریافتوں کا ایک دلچسپ سفر پیش کرتی ہے، جو بیکٹیریا کی خردبینی دنیا (Microscopic World) لے کر ہمارے سیارے کے وسیع ایکوسسٹمز (Ecosystems) تک پھیلا ہوا ہے۔

بائیولوجی کے اہم شعبے (Major Fields of Biology):

بائیولوجی ایک وسیع علم ہے جس میں زمین پر زندگی کے حیرت انگیز تنوع (Diversity) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس پیچیدگی کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے سائنسدانوں نے بائیولوجی کی تین اہم شعبوں میں تقسیم کیا ہے:

(i) ذولوجی (Zoology):
ذولوجی جانوروں کا مطالعہ ہے۔ اس میں جانوروں کی ساخت، افعال برتاؤ اور تنوع کا علم شامل ہے۔ مثلاً: گھوڑا، گدھا

(ii) باٹنی (Botany): باٹنی پودوں کا مطالعہ ہے۔ اس میں پودوں کی ساخت ،نشو ونما، تولید اور ماحول کے ساتھ ان کے تعاملات کا علم شامل ہے۔ مثلاً: کیکٹس، سفیدا۔

(iii) مائیکروبائیولوجی (Microbiology):
خردبینی جانداروں (Micro-organisms) مثلاً بیکٹیر، وائرس یا اور فنجائی کے مطالعہ کو مائیکروبیالوجی کہتے ہیں۔ اس میں خردبینی جانداروں کی ساخت، افعال مسکن، تولید اور صحت و ماحول پر ان کے اثرات کا مطالعہ شامل ہے۔

> **TUTOR**
>
> **خوردبینی دُنیا:** خوردبینی دُنیا سے مراد کائنات میں موجود چھوٹے جاندار ہیں جن کو عام آنکھ سے دیکھا نہیں جا سکتا۔ **مثال:** وائرس، بیکٹیریا، فنجائی۔
>
> **تنوع (Diversity):** تنوع سے مراد زمین پر مختلف جانداروں کی اقسام ہیں۔
>
> **خوردبینی جاندار:** خوردبینی جاندار جاندار ہیں جو بیکٹیریا کی طرح عام آنکھ سے نہیں دیکھے جاسکتے ۔

سوال 2: بائیولوجی کی مختلف شاخوں یا ذیلی شعبوں کا تفصیلی جائزہ لیں۔
یا بائیولوجی کی مختلف شاخوں کی تفصیل سے وضاحت کریں۔

جواب: بائیولوجی کی شاخیں یا ذیلی شعبے (Branches or Sub-Fields of Biology)

زندگی کے پہلوؤں کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے بائیولوجی کو مختلف شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i) **مارفولوجی (Morphology)** جانداروں کی بناوٹ (form) اور ساخت (structure) کے مطالعے کا علم ہے۔

اہمیت: مارفولوجی میں بیرونی شکل وصورت (جیسے شکل، رنگ، پیٹرن وغیرہ) کے ساتھ ساتھ اندرونی ساختوں، جیسے اعضاء کا بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

ii) **اینا ٹومی (Anatomy)** بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں جانداروں، خاص طور پر انسانوں کی اندرونی جسمانی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اہمیت: اینا ٹومی بیماریوں کی تشخیص، طبی آلات کی تیاری اور زندگی کے معیار کو بہتر بنانے میں مدد دیتی ہے۔

مثال: نظام انہضام کے اعضاء کا مطالعہ۔

iii) **فزیالوجی (Physiology)**: بائیولوجی کی یہ شاخ جسمانی حصوں کے افعال کے مطالعہ سے متعلق ہے۔

TUTOR
نظام انہضام: وہ نظام ہے جو کھانے کو ہضم کر کے جسم کو طاقت دیتا ہے۔

مثال: خون کی گردش کا نظام کیسے پورے جسم میں ضروری اجزاء منتقل کرتا ہے۔

iv) **ہسٹولوجی (Histology)**: بافتوں یعنی ٹشوز (tissues) کا خردبینی مطالعہ ہسٹولوجی کہلاتا ہے۔ ٹشو سے مراد ایک جیسے سیلز کا گروہ ہے جو ایک ہی فعل سر انجام دیتے ہیں۔

اہمیت: ٹشوز کا تجزیہ بیماریوں کی تشخیص، ادویات کے مطالعہ، اعضاء کی ساخت اور افعال کو سمجھنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

v) **سائٹولوجی (Cytology)**: سیلز یعنی زندگی کی بنیادی اکائیوں کا مطالعہ سائٹولوجی کہلاتا ہے۔

اہمیت: سائٹولوجسٹس سیلز اور ان کے آرگنیلز (organelles) کی بنیادی ساخت کو سمجھنے کے لیے تحقیق کرتے ہیں۔ وہ سیلز کی تقسیم کے عمل کا بھی مطالعہ کرتے ہیں۔

سوال: انسانی جسم میں کتنے سیلز ہوتے ہیں؟
جواب: انسانی جسم میں 30 کھرب سے زیادہ سیلز موجود ہیں، اور مختلف اقسام کے سیلز منفرد ساخت رکھتے ہیں۔

vi) **مالیکیولر بیالوجی (Molecular Biology)**: یہ بائیو مالیکیولز (biomolecules) مثلاً کاربوہائیڈریٹس (carbohydrates) پروٹینز (proteins)، لپڈز (lipids)، اور نیوکلیئک ایسڈز (nucleic acids) کا مطالعہ ہے۔

اہمیت: مالیکیولر بیالوجسٹس زندگی کے اعمال کا مطالعہ کرتے ہیں، دوائیں تیار کرتے ہیں اور جینیاتی طور پر تبدیل شدہ جاندار تخلیق کرتے ہیں۔

TUTOR	TUTOR	TUTOR	TUTOR
نیوکلیئک ایسڈ ایک پیچیدہ نامیاتی مادہ ہے جو زندہ سیلز میں موجود ہوتا ہے، خاص طور پر ڈی این اے یا آر این اے۔	**لپڈز** نامیاتی مرکبات کا ایک طبقہ ہے جو فیٹی ایسڈ یا ان کے مشتق ہیں اور پانی میں حل نہیں ہوتے ہیں لیکن نامیاتی سالوینٹس میں حل ہوتے ہیں ۔	پروٹین نائٹروجن نامیاتی مرکبات کی ایک کلاس ہے جس میں امائنو ایسڈ ایک سے زیادہ لمبی زنجیروں پر مشتمل بڑے مالیکیول ہوتے ہیں۔	کاربوہائیڈریٹ کا مطلب ہے چینی کے مالیکیول۔ اس میں نشاستہ اور سیلولوز شامل ہیں، جس میں پانی کے تناسب سے ہائیڈروجن اور آکسیجن ہوتی ہے

(vii ایمبر یولوجی(Embryology):

فرٹیلائزڈ انڈے (fertilized egg) سے ایک مکمل جاندار بننے کے عمل کے مطالعہ کو ایمبر یولوجی کہتے ہیں۔

اہمیت: اس شعبے میں سائنسدان ٹشوز اور اعضاء کے بننے کا مطالعہ، پیدائشی نقائص کی نشاندہی اور طبی علاج کے طریقے تیار کرتے ہیں۔

(viii جینیٹکس (Genetics):

بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں والدین کی خصوصیات کا اولاد میں منتقلی کا مطالعہ کیا جاتا ہے جینیٹکس کہلاتا ہے۔

اہمیت: جینیٹکس میں سائنسدان جینیاتی بیماریوں کے اسباب کا مطالعہ کرتے ہیں اور پودوں اور جانوروں کی بہتر اقسام تیار کرتے ہیں۔

(ix پیلے انٹولوجی(Paleontology):

بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں فوسلز کا مطالعہ کیا جاتا ہے پیلے انٹولوجی کہلاتی ہے۔

TUTOR

فوسل فیولز غیر قابل تجدید توانائی کے ذرائع ہیں جیسے کوئلہ، کوئلے کی مصنوعات، پیٹرولیم مصنوعات اور غیر قابل تجدید فضلہ وغیرہ۔

اہمیت: فوسلز کے تجزیے سے سائنسدان جانداروں کی ارتقائی تاریخ کو جان سکتے ہیں.

مثال: ڈائنوسارز کے فوسلز اس بات کے شواہد فراہم کرتے ہیں کہ زمین پر لاکھوں سال پہلے دیوہیکل رینگنے والے جاندار موجود تھے۔

سوال: فوسلز سے کیا مراد ہے؟

جواب: فوسلز پودوں اور جانوروں کی باقیات ہیں جو چٹانوں اور دیگر ارضیاتی تشکیلوں میں محفوظ ہو گئے تھے۔ سب سے قدیم معلوم فوسل ایک سائنوبیکٹیریم (Cyanobacterium) ہے، جو تقریباً 3.5 ارب سال پرانا ہے۔

(x ٹیکسانومی(Taxonmoy):

بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں مماثلتوں اور اختلافات کی بنیاد پر جانداروں کو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ٹیکسانومی کہلاتا ہے۔

اہمیت: جانداروں کی کلاسیفیکیشن (classification) سے زندگی کی تنوع کو منظم اور سمجھنے میں مدد ملتی ہے، نئی اقسام کی شناخت کی جاتی ہے اور ارتقائی تعلقات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

(xi ایکالوجی(Ecology): جانداروں اور ان کے ماحول کے مابین تعلقات کے مطالعہ کو ایکالوجی کہا جاتا ہے۔

اہمیت: **ایکالوجی جانداروں کے تنوع (biodiversity) کو بچانے اور ماحولیاتی مسائل کو حل کرنے میں مدد ملتی ہے۔**

مثال: فوڈ چین (food chain) اس بات کی مثال ہے کہ جاندار کس طرح توانائی اور غذا کے لیے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔

(xii میرین بیالوجی(Marine Biolody):

بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں سمندروں کے پانی میں زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے میرین بیالوجی کہلاتا ہے۔

اہمیت: یہ سمندری جانداروں کے تنوع کو سمجھنے، نئی اقسام دریافت کرنے اور سمندری تحفظ کے مسائل حل کرنے میں مدد دیتی ہے

مثال: کورل ریف (coral reefs) سمندری جانداروں کی وسیع اقسام کو سہارا دیتے ہیں۔

TUTOR

کورل ریف: کورل ریف متنوع سمندری حیات کے لیے مسکن فراہم کرتے ہیں اور ساحلی خطوں کو کٹاؤ سے بچاتے ہیں۔

(xiii پیتھالوجی(Pathology): یہ بیماریوں، ان کے اسباب اور اثرات کا مطالعہ ہے۔ پیتھالوجی سے بیماری کی تشخیص، روک تھام اور علاج میں مدد ملتی ہے۔

مثال: پیتھالوجسٹ یہ مطالعہ کرتے ہیں کہ سیلز کی بے قابو تقسیم اور پھیلاؤ کس طرح کینسر کا سبب بنتا ہے۔

(xiv) امیونالوجی (Immunology): مدافعتی نظام (immume system) کے حصوں اور بیماریوں کے خلاف ان کے کردار کا مطالعہ امیونالوجی کہلاتا ہے۔

اہمیت: امیونالوجسٹ **ویکسین** تیار کرنے، خود کار مدافعتی بیماریوں کا علاج کرنے اور انفیکشنز کے خلاف مدافعتی ردعمل کو بہتر بنانے کے لیے تحقیق کرتے ہیں۔

(xv) فارماکولوجی (Pharmacology):

بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں ادویات اور جسم پر ان کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے فارماکولوجی کہلاتا ہے۔

اہمیت: یہ نئی ادویات کی تیاری میں مدد فراہم کرتی ہے۔

مثال: نئے اینٹی بائیوٹکس (antibiotics) تیار کیے جاتے ہیں جو بیماری پیدا کرنے والے بیکٹیریا کو مارنے اور بیکٹیریل انفیکشنز کے علاج کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

TUTOR

کینسر: سیلز کی بے قابو تقسیم جو ٹیومر کی تشکیل کا باعث بنتی ہے، اکثر جینیاتی تغیرات کی وجہ سے ہوتی ہے یا سیلز کی غیر معمولی تقسیم جو آس پاس کے ٹشوز پر حملہ کر سکتی ہے اور جسم کے دوسرے حصوں میں پھیل سکتی ہے۔

ویکسینز: ایک مادہ ہے جو کسی خاص متعدی بیماری یا پیتھوجین کے خلاف قوت مدافعت کو تیز کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

اینٹی بائیوٹکس: اینٹی بائیوٹک بیکٹیریل انفیکشن کے علاج کے لیے ضروری ہے، لیکن اس کا حد سے زیادہ استعمال اینٹی بائیوٹک مزاحمت کا باعث بن سکتا ہے۔

1.2 بائیولوجی کا دوسرے سائنسی علوم سے تعلق (Relation of Biology with Other Sciences)

سوال 3: بائیولوجی کی تعلیم کا فزکس، کیمسٹری، سٹیٹکس (statistics) جغرافیہ، اکنامکس اور کمپیوٹر سائنس سے تعلق جوڑیں۔

Ex Q # (3)

یا **بائیولوجی اور دیگر سائنسز کے درمیان تعلقات کی وضاحت کریں۔**

جواب: بائیولوجی دیگر سائنسز جیسے کیمسٹری، فزکس اور زمینی سائنسز (Earth sciences) وغیرہ کے ساتھ گہرا تعلق رکھتی ہے۔ یہ تعلق زندگی کے افعال، ماحولیاتی تعاملات (interactions) اور جانداروں کی ساخت میں پیچیدگیوں کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔

ذیل میں بائیولوجی کے دیگر سائنسز کے ساتھ تعلق کی چند مثالیں دی گئی ہیں

(i) بائیوکیمسٹری (Biochemistry):

بائیوکیمسٹری جانداروں میں موجود مختلف کیمیائی مادوں کی ساخت اور ان کے ری ایکشنز کا مطالعہ ہے۔

مثال: فوٹوسنتھی سیز (photosynthesis) اور ریسپیریشن (respiration) کے کیمیکل ری ایکشنز کا مطالعہ بائیوکیمسٹری کی مثالیں ہیں۔

TUTOR

زمینی سائنس: یہ وہ سائنس ہے جس میں زمین کے مختلف حصوں جیسے چٹانوں، مٹی، پانی اور ہوا کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

فوٹوسینتھی سیز: ایسا عمل ہے جس میں پودے سورج کی روشنی سے خوراک بناتے ہیں۔

(ii) بائیوفزکس (Biophysics):

فزکس کے ان اصولوں کا مطالعہ، جو جانداروں میں ہونے والے افعال پر لاگو ہوتے ہیں بائیوفزکس کہلاتا ہے۔

مثال: بائیوفزکس میں پٹھوں، ہڈیوں اور جوڑوں کے افعال کو سمجھنے کے لیے لیور (lever) اور حرکت کے اصولوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔

(iii) کمپیوٹیشنل بائیولوجی(Computational Biology):

کمپیوٹیشنل بائیولوجی میں سائنسدان زندگی کے نظاموں اور تعلقات کو سمجھنے کے لیے ریاضیاتی ماڈلز، الگورِدمز (algorithms) اور کمپیوٹر سمولیشنز (simulations) استعمال کرتے ہیں۔

مثال: اس میں بائیولوجیکل ڈیٹا، جیسے پروٹین میں امائنو ایسڈز (amino acids) کی ترتیب کا مطالعہ شامل ہے۔

(iv) بائیوجیوگرافی(Biogeography):

دنیا کے مختلف جغرافیائی علاقوں میں جانداروں کی تقسیم بائیوجیوگرافی کہلاتا ہے۔

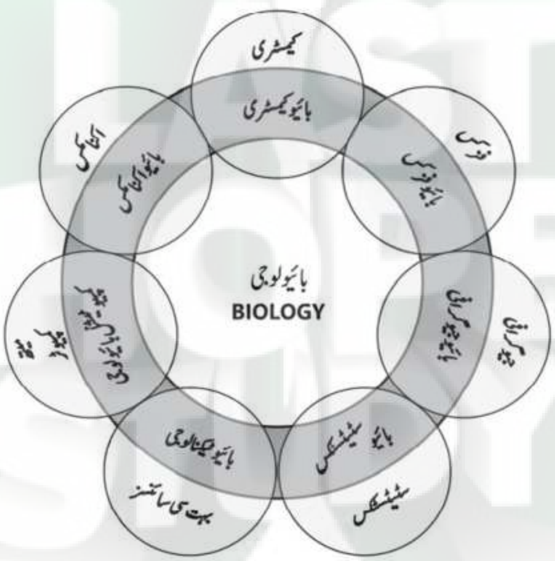
اہمیت: بائیوجیوگرافی میں یہ مطالعہ کیا جاتا ہے کہ آب وہوا میں تبدیلی (climate change) کس طرح جانداروں کی تقسیم پر اثر انداز ہوتی ہیں

> **TUTOR**
>
> **آب وہوا:** کسی علاقے کے موسم کے اوسط حال کو آب وہوا کہتے ہیں۔

(v) بائیوسٹیٹسٹکس(Biostatistics):

جانداروں سے متعلق ڈیٹا کے تجزیے اور تشریح کے لیے شماریات (statistics) کے اصولوں پر مبنی تحقیق بائیوسٹیٹسٹکس کہلاتی ہے۔

اہمیت: بائیولوجیکل تحقیق اور عوامی صحت جیسے شعبوں میں بائیوسٹیٹسٹکس اہم کردار ادا کرتی ہے۔



شکل 1.1: بائیولوجی کا دیگر سائنسز کے ساتھ تعلق

(vi) بائیوٹیکنالوجی(Biotechnology):

خردبینی جانداروں کو صنعتی پیمانے پر استعمال کر کے انسان کے لیے فائدہ مند پراڈکٹس تیار کرنا بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

یہ ٹیکنالوجی صحت، زراعت اور ماحولیاتی انتظام جیسے شعبوں میں کام آتی ہے۔

مثال: بائیوٹیکنالوجسٹس بیکٹیریا کو استعمال کر کے ایک ہارمون (hormone) انسولین (insulin) تیار کرتے ہیں۔ یہ ہارمون ذیابیطس (diabetes) بیماری کے علاج کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

> **TUTOR**
>
> **ہارمون:** ایسا کیمیائی مادہ جو جسم کے غدود بناتے ہیں جو جسم کے مختلف کاموں کو قابو میں رکھتے ہیں۔

(vii بائیوا کنامکس(Bio-economics): اقتصادی نقطہ نظر سے جانداروں کا مطالعہ کرنا بائیوا کنامکس کہلاتا ہے۔

اہمیت: بائیوا کنامکس میں، سائنسدان حیاتیاتی منصوبوں جیسے فصلوں کی نئی اقسام کی پیداوار وغیرہ کی لاگت اور منافع کا حساب لگاتے ہیں۔

1.3 بائیولوجی سے منسلک پیشے (Careers in Biology)

سوال4: وضاحت کریں کہ کیسے بائیولوجی کی تعلیم مختلف پیشہ ورانہ تعلیمات کی راہ ہموار کر سکتی ہے۔ Ex Q # (2)

یا بائیولوجی کے طلبہ ایف ایس سی (FSc) کے بعد کون سے مختلف پیشوں کے لیے مزید تعلیم حاصل کر سکتے ہیں؟

جواب: بائیولوجی کے طلبہ زندگی کے مختلف مظاہر (phenomena) کا علم حاصل کرتے ہیں۔ بائیولوجی مضمون کے ساتھ ایف ایس سی (FSc) کی تعلیم حاصل کرنے کے بعد وہ مختلف پیشوں کے لیے مزید تعلیم کا انتخاب کر سکتے ہیں۔ جیسے کہ:

(i **میڈیسن اور سرجری(Medicine and Surgery):**

مقصد: میڈیسن کا شعبہ بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے متعلق ہے۔ سرجری میں جسم کے خراب حصوں کی مرمت، تبدیلی یا جسم سے نکال دیا جانا شامل ہے۔

تعلیم: میڈیسن اور سرجری کے لیے پانچ سالہ بیچلر آف میڈیسن اور بیچلر آف سرجری(MBBS) کی ڈگری مکمل کرنا ضروری ہے۔

(ii **ڈینٹسٹری(Dentistry):**

مقصد: ڈینٹسٹ دانتوں اور مُنہ کی صحت (Dental healty) میں مہارت رکھتے ہیں۔ وہ دانتوں کی بیماریوں کی تشخیص علاج اور سرجری کرتے ہیں۔

تعلیم: ڈینٹسٹری کے لیے طلبہ 4 سالہ بیچلر آف ڈینٹل سرجری(BDS) کی ڈگری حاصل کرتے ہیں۔

(iii **فارماکولوجی(Pharmacology):**

مقصد: فارماکولوجی نئی ادویات کی تیاری اور ان کے انسانی جسم پر اثرات کا مطالعہ ہے۔

تعلیم: فارماکولوجی کے لیے فارمیسی (pharmacy) میں بیچلر آف اسٹڈیز (BS) کی ڈگری یا ڈاکٹر آف فارمیسی(D.Pharm) کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

(iv **فزیوتھراپی(Physiotherapy):**

مقصد: یہ طریقۂ علاج بیماری یا چوٹ کے باعث متاثرہ جسمانی حرکت و افعال کو بحال کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ فزیوتھراپسٹ جسمانی ورزش اور جسمانی طریقہ علاج (جیسے مالش) کا استعمال کرتے ہیں تاکہ مریض کی جسمانی حرکت کو بہتر بنایا جا سکے۔

تعلیم: فزیوتھراپسٹ بننے کے لیے فزیکل تھراپی یا فزیوتھراپی میں 4 سالہ بی ایس(BS) کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

TUTOR

تھراپی: دماغی یا جسمانی صحت کی خرابیوں کا علاج یا انتظام کرنے کا علاج مجموعہ صحت کو بہتر بنانا۔

(v **فشریز اور وائلڈ لائف (Fisheries and Wildlife):**

فشریز اور محکمہ جنگلی حیات، ماہی گیری یا ایکوا کلچر (aquaculture) میں بی ایس (BS) اور ماسٹر آف اسٹڈیز (MS) کی ڈگری رکھنے والے بائیولوجسٹ کو ملازمت فراہم کرتے ہیں۔

(vi **زراعت (Agriculture):**

مقصد: زرعی سائنسدان کھیتی باڑی کے طریقوں، فصلوں کی پیداوار اور پائیدار زرعی تکنیکوں کو بہتر بناتے ہیں۔

تعلیم: زراعت میں 4 سالہ بی ایس (BS) کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

(vii **حیوانیات پروری (Animal Husbandry):**

مقصد: یہ شعبہ **مویشیوں** کی افزائش نسل اور دیکھ بھال سے متعلق ہے تا کہ ان کے معیار اور پیداوار کو بہتر بنایا جا سکے۔

تعلیم: حیوانات پروری کے لیے طلبہ حیوانات پروری میں 4 سالہ (BS) کی ڈگری حاصل کرتے ہیں۔

(viii **ہارٹیکلچر (Horticulture):**

مقصد: ہارٹیکلچر یعنی باغبانی کے ماہرین پھل، سبزیاں، پھول اور آرائشی پودے اگاتے ہیں۔

تعلیم: ہارٹیکلچر کے لیے ہارٹیکلچر میں 4 سالہ بی ایس (BS) کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

TUTOR

مویشی: ایسے جانور جنہیں ہم گھروں میں مختلف فوائد کے لیے پالتے ہیں۔ مثلاً: گائے، بکری وغیرہ۔

آرائشی پودے: ایسے پودے جو گھروں میں سجاوٹ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں آرائشی یا سجاوٹ کے پودے کہلاتے ہیں۔

(ix **فوریسٹری (Forestry):**

مقصد: فوریسٹری کے ماہرین جنگلات اور جنگلی حیات کا انتظام اور تحفظ کرتے ہیں۔

تعلیم: اس شعبے کے لیے فوریسٹری میں 4 سالہ بی ایس (BS) کی ڈگری ضروری ہے۔

(x **فارمنگ (Farming):**

مقصد: فارمنگ کے پیشے میں فارم تیار کرتے ہیں، جیسے جانوروں کے فارمز، پولٹری فارمز اور پھلوں کے فارمز۔ ان فارمز میں وہ خوراک اور دیگر مصنوعات کے لیے فصلیں اُگاتے اور جانور پالتے ہیں۔

تعلیم: اس پیشے کے لیے زراعت میں 4 سالہ بی ایس (BS) یا مخصوص فارمنگ کے کورسز درکار ہیں۔

(xi **بائیوٹیکنالوجی (Biotechnology):**

مقصد: بائیوٹیکنالوجسٹ خردبینی جانداروں کو استعمال کرتے ہوئے طبی، زرعی اور دیگر شعبوں کی مصنوعات تیار کرتے ہیں۔

تعلیم: اس پیشے کے لیے بائیوٹیکنالوجی میں 4 سالہ بی ایس (BS) ڈگری ضروری ہے۔

(xii **فرانزکس (Forensics):**

مقصد: فرانزک سائنسدان جرائم کی تحقیقات میں جائے وقوعہ سے حاصل کردہ طبعی شواہد کا تجزیہ کرتے ہیں۔

تعلیم: اس کے لیے فرانزک سائنس میں 4 سالہ بی ایس (BS) کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

بائیولوجی سے منسلک مزید پیشے

پیشہ	اہم کام
وٹرنری میڈیسن (Veterinary Medicine)	جانوروں میں بیماریوں کی تشخیص، علاج اور سرجری
ماحولیاتی سائنس (Environmental Science)	آلودگی اور قدرتی مسائل سے متعلق مسائل کا حل تلاش کرنا
مائیکر بائیولوجی (Microbiology)	مائیکروآرگنزم پر تحقیق کرنا تاکہ ان کے اثرات کو سمجھا جا سکے
جینیٹک کاؤنسلنگ (Genetic Counseling)	جینیاتی مسائل پر لوگوں کو مدد فراہم کرنا اور ٹیسٹنگ کے ذریعے رہنمائی کرنا
غذائیت اور ڈائیٹیٹکس (Nutrition and Dietetics)	صحت کو بہتر بنانے کے لیے مناسب غذائی عادات پر مشورہ دینا
پبلک ہیلتھ (Public Health)	تعلیم، پالیسی سازی اور تحقیق کے ذریعے کمیونٹیز کی صحت کو بہتر بنانا
بائیومیڈیکل انجینئرنگ (Biomedical Engineering)	طبی آلات کا ڈیزائن اور تیاری تاکہ مریضوں کی دیکھ بھال میں بہتری لائی جا سکے۔
بائیوانفارمیٹکس (Bioinformatics)	کمپیوٹیشنل ٹولز کا استعمال کرتے ہوئے حیاتیاتی ڈیٹا کا تجزیہ

1.4 زندگی کا علم حاصل کرنے کے متعلق قرآنی ہدایات (Quranic Instruction to Reveal the Study of Life)

سوال 5: زندگی کے مطالعے کے حوالے سے قرآن کی ہدایات کو بیان کریں۔

یا قرآن مجید میں زندگی کے مطالعے سے متعلق کن رہنما اصولوں پر روشنی ڈالی گئی ہے؟

جواب: قرآن مجید میں کئی آیات زندگی کے مطالعے پر روشنی ڈالتی ہیں۔ یہاں چند قرآنی رہنما اصول پیش کیے گئے ہیں جو زندگی کے مطالعے کی جستجو اور غور و فکر کو ترغیب دیتے ہیں۔

(i) جانداروں کی تخلیق میں پانی کا کردار:

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَآءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ط

''اور ہم نے ہر جاندار چیز کو پانی سے پیدا کیا۔'' (سورۃ الانبیاء، آیت: 30)

قرآن مجید میں مختلف آیات میں ذکر ہے کہ تمام جاندار چیزیں پانی سے پیدا کی گئیں۔

پانی کو اللہ تعالیٰ کی طرف سے ایک عظیم نعمت کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔ مختلف جانداروں میں پانی کی اوسط مقدار 60 سے 90 فیصد کے درمیان ہوتی ہے۔ اوپر والی آیت تمام جانداروں کے پانی سے مشترکہ آغاز کی طرف اشارہ کرتی ہے۔

(ii) قرآن میں انسانی تخلیق کا بیان:

قرآن مجید میں انسان کی تخلیق کے عمل کا ذکر کیا گیا ہے اور اس میں شامل مٹی کے مواد کو بھی واضح کیا گیا ہے:

خَلَقَ الْاِنْسَانَ مِنْ صَلْصَالٍ كَالْفَخَّارِ

''اس نے انسان کو مٹی سے بنایا جیسے مٹی کے برتن بنانے والا بناتا ہے۔'' (سورۃ الرحمٰن، آیت: 14)

ان دونوں آیات میں دیے گئے اشاروں سے ہم انسان کی تخلیق کے مراحل کو سمجھ سکتے ہیں۔ ہمیں نصیحت کی گئی ہے کہ ہم غور کریں کہ ایسے واقعات کیسے رونما ہو سکتے ہیں۔ اللہ تعالیٰ نے انسانوں سمیت جانوروں کی تخلیق کے طریقہ کار کی طرف بھی اشارہ کیا ہے۔

ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظٰمًا فَكَسَوْنَا الْعِظٰمَ لَحْمًا O

''پھر ہم نے نطفے کو لوتھڑے میں بدلا، پھر ہم نے لوتھڑے کو گوشت کے ٹکڑے میں بدلا، پھر ہم نے گوشت کے ٹکرے کو ہڈیوں میں بدلا، پھر ہڈیوں پر گوشت چڑھایا۔'' (سورۃ المومنون، آیت: 14)

(iii) جانوروں کی مشترکہ ابتداء اوران کی تبدیلیاں:

قرآن مجید میں جانوروں کی مشترکہ ابتداء اوران کی تبدیلی کا بھی ذکر کیا گیا ہے۔

وَ اللّٰهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّنْ مَّاءٍ ۚ فَمِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى بَطْنِهٖ ۚ وَ مِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى رِجْلَيْنِ ۚ وَ مِنْهُمْ مَّنْ يَّمْشِيْ عَلٰى اَرْبَعٍ ؕ يَخْلُقُ اللّٰهُ مَا يَشَآءُ ؕ اِنَّ اللّٰهَ عَلٰى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيْرٌ O

''اللہ نے ہر جاندار چیز کو پانی سے پیدا کیا۔ پھر ان میں سے کچھ اپنے پیٹ کے بل چلتے ہیں، کچھ دو پیروں پر چلتے ہیں اور کچھ چار پیروں پر چلتے ہیں۔ اللہ جو چاہتا ہے پیدا کرتا ہے۔ بے شک اللہ ہر چیز پر قادر ہے۔'' (سورۃ النور، آیت نمبر: 45)

یہ آیت وضاحت کرتی ہے کہ اللہ تعالیٰ نے ابتدائی زندگی پانی میں (مچھلیوں) سے پیدا کی، پھر ٹانگوں والے جانوروں کی تخلیق کی۔ ان جانوروں میں سے کچھ ایسے پیدا کیے جو اپنے پیٹ پر رینگتے ہیں، پھر کچھ ایسے پیدا کیے جو دو پیروں پر چلتے ہیں اور کچھ چار پیروں پر چلتے ہیں۔

1.5 سائنس بطور ایک مشترکہ شعبہ (Science as a Collaborative Field)

سوال 6: سائنس ایک تعاون کا میدان ہے جس میں سائنسدان علم کے تبادلے کے لیے ایک ساتھ کام کرتے ہیں۔ مثالوں کی مدد سے اس بیان کی صداقت ثابت کریں۔ **Ex Q (3)**

یا

سائنس کو مشترکہ شعبہ قرار دینے کی وجوہات پر روشنی ڈالیں۔

جواب: سائنس ایک مشترکہ شعبہ ہے جس میں مختلف شعبوں کے محققین مل کر پیچیدہ مسائل حل کرنے کے لیے کام کرتے ہیں۔ بین شعباتی ٹیمیں ہر شعبے کی طاقتوں اور مہارتوں کو بروئے کار لاتے ہوئے مسائل کو زیادہ موثر طریقے سے حل کر سکتی ہیں۔ اس مشترکہ لائحہ عمل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ تیز اور زیادہ پائیدار حل ملتے ہیں۔

مثالیں:

شکل 1.2: ہیومن جینوم پراجیکٹ

(i) ہیومن جینوم پراجیکٹ (Human Genome Project):

ہیومن جینوم پراجیکٹ کا مقصد انسان کے پورے **جینوم** کی ترتیب اور نقشہ تیار کرنا تھا۔ یہ پراجیکٹ 2003ء میں مکمل ہوا۔ اس میں مختلف شعبوں کے محققین شامل تھے۔ جن میں مالیکیولر بائیولوجی، جینیٹکس، انفارمیٹکس اور کمپیوٹر سائنس شامل تھے۔

> **TUTOR**
> **جینوم:** زندگی کے تمام جینز کا مکمل سیٹ ہوتا ہے جو ہدایات کو کنٹرول کرتا ہے۔ مثلاً: نشوونما، رنگت اور قد وغیرہ۔

(ii) ماحولیاتی تبدیلی کی تحقیق (Climate Change Reseach):

TUTOR

ماحولیاتی تبدیلی کے مسئلے پر تحقیق کے لیے کئی شعبوں مثلاً ماحولیاتی سائنس، ایکالوجی، معیشت اور سوشیالوجی کے ماہرین کے درمیان تعاون ضروری ہوتا ہے۔

آب وہوا: آب وہوا کا مطلب کسی علاقے میں عام طور عارضی یا طویل عرصے تک موجود موسمی حالات ہیں۔

(iii) **طبی تحقیق (Medical Research):**

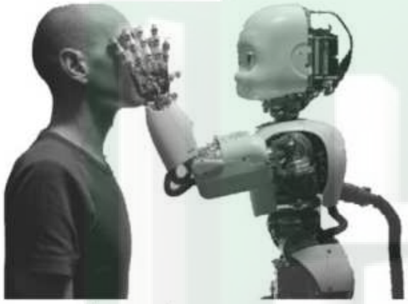
طبی تحقیق اکثر بین شعباتی تعاون پر منحصر ہوتی ہے۔ کینسر کی تحقیق میں آنکالوجسٹ (کینسر سے ماہر) بائیولوجسٹ، بائیوکیمسٹ، جینیٹیکسٹس، فارماکولوجسٹ اور اعداد و شمار کے ماہرین شامل ہوتے ہیں۔

(iv) **روبوٹکس اور آرٹیفیشل انٹیلیجنس (Robotics and Artificial Intelligence (AI)):**

روبوٹکس اور آرٹیفیشل انٹیلیجنس کا میدان انتہائی بین شعباتی ہے۔ اس میں کمپیوٹر سائنس، انجینئرنگ، ریاضی، نیوروسائنس اور نفسیات شامل ہوتے ہیں۔ اس تعاون کی بدولت **روبوٹک سسٹمز**، خود مختار مشین لرننگ اور نیچرل لینگوئج پروسیسنگ میں نمایاں پیشرفت ہوتی ہے۔

TUTOR

روبوٹک سسٹم: یہ وہ نظام ہے جو روبوٹ کے ذریعے خود بخود مختلف کام سرانجام دیتے ہیں۔



شکل 1.3: روبوٹکس اور آرٹیفیشل انٹیلی جنس

(v) **خلائی تحقیق (Space Exploration):**

مختلف تنظیمیں جیسا کہ NASA اور انٹرنیشنل اسپیس اسٹیشن (ISS)، مختلف شعبوں کے ماہرین کو شامل کرتی ہیں۔ جن میں فلکیاتی فزکس (astrophysics)، سیاروی سائنس، انجینئرنگ، بائیولوجی اور میڈیسن شامل ہیں۔ اس تعاون کی بدولت سائنسدان کائنات کو جانچنے کے قابل ہوتے ہیں۔

1.6 سائنٹیفک میتھڈ (Scientific Method)

سوال 7: ایک سائنسدان سائنسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے کون سے بنیادی مراحل اختیار کرتا ہے؟ Ex Q # (5)

یا سائنسی طریقہ کار سے کیا مراد ہے؟ سائنسی طریقہ کار کے مراحل میں کون سے اقدامات شامل ہوتے ہیں؟

جواب: سائنسی طریقہ کار: سائنسی کام یا تحقیق کرنے کے لیے سائنسدان مخصوص اقدامات کرتے ہیں۔ ان اقدامات یا مراحل کو سائنسی طریقہ کار کہا جاتا ہے۔

بائیولوجیکل طریقہ کار: بائیولوجی میں تحقیق کے لیے ان اقدامات کو بائیولوجیکل طریقہ کار (biological method) کہا جاتا ہے۔

سائنسی طریقہ کار میں مندرجہ ذیل اقدامات شامل ہیں:

(i) مسئلے کی پہچان (ii) مشاہدہ (iii) مفروضہ (iv) ڈیڈکشن

(v) تجربات (vi) نتائج

(i) **سائنسی مسئلے (پرابلم) کی پہچان کرنا۔ (Recognition of a Scientific Problem):**

پہلا مرحلہ اُس سائنسی مسئلے (مخصوص معاملہ یا مظہر) کی شناخت اور تعریف کرنا ہے جس کی سائنسی دان تحقیق کرنا چاہتا ہے۔ ایسا مسئلہ یا تو کسی نے پوچھا ہوتا ہے اور یا خود بائیولوجسٹ کے ذہن میں آتا ہے۔

سائنس کے تمام شعبہ جات میں نئی دریافتیں ہوتی رہتی ہیں اور پرانے نظریات کو بہتر نظریات کے ساتھ تبدیل کیا جارہا ہے۔

مثال: ایک بائیولوجسٹ دیکھتا ہے کہ کسی علاقے کے پودے معمول سے زیادہ لمبے ہورہے ہیں۔ وہ ایک سائنسی مسئلہ تیار کرتا ہے۔: ''کن عوامل کی وجہ سے ان پودوں کی نشوونما میں اضافہ ہورہا ہے؟'' یہ مسئلہ سائنسی تحقیق کا نقطۂ آغاز بنتا ہے۔

(ii **مشاہدات Observations**

سائنس دان مسئلے کے متعلق مشاہدات کرتے ہیں۔ مشاہدہ کرنے کے لیے سائنسدان اپنے پانچ حواس (senses) استعمال کرتے ہیں۔ وہ اسی یا متعلقہ مسائل پر سابقہ تحقیق کا مطالعہ بھی کرتے ہیں۔

TUTOR

پانچ حواس: دیکھنا، سننا، چکھنا، سونگھنا اور چھونا، یہ انسانوں کو ماحول کو سمجھنے اور ان کے ساتھ تعامل کرنے کے قابل بناتے ہیں۔ انھیں حواس خمسہ کہتے ہیں۔

مشاہدات کی اقسام:

- **معیاری (qualitative) مشاہدات:** ایسے مشاہدات ہیں جنھیں اعداد کے ذریعے ناپا نہیں جاسکتا۔

  مثال: کسی بھی پھول کا رنگ اور ساخت۔

- **مقداری (quantitative) مشاہدات:** ایسے مشاہدات جن میں پیمائش یا عددی ڈیٹا شامل ہوتا ہے جو مقدار کے لحاظ سے بیان کیا جاسکتا ہے۔

  مثال: ایک درخت پر موجود پرندوں کی تعداد۔

- **معیاری اور مقداری مشاہدات میں فرق:** معیاری مشاہدات، مقداری مشاہدات کے مقابلے میں زیادہ درست ہوتے ہیں کیونکہ یہ ناقابل تغیر، قابل پیمائش ہوتے ہیں اور انہیں اعداد کی صورت میں ریکارڈ کیا جاسکتا ہے۔

(iii **مفروضہ یا ہائپوتھیسس (Hypothesis):**

مشاہدات کی بنیاد پر سائنسدان ایک بیان تیار کرتے ہیں کہ جو زیرِ مطالعہ سائنسی مسئلے یا سوال کا جواب ثابت کرسکتا ہے۔ سائنسی مسئلے کا ایسا عارضی جواب ہائپوتھیسس کہلاتا ہے۔

کتابیں پڑھ کر بھی معلومات اکھٹی ہوتی ہیں۔ یہ آپ کو موجودہ علم کو سمجھنے اور ایک مفروضہ تشکیل دینے میں مدد کرتا ہے۔

خصوصیات: سائنسدان کسی ایک مسئلے کے لیے کئی ہائپوتھیسس بناتے ہیں۔ ہائپوتھیسس کی درج ذیل خصوصیات ہوتی ہیں۔

- ہائپوتھیسس مسئلے کے جواب کے لیے ایک تجویز کردہ بیان ہوتا ہے۔
- یہ ہمیشہ دستیاب مشاہدات سے مطابقت رکھتا ہے۔
- اس کو تجربات کے ذریعے جانچا جاسکتا ہے۔
- اسے غلط ثابت کرنے کا ہمیشہ ایک طریقہ موجود ہوتا ہے۔

(iv **ڈیڈکشن Deduction:**

سائنسدان اپنے ہائپوتھیسس سے منطقی نتائج اخذ کرتے ہیں۔ ہائپوتھیسس کے یہ منطقی نتائج ڈیڈکشنز کہلاتے ہیں۔ ڈیڈکشنز عموماً ''اگر۔تو'' کے بیانات پر مبنی ہوتی ہیں۔ سائنسدان فرض کرتے ہیں کہ اگر ہائپوتھیسس درست ہے تو اس کے نتائج ہوسکتے ہیں۔

مثال: **ہائپوتھیسس:** ''پودے میں پتوں کا رنگ اُڑنا اور نشوونما میں رکاوٹ مٹی میں آئرن کی کمی کی وجہ سے ہے۔''

ڈیڈکشن: ''اگر آئرن کی کمی علامات کا سبب ہے تو مٹی میں آئرن شامل کرنے سے پتوں کی رنگت بہتر ہوگی اور پودے کی نشوونما میں اضافہ ہوگا۔''

(v **تجربات (Experiments):**

تجربات سائنسی طریقہ کار کا سب سے بنیادی مرحلہ ہے۔ سائنسدان تمام ہائپوتھیسس کو ٹیسٹ کرنے کے لیے تجربات کرتے ہیں۔ ایک کامیاب تجربے میں ایک ہائپوتھیسس درست ثابت ہوتا ہے جبکہ متبادل ہائپوتھیسس غلط ثابت ہوتے ہیں۔ غلط ہائپوتھیسس کو مسترد کر دیا جاتا ہے اور درست ثابت ہونے والے ہائپوتھیسس کو قبول کیا جاتا ہے۔ سائنسدان اس قبول شدہ ہائپوتھیسس سے نئی ڈیڈکشنز نکالتے ہیں۔ پھر وہ مزید تجربات کرتے ہیں اور ہائپوتھیسس کے درست ہونے کی تصدیق کرتے ہیں۔

(vi **نتائج (Results):**

- سائنسدان اپنے تجربات سے ڈیٹا جمع کرتے ہیں۔
- وہ نتائج کا خلاصہ کرنے کے لیے شماریاتی تجزیے اور گراف وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔
- سائنسدان اپنے خلاصے میں تمام حوالہ جات کی فہرست بھی شامل کرتے ہیں تاکہ معلومات کے ذرائع کو تسلیم کیا جا سکے۔
- سائنسدان اپنے نتائج کو **سائنسی جریدوں** (journals) اور کتابوں میں شائع کرتے ہیں۔
- وہ دوسرے سائنسدانوں کے ساتھ اپنے نتائج کا تبادلہ بھی کرتے ہیں۔
- اس مقصد کے لیے یہ سائنسی رپورٹ تیار کرتے ہیں۔
- اسے قومی، بین الاقوامی ملاقاتوں اور سیمینارز میں پیش کرتے ہیں۔

> **TUTOR**
>
> **سائنسی جرید:** ایک ایسا رسالہ ہوتا ہے جس میں سائنس سے متعلق نئی تحقیق اور معلومات لکھی جاتی ہیں۔

> **تجرباتی گروپ اور کنٹرول گروپ**
>
> **سوال:** **سائنسی تجربات میں کنٹرول گروپ اور تجرباتی گروپ میں کیا فرق ہے؟**
>
> **جواب:** جب سائنسدان تجربات کرتے ہیں، تو وہ دو مختلف سیٹ اپ تیار کرتے ہیں۔ ایک کو تجرباتی گروپ (experimental group) جبکہ دوسرے کو کنٹرول گروپ (control group) کہا جاتا ہے۔
>
> **مثال:** اگر آپ فوٹوسنتھی سیز (photosynthesis) کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ضرورت کو جانچنا چاہتے ہیں تو آپ دو ایک جیسے پودے رکھیں گے۔ آپ ایک پودے کو کاربن ڈائی آکسائیڈ فراہم نہیں کریں گے۔ (تجرباتی گروپ) جبکہ دوسرے پودے کو کاربن ڈائی آکسائیڈ فراہم کریں گے (کنٹرول گروپ) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضروری ہونا اس وقت ہوگا جب تجرباتی گروپ میں فوٹوسنتھی سیز نہیں ہوگی جبکہ کنٹرول گروپ میں ہوگی۔

1.7 نظریہ اور قانون (اصول) (Theory and Law (Principle))

سوال8: ایک ہائپوتھیسس کو تھیوری، لاء اور پرنسپل میں کیسے تبدیل کیا جاتا ہے؟ **Ex Q # (4)**

جواب: جب تجربات کسی ہائپوتھیسس کو درست ثابت کرتے ہیں تو سائنسدان اس ہائپوتھیسس کو استعمال کر کے مزید ہائپوتھیسس بناتے ہیں۔

جب نئے ہائپوتھیسس بھی دوبارہ تجربات سے درست ثابت ہوتے ہیں، تو اصل ہائپوتھیسس نظریہ (theory) بن جاتا ہے۔ ایک نظریہ وسیع شواہد سے حمایت یافتہ ہوتا ہے اور متعدد محققین اس کی بار بار تصدیق کرتے ہیں۔

مثال: ارتقاء کا نظریہ وضاحت کرتا ہے کہ سپی شیز (species) وقت کے ساتھ **قدرتی انتخاب (natural selection)** کے ذریعے کس طرح تبدیل ہوتی ہیں۔

TUTOR

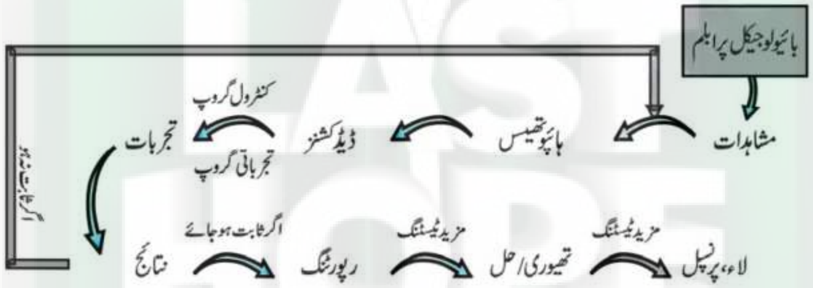
ارتقاء: ایک ایسا عمل ہے جس میں جاندار وقت کے ساتھ ساتھ آہستہ آہستہ بدلتے ہیں اور ان تبدیلیوں کے نتیجے میں نئے جاندار وجود میں آتے ہیں۔

سائنسی قانون (scientific law)

سائنسدان تجربات کر کے نظریات کو مسلسل ٹیسٹ کرتے رہتے ہیں۔ وہ نظریہ کو غلط ثابت کرنے کی پوری کوشش کرتے ہیں۔

سائنسی قانون (Law): اگر ایک نظریہ تجربات سے بار بار درست ثابت ہوتا ہے، تو وہ ایک سائنسی قانون (law) یا اصول (principle) بن جاتا ہے۔ سائنسی قانون فطرت کی ایک یکساں یا مستقل حقیقت ہوتی ہے۔

مثال: بائیولوجیکل قوانین کی مثالیں ہارڈی وین برگ کا قانون (Hardy Weinberg law) اور مینڈل (Mendel) کے وراثت کے قوانین ہیں۔



شکل 1.4: سائنسی طریقہ کار کا فلور چارٹ (Flowchart)

1.8 ملیریا۔ بائیولوجیکل طریقہ کار کی ایک مثال (Malaria - An Example of Biological Method)

سوال 9: ملیریا کے مسئلے کو سائنسی طریقہ کار سے حل کرنے کے تمام مراحل بیان کریں۔

یا

(الف) ملیریا کا سبب کیا ہے؟ بائیولوجسٹس نے کس طرح ملیریا سے متعلق بائیولوجیکل مسئلہ کو حل کیا۔

(ب) پلازموڈیم کس طرح انسان کے خون میں داخل ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

(الف) ملیریا کا سبب کیا ہے؟ بائیولوجسٹس نے کس طرح ملیریا سے متعلق بائیولوجیکل مسئلہ کو حل کیا۔

جواب: ملیریا ایک عام بیماری ہے جو کئی ممالک بشمول پاکستان میں پائی جاتی ہے۔ بائیولوجسٹس نے ملیریا سے متعلق بائیولوجیکل مسئلہ کو درج ذیل مراحل سے حل کیا۔

i) مشاہدات:

قدیم ادوار (2000 سال سے زائد عرصہ پہلے) میں معالجین اس بیماری کے بارے میں جانتے تھے۔ 19 ویں صدی کے آخر میں ملیریا کے بارے میں چار اہم مشاہدات کیے گئے۔

- o ملیریا اور دلدلی علاقوں کے درمیان کوئی تعلق ہے۔
- o ملیریا کے علاج کے لیے کونین (quinine) ایک موثر دوا ہے۔
- o دلدلی علاقے کا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا۔
- o ملیریا کے مریضوں کے خون میں **پلازموڈیم** (Plasmodium) دیکھا گیا۔

17 سے 20 صدی تک ملیریا کا واحد علاج کونین تھا۔

TUTOR
پلازموڈیم: ایک سنگل سیل جاندار ہے جو ملیریا جیسے جراثیم اور بیماری پیدا کرتا ہے یہ مادہ اینوفیلیز مچھر کے ذریعے انسان میں داخل ہوتا ہے۔

TUTOR
دلدلی علاقے: دلدلی علاقوں سے مراد زمین کے گیلے علاقے ہیں جیسے دریاؤں یا جھیلوں کے کنارے ہیں۔

(ii) **ہائپوتھیسس:** بائیولوجسٹس نے ان مشاہدات اور دریافتوں پر غور کیا اور ایک ہائپوتھیسس تیار کیا یعنی "پلازموڈیم ملیریا کی وجہ ہے۔"

(iii) **ڈیڈکشن:** بائیولوجسٹس نے اس ہائپوتھیسس کو درست مان کر ایک منطقی نتیجہ (ڈیڈکشن) تیار کی۔ ڈیڈکشن یہ تھی: "اگر پلازموڈیم ملیریا کی وجہ سے ہے تو پھر ملیریا کے تمام مریضوں کے خون میں پلازموڈیم ہونا چاہیے۔"

(iv) **تجربہ اور نتائج:** اس ڈیڈکشن کو ٹیسٹ کرنے کے لیے بائیولوجسٹس نے تجربات کیے۔ انھوں نے ملیریا کے 100 مریضوں اور 100 صحت مند افراد کے خون کے نمونوں کا خوردبینی معائنہ کیا۔ ان تجربات کا نتیجہ یہ تھا۔

شکل 1.5: رونالڈ روس، اپنے تجرباتی سامان کے ساتھ

نتیجہ: ملیریا کے زیادہ تر مریضوں کے خون میں پلازموڈیم موجود تھا۔ یہ نتیجہ اس ہائپوتھیسس کو درست ثابت کرتا ہے کہ "پلازموڈیم ملیریا کی وجہ ہے۔"

ان تجربات میں ملیریا کے مریض تجرباتی گروپ تھے جبکہ صحت مند افراد کنٹرول گروپ تھے۔

سوال: 1878 میں لیوران نے ملیریا کی وجہ جاننے کے لیے کیا مشاہدہ اور دریافت کی؟ وضاحت کریں۔

جواب: 1878ء میں ایک فرانسیسی فوجی معالج لیوران (Laveran) نے ملیریا کی وجہ پر تحقیق کی۔ اس نے ایک ملیریا کے مریض کا خون لیا اور مائیکروسکوپ کے نیچے اس کا معائنہ کیا۔ اس نے خون میں کچھ خردبینی جانداروں کو دیکھا۔ ان خردبینی جانداروں کو "پلازموڈیم" کا نام دیا گیا۔

(ب) پلازموڈیم کس طرح انسان کے خون میں داخل ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: "پلازموڈیم انسانی خون میں کیسے داخل ہوتا ہے؟" کو جاننے کے لیے بائیولوجسٹس کے پاس درج ذیل مشاہدات موجود تھے۔

- o ملیریا کا تعلق دلدلی علاقوں سے ہے۔
- o دلدلی جگہ کا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا تھا۔

جب بائیولوجسٹس نے ان مشاہدات پر غور کیا تو انھوں نے سوچا کہ پلازموڈیم دلدلی پانی میں موجود نہیں تھا۔

(i) **مشاہدات:** 1883ء میں ایک معالج اے ایف اے کنگ (A.F.A King) نے بیس (20) مشاہدات کی فہرست بنائی۔

اس کے کچھ اہم مشاہدات یہ تھے۔

o وہ لوگ جو باہر سوتے تھے ان میں ملیریا ہونے کے امکانات ان لوگوں کے مقابلے میں زیادہ تھے جو اندر سوتے تھے۔

o وہ لوگ جو باریک مچھر دانی کے نیچے سوتے تھے ان میں ملیریا ہونے کے امکانات کم تھے ان لوگوں کے مقابلے میں جو مچھر دانی استعمال نہیں کرتے تھے۔

o وہ افراد جو دھوئیں والی آگ کے قریب سوتے تھے انھیں عام طور پر ملیریا نہیں ہوتا تھا۔

(ii **ہائپوتھیسس:** ان مشاہدات کی بنیاد پر کنگ نے ایک ہائپوتھیسس پیش کیا۔

''مچھر پلازموڈیم منتقل کرتے ہیں اور مچھر اس طرح ملیریا کے پھیلاؤ میں شامل ہیں۔''

(iii **ڈیڈکشن:** اس ہائپوتھیسس سے درج ذیل ڈیڈکشن بنائی گئی۔

''اگر مچھر ملیریا کے پھیلاؤ میں شامل ہیں تو پلازموڈیم مچھروں میں موجود ہونا چاہیے۔''

(iv **تجربہ اور نتائج:**

رونالڈ روس (Ronald Ross): رونالڈ روس (Ronald Ross) نے 1880 کی دہائی میں مندرجہ بالا ڈیڈکشن کو ٹیسٹ کرنے کے لیے اہم تجربات کیے۔ وہ ایک برطانوی فوجی معالج تھے جو بھارت میں کام کر رہے تھے۔

o **ملیریا کے مریض پر مچھر کاٹنے کا تجربہ:** رونالڈ روس نے ایک مادہ اینوفیلیز (Anopheles) مچھر کو ملیریا کے مریض کو کاٹنے دیا۔ بعد میں روس (Ross) نے اس مچھر کو مارا اور مچھر کے معدے میں پلازموڈیم کو اپنی تعداد بڑھاتے پایا۔ اگلے تجربے کے طور پر اس نے سوچا کہ ایک متاثرہ مچھر (جس میں پلازموڈیم موجود تھا) کو کسی صحت مند شخص کو کاٹنے دیا جائے۔ اگر ہائپوتھیسس درست ہوتا تو صحت مند شخص کو ملیریا ہو جاتا۔ لیکن اس نے ایسے پُرخطر تجربے کے لیے انسانوں کا استعمال نہیں کیا۔

o **ملیریا میں مبتلا (چڑیوں) پر تجربات:** رونالڈ روس نے اپنا تجربہ دوبارہ کیا لیکن اس میں انسان کی بجائے چڑیوں کا استعمال کیا۔ اس نے ملیریا میں مبتلا چڑیا کو مادہ **کیولیکس (Culex)** مچھروں سے کٹوایا۔ پھر اس نے ان مچھروں کا مختلف اوقات میں مطالعہ کیا۔ اس نے یہ دریافت کیا کہ پلازموڈیم مچھر کے معدے کی دیواروں میں اپنی تعداد بڑھاتے ہیں اور پھر اس کے سیلائیوری گلینڈز (salivary glands) میں منتقل ہو جاتے ہیں۔

TUTOR

کیولیکس: یہ ایک ایسا مچھر ہے جو گندے پانی میں پایا جاتا ہے اور بیماریاں پھیلاتا ہے۔

o **صحت مند چڑیوں پر تجربات:**

رونالڈ روس نے متاثرہ مچھروں سے صحت مند چڑیوں کو کٹوایا۔ اس نے دیکھا کہ یہ صحت مند چڑیاں ملیریا میں مبتلا ہو گئیں۔ جب اس نے ان چڑیوں کے خون کا معائنہ کیا تو ان میں پلازمیوڈیم کی بڑی تعداد موجود تھی۔

نتیجہ: یوں یہ ہائپوتھیسس ثابت ہو گیا کہ ''مچھر پلازموڈیم کو منتقل کرتے ہیں۔ اس لیے مچھر ملیریا کے پھیلاؤ کے ذمہ دار ہیں۔''

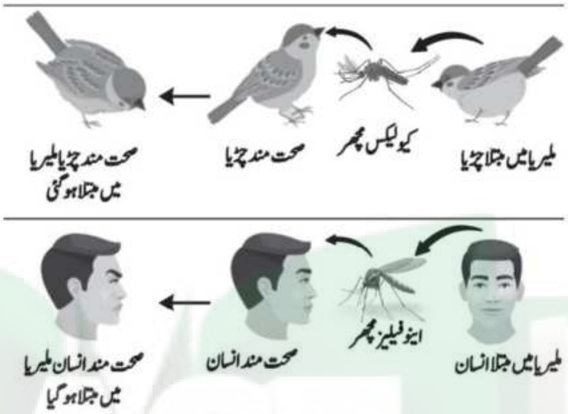
o **انسانوں پر تجربات:**

آخر میں اس ہائپوتھسس کو ٹیسٹ کرنے کے لیے انسانوں پر تجربات کیے گئے۔ 1898ء میں، اطالوی بائیولوجسٹس نے ایک

اینوفیلیز مچھر کو ملیریا کے مریض کو کاٹنے دیا۔ پھر اس متاثرہ مچھر سے ایک صحت مند انسان کو کٹوایا گیا۔ اس شخص کو بعد میں ملیریا ہو گیا۔ اس طرح یہ تصدیق ہو گئی کہ مچھر پلازموڈیم منتقل کرتے ہیں اور اس طرح ملیریا کے پھیلاؤ کے ذمہ دار ہیں۔

TUTOR

اینوفیلیز مچھر: یہ ایک ایسا مچھر ہے جو ملیریا جیسے بیماری پھیلاتا ہے اور یہ زیادہ تر صاف پانی میں پیدا ہوتا ہے۔



ایڈیز (Aedes) مچھر ڈینگی (Dengue) بخار منتقل کرتا ہے۔

شکل 1.6: چڑیا میں ملیریا کی منتقلی کی وجہ کیولیکس مچھر اور انسان میں ملیریا کی منتقلی کی وجہ اینوفیلیز مچھر ہیں۔

اہم نکات

- ☆ بائیولوجی زندگی کا مطالعہ ہے۔ اس میں جانداروں کی ساخت اور ان میں ہونے والے اعمال کا علم شامل ہے۔
- ☆ بائیولوجی کے شعبے ہیں۔ ذوالوجی (جانوروں کا مطالعہ)، باٹنی (پودوں کا مطالعہ) اور مائیکروبائیولوجی (خردبینی جانداروں کا مطالعہ)
- ☆ بائیولوجی کے اہم ذیلی شعبے یا شاخیں ہیں۔

شاخ	مطالعہ
سائٹولوجی	سیلز
ہسٹولوجی	ٹشوز
مارفولوجی	جانداروں کی بناوٹ اور ساخت
فزیالوجی	جسم کے مختلف حصوں کے افعال
ایمبریولوجی	فرٹیلائزڈ انڈے سے جاندار کی نمو
جینیٹکس	والدین سے اولاد میں خصوصیات کی منتقلی
مالیکیولر بائیولوجی	بائیولوجیکل مالیکیولز جیسے کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز، لپڈز اور نیوکلیک ایسڈز
پیلیاونٹولوجی	فوسلز
ایکولوجی	جانداروں اور ان کے ماحول کے درمیان تعلقات
میرین بائیولوجی	سمندروں میں زندگی

پیتھالوجی	امراض، ان کے اسباب اور اثرات
امیونولوجی	مدافعتی نظام کے اجزاء اور بیماریوں کے خلاف ان کا کردار
فارماکولوجی	ادویات اور ان کے جسم پر اثرات
ٹیکسانومی	جانداروں کی کلاسیفکیشن

☆ بائیولوجی کے طلبہ مختلف پیشے اپنا سکتے ہیں جیسے کہ میڈیسن اور سرجری، فشریز، زراعت، اینیمل ہسبنڈری، بائیوٹیکنالوجی، ہارٹیکلچر، فوریسٹری اور فارنزک سائنس۔

☆ سائنسی طریقہ کار میں بنیادی اقدامات شامل ہیں۔ جیسے سائنسی مسئلہ کی پہچان، مشاہدات کرنا، ہائپوتھیسس بنانا، ڈیڈکشن بنانا، تجربات کرنا اور نتائج کا خلاصہ اور رپورٹنگ کرنا۔

☆ ہائپوتھیسس سائنسی مسئلے کا عارضی جواب ہوتا ہے۔

☆ ہائپوتھیسس کا منطقی نتیجہ ڈیڈکشن ہوتا ہے۔

☆ سائنسی نظریہ ایک وضاحت ہوتی ہے جو ان حقائق پر مبنی ہوتی ہے جن کی تجربات کے ذریعے بار بار تصدیق کی گئی ہو۔

☆ اگر ایک نظریہ کو تجربات کے ذریعے بار بار ثابت کیا جائے وہ ایک سائنسی قانون یا اصول بن جاتا ہے۔

☆ سائنسی قانون قدرت کا یکساں یا مستقل حقیقت ہوتا ہے۔

مشق

A درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

-1 بائیولوجی کی کون سی شاخ سیلز کی ساخت اور افعال کا مطالعہ کرتی ہے: (1.1)
(الف) سائٹولوجی ✓ (ب) مائیکروبیالوجی (ج) ہسٹالوجی (د) ایکولوجی

-2 جانداروں میں وراثت اور تغیریات کا مطالعہ کہلاتا ہے: (1.2)
(الف) ایکولوجی (ب) جینیٹکس ✓ (ج) اناٹومی (د) ایمبریولوجی

-3 بیکٹیریا کے ذریعے بنائی گئی انسولین کس تکنیک کی مثال ہے: (1.1)
(الف) پیراسائٹالوجی (ب) بائیوٹیکنالوجی ✓ (ج) بائیوکیمسٹری (د) ہسٹالوجی

-4 دل خون پمپ کرتا ہے، معدہ کھانا ہضم کرتا ہے اور گردے فضلہ نکالتے ہیں۔ یہ بیان کہاں سے آیا ہے؟ (1.2)
(الف) فزیالوجی ✓ (ب) اناٹومی (ج) مارفولوجی (د) ہسٹالوجی

-5 بائیولوجی کی کون سی شاخ میں جانداروں کی گروہ بندی (کلاسیفکیشن) کا مطالعہ شامل ہے؟ (1.1)
(الف) ٹیکسونومی ✓ (ب) فزیالوجی (ج) پیلیانٹالوجی (د) بائیوجغرافیائی

-6 ہائپوتھیسس بنانے اور تجربات کرنے کے درمیان کون سا مرحلہ آتا ہے؟ (1.6)
(الف) ڈیڈکشن بنانا ✓ (ب) مشاہدات کرنا (ج) نتائج کا خلاصہ کرنا (د) ڈیٹا کا تجزیہ کرنا

-7 مندرجہ ذیل میں سے کون سی سائنسی طریقہ کار کی خصوصیت نہیں ہے؟ (1.6)
(الف) یہ شواہد پر انحصار کرتا ہے (ب) اس میں ہائپوتھیسس تیار کرنا شامل ہے
ج) ہائپوتھیسس ہمیشہ درست ہوگا ✓ (د) اس میں ٹیسٹ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے

-8 **سائنسی طریقہ کار کے اقدامات کی صحیح ترتیب منتخب کریں؟** (1.6)

(الف) مشاہدات۔ہائپوتھیسس۔ڈیڈکشن۔تجربات ✓ (ب) مشاہدات۔ہائپوتھیسس۔قانون۔تھیوری

(ج) ہائپوتھیسس۔مشاہدات۔ڈیڈکشن۔تجربات (د) قانون۔تھیوری۔ڈیڈکشن۔مشاہدات

-9 **جو لوگ دھوئیں والی آگ کے قریب سوتے تھے، انھیں ملیریا ہونے کا امکان کم کیوں تھے؟** (1.6)

(الف) دھواں ان کے خون میں موجود پلازموڈیم کو مار دیتا ہے۔

(ب) آگ درجہ حرارت بڑھاتی ہے اور پلازموڈیم ہوا میں مرجاتے ہیں

(ج) مچھر دھوئیں کو برداشت نہیں کر پاتے اور وہ دور بھاگ جاتے ہیں ✓

(د) دھواں مچھروں میں موجود پلازموڈیم کو مار دیتا ہے۔

-10 **سائنسی طریقہ کار میں تجربات بہت اہم ہیں کیونکہ ایک محقق:** (1.6)

(الف) ہمیشہ صحیح نتائج حاصل کرتا ہے

(ب) بہت سارے ہائپوتھیسس کو غلط ثابت کرتا ہے اور کچھ ہائپوتھیسس کو درست ثابت کرتا ہے ✓

(ج) اس بات کا یقین رکھتا ہے کہ وہ ہائپوتھیسس کو ثابت کرے گا

(د) تجربہ گاہ میں کام کرنے کا موقع حاصل کرتا ہے۔

B مختصر جوابات لکھیں۔

-1 **بائیولوجی کی درج ذیل شاخوں کی تعریف کریں۔** (1.1)
جینیٹکس، اناٹومی، پیلیانٹالوجی، میرین بائیولوجی اور پیتھالوجی۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 2۔

-2 **بائیولوجی کی کون سی شاخ میں جانداروں کی فرٹیلائزیشن سے لے کر پیدا ہونے یا انڈے سے نکلنے تک کی نمو کو پڑھا جاتا ہے۔**
(1.2)

جواب: ایمبریولوجی بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں جانداروں کی فرٹیلائزیشن سے لے کر پیدا ہونے یا انڈے سے نکلنے تک کی نمو کو پڑھایا جاتا ہے۔

-3 **میڈیسن اور سرجری کے پیشے کو اینیمل ہسبینڈری سے کیسے مختلف سمجھا جاتا ہے؟** (1.3)

جواب:

میڈیسن اور سرجری (Medicine and Surgery)	حیوانیات پروری (Animal Husbandry)
میڈیسن کا شعبہ بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے متعلق ہے۔ سرجری میں جسم کے خراب حصوں کی مرمت، تبدیلی یا جسم سے نکال دیا جانا شامل ہے۔ **تعلیم:** اس پیشے کے لیے طلبہ کو پانچ سالہ بیچلر آف میڈیسن اور بیچلر آف سرجری (MBBS) کی ڈگری مکمل کرنا ہوتی ہے۔	یہ شعبہ مویشیوں کی افزائش نسل اور دیکھ بھال سے متعلق ہے تاکہ ان کے معیار اور پیداوار کو بہتر بنایا جا سکے۔ **تعلیم:** اس کے لیے طلبہ حیوانات پروری میں 4 سالہ بی ایس (BS) کی ڈگری حاصل کرتے ہیں۔

-4 **مارفولوجی اور فزیالوجی میں کیا فرق ہے؟** (1.1)

جواب:

مارفولوجی(Morphology)	فزیالوجی(Physiology)
مارفولوجی جانداروں کی بناوٹ (form) اور ساخت (structure) کے مطالعے کا علم ہے۔ **اہمیت:** اس شاخ میں بیرونی شکل وصورت (جیسے شکل، رنگ، پیٹرن وغیرہ) کے ساتھ ساتھ اندرونی ساختوں، جیسے اعضاء کا بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔	فزیالوجی بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں جسمانی حصوں کے افعال کے مطالعہ کا کیا جاتا ہے۔ **مثال:** خون کی گردش کا نظام کیسے پورے جسم میں ضروری اجزاء منتقل کرتا ہے۔

-5 کمپیوٹیشنل بائیولوجی کیا ہے؟ (1.2)

جواب: **کمپیوٹیشنل بائیولوجی(Computational Biology):**

کمپیوٹیشنل بائیولوجی میں سائنسدان زندگی کے نظاموں اور تعلقات کو سمجھنے کے لیے ریاضیاتی ماڈلز، الگورِدمز (algorithms) اور کمپیوٹر سمولیشنز (simulations) استعمال کرتے ہیں۔

مثال: بائیولوجیکل ڈیٹا، جیسے پروٹین میں امائنو ایسڈز (amino acids) کی ترتیب کا مطالعہ شامل ہے۔

-6 سائنسی طریقہ کار میں مشاہدہ اور تجربات کا کیا کردار ہے؟ (1.6)

جواب: **مشاہدہ کا کردار:** مشاہدات سائنسدانوں کے مسئلہ کو سمجھنے اور وضاحت دینے میں مدد دیتے ہیں۔ مشاہدات حواس خمسہ کے ذریعے کی جاتی ہیں اور پچھلے تحقیق کو دیکھ کر جو اسی یا متعلقہ مسائل پر کی گئی ہو۔ یہ دو قسم کی ہو سکتی ہیں، مقداری مشاہدات اور معیاری مشاہدات۔ مقداری مشاہدات زیادہ درست ہوتے ہیں کیونکہ یہ ماپنے کے قابل، یکساں اور عددی لحاظ سے ریکارڈ کیے جاسکتے ہیں۔

تجربات کا کردار: تجربات سائنسی طریقہ کار میں بنیادی اقدام ہیں، جو مفروضات کی جانچ کرنے کے لیے کیے جاتے ہیں۔ اس میں تجربات کرنا شامل ہوتے ہیں تا کہ یہ طے کیا جا سکے کہ کون سا ہائپوتھیسس درست ہے اور غلط ہائپوتھیسس کو مسترد کیا جا سکے۔ قبول شدہ ہائپوتھیسس نئے استنباط یا ڈیڈکشن کی طرف لے جاتا ہے، جنہیں مزید جانچنے کے لیے آزمایا جاتا ہے تاکہ اس کی درستگی کی تصدیق کی جا سکے۔

C تفصیلی جوابات لکھیں۔

-1 بائیولوجی کی تعلیم کا فزکس، کیمسٹری، سٹیٹکس (statistics) جغرافیہ، اکنامکس اور کمپیوٹر سائنس سے تعلق جوڑیں۔ (1.2)

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3۔

-2 وضاحت کریں کہ کیسے بائیولوجی کی تعلیم مختلف پیشہ ورانہ تعلیمات کی راہ ہموار کر سکتی ہے۔ (1.3)

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 4۔

-3 سائنس ایک تعاون کا میدان ہے جس میں سائنسدان علم کے تبادلے کے لیے ایک ساتھ کام کرتے ہیں۔ مثالوں کی مدد سے اس بیان کی صداقت ثابت کریں۔ (1.5)

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 6۔

-4 ایک ہائپوتھیسس کو تھیوری، لاء اور پرنسپل میں کیسے تبدیل کیا جاتا ہے؟ (1.7)

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8۔

-5 ایک سائنسدان سائنسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے کون سی بنیادی مراحل اختیار کرتا ہے؟ (1.6)

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7۔

-6 ملیریا کی وجہ دریافت کرنے میں مختلف سائنسدانوں کے کام کو تفصیلی بیان کریں۔ (1.8)

جواب: ملیریا کے سبب کو دریافت کرنے میں مختلف سائنسدانوں کا کردار۔

جواب:

(i) چارلس لیوران (1878): 1878ء میں ایک فرانسیسی فوجی معالج لیوران (Laveran) نے ملیریا کی وجہ پر تحقیق کی۔ اس نے ایک ملیریا کے مریض کا خون لیا اور مائیکروسکوپ کے نیچے اس کا معائنہ کیا۔ اس نے خون میں کچھ خردبینی جانداروں کو دیکھا۔ ان خردبینی جانداروں کو "پلازموڈیم" کا نام دیا گیا۔

(ii) اے۔ایف۔اے۔کنگ (1883):

1883ء میں ایک معالج اے ایف اے کنگ (A.F.A King) نے بیس (20) مشاہدات کی فہرست بنائی۔ اس کے کچھ اہم مشاہدات یہ تھے۔

o وہ لوگ جو باہر سوتے تھے ان میں ملیریا ہونے کے امکانات ان لوگوں کے مقابلے میں زیادہ تھے جو اندر سوتے تھے۔

o وہ لوگ جو باریک مچھردانی کے نیچے سوتے تھے ان میں ملیریا ہونے کے امکانات کم تھے ان لوگوں کے مقابلے میں جو مچھردانی استعمال نہیں کرتے تھے۔

o وہ افراد جو دھوئیں والی آگ کے قریب سوتے تھے انہیں عام طور پر ملیریا نہیں ہوتا تھا۔ انہوں نے ہائپوتھیسس پیش کیا کہ ملیریا مچھروں کے ذریعے پھیلتا ہے۔

(iii) رونالڈ روس (1880 کی دہائی):

برطانوی فوجی معالج رونالڈ روس (Ronald Ross) نے تصدیق کی کہ مچھر ملیریا پھیلانے والا ذریعہ ہیں۔ انھوں نے مادہ اینوفیلیز مچھر کو ملیریا کے مریضوں کو کاٹنے دیا اور مچھر کے معدے میں پلازموڈیم پایا۔ مزید تجربات میں، انہوں نے چڑیوں پر تحقیق کی اور پایا کہ کیولیکس مچھر متاثرہ پرندوں سے پلازموڈیم لے کر صحت مند پرندوں تک منتقل کرتے ہیں۔ اس سے یہ ثابت ہو گیا کہ ملیریا مچھروں کے ذریعے پھیلتا ہے۔

(iv) اطالوی سائنسدان (1898): 1898ء میں، اطالوی بائیولوجسٹس نے ایک اینوفیلیز مچھر کو ملیریا کے مریض کو کاٹنے دیا۔ پھر اس متاثرہ مچھر سے ایک صحت مند انسان کو کٹوایا گیا۔ اس شخص کو بعد میں ملیریا ہو گیا۔ اس طرح یہ تصدیق ہو گئی کہ مچھر پلازموڈیم منتقل کرتے ہیں اور اس طرح ملیریا کے پھیلاؤ کے ذمہ دار ہیں۔

-7 رونالڈ روس سے تجربات پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیں۔ (1.8)

جواب: رونالڈ روس (Ronald Ross):

رونالڈ روس (Ronald Ross) نے 1880 کی دہائی میں مندرجہ ذیل ڈیڈکشن کو ٹیسٹ کرنے کے لیے اہم تجربات کیے۔ وہ ایک برطانوی فوجی معالج تھے جو بھارت میں کام کر رہے تھے۔

o ڈیڈکشن: اگر مچھر ملیریا کے پھیلاؤ میں شامل ہیں تو پلازموڈیم مچھروں میں موجود ہونا چاہیے۔

o ملیریا کے مریض پر مچھر کاٹنے کا تجربہ:

رونالڈ روس نے ایک مادہ اینوفیلیز (Anopheles) مچھر کو ملیریا کے مریض کو کاٹنے دیا۔ بعد میں روس (Ross) نے اس مچھر کو مارا اور مچھر کے معدے میں پلازموڈیم کو اپنی تعداد بڑھاتے پایا۔ اگلے تجربے کے طور پر اس نے سوچا کہ ایک متاثرہ

مچھر (جس میں پلازموڈیم موجود تھا) کو کسی صحت مند شخص کو کاٹنے دیا جائے۔ اگر ہائپوتھیسس درست ہوتا تو صحت مند شخص کو ملیریا ہو جاتا۔ لیکن اس نے ایسے پُرخطر تجربے کے لیے انسانوں کا استعمال نہیں کیا۔

o **ملیریا میں مبتلا چڑیوں پر تجربات:**

اس نے اپنا تجربہ دوبارہ کیا لیکن اس میں انسان کی بجائے چڑیوں کا استعمال کیا۔ اس نے ملیریا میں مبتلا چڑیا کو مادہ کیولیکس (Culex) مچھروں سے کٹوایا۔ پھر اس نے ان مچھروں کا مختلف اوقات میں مطالعہ کیا۔ اس نے یہ دریافت کیا کہ پلازموڈیم مچھر کے معدے کی دیواروں میں اپنی تعداد بڑھاتے ہیں اور پھر اس کے سیلائیوری گلینڈز (salivary glands) میں منتقل ہو جاتے ہیں۔

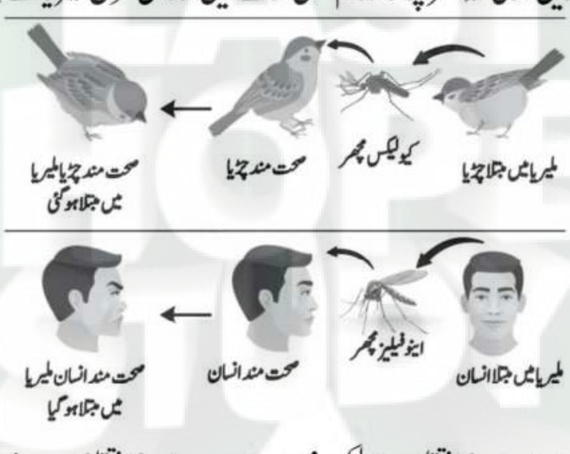
o **صحت مند چڑیوں پر تجربات:**

رونالڈ روس نے متاثرہ مچھروں سے صحت مند چڑیوں کو کٹوایا۔ اس نے دیکھا کہ یہ صحت مند چڑیاں ملیریا میں مبتلا ہو گئیں۔ جب اس نے ان چڑیوں کے خون کا معائنہ کیا تو ان میں پلازمیوڈیم کی بڑی تعداد موجود تھی۔

نتیجہ: یوں ہائپوتھیسس ثابت ہو گیا کہ "مچھر پلازموڈیم کو منتقل کرتے ہیں۔ اس لیے مچھر ملیریا کے پھیلاؤ کے ذمہ دار ہیں۔"

o **انسانوں پر تجربات:**

آخر میں اس ہائپوتھیسس کو ٹیسٹ کرنے کے لیے انسانوں پر تجربات کیے گئے۔ 1898ء میں، اطالوی بائیولوجسٹس نے ایک اینوفیلیز مچھر کو ملیریا کے مریض کو کاٹنے دیا۔ پھر اس متاثرہ مچھر سے ایک صحت مند انسان کو کٹوایا گیا۔ اس شخص کو بعد میں ملیریا ہو گیا۔ اس طرح یہ تصدیق ہوگئی کہ مچھر پلازموڈیم منتقل کرتے ہیں اور اس طرح ملیریا کے پھیلاؤ کے ذمہ دار ہیں۔



شکل 1.6: چڑیا میں ملیریا کی منتقلی کی وجہ کیولیکس مچھر اور انسان میں ملیریا کی منتقلی کی وجہ اینوفیلیز مچھر ہیں۔

D تحقیقاتی سوالات:

-1 حیاتیات کو مختلف شاخوں جیسے نباتات، زولوجی اور مائیکروبائیولوجی میں درجہ بندی کرنا کیوں ضروری ہے؟ سائنسی تحقیق کو کس طرح سے فائدہ مند ہوتا ہے؟ (1.1)

جواب: حیاتیات کو مختلف شاخوں جیسے نباتات، حیوانیات، اور خرد حیاتیات میں تقسیم کرنا اہم ہے کیونکہ یہ:

(i) مطالعہ اور تنظیم کو آسان بناتا ہے۔

ہر شاخ مخصوص جانداروں یا نظاموں پر توجہ مرکوز کرتی ہے، جس سے پیچیدہ حیاتیاتی تصورات کو سمجھنا اور مطالعہ کرنا آسان ہو جاتا ہے۔

(ii) **مہارت اور تخصص کو فروغ دیتا ہے۔**
مخصوص شاخ پر توجہ دے کر محققین اس میدان میں ماہر بن جاتے ہیں، جو جدت اور ترقی کا باعث بنتا ہے۔
تخصص مختلف شاخوں کے ماہرین کے درمیان تعاون کو فروغ دیتا ہے، جس سے حیاتیاتی نظاموں کی زیادہ جامع تفہیم ممکن ہوتی ہے۔

(iii) **سائنسی ترقی کو تیز کرتا ہے۔**
تخصص محققین کو مخصوص مسائل یا سوالات کو حل کرنے کے قابل بناتا ہے، جس سے تحقیق زیادہ مؤثر اور کارآمد ہوتی ہے۔
مخصوص شاخوں میں مرکوز تحقیق انقلابی دریافتوں کا باعث بن سکتی ہے، جو سائنسی ترقی اور حیاتیاتی دنیا کی بہتر تفہیم میں مدد دیتی ہے۔

-2 **ایک سائنس دان کسی مشاہدے کی تصدیق کے لیے سائنسی طریقہ کا اطلاق کیسے کرسکتا ہے کہ پلانٹ کی ایک مخصوص پر جاتی براہ راست سورج کی روشنی کے مقابلے میں مشکوک جگہوں پر زیادہ تیزی سے بڑھتی ہے؟** (1.6)

جواب: ایک سائنسدان سائنسی طریقہ کار کے ذریعے درج ذیل مراحل استعمال کر کے اس کی تصدیق کرسکتا ہے:

(i) مشاہدہ(Observation): اس بات کا مشاہدہ کریں کہ پودا سایہ میں زیادہ تیزی سے بڑھتا ہے۔
(ii) سوال(Question): کیا یہ پودا سایہ میں دھوپ کے مقابلے میں زیادہ بہتر بڑھتا ہے؟
(iii) مفروضہ(Hypothesis): یہ پودا سایہ میں زیادہ تیزی سے بڑھتا ہے۔
(iv) تجربہ(Experiment): دو گروپس بنائیں۔ دونوں گروپس میں ایک ہی قسم کے پودے لیں۔ ایک گروپ کو سایہ میں رکھیں اور دوسرے کو دھوپ میں۔ دونوں کو ایک جتنا پانی اور غذائی اجزاء دیں۔ وقت کے ساتھ دونوں کی افزائش کا اندازہ لگائیں۔
(v) ڈیٹا جمع کرنا(Data Collection): پودے کی لمبائی اور پتوں کا سائز ریکارڈ کریں۔
(vi) تجزیہ(Analysis): دونوں گروپوں کی افزائش کا موازنہ کریں۔
(vii) نتیجہ(Conclusion): اگر سایہ دار پودے زیادہ تیزی سے بڑھیں تو مفروضہ درست ہے۔
(viii) دہرائی(Repetition): نتائج کی تصدیق کے لیے تجربہ دہرائیں۔

☆☆☆☆☆☆

QUESTION BANK

General Short Questions with Conceptual Questions(CQs)

1.1 بائیولوجی اور اس کی شاخیں

-1 **انسان کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کہلاتا ہے۔**
(A) ہسٹالوجی (B) اناٹومی ✓ (C) سیل بائیولوجی (D) باٹنی

-2 **فوسلز کا مطالعہ بیالوجی کی کس شاخ میں کیا جاتا ہے؟**
(A) ٹیکسانومی (B) فزیالوجی (C) پیلےانٹولوجی ✓ (D) ذولوجی

-3 بیالوجی کی وہ شاخ جو جسمانی اعضاء کے افعال کے مطالعہ سے متعلق ہے۔
(A) فزیالوجی ✓ (B) ایمبر یولوجی (C) ہسٹولوجی (D) مارفولوجی

-4 جانداروں میں وراثت کے علم کو کہتے ہیں:
(A) مالیکیولر بائیولوجی (B) جینیٹکس ✓ (C) ہسٹولوجی (D) امیونولوجی

-5 وہ شاخ جس میں سائنس دان انسانوں کی فلاح کے لیے جانداروں کا استعمال کرتے ہیں۔
(A) بائیوٹیکنالوجی ✓ (B) جینیٹکس (C) امیونولوجی (D) بائیوکیمسٹری

-6 بافتوں (ٹشوز) کا خردبینی مطالعہ کیا کہلاتا ہے؟
(A) پیلیےانٹولوجی (B) مارفولوجی (C) ایناٹومی (D) ہسٹولوجی ✓

-7 مالیکیولر بائیولوجی میں مطالعہ کیا جاتا ہے:
(A) کاربوہائیڈریٹس (B) پروٹینز (C) لپڈز (D) پہلے تمام ✓

-8 جانداروں اور ان کے ماحول کے درمیان تعلق کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔
(A) ایکالوجی میں ✓ (B) سوشیالوجی میں (C) بائیوڈائیورسٹی میں (D) پیلیےانٹولوجی میں

-9 سمندری زندگی کی وسیع اقسام کو کون سہارا دیتا ہے؟
(A) شارک (B) کورل ریفس ✓ (C) اسپنج (D) ان میں سے کوئی نہیں

-10 بائیولوجی کی کون سی شاخ جسمانی حصوں کے افعال کے مطالعہ سے متعلق ہے؟
(A) فزیالوجی ✓ (B) ایناٹومی (C) پیتھالوجی (D) مارفولوجی

-11 جانوروں اور پودوں کی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔
(A) اینا ٹومی ✓ (B) فزیالوجی (C) مارفولوجی (D) ان میں سے کوئی نہیں

-12 بیماریوں اور ان کے اسباب کا مطالعہ کس میں کیا جاتا ہے؟
(A) پیراسائٹولوجی (B) امیونولوجی (C) پیتھالوجی ✓ (D) فارماکولوجی

-13 جانوروں کے مدافعتی نظام کا مطالعہ کہلاتا ہے۔
(A) امیونالوجی ✓ (B) پیتھالوجی (C) فارماکولوجی (D) ان میں سے کوئی نہیں

-14 ادویات اور جسم میں ان کے اثرات کے مطالعے کو کیا کہتے ہیں؟
(A) ایکالوجی (B) فارماکولوجی ✓ (C) انٹومولوجی (D) پیتھالوجی

1.2 بائیولوجی کا دوسرے سائنسی علوم سے تعلق

-15 مسلز، ہڈیوں اور جوڑوں کے افعال کو سمجھنے کے لیے لیور اور حرکت کے اصولوں کا مطالعہ کرتے ہیں:
(A) بائیوفزکس میں ✓ (B) بائیوکیمسٹری میں (C) مارفولوجی میں (D) اینا ٹومی میں

-16 دنیا کے مختلف جغرافیائی علاقوں میں جانداروں کی تقسیم کا مطالعہ کہلاتا ہے۔
(A) ٹیکسانومی (B) سٹیٹسٹکس (C) بائیوڈائیورسٹی (D) بائیوجیوگرافی ✓

-17 جانداروں میں کیمیائی مادوں اور ان کے کیمیکل ری ایکشن کے مطالعہ کہلاتا ہے:
(A) بائیوکیمسٹری ✓ (B) بائیوانفارمیٹکس (C) بائیوفزکس (D) کمپیوٹیشنل بائیولوجی

-18 کون سی ٹیکنالوجی صحت، زراعت اور ماحولیاتی انتظام جیسے شعبوں میں کام آتی ہے:
(A) بائیو کیمیٹکس (B) بائیوٹیکنالوجی ✓ (C) بائیوفزکس (D) بائیو سٹیٹسٹکس

1.3 بائیولوجی سے منسلک پیشے

-19 کون سا پیشہ جانوروں کی دیکھ بھال سے تعلق رکھتا ہے؟
(A) حیوانات پروری ✓ (B) فشریز (C) میڈیسن اور سرجری (D) ڈینٹسٹری

-20 وہ پیشہ جو بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے متعلق ہے۔
(A) ڈینٹسٹری (B) بائیوٹیکنالوجی (C) میڈیسن اور سرجری ✓ (D) یہ تمام سب

-21 منہ کی صحت اور دانتوں کے مسائل کا علاج اور سرجری ہوتی ہے:
(A) ڈینٹسٹری میں ✓ (B) میڈیسن میں (C) فارماکولوجی میں (D) بائیوٹیکنالوجی میں

-22 کس شعبے کے سائنس دان فصلوں کی پیداوار بہتر بناتے ہیں؟
(A) ہسٹالوجی (B) فارماکولوجی (C) امیونولوجی (D) ایگریکلچر ✓

-23 وہ کون سا شعبہ ہے جس میں جانوروں کی افزائش نسل شامل ہے؟
(A) ہارٹیکلچر (B) حیوانیات پروری ✓ (C) گارڈننگ (D) فارمنگ

1.4 زندگی کا علم حاصل کرنے کے متعلق قرآنی ہدایات

-24 انسان کی تخلیق کا ذکر کس سورۃ میں ہے؟
(A) سورۃ الانبیاء میں (B) سورۃ الرحمٰن میں (C) سورۃ المومنون میں (D) ان سب میں ✓

-25 اللہ تعالیٰ نے ابتدائی زندگی کو پیدا کیا۔
(A) ہوا میں (B) پانی میں ✓ (C) مٹی میں (D) پہلے تمام

1.5 سائنس بطور ایک مشترکہ شعبہ

-26 ہیومن جینوم پراجیکٹ مکمل ہوا۔
(A) 2003 ✓ (B) 2002 (C) 2001 (D) 1999

-27 ہیومن جینوم پراجیکٹ میں شامل تھے:
(A) مالیکیولر بائیولوجی (B) جینیٹکس (C) انفارمیٹکس (D) پہلے تمام ✓

-28 NASA تنظیم کا تعلق ہے:
(A) فلکیات سے ✓ (B) بائیولوجی سے (C) جیوگرافی سے (D) کیمسٹری سے

-29 روبوٹکس اور آرٹیفیشل انٹیلیجنس کے شعبہ میں شامل ہیں:
(A) انجینئرنگ (B) ریاضی (C) کمپیوٹر سائنس (D) پہلے تمام ✓

1.6 سائنٹیفک میتھڈ

-30 سائنسی طریقہ کار میں کتنے مراحل ہوتے ہیں؟
(A) 4 (B) 5 (C) 6 ✓ (D) 7

-31 سائنسی طریقہ کار کا پہلا مرحلہ ہے۔
(A) مسئلہ کا حل (B) مسئلہ کی پہچان ✓ (C) تجربہ (D) ہائپوتھیسس

-32 مشاہدے کی بنیادی اقسام ہیں۔
(A) 2 ✓ (B) 3 (C) 4 (D) 5

-33 سائنس دان سائنسی مسئلے کے مشاہدے کے لیے کتنی حواس استعمال کرتے ہیں؟
(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 5 ✓

-34 سائنس دان پانچ حواس استعمال کرنے کے علاوہ سابقہ تحقیق کا مطالعہ کرتے ہیں:
(A) مسئلے کے حل کے لیے (B) مشاہدے کے لیے ✓
(C) تجربہ کرنے کے لیے (D) نتائج کے لیے

-35 باغ میں درختوں کی گنتی کرنا کہلاتا ہے؟
(A) تجربہ (B) مقداری مشاہدہ ✓ (C) ڈیڈکشن (D) ان میں سے کوئی نہیں

-36 بائیولوجسٹ کے لیے کون سی مہارت ضروری ہے؟
(A) شماریاتی تجزیہ (B) مشاہدہ (C) تجربہ (D) یہ سب ✓

-37 مندرجہ ذیل میں سے بائیولوجی میں مقداری مشاہدے کی مثال کیا ہے؟
(A) پھول کے رنگ کی وضاحت کرنا (B) پتے کی لمبائی ناپنا ✓
(C) جانور کے رویے کا مشاہدہ (D) ان میں سے کوئی نہیں

-38 تجربے کا مقصد ہوتا ہے۔
(A) ہائپوتھیسس کو ثابت کرنا (B) ہائپوتھیسس کو ٹیسٹ کرنا ✓
(C) ہائپوتھیسس کو رد کرنا (D) تفریح

1.7 نظریہ اور قانون (اصول)

-39 جب نئے ہائپوتھیسس دوبارہ تجربات سے درست ثابت ہو جائیں تو اصل ہائپوتھیسس بن جاتا ہے:
(A) قانون (B) تھیوری ✓ (C) مثال (D) ان میں سے کوئی نہیں

-40 اگر ایک نظریہ تجربات سے بار بار سے درست ثابت ہو جائے تو اسے کہتے ہیں:
(A) ہائپوتھیسس (B) ڈیڈکشن (C) قانون ✓ (D) یہ سب

1.8 ملیریا۔ بائیولوجیکل طریقہ کار کی ایک مثال

-41 سترھویں سے بیسویں صدی کے دوران ملیریا کے خلاف مؤثر دوا تھی۔
(A) کونا کونا (B) پیراسیٹامول (C) کونین ✓ (D) اسپرین

-42 ڈاکٹروں کو ملیریا کے بارے میں کتنے سال پہلے معلوم ہوا تھا؟
(A) 1000 سال (B) 2000 سال ✓ (C) 5000 سال (D) 100 سال

-43 درج ذیل میں سے ملیریا سے متعلق کون سا مشاہدہ درست نہیں ہے؟
(A) ملیریا اور دلدلی علاقوں کا کچھ تعلق ہے (B) ملیریا اور دلدلی علاقوں کا کوئی تعلق نہیں ✓

(C) کونین ملیریا کی مؤثر دوا ہے (D) دلدلی علاقے کا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا

-44 لیوران نے ملیریا کی وجہ نا ننے کے لیے تحقیق کب کی؟

(A) 1778 میں (B) 1670 میں (C) 1878 میں ✓ (D) 1678 میں

-45 ملیریا ہونے کی وجہ ہے۔

(A) پیرامیشیم (B) والوکس (C) فنجائی (D) پلازموڈیم ✓

-46 ملیریا عموماً کیسے پھیلتا ہے؟

(A) آلودہ خوراک کھانے سے (B) مریض سے براہ راست رابطہ کرنے سے

(C) ملیریا زدہ مچھر کے کاٹنے سے ✓ (D) ہوا کے ذریعے

-47 ملیریا سے بچاؤ کا عام طریقہ کیا ہے؟

(A) کیڑے مار دوا کا استعمال (B) حفاظتی لباس پہننا

(C) انسیکٹ ریپلنٹ لگانا (D) ان سب کا استعمال ✓

-48 سائنسدان ہائپوتھیسس کو درست مان کر منطقی نتیجہ اخذ کرتے ہیں، اُسے کہتے ہیں۔

(A) ڈیڈکشن ✓ (B) تھیوری (C) قانون (D) اصول

-49 وہ کیڑا جو ملیریا پھیلانے کا باعث بنتا ہے۔

(A) مکھی (B) مچھر ✓ (C) پتنگا (D) یہ سب

-50 رونالڈ روس نے اپنے تجربات کیے۔

(A) 1680 میں (B) 1780 میں (C) 1880 میں ✓ (D) 1980 میں

-51 رونالڈ روس کے تجربات کا بنیادی مقصد کیا تھا؟

(A) ملیریا کی وجہ معلوم کرنا (B) ملیریا کی ویکسین بنانا

(C) ملیریا کے پیراسائٹ کی زندگی کے چکر کا مطالعہ (D) مچھر کے ذریعے ملیریا کی منتقلی کی تحقیق ✓

-52 رونالڈ روس نے مچھر میں پلازمڈیم کی افزائش۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ میں دیکھی۔

(A) لعاب (B) معدہ ✓ (C) انڈے (D) گٹ

-53 بائیولوجیکل طریقہ کار کا وہ مرحلہ جس میں "اگر۔۔۔تو" استعمال ہوتا ہے۔

(A) ڈیڈکشن ✓ (B) مشاہدہ (C) تھیوری (D) قانون

-54 پلازموڈیم کو سب سے پہلے کس نے دریافت کیا؟

(A) روس (B) لیوران ✓ (C) ڈارون (D) نیولینڈ

-55 وہ مچھر جو پرندوں میں ملیریا پھیلاتا ہے۔

(A) نر کیولیکس (B) مادہ کیولیکس ✓ (C) نر اینوفلیز (D) مادہ اینوفلیز

-56 کس نے چڑیوں پر ملیریا سے متعلق تجربات کیے؟

(A) روس ✓ (B) پاسچر (C) لیوران (D) ڈارون

General Short Questions With Conceptual Questions (CQs)

1.1 بائیولوجی اور اس کی شاخیں

1۔ اینا ٹومی اور فزیالوجی میں فرق کریں۔

جواب:

اینا ٹومی	فزیالوجی
یہ بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں جانداروں، خاص طور پر انسانوں کی اندرونی جسمانی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔	بائیولوجی کی یہ شاخ جسمانی حصوں کے افعال کے مطالعہ سے متعلق ہے۔
اہمیت: یہ بیماریوں کی تشخیص طبی آلات کی تیاری، اور زندگی کے معیار کو بہتر بنانے میں مدد دیتی ہے، مثلاً نظام انہضام کے اعضاء کا مطالعہ۔	**اہمیت:** اس میں یہ مطالعہ کیا جاتا ہے کہ خون کی گردش کا نظام کیسے پورے جسم میں ضروری اجزاء منتقل کرتا ہے۔

2۔ آپ ایمبر یالوجی کے بارے میں کیا جانتے ہیں؟

جواب: فرٹیلائزڈ انڈے (fertilized egg) سے ایک مکمل جاندار بننے کے عمل کے مطالعہ کو ایمبر یولوجی کہتے ہیں۔ اس شعبے میں سائنسدان ٹشوز اور اعضاء کے بننے کا مطالعہ، پیدائشی نقائص کی نشاندہی، اور طبی علاج کے طریقے تیار کرتے ہیں۔

3۔ جینیٹکس کی تعریف کریں اور اس کی اہمیت لکھیں۔

جواب: **جینیٹکس:** بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں والدین کی خصوصیات کا اولاد میں منتقلی کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اہمیت: جینیٹکس میں سائنسدان جینیاتی بیماریوں کے اسباب کا مطالعہ کرتے ہیں اور پودوں اور جانوروں کی بہتر اقسام تیار کرتے ہیں۔

4۔ مالیکیولر بیالوجی کو مختصراً بیان کریں۔

جواب: بائیو مالیکیولز (biomolecules) مثلاً کاربوہائیڈریٹس (carbohydrates)، پروٹینز (proteins)، لپڈز (lipids)، اور نیوکلیک ایسڈز (nucleic acids) کا مطالعہ مالیکیولر بیالوجی کہلاتا ہے۔ مالیکیولر بیالوجسٹس زندگی کے اعمال کا مطالعہ کرتے ہیں، دوائیں تیار کرتے ہیں، اور جینیاتی طور پر تبدیل شدہ جاندار تخلیق کرتے ہیں۔

5۔ بائیولوجی کی وہ کون سی شاخ ہے جو بافتوں یا ٹشوز کا مطالعہ کرتی ہے؟ اس کی اہمیت لکھیں۔

جواب: بافتوں یعنی ٹشوز (tissues) کا خُردبینی مطالعہ ہسٹولوجی کہلاتا ہے۔ ٹشو سے مراد ایک جیسے سیلز کا گروہ ہے جو ایک ہی فعل سر انجام دیتے ہیں۔

اہمیت: ٹشوز کا تجزیہ بیماریوں کی تشخیص، ادویات کے مطالعہ، اعضاء کی ساخت اور افعال کو سمجھنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

6۔ پیلےانٹولوجی کیا ہے؟ اس کی اہمیت لکھیں۔

جواب: **پیلےانٹولوجی:** بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں فوسلز (fossils) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اہمیت: فوسلز کے تجزیے سے سائنسدان جانداروں کی ارتقائی تاریخ کو جان سکتے ہیں۔

مثال: ڈائنوسارز کے فوسلز اس بات کے شواہد فراہم کرتے ہیں کہ زمین پر لاکھوں سال پہلے دیوہیکل رینگنے والے جاندار موجود تھے۔

7۔ فوسلز کیا ہوتے ہیں؟ نیز سب سے قدیم فوسل کتنے سال پرانا ہے؟

جواب: فوسلز پودوں اور جانوروں کی باقیات ہیں جو چٹانوں اور دیگر ارضیاتی تشکیلوں میں محفوظ ہو گئے تھے۔ سب سے قدیم معلوم فوسل ایک سائنوبیکٹیریم (Cyanobacterium) ہے، جو قریب 3.5 ارب سال پرانا ہے۔

8۔ ٹیکسانومی کی تعریف کریں اور اس کی اہمیت لکھیں۔
جواب: ٹیکسانومی: بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں مماثلتوں اور اختلافات کی بنیاد پر جانداروں کو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔
اہمیت: جانداروں کی کلاسیفیکیشن (classification) سے زندگی کی تنوع کو منظم اور سمجھنے میں مدد ملتی ہے، نئی اقسام کی شناخت کی جاتی ہے، اور ارتقائی تعلقات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

9۔ آپ میرین بائیولوجی کے بارے میں کیا جانتے ہیں؟ مختصراً بیان کریں۔ یا میرین بیالوجی کی اہمیت لکھیں۔
جواب: میرین بیالوجی: بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں سمندروں کے پانی میں زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے میرین بیالوجی کہلاتی ہے۔
اہمیت: یہ سمندری جانداروں کے تنوع کو سمجھنے، نئی اقسام دریافت کرنے، اور سمندری تحفظ کے مسائل حل کرنے میں مدد دیتی ہے
مثال: کورل ریف (coral reefs) سمندری جانداروں کی وسیع اقسام کو سہارا دیتے ہیں۔

10۔ ایکالوجی (Ecology) کی تعریف اور اہمیت بیان کریں۔
جواب: ایکالوجی: ایکالوجی سے مراد بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جو جانداروں اور ان کے ماحول کے مابین تعلقات سے متعلق ہے۔
اہمیت: ایکالوجی سے جانداروں کے تنوع (biodiversity) کو بچانے اور ماحولیاتی مسائل کو حل کرنے میں مدد ملتی ہے
مثال: فوڈ چین سے ظاہر ہوتا ہے کہ جاندار کس طرح توانائی اور غذا کے لیے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔

11۔ بائیولوجی کی کون سی شاخ ہے جس میں بیماریوں، ان کی وجوہات اور اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟
یا پیتھالوجی سے کیا مراد ہے مثال دیں۔
جواب: پیتھالوجی بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں بیماریوں، ان کے اسباب، اور اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ پیتھالوجی سے بیماری کی تشخیص، روک تھام، اور علاج میں مدد ملتی ہے۔ مثلاً: پیتھالوجسٹ یہ مطالعہ کرتے ہیں کہ سیلز کی بے قابو تقسیم اور پھیلاؤ کسی طرح کینسر کا سبب بنتا ہے۔

12۔ بائیولوجی کی کون سی شاخ مدافعتی نظام (immune system) کا مطالعہ کرتی ہے؟ اس کی خدمات بیان کریں۔
یا امیونالوجی سی کیا مراد ہے؟
جواب: امیونالوجی بائیولوجی کی وہ شاخ ہے جس میں مدافعتی نظام (immune system) کے حصوں اور بیماریوں کے خلاف ان کے کردار کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔
اہمیت: امیونالوجسٹ ویکسین تیار کرنے، خودکار مدافعتی بیماریوں (autoimmune disease) کا علاج کرنے، اور انفیکشنز کے خلاف مدافعتی ردعمل کو بہتر بنانے کے لیے تحقیق کرتے ہیں۔

13۔ بائیولوجی کی شاخوں کے نام لکھیں۔
جواب: i) مارفولوجی ii) ہسٹولوجی iii) ٹیکسانومی iv) ایناٹومی
v) ایمبریالوجی vi) جینیٹکس vii) فزیالوجی

14۔ بائیولوجی کی وہ کون سی شاخ ہے جس میں ادویات کا مطالعہ کیا جاتا ہے؟ یا فارماکولوجی سے کیا مراد ہے؟
جواب: فارماکولوجی: فارماکولوجی میں ادویات اور جسم پر ان کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ یہ نئی ادویات کی تیاری میں مدد فراہم کرتی ہے۔
مثال: نئے اینٹی بائیوٹکس (antibiotics) تیار کیے جاتے ہیں جو بیماری پیدا کرنے والے بیکٹیریا کو مارنے اور بیکٹیریل انفیکشنز کے علاج کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

1.2 بائیولوجی کا دوسرے سائنسی علوم سے تعلق

15۔ بائیولوجی کا بائیوکیمسٹری سے کیا تعلق ہے؟ مثالیں دیں۔ یا بائیوکیمسٹری سے کیا مراد ہے؟ مثال دیں۔

جواب: **بائیوکیمسٹری:** بائیوکیمسٹری جانداروں میں موجود مختلف کیمیائی مادوں کی ساخت اور اُن کے کیمیکل ری ایکشنز کا مطالعہ ہے۔

مثالیں: فوٹوسنتھی سیز (photosynthesis) اور ریسپریشن (respiration) کے کیمیکل ری ایکشنز کا مطالعہ بائیوکیمسٹری کی مثالیں ہیں۔

16۔ جانداروں میں ہونے والے افعال میں فزکس کا اطلاق کیسے ہوتا ہے؟ مثال دیں۔

یا بائیوفزکس سے کیا مراد ہے؟ مثال دیں۔

جواب: فزکس کے ان اصولوں کا مطالعہ، جو جانداروں میں ہونے والے افعال پر لاگو ہوتے ہیں بائیوفزکس کہلاتا ہے۔

مثال: بائیوفزکس میں پٹھوں، ہڈیوں اور جوڑوں کے افعال کو سمجھنے کے لیے لیور (lever) اور حرکت کے اصولوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔

17۔ کمپیوٹیشنل بائیولوجی کیا ہے؟

جواب: کمپیوٹیشنل بائیولوجی میں سائنسدان زندگی کے نظاموں اور تعلقات کو سمجھنے کے لیے ریاضیاتی ماڈلز، الگوردمز (algorithms)، اور کمپیوٹر سمولیشنز (simulations) استعمال کرتے ہیں۔

مثال: اس میں بائیولوجیکل ڈیٹا، جیسے پروٹین میں امائنو ایسڈز (amino acids) کی ترتیب، کا مطالعہ شامل ہے۔

18۔ بائیوجیوگرافی کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: دنیا کے مختلف جغرافیائی علاقوں میں جانداروں کی تقسیم کا مطالعہ بائیوجیوگرافی کہلاتا ہے۔

اہمیت: اس میں یہ مطالعہ کیا جاتا ہے کہ آب وہوا میں تبدیلی (climate change) کس طرح جانداروں کی تقسیم پر اثر انداز ہوتی ہیں۔

19۔ بائیوسٹیٹسٹکس کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: جانداروں سے متعلق ڈیٹا کے تجزیے اور تشریح کے لیے شماریات (statistics) کے اصولوں پر مبنی تحقیق بائیوسٹیٹسٹکس کہلاتی ہے۔

اہمیت: بائیولوجیکل تحقیق اور عوامی صحت جیسے شعبوں میں بائیوسٹیٹسٹکس اہم کردار ادا کرتی ہے۔

20۔ بائیوٹیکنالوجی کی تعریف کریں اور ایک مثال دیں۔

جواب: بائیوٹیکنالوجی میں خردبینی جانداروں کو صنعتی پیمانے پر استعمال کر کے انسان کے لیے فائدہ مند پراڈکٹس تیار کی جاتی ہیں۔

اہمیت: یہ ٹیکنالوجی صحت، زراعت، اور ماحولیاتی انتظام جیسے شعبوں میں کام آتی ہے۔

مثال: بائیوٹیکنالوجسٹس بیکٹیریا کو استعمال کر کے ایک ہارمون (hormone) انسولین (insulin) تیار کرتے ہیں۔ یہ ہارمون ذیابیطس (diabetes) بیماری کے علاج کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

21۔ بائیولوجی میں معیشت کا کیا کردار ہے؟ یا بائیواکنامکس کی تعریف کریں۔

یا بائیواکنامکس سے کیا مراد ہے اس کا کردار بیان کریں۔

جواب: بائیواکنامکس اقتصادی نقطہ نظر سے جانداروں کا مطالعہ کرنے سے متعلق ہے۔ اس میں سائنسدان حیاتیاتی منصوبوں جیسے فصلوں کی نئی اقسام کی پیداوار وغیرہ کی لاگت اور منافع کا حساب لگاتے ہیں۔

1.3 بائیولوجی سے منسلک پیشے (Careers in Biology)

22۔ طب اور سرجری کے پیشے کے لیے کون سی تعلیمی قابلیت درکار ہے؟

جواب: طب اور سرجری کے پیشے کے لیے طلباء کو 5 سالہ بیچلر آف میڈیسن اور بیچلر آف سرجری (MBBS) ڈگری مکمل کرنا ہوتی ہے۔

24۔ ڈینٹسٹ کس چیز میں مہارت رکھتے ہیں اور اس کے لیے کون سی ڈگری حاصل کرتے ہیں؟

جواب: ڈینٹسٹ (Dentists) دانتوں اور منہ کی صحت میں مہارت رکھتے ہیں، وہ دانتوں کی بیماریوں کی تشخیص، علاج اور سرجری کرتے ہیں۔ اس پیشے کے لیے طلبا 4 سالہ بیچلر آف ڈینٹل سرجری (BDS) کی ڈگری حاصل کرتے ہیں۔

25۔ فارماکولوجسٹ کون ہوتا ہے؟ اس پیشے کے لیے کون سی ڈگری حاصل کرنا ہوتی ہے؟

جواب: فارماکولوجسٹ وہ طبی ماہر ہوتے ہیں جو نئی ادویات کی تیاری اور ان کے انسانی جسم پر اثرات کا مطالعہ کرتے ہیں۔ اس پیشے کے لیے فارمیسی میں بیچلر آف سٹڈیز (BS) کی ڈگری یا ڈاکٹر آف فارمیسی (D. Pharm) کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

26۔ فزیوتھراپی کے پیشے کے بارے میں لکھیں۔

جواب: فزیوتھراپی ایک ایسا طریقہ علاج ہے جو کسی بیماری یا چوٹ کے باعث متاثرہ جسمانی حرکت اور افعال کو بحال کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

اہمیت: فزیوتھراپسٹ جسمانی ورزش اور مختلف جسمانی طریقہ علاج (جیسے مالش) کا استعمال کرتے ہیں تاکہ مریض کی جسمانی حرکت کو بہتر بنا سکیں۔

27۔ طب اور سرجری کی تعریف کریں۔

جواب: طب ایک ایسا پیشہ ہے جو بیماریوں کی تشخیص اور علاج سے متعلق ہے۔ سرجری میں جسم کے خراب حصوں کی مرمت، تبدیلی، یا جسم سے نکال دیا جانا شامل ہے۔

28۔ مائیکروبیالوجی اور جینیٹک کاؤنسلنگ کے شعبوں کے کام لکھیں۔

جواب:

پیشہ	اہم کام
مائیکروبیالوجی	مائیکروآرگنزمز (microorganisms) پر تحقیق کرنا تاکہ ان کے اثرات کو سمجھا جا سکے۔
جینیٹک کاؤنسلنگ	جینیاتی مسائل پر لوگوں کو مدد فراہم کرنا اور جینیاتی ٹیسٹنگ کے ذریعے رہنمائی کرنا۔

29۔ درج ذیل شعبوں کے اہم کام لکھیں: (i) غذا اور ڈائیٹیکس (ii) پبلک ہیلتھ

جواب:

پیشہ	اہم کام
غذا اور ڈائیٹیکس	صحت مند کو بہتر بنانے کے لیے مناسب غذائی عادات پر مشورہ دینا۔
پبلک ہیلتھ	تعلیم، پالیسی سازی اور تحقیق کے ذریعے کمیونیٹیز کی صحت کو بہتر بنانا۔

30۔ بائیومیڈیکل انجینئرنگ اور بائیوانفارمیٹکس کے کام لکھیں۔

جواب:

پیشہ	اہم کام
بائیومیڈیکل انجینئرنگ	طبی آلات کا ڈیزائن اور تیاری تاکہ مریضوں کی دیکھ بھال میں بہتری لائی جا سکے۔
بائیوانفارمیٹکس	کمپیوٹیشنل ٹولز کا استعمال کرتے ہوئے حیاتیاتی ڈیٹا کا تجزیہ

31۔ فشریز اور وائلڈ لائف کے شعبوں میں ملازمت کے لیے کون سی تعلیمی قابلیت درکار ہے؟

جواب: فشریز اور محکمہ جنگلی حیات، ماہی گری یا ایکوا کلچر میں بی ایس (BS) اور ایم ایس (MS) کی ڈگری رکھنے والے بائیولوجسٹ کو ملازمت دیتے ہیں۔

32۔ ایک شخص زرعی سائنسدان کیسے بنتا ہے؟ ان کے کام کے بارے میں لکھیں۔

جواب: زرعی سائنسدان (Agricultural Scientist) بننے کے لیے 4 سالہ بی ایس (BS) ایگریکلچر کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

کام: زرعی سائنسدان کھیتی باڑی کے طریقوں، فصلوں کی پیداوار، اور پائیدار زرعی تکنیکوں کو بہتر بناتے ہیں۔

33۔ حیوانیات پروری اور ہارٹیکلچر کے پیشوں میں فرق لکھیں۔

جواب:

حیوانیات پروری	ہارٹیکلچر
یہ مویشیوں کی افزائش نسل اور دیکھ بھال کا پیشہ ہے تا کہ ان کے معیار اور پیداوار کو بہتر بنایا جا سکے۔	یہ پھل، سبزیاں، پھول اور آرائشی پودوں کی کاشت کا پیشہ ہے۔
قابلیت: 4 سالہ بی ایس (BS) حیوانیات پروری میں۔	**قابلیت:** 4 سالہ بی ایس (BS) ہارٹیکلچر میں۔

34۔ فارانزک سائنسدان کون ہوتے ہیں؟

جواب: فارانزک سائنسدان (Forensic Scientists) جرائم کی تحقیقات میں جائے وقوعہ سے حاصل کردہ طبی شواہد کا تجزیہ کرتے ہیں۔

قابلیت: اس کے لیے 4 سالہ بی ایس (BS) فارانزک سائنس کی ڈگری درکار ہوتی ہے۔

35۔ فوریسٹری اور فارمنگ کے پیشوں میں فرق کریں۔

جواب:

فوریسٹری	فارمنگ
اس شعبے کے ماہرین جنگلات اور جنگلی حیات کا انتظام اور تحفظ کرتے ہیں۔	اس شعبے کے ماہرین فارمز تیار کرتے ہیں جیسے جانوروں کے فارمز اور پھلوں کے فارمز وغیرہ۔
قابلیت: 4 سالہ بی ایس (BS) فوریسٹری۔	**قابلیت:** 4 سالہ بی ایس (BS) فارمنگ۔

1.4 زندگی کا علم حاصل کرنے کے متعلق قرآنی ہدایات

36۔ قرآن پاک میں یہ کیسے بیان کیا گیا ہے کہ تمام جاندار پانی سے پیدا کیے گئے؟

جواب: قرآن مجید کی کئی مختلف آیات میں ذکر ہے کہ تمام جاندار چیزیں پانی سے پیدا کی گئیں۔ مختلف جانداروں میں پانی کی اوسط مقدار 60 سے 90 فیصد کے درمیان ہوتی ہے۔

ترجمہ: ''اور ہم نے ہر جاندار چیز کو پانی سے پیدا کیا۔'' (سورۃ: الانبیاء، آیت: 30)

37۔ اللہ تعالیٰ نے قرآن میں جانوروں اور انسانوں کی تخلیق کے بارے میں کیا فرمایا؟

جواب: اللہ تعالیٰ نے فرمایا:

ترجمہ: ''پھر ہم نے نطفے کو لوتھڑے میں بدلا، پھر ہم نے لوتھڑے کو گوشت کے ٹکڑے میں بدلا، پھر ہم نے گوشت کے ٹکڑے کو ہڈیوں میں بدلا، پھر ہڈیوں پر گوشت چڑھایا۔'' (سورۃ:المؤمنون،آیت:14)

38۔ قرآن پاک میں جانوروں کی مشترکہ ابتدا اور ان میں تبدیلی کیسے بیان کی گئی ہے؟

جواب: قرآن پاک میں جانوروں کی مشترکہ ابتدا اور ان میں تبدیلی کو بیان کیا گیا ہے:

ترجمہ: ''اللہ نے ہر جاندار چیز کو پانی سے پیدا کیا۔ پھر ان میں سے کچھ اپنے پیٹ کے بل چلتے ہیں، کچھ دو پیروں پر چلتے ہیں، اور کچھ چار پیروں پر چلتے ہیں۔ اللہ جو چاہتا ہے پیدا کرتا ہے۔ بے شک اللہ ہر چیز پر قادر ہے۔''

وضاحت: اللہ تعالی نے ابتدائی زندگی پانی میں (مچھلیوں) سے پیدا کی، پھر ٹانگوں والے جانوروں کی تخلیق کی۔ ان جانوروں میں سے کچھ ایسے پیدا کیے جو اپنے پیٹ پر رینگتے ہیں، پھر کچھ ایسے پیدا کیے جو دو پیروں پر چلتے ہیں اور کچھ چار پیروں پر چلتے ہیں۔

1.5 سائنس بطور ایک مشترکہ شعبہ

39۔ سائنس مختلف شعبوں کے ساتھ ایک مشترکہ تعلق رکھتی ہے۔ مختصراً وضاحت کریں۔

جواب: سائنس ایک مشترکہ شعبہ ہے جس میں مختلف شعبوں کے محققین مل کر پیچیدہ مسائل حل کرنے کے لیے کام کرتے ہیں۔ بین شعباتی ٹیمیں ہر شعبے کی طاقتوں اور مہارتوں کو بروئے کار لاتے ہوئے مسائل کو زیادہ موثر طریقے سے حل کر سکتے ہیں۔ اس مشترکہ لائحہ عمل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ تیز اور زیادہ پائیدار حل ملتے ہیں۔

40۔ ہیومن جینوم پروجیکٹ کا مقصد کیا تھا؟

جواب: ہیومن جینوم پراجیکٹ کا مقصد انسان کے پورے جینوم کی ترتیب اور نقشہ تیار کرنا تھا۔ یہ پراجیکٹ 2003 میں مکمل ہوا۔

41۔ ایکالوجی کی تبدیلی (کلائمیٹ چینج) پر تحقیق کے لیے کن شعبوں کے باہمی اشتراک کی ضرورت ہے؟

جواب: ماحولیاتی تبدیلی کے مسئلے پر تحقیق کے لیے کئی شعبوں کے ماہرین کا تعاون ضروری ہوتا ہے جیسے: ماحولیاتی سائنس، ایکولوجی، معاشیات اور سوشیالوجی وغیرہ۔

42۔ طبی تحقیق کس پر انحصار کرتی ہے؟ ایک مثال دیں۔

جواب: **طبی تحقیق:** طبی تحقیق اکثر بین شعباتی تعاون پر منحصر ہوتی ہے۔

مثال: کینسر کی تحقیق میں ماہر آنکالوجسٹ (Oncologists)، بائیولوجسٹ (Biologists)، بائیوکیمسٹ (Biochemists)، جنیٹیسسٹ (Geneticists)، فارماکولوجسٹ (Pharmacologists) اور اعداد و شمار کے ماہرین (Statisticians) شامل ہوتے ہیں۔

43۔ روبوٹکس اور آرٹیفیشل انٹیلیجنس (AI) کے میدان میں مختلف سائنسی شعبوں کا کردار مختصراً بیان کریں۔

جواب: روبوٹکس اور آرٹیفیشل انٹیلیجنس کا میدان انتہائی بین شعباتی ہے۔ اس میں کمپیوٹر سائنس، انجینئرنگ، ریاضی، نیوروسائنس اور نفسیات شامل ہوتے ہیں۔ اس تعاون کی بدولت روبوٹک سسٹمز، خودمختار گاڑیاں، مشین لرننگ اور نیچرل لینگویج پروسیسنگ میں نمایاں پیشرفت ہوئی ہے۔

44۔ خلا کی تسخیر میں مختلف سائنسی شعبے کیسے مدد دیتے ہیں؟

جواب: مختلف تنظیمیں جیسا کہ NASA اور انٹرنیشنل اسپیس اسٹیشن (ISS) مختلف شعبوں کے ماہرین کو شامل کرتی ہیں، جن میں فلکیاتی فزکس (astrophysics)، سیاروی (planetary) سائنس، انجینئرنگ، بائیولوجی اور میڈیسن شامل ہیں۔ اس تعاون کی بدولت سائنسدان کائنات (cosmos) کو جانچنے کے قابل ہوتے ہیں۔

1.6 سائنٹیفک میتھڈ

45۔ سائنسی طریقہ کار اور حیاتیاتی طریقہ کار کو بیان کریں۔

جواب: سائنسی کام یا تحقیق کے لیے سائنسدان کچھ مخصوص اقدامات کرتے ہیں، ان اقدامات یا مراحل کو "سائنسی طریقہ کار" کہا جاتا ہے۔ بائیولوجی میں تحقیق کے لیے ان اقدامات کو "بائیولوجیکل طریقہ کار" کہا جاتا ہے۔

46۔ سائنسی طریقہ کار کے مراحل کے نام بتائیں۔

جواب: سائنسی طریقہ کار میں درج ذیل مراحل ہیں:

i) مسئلے کی پہچان ii) مشاہدہ iii) مفروضہ یعنی ہائپوتھیسس
iv) ڈیڈکشن v) تجربات vi) نتائج

47۔ سائنسدان سائنسی تحقیق کا آغاز کس مرحلے سے کرتے ہیں؟

جواب: سائنسدان پہلے مرحلہ میں سائنسی مسئلے (مخصوص معاملہ یا مظہر) کی شناخت اور تعریف کرتا ہے جس کی سائنس دان تحقیق کرنا چاہتا ہے۔ ایسا مسئلہ یا تو کسی نے پوچھا ہوتا ہے اور یا خود بائیولوجسٹ کے ذہن میں آتا ہے۔

48۔ سائنسدان سائنسی تحقیق کے دوران مشاہدہ کیسے کرتے ہیں؟

جواب: سائنس دان مسئلے کے متعلق مشاہدات کرتے ہیں۔ مشاہدہ کرنے کے لیے سائنسدان اپنے پانچ حواس (senses) کا استعمال کرتے ہیں۔ (دیکھنا، سننا، چکھنا، سونگھنا اور چھونا وغیرہ) وہ اسی یا متعلقہ مسائل پر سابقہ تحقیق کا مطالعہ بھی کرتے ہیں۔

49۔ مشاہدے کی اقسام کے نام بتائیں۔

جواب: **مشاہدے کی اقسام:**

i) معیاری مشاہدہ (Qualitative Observation) ii) مقداری مشاہدہ (Quantitative Observation)

50۔ معیاری اور مقداری مشاہدے میں فرق کریں۔

جواب:

معیاری مشاہدہ	مقداری مشاہدہ
ایسے مشاہدات ہیں جنھیں اعداد کے ذریعے ناپا نہیں جاسکتا۔	ایسے مشاہدات میں پیمائش یا عددی ڈیٹا شامل ہوتا ہے جو مقدار کے لحاظ سے بیان کیا جاسکتا ہے۔
مثال: کسی پھول کا رنگ اور ساخت	**مثال:** ایک درخت پر موجود پرندوں کی تعداد

51۔ مقداری مشاہدات، معیاری مشاہدات سے زیادہ درست کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: مقداری مشاہدات، معیاری مشاہدات کے مقابلے میں زیادہ درست ہوتے ہیں کیونکہ یہ ناقابل تغیر، قابل پیمائش ہوتے ہیں اور انھیں اعداد کی صورت میں ریکارڈ کیا جاسکتا ہے۔

52۔ ہائپوتھیسس کی تعریف کریں۔

جواب: **ہائپوتھیسس:** مشاہدات کی بنیاد پر، سائنسدان ایک بیان تیار کرتے ہیں جو زیر مطالعہ سائنسی مسئلے یا سوال کا جواب ثابت کر سکتا ہے۔ سائنسی مسئلے کا ایسا عارضی جواب ہائپوتھیسس کہلاتا ہے۔

مثال: ''مچھر پلازموڈیئم منتقل کرتے ہیں اور اس طرح ملیریا کے پھیلاؤ میں شامل ہیں۔''

53۔ ایک اچھے ہائپوتھیسس کی خصوصیات بیان کریں۔

جواب: ایک اچھے ہائپوتھیسس کی درج ذیل خصوصیات ہوتی ہیں:

(i) ہائپوتھیسس مسئلے کے جواب کے لیے ایک تجویز کردہ بیان ہوتا ہے۔

(ii) یہ ہمیشہ دستیاب مشاہدات سے مطابقت رکھتا ہے۔

(iii) اسے تجربات کے ذریعے جانچا جا سکتا ہے۔

(iv) اسے غلط ثابت کرنے کا طریقہ موجود ہوتا ہے۔

54۔ ڈیڈکشنز کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

جواب: **ڈیڈکشنز:** سائنسدان اپنے ہائپوتھیسس سے منطقی نتائج اخذ کرتے ہیں۔ ہائپوتھیس کے یہ منطقی نتائج ڈیڈکشنز کہلاتے ہیں۔

علامت/نشانی: ڈیڈکشنز عموماً ''اگر۔تو'' کے بیانات پر مبنی ہوتی ہیں۔

ہائپوتھیس: پودے میں پتوں کا رنگ اُڑنا اور نشوونما میں رکاوٹ مٹی میں آئرن کی کمی کی وجہ سے ہے۔

مثال: **ڈیڈکشن:** اگر آئرن کی کمی علامات کا سبب ہے تو مٹی میں آئرن شامل کرنے سے پتوں کی رنگت بہتر ہوگی اور پودے کی نشوونما میں اضافہ ہوگا۔

55۔ ہائپوتھیسس کو کیسے آزمایا جاتا ہے؟ مختصراً بیان کریں۔

جواب: سائنسدان تمام ہائپوتھیسس کو ٹیسٹ کرنے کے لیے تجربات کرتے ہیں۔ ایک کامیاب تجربے میں ایک ہائپوتھیسس درست ثابت ہوتا ہے جبکہ متبادل ہائپوتھیسس غلط ثابت ہوتے ہیں۔ غلط ہائپوتھیسس کو مسترد کر دیا جاتا ہے اور درست ثابت ہونے والے ہائپوتھیسس کو قبول کیا جاتا ہے۔

56۔ سائنسی تجربات میں کنٹرول گروپ اور تجرباتی گروپ میں کیا فرق ہے؟

جواب: جب سائنسدان تجربات کرتے ہیں، تو وہ دو مختلف سیٹ اپ تیار کرتے ہیں۔ ایک کو تجرباتی گروپ (experimental group) جبکہ دوسرے کو کنٹرول گروپ (control group) کہا جاتا ہے۔

مثال: اگر آپ فوٹوسنتھی سیز (photosynthesis) کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ضرورت کو جانچنا چاہتے ہیں تو آپ دو ایک جیسے پودے رکھیں گے۔ آپ ایک پودے کو کاربن ڈائی آکسائیڈ فراہم نہیں کریں گے۔ (تجرباتی گروپ) جبکہ دوسرے پودے کو کاربن ڈائی آکسائیڈ فراہم کریں گے (کنٹرول گروپ) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضروری ہونا اس وقت ہوگا جب تجرباتی گروپ میں فوٹوسنتھی سیز نہیں ہوگی جبکہ کنٹرول گروپ میں ہوگی۔

57۔ سائنسدان اپنے کام کی رپورٹ کیسے پیش کرتے ہیں؟

جواب: سائنسدان اپنے تجربات سے ڈیٹا جمع کرتے ہیں۔ وہ نتائج کا خلاصہ کرنے کے لیے شماریاتی تجزیے اور گراف وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔ سائنسدان اپنے خلاصے میں تمام حوالہ جات کی فہرست بھی شامل کرتے ہیں تاکہ معلومات کے ذرائع کو تسلیم کیا جا سکے۔ سائنسدان اپنے نتائج کو سائنسی جریدوں (journals) اور کتابوں میں شائع کرتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے، وہ سائنسی رپورٹ تیار کرتے ہیں اور اسے قومی، بین الاقوامی ملاقاتوں اور سیمینارز میں پیش کرتے ہیں۔

1.7 نظریہ اور قانون (اصول)

58۔ نظریہ (Theory) اور سائنسی قانون (Scientific Law) کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔

جواب: **نظریہ (Theory)**: جب تجربات کسی ہائپوتھیسس کو درست ثابت کرتے ہیں تو سائنسدان اس ہائپوتھیسس کو استعمال کر کے مزید ہائپوتھیسس بناتے ہیں۔ جب نئے ہائپوتھیسس بھی دوبارہ تجربات سے درست ثابت ہوتے ہیں، تو اصل ہائپوتھیسس نظریہ (theory) بن جاتا ہے۔

اہمیت: ایک نظریہ وسیع شواہد سے حمایت یافتہ ہوتا ہے اور متعدد محققین اس کی بار بار تصدیق کرتے ہیں۔ مثال: سیل تھیوری

سائنسی قانون (Scientific Law): سائنسدان تجربات کر کے نظریات کو مسلسل ٹیسٹ کرتے رہتے ہیں۔ وہ نظریہ کو غلط ثابت کرنے کی پوری کوشش کرتے ہیں۔ اگر ایک نظریہ تجربات سے بار بار درست ثابت ہوتا ہے، تو وہ ایک سائنسی قانون (law) یا اصول (principle) بن جاتا ہے۔

مثال: مینڈل کے وراثت کے قوانین اور ہارڈی وین برگ کا قانون۔

1.8 ملیریا۔ بائیولوجیکل طریقہ کار کی ایک مثال

59۔ ملیریا کی وجہ کیا ہے؟ یا قدیم زمانے کے طبیبوں کی ملیریا سے متعلق مشاہدات لکھیں۔

جواب: **ملیریا کی تاریخ:** قدیم ادوار (2000 سال سے زائد عرصہ پہلے) میں معالجین اس بیماری کے بارے میں جانتے تھے۔ 19 ویں صدی کے آخر میں ملیریا کے بارے میں چار اہم مشاہدات کیے گئے:

i) ملیریا اور دلدلی علاقوں کے درمیان کوئی تعلق ہے۔
ii) ملیریا کے علاج کے لیے کونین (quinine) ایک موثر دوا ہے۔
iii) دلدلی علاقے کا پانی پینے سے ملیریا نہیں ہوتا۔
iv) ملیریا کے مریضوں کے خون میں پلازموڈیم (Plasmodium) دیکھا گیا۔

60۔ لیوران نے ملیریا کی وجہ کیسے دریافت کی؟ یا پلازموڈیم کیا ہے؟

جواب: 1878 میں ایک فرانسیسی فوجی معالج لیوران (Laveran) نے ملیریا کی وجہ پر تحقیق کی۔ اس نے ایک ملیریا کے مریض کا خون لیا اور مائیکروسکوپ کے نیچے اس کا معائنہ کیا۔ اس نے خون میں کچھ خرد بینی جانداروں کو دیکھا۔ ان خرد بینی جانداروں کو پلازموڈیم کا نام دیا گیا۔

61۔ ہائپوتھیسس "پلازموڈیم ملیریا کی وجہ ہے"، اس ہائپوتھیسس کے بارے میں ڈیڈکشن (Deduction) لکھیں۔

جواب: **ڈیڈکشن:** "اگر پلازموڈیم ملیریا کی وجہ ہے، تو تمام ملیریا کے مریضوں کے خون میں پلازموڈیم موجود ہونا چاہیے۔"

62۔ ملیریا کے بارے میں ڈیڈکشن کو کس طرح آزمایا گیا؟ یا ملیریا کی وجہ جاننے کے لیے کیا تجربہ کیا گیا؟

جواب: **تجربہ اور نتائج:** ملیریا کے بارے میں ڈیڈکشن کو ٹیسٹ کرنے کے لیے بائیولوجسٹس نے تجربات کیے۔ انھوں نے ملیریا کے 100 مریضوں اور 100 صحت مند افراد کے خون کے نمونوں کا خوردبینی معائنہ کیا۔

نتائج:

i) ملیریا کے زیادہ تر مریضوں کے خون میں پلازموڈیم موجود تھا۔
ii) یہ نتیجہ اس ہائپوتھیسس کو درست ثابت کرتا ہے کہ "پلازموڈیم ملیریا کی وجہ ہے۔"

63۔ اے۔ایف۔اے۔کنگ (A.F.A. King) کے مشاہدات لکھیں۔

جواب: اے۔ایف۔اے۔کنگ کے مشاہدات:

i) وہ لوگ جو باہر سوتے تھے ان میں ملیریا ہونے کے امکانات ان لوگوں کے مقابلے میں زیادہ تھے جو اندر سوتے تھے۔

ii) وہ لوگ جو باریک مچھر دانی کے نیچے سوتے تھے ان میں ملیریا ہونے کے امکانات کم تھے ان لوگوں کے مقابلے میں جو مچھر دانی استعمال نہیں کرتے تھے۔

iii) وہ افراد جو دھوئیں والی آگ کے قریب سوتے تھے انھیں عام طور پر ملیریا نہیں ہوتا تھا۔

64۔ " مچھر پلازموڈیم کو منتقل کرتے ہیں"، اس بیانی ہائپوتھیسس (Hypothesis) لکھیں۔

جواب: "اگر مچھر ملیریا کے پھیلاؤ میں شامل ہیں، تو مچھروں میں پلازموڈیم موجود ہونا چاہیے۔"

65۔ روس (Ross) نے انسان کی بجائے چڑیوں پر تجربہ کیوں کیا؟

جواب: روس نے انسان کی بجائے چڑیوں پر درج ذیل وجوہات بنا پر تجربہ کیا۔

i) ملیریا میں مبتلا چڑیوں میں انسان جیسی علامات ہی ظاہر ہو رہی تھیں۔

ii) اس وقت ملیریا ایک جان لیوا بیماری تھی، اس لیے روس انسان پر تجربہ کرنے سے ہچکچا رہے تھے۔

66۔ ملیریا کی علامات لکھیں۔

جواب: ملیریا کی علامات میں بخار، سردی لگنا، پسینہ آنا، سر درد، جسم درد، متلی وغیرہ شامل ہیں۔

67۔ بائیولوجیکل قوانین (Biological Laws) کی دو مثالیں دیں۔

جواب: بائیولوجیکل قوانین کی دو مثالیں درج ذیل ہیں۔

i) ہارڈی وین برگ کا قانون (Hardy Weinberg Law)

ii) مینڈل کے وراثت کے قوانین (Mendel's Law of Inheritance)