باب 10
ارتقا (EVOLUTION)

حاصلاتِ تعلم

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- قدرتی چناؤ کے ذریعے ارتقا کے نظریہ کی مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں۔
- پسی شیز (species) کی تعریف کریں۔
- ایچ۔ایم۔ایس بیگل (HMS Beagle) پر اپنے بحری سفر کے دوران ڈارون نے جو مشاہدات کیے، اُن پر مختصر اً بحث کیجیے۔
- تغیرات (variations) کے وہ ذرائع بیان کریں جو پسی شیز بننے یعنی سپسی ایشن (speciation) اور ارتقا کا باعث بن سکتے ہیں۔
- درج ذیل کے حوالے سے ارتقا کے شواہد کو بیان کریں:
  - ☆ پیلے اونٹولوجی (فوسل ریکارڈ)
  - ☆ موازناتی اناٹومی (ہومولوگس ساختیں اور vestigial ساختیں)
  - ☆ سیلیکٹو بریڈنگ

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

سوال 1: ارتقا کی تعریف کریں۔ نیچرل سیلیکشن کے ذریعے ارتقا کے نظریے کی بنیاد کس نے رکھی؟

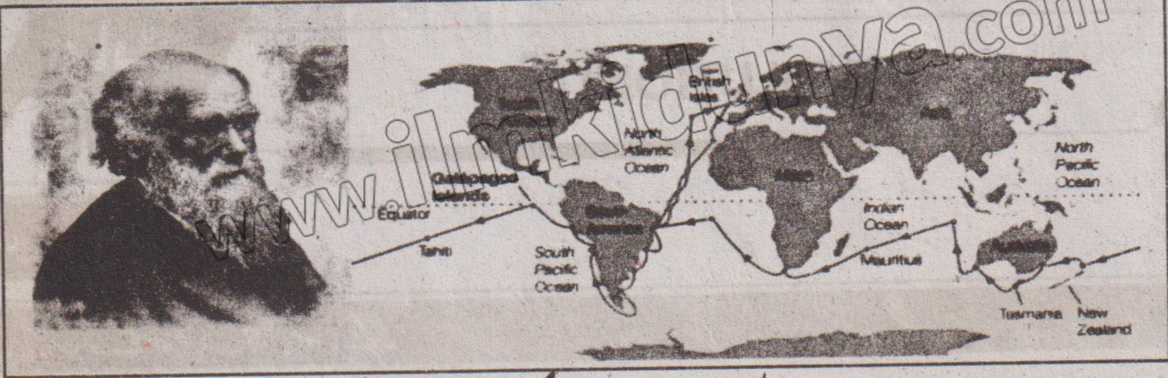
جواب: ارتقا (Evolution): ارتقا کی وراثتی خصوصیات میں تبدیلی ہے جو نسل در نسل وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس عمل میں خصوصیات میں آہستہ آہستہ آنے والی وہ تبدیلیاں شامل ہیں جو ایک نسل سے دوسری نسل کو منتقل ہوتی ہیں۔ ایسی تبدیلیاں جانداروں کو اپنے ماحول کے مطابق ڈھلنے کے قابل بناتی ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ، یہ تبدیلیاں جمع ہوتی ہیں، جس کے نتیجے میں نئی پسی شیز (species) بنتی ہیں۔ 1850ء کی دہائی میں، چارلس ڈارون (Charles Darwin) نے ارتقا کے طریقہ کار کی ایک جامع انداز میں وضاحت کی۔

10.1 ڈارون کے مشاہدات (Darwin's observations)

سوال 2: ڈارون نے اپنے سفر کے دوران جو مشاہدات کیے ان پر نوٹ لکھیں۔

جواب: انگریز ماہرِ فطرت چارلس ڈارون (1882-1809) نے ایک بحری جہاز ہز میجسٹی شپ (his Majesty's Ship) پر دنیا بھر کا پانچ سالہ سفر کیا۔ اس جہاز کا نام ایچ ایم ایس بیگل (HMS Beagle) تھا۔ اس سفر کے دوران، ڈارون نے بہت سے اہم مشاہدات کیے۔ ان مشاہدات نے ڈارون کے نظریہ کی بنیاد رکھی۔ ڈارون کے نظریہ ارتقا کا نام ہے "قدرتی چناؤ کے ذریعے ارتقا کا نظریہ (Theory of Evolution by Natural Selection)"۔

www.ilmkidunya.com



چارلس ڈارون اور HMS بیگل پر اس کا بحری سفر

ڈارون کے چند اہم مشاہدات:

- **منفرد پسی شیز (species):** ڈارون نے مختلف علاقوں میں پودوں اور جانوروں کی منفرد پسی شیز کے تنوع کا مشاہدہ کیا۔ انھوں نے دیکھا کہ مختلف جزیروں اور ماحول میں پسی شیز کے اپنے الگ، مخصوص مجموعے موجود تھے۔

فنچ چڑیا کی چونچ کے مختلف سائز اور اشکال

- **ایک ہی پسی شیز میں تغیرات (variations):** ڈارون نے مختلف ماحول میں رہنے والے ایک ہی پسی شیز کے جانداروں کے درمیان تغیرات کا مشاہدہ کیا۔ انھوں نے محسوس کیا کہ یہ تغیرات دراصل مطابقتیں (adaptations) تھیں۔ مطابقتوں سے مراد ہے جاندار کے جسم یا رویے میں وہ خصوصی تبدیلیاں جو اسے اپنے ماحول میں زندہ رہنے میں مدد دیتی ہیں۔ اس مشاہدہ کے بعد ڈارون مطابقت کے اُس کردار کے قائل ہو گئے جو وہ پسی شیز کی بقا میں ادا کرتی ہیں۔
- **فنچ (finches) کی چونچیں:** گیلاپیگوس (Galapagos) جزائر پر، ڈارون نے دیکھا کہ فنچ پرندوں کی مختلف پسی شیز کی چونچوں کے سائز اور شکلیں مختلف جزیروں پر مختلف تھیں۔ اُس نے یہ محسوس کیا کہ مختلف جزیروں پر مختلف قسم کی خوراک، مثلاً بیج، کیکٹس (cactus) اور کیڑے مکوڑے دستیاب تھے۔ فنچ پرندوں کی چونچیں مخصوص جزیروں پر دستیاب خوراک کے ذرائع کے مطابق موزوں تھیں۔

> **سوال:** وہیل کے ارتقا کا ثبوت کیا ہے؟
> **جواب:** کچھ وہیل (whales) کے جسم کے بہت اندر ٹانگوں کی چھوٹی ہڈیاں مدفون ہوتی ہیں یہ ہڈیاں اب تیرنے میں کوئی مدد نہیں کرتیں۔ یہ ہڈیاں وہیل کے ارتقائی ماضی کے لیے طاقتور اشارے ہیں۔ یہ جسم کے اندر موجود فوسلز کی مانند ہیں۔

- **ناپید جانوروں کے فوسلز (fossils):** ڈارون نے ناپید ہو چکے جانوروں کے فوسلز مشاہدہ کیا، تو انھوں نے ان کی جدید پسی شیز کے ساتھ مماثلت پائی۔ اس سے یہ ظاہر ہوا کہ پسی شیز وقت کے ساتھ تبدیل ہو سکتی ہیں۔

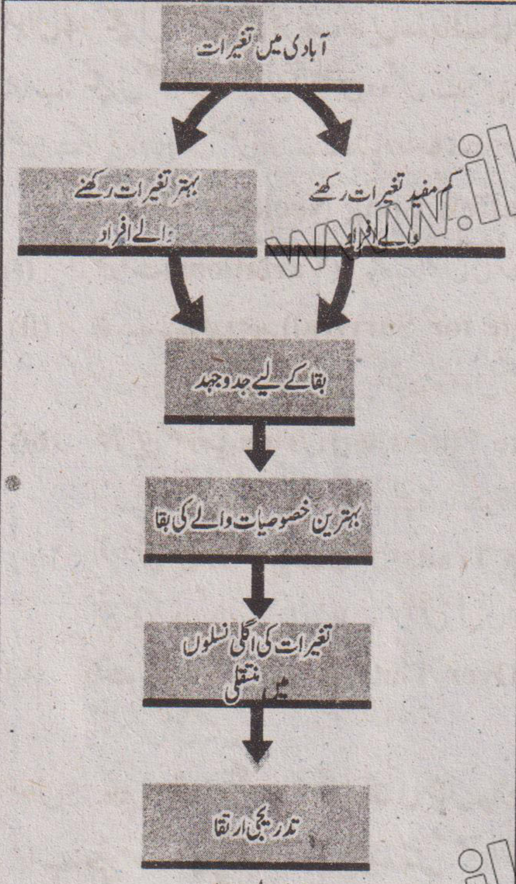
اپنے سفر سے واپسی کے بعد، ڈارون نے اپنے مشاہدات کا تجزیہ کیا اور اپنے خیالات کی تائید کے لیے مزید شواہد اکٹھے کیے۔ بالآخر 1859ء میں ڈارون نے اپنا کام ایک کتاب کی شکل میں شائع کیا۔ اس کی کتاب کا نام ''آن دی اوریجن آف پسی شیز'' (On the Origin of Species) تھا۔ اس کتاب میں انھوں نے اپنا ''قدرتی چناؤ کے ذریعے ارتقاء کا نظریہ'' (theory of evolution by natural selection) پیش کیا۔

10.2 نیچرل سلیکشن کے ذریعے ارتقا کا نظریہ (THEORY OF EVOLUTION BY NATURAL SELECTION)

سوال 3: نیچرل سلیکشن کے ذریعے ارتقا کے نظریہ کی وضاحت کریں۔

جواب: نیچرل سلیکشن (قدرتی چناؤ) کے ذریعے ارتقا، کے مطابق ''جاندار وقت کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتے ہیں۔ وہ جاندار جن میں مددگار خصوصیات (تغیرات/variations) موجود ہوتی ہیں، وہ زندہ رہتے ہیں، افزائش نسل کرتے ہیں، اور یہ خصوصیات اپنی اولاد میں منتقل کرتے ہیں۔ کئی نسلوں کے بعد، یہ سازگار خصوصیات آبادی میں زیادہ عام ہو جاتی ہیں۔ یہ عمل نئی پسی شیز کے ارتقا کا باعث بنتا ہے۔''

www.ilmkidunya.com

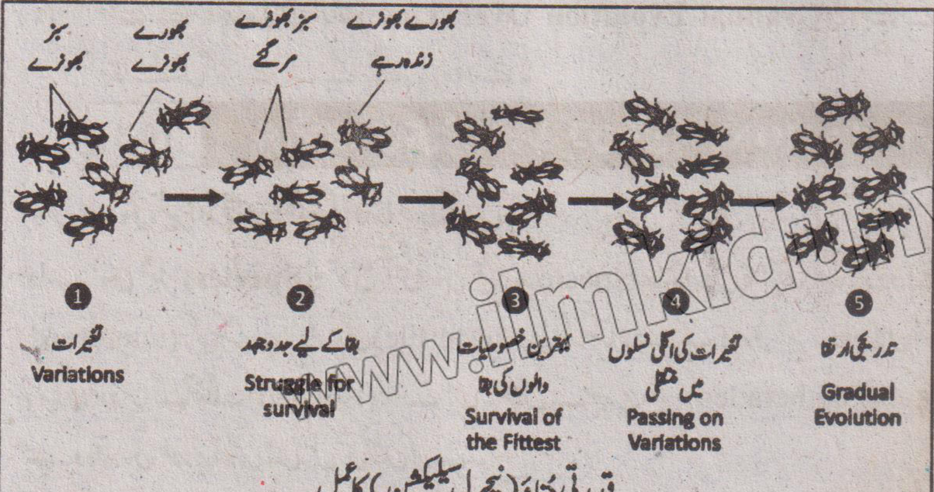


ارتقا کا طریقہ کار

نیچرل سیلیکشن (قدرتی چناؤ) (Natural Selection): نیچرل سیلیکشن وہ عمل ہے جس میں بہتر خصوصیات (تغیرات) رکھنے والے افراد کے زندہ رہنے، افزائش نسل کرنے، اور تغیرات کو اپنی اولاد میں منتقل کرنے کے زیادہ امکانات ہوتے ہیں۔ قدرتی چناؤ کا عمل ان مراحل میں کام کرتا ہے۔

تغیرات (Variations): ہر پسی شیز میں جاندار ایک دوسرے سے معمولی طور پر مختلف ہوتے ہیں۔ یہ فرق رنگت، جسامت، رفتار، طاقت یا خوراک تلاش کرنے کی صلاحیت میں ہو سکتا ہے۔ اسے پسی شیز میں تغیرات کہتے ہیں مثال کے طور پر:
کچھ بھونرے (beetle) سبز ہوتے ہیں، اور کچھ بھورے۔

- **بقا کے لیے جدوجہد (Struggle for Survival):** جاندار محدود وسائل کے لیے مقابلہ کرتے ہیں جیسے خوراک، پانی، جگہ اور ساتھی۔ اس کے علاوہ، انھیں شکاریوں، بیماریوں اور سخت ماحول سے خطرات کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر: پرندے بھونروں کو کھاتے ہیں، لہٰذا بھونروں کو چھپ کر یا ماحول میں گھل مل کر زندہ رہنا پڑتا ہے۔
- **بہترین خصوصیات والے کی بقا (Survival of the Fittest):** وہ جاندار جن میں بہتر تغیرات ہوتے ہیں، ان کے زندہ رہنے اور افزائش نسل کرنے کے زیادہ امکانات ہوتے ہیں۔ "فٹسٹ" (Fittest) کا مطلب ہے بہترین موزوں، ضروری نہیں کہ سب سے زیادہ طاقتور۔ مثال کے طور پر: سبز بھونروں کی نسبت بھورے بھونرے مٹی کے ساتھ بہتر طور پر گھل مل جاتے ہیں۔ لہٰذا، پرندوں کے لیے ان کا شکار کرنا مشکل ہوگا۔
- **افزائش نسل اور تغیرات کی منتقلی (Reproduction and Passing on Variations):** زندہ بچ جانے والے افراد افزائشِ نسل کرتے ہیں اور اپنے مفید تغیرات اولاد میں منتقل کر دیتے ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ، یہ مددگار تغیرات آبادی میں زیادہ عام ہو جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر: زیادہ بھورے بھونرے پیدا ہوتے ہیں کیونکہ سبز بھونرے زیادہ کھائے گئے تھے۔
- **وقت کے ساتھ تدریجی ارتقا (Gradual Evolution Over Time):** کئی نسلوں کے بعد، چھوٹی تبدیلیاں جمع ہوتی جاتی ہیں۔ پسی شیز آہستہ آہستہ تبدیل ہوتی ہے۔ اگر ماحول مسلسل کچھ مخصوص تغیرات کے حق میں رہتا ہے تو بالآخر نئی پسی شیز بن سکتی ہیں۔ مثال کے طور پر: اگر صرف بھورے بھونرے ہی زندہ رہتے اور کئی نسلوں تک افزائش نسل کرتے ہیں تو بھونروں کی پوری آبادی بھوری ہو سکتی ہے



قدرتی چناؤ (نیچرل سیلیکشن) کا عمل

www.ilmkidunya.com

سوال 4: نیچرل سلیکشن کی تعریف کریں۔ زراف کی مثال کی مدد سے نیچرل سلیکشن کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: **نیچرل سلیکشن:** نیچرل سلیکشن وہ عمل ہے جس میں بہتر خصوصیات (تغیرات) رکھنے والے افراد کے زندہ رہنے، افزائش نسل کرنے، اور تغیرات کو اپنی اولاد میں منتقل کرنے کے زیادہ امکانات ہوتے ہیں۔

زرافہ کی لمبی گردن کا ارتقا (Evolution of Giraffe's Long Neck):

(i) **تغیرات (Variations):** کچھ زرافوں کی گردنیں دوسروں کے مقابلے میں تھوڑی زیادہ لمبی تھیں۔

(ii) **بقا کے لیے جدوجہد (Struggle for Survival):** خوراک (اونچے درختوں کے پتے) تک پہنچنا مشکل تھا، خاص طور پر خشک موسموں کے دوران۔

(iii) **بہترین خصوصیات والوں کی بقا (Survival of the Fittest):** لمبی گردن والے زرافے اونچے درختوں سے پتے کھا سکتے تھے اور سخت حالات میں بہتر طور پر زندہ رہے۔

(iv) **افزائش نسل اور خصوصیات کی منتقلی (Reproduction and Passing on Traits):** ان لمبی گردن والے زرافوں نے افزائش نسل کی اور لمبی گردن کی خصوصیت اپنی اولاد میں منتقل کر دی۔

(v) **وقت کے ساتھ تدریجی ارتقا (Gradual Evolution Over Time):** کئی نسلوں کے دوران آبادی میں زیادہ تر زرافوں کی گردنیں لمبی ہو گئیں۔

> سوال: زرافوں کی گردنیں اتنی لمبی کیوں ہوتی ہیں؟
> جواب: یہ صرف اونچے پتوں تک پہنچنے کی بات نہیں ہے۔ کچھ سائنس دانوں کا خیال ہے کہ لمبی گردنیں نر زرافوں کو آپس میں لڑنے میں بھی مدد دیتی تھیں۔

سوال 5: پیپرڈ موتھ (پتنگوں) کے ارتقا کی مثال بیان کرتے ہوئے نیچرل سلیکشن کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: **پیپرَ موتھ یعنی پتنگے کا ارتقا (انگلینڈ میں صنعتی انقلاب کے دوران):**

(Evolution of Pappered Moth During Industrial Revolution in England)

(i) **تغیرات (Variations):** کچھ پتنگے (moths) ہلکے رنگ کے تھے، اور کچھ گہرے رنگ کے تھے۔

(ii) **بقا کے لیے جدوجہد (Struggle for Survival):** پرندے دن کے وقت درختوں کی چھال پر بیٹھے پتنگوں کا شکار کرتے تھے۔

(iii) **بہترین خصوصیات والوں کی بقا (Survival of the Fittest):** آلودگی کی وجہ سے درختوں کی چھالیں سیاہ ہو گئیں۔ اس کے بعد گہرے رنگ کے پتنگے ان چھالوں کے ساتھ گھل مل گئے اور ہلکے رنگ والوں کی نسبت بہتر زندہ رہے۔

(iv) **افزائش نسل اور خصوصیات کی منتقلی (Reproduction and Passing on Traits):** گہرے رنگ کے پتنگوں نے زیادہ افزائش نسل کی اور گہرے رنگ کی خصوصیت اپنی اولاد میں منتقل کر دی۔

(v) **وقت کے ساتھ تدریجی ارتقا (Gradual Evolution Over Time):** وقت کے ساتھ، آبادی میں ہلکے رنگ کے پتنگوں کے مقابلے میں گہرے رنگ کے پتنگے زیادہ ہو گئے۔

10.3 سپی شیز اور "نئی سپی شیز کا ظہور (سپیسی ایشن)" (SPECIES AND SPECIATION)

سوال 6: سپی شیز اور سپیسی ایشن کی وضاحت کریں۔

جواب: **سپی شیز (Species):** نوع یعنی سپی شیز (species) جانداروں کا ایک ایسا گروہ ہے جو قدرتی حالات میں آپس میں نسل کشی (interbreed) کر سکتا ہے اور فرٹائل (fertile) اولاد پیدا کر سکتا ہے۔ ایک ہی سپی شیز کے ارکان آپس میں مماثل رکھتے ہیں اور دوسری سپی شیز سے تولیدی طور پر الگ تھلگ (isolated) ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، شیر (Panthera leo) اور چیتا (Panthera tigris) الگ الگ سپی شیز ہیں۔ وہ قدرتی طور پر آپس میں نسل کشی نہیں کرتے۔

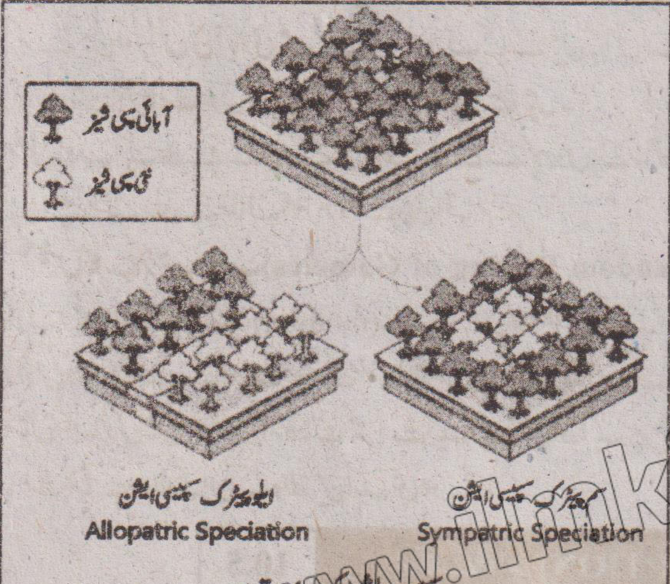
نئی سپی شیز کا ظہور (سپیسی ایشن) (Speciation): ارتقا کے نتیجہ میں نئی سپی شیز کے بننے کو سپیسی ایشن (speciation) کہتے ہیں۔

www.ilmkidunya.com

سوال 7: سپی ایشن کے عمل کی اقسام بیان کریں۔

جواب: سپی ایشن کی دو اقسام ہیں:

(i) ایلوپیٹرک سپی ایشن (Allopatric Speciation): ایلوپیٹرک (جغرافیائی علیحدگی سے) سپی ایشن عمل تب ہوتی ہے جب کوئی آبادی جغرافیائی طور پر دو یا دو سے زیادہ آبادیوں میں جدا ہو جاتی ہے۔ جغرافیائی رکاوٹ (جیسے پہاڑی سلسلے، دریا یا سمندر) مختلف گروہوں کے جانداروں کو آپس میں افزائش نسل کرنے سے روکتی ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ، یہ الگ تھلگ آبادیاں مختلف طریقے سے ارتقا پذیر ہوتی ہیں اور منفرد سپی شیز بن جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، گیلاپیگوس جزائر کے فِنچ (finches) پرندوں کے معاملے میں، مختلف جزائر نے منفرد ماحول فراہم کیا۔ وقت گزرنے کے ساتھ، ان پرندوں کی آبادیوں نے اپنے اپنے ماحول کے مطابق ڈھال لیا، اور بالآخر وہ الگ الگ سپی شیز بن گئیں۔



سپی ایشن کی بنیادی اقسام

(ii) سم پیٹرک سپی ایشن (Sympatric Speciation)

سم پیٹرک (ہم مکان) سپی ایشن تب ہوتی ہے جب ایک ہی جغرافیائی علاقے میں تولیدی علیحدگی (isolation) ہو جاتی ہے۔ یہ تولیدی علیحدگی مختلف ترجیح یا رویہ کی وجہ ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، ایک ہی سپی شیز کی مچھلیوں کے گروہ ایک ہی جھیل میں رہتے ہیں، لیکن یہ گروہ غذائی ترجیحات یا ساتھی کے انتخاب کی وجہ سے تولیدی طور پر الگ تھلگ ہوتے ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ، یہ گروہ تولیدی طور پر الگ تھلگ رہتے ہیں، جس کے نتیجے میں نئی سپی شیز کا ظہور ہوتا ہے۔

10.4 تغیرات کے ذرائع (SOURCES OF VARIATIONS)

سوال 8: تغیرات (Variations) کے ذرائع بیان کریں۔

جواب: تغیرات آبادی میں جانداروں کے درمیان وہ وراثتی اختلافات (فرق) ہیں جن پر نیچرل سلیکشن عمل کر سکتا ہے۔

تغیرات کے اہم ذرائع:

میوٹیشن (Mutations): میوٹیشن کسی جاندار کے ڈی این اے میں ایسی مستقل تبدیلی ہے جو اُس کی اولاد میں منتقل ہو سکتی ہو۔ میوٹیشن خود بخود یا ماحولیاتی عوامل جیسے ریڈی ایشن یا کیمیکلز کی وجہ سے ہو سکتی ہیں۔ میوٹیشن جاندار میں نئی خصوصیات (تغیرات) کا نتیجہ بنتی ہیں۔ زیادہ تر میوٹیشنز غیر مؤثر (neutral) یا نقصان دہ ہوتی ہیں۔ چند میوٹیشنز فائدہ مند ہو سکتی ہیں اور جاندار کو بہتر تغیرات فراہم کر سکتی ہیں۔

> **سوال:** آپ اپنے والدین اور بہن بھائیوں سے مختلف کیوں ہوتے ہیں؟
>
> **جواب:** آپ اپنے والدین اور بہن بھائیوں جیسے دکھائی دیتے ہیں، تاہم آپ بالکل ان جیسے نہیں ہیں اور یہ تغیرات کی وجہ سے ہے۔

مثال: بیکٹیریا کی ایک آبادی میں، ایک میوٹیشن کچھ بیکٹیریا میں اینٹی بائیوٹک کے خلاف مزاحمت (resistance) پیدا کر سکتی ہے۔ اینٹی بائیوٹکس کی موجودگی میں، ان مزاحم بیکٹیریا کے زندہ رہنے اور افزائش نسل کرنے کے زیادہ امکانات ہوتے ہیں۔ وہ اس خصوصیت کو آئندہ نسلوں میں منتقل کر سکتے ہیں۔

جینیٹک ری کمبی نیشن (Genetic Recombination): سیکسوئل ریپروڈکشن کرنے والے جانداروں میں، می اوسس کے ذریعے گیمیٹس بننے کے دوران جینیٹک ری کمبی نیشن ہوتی ہے۔ دو والدین سے جینیٹک میٹیریل کے ملاپ سے اولاد پیدا ہوتی ہے تو اُس میں جینز کے نئے امتزاج ہوتے

www.ilmkidunya.com

ہیں۔اس کے نتیجے میں اولاد میں خصوصیات کے بھی نئے امتزاج بنتے ہیں۔اس سے تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔

مثال: انسانی بہن بھائیوں میں خصوصیات کے مختلف امتزاج ہوتے ہیں مثلاً بالوں کا رنگ، آنکھوں کا رنگ وغیرہ۔ یہ امتزاج والدین میں گیمیٹس بنتے دوران جینیٹک ری کمبی نیشن کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

> سوال: کیلوں (bananas) میں بے شمار میوٹیشنز ہو چکی ہیں!
>
> جواب: بہت سے کیلے ٹرپلائڈ (triploid) ہوتے ہیں، یعنی ان میں کروموسومز کے تین سیٹ ہوتے ہیں۔اس کی وجہ سے کیلے بانجھ (sterile) ہوتے ہیں۔ وہ عام طریقے سے ریپروڈکشن نہیں کر سکتے۔لہٰذا، کیلے کا ہر پودا ایک کلون (clone) ہوتا ہے، یعنی اسے کیلے کے دوسرے پودے کی قلم (cuting) سے اُگایا جاتا ہے۔

جینیاتی بہاؤ (مائیگریشن) Gene Flow (Migration): جینیاتی بہاؤ تب ہوتا ہے جب ایک آبادی کے افراد دوسری آبادی میں ہجرت کرتے ہیں اور اُس نئی آبادی میں نئے جینز متعارف کراتے ہیں۔اس سے آبادی کے اندر نئے تغیرات متعارف ہوتے ہیں۔ اگر یہ نئے تغیرات نئی آبادی میں بہتر ثابت ہوں تو وہ پوری آبادی میں پھیل سکتے ہیں۔

مثال: جب ایک علاقے کے پودے کسی مختلف علاقے کے پودوں کے ساتھ کراس پولی نیشن کرتے ہیں تو وہ آبادی میں نئی خصوصیات متعاورف کراتے ہیں، جیسے خشک سالی کے خلاف بہتر مزاحمت والی اقسام۔

گیمیٹس کا بے ترتیب ملاپ (Random Pairing of Gametes): سیکسوئل ریپروڈکشن کے دوران، ایگ سیل (egg cell) اور سپرم کا ملاپ (فیوژن) بے ترتیب (random) ہوتا ہے۔اس کا مطلب ہے کہ کوئی بھی سپرم کسی بھی ایگ سیل کو فرٹیلائز (fertilize) کر سکتا ہے۔اس سے دونوں والدین سے ملنے والے جینز کے منفرد امتزاج والی اولاد پیدا ہوتی ہے۔اس کے نتیجہ میں تغیرات میں اضافہ ہوتا ہے۔

مثال: انسانوں میں، لاکھوں امکانات میں سے ایک ایگ سیل اور ایک سپرم کا بے ترتیب ملاپ ایک ہی خاندان میں بچوں کے مختلف خصوصیات رکھنے کا باعث بنتا ہے، حالانکہ ان کے والدین ایک ہی ہوتے ہیں۔

10.5 ارتقا کے شواہد (EVIDENCE OF EVOLUTION)

سوال 9: جواز پیش کریں کہ فوسل ریکارڈ کس طرح ارتقا کا ثبوت فراہم کرتا ہے؟

جواب: بہت سے ایسے شواہد موجود ہیں کہ پی شیز وقت کے ساتھ بدلی ہیں اور بدلتی جا رہی ہیں۔ارتقا کے اہم شواہد درج ذیل ہیں۔

پیلےاونٹولوجی (فوسلز کا ریکارڈ) Palaeontology (Fossil Record): فوسلز ارتقا کا ایک بصری ریکارڈ فراہم کرتے ہیں۔ پیلےاونٹولوجسٹس (Palaeontologists) فوسلز کا مطالعہ کرتے ہیں جس سے جانداروں میں ارتقائی تبدیلیوں کی ترتیب کا مشاہدہ ہوتا ہے۔مثال کے طور پر، ورٹیبریٹس (vertebrates) کی مختلف کلاسز کے فوسلز نے ظاہر کیا کہ مچھلیاں قدیم ترین ورٹیبریٹس ہیں۔ مچھلیوں کے ارتقا کے بعد ایمفی بی اینز (amphibians)، ریپٹائلز (reptiles)، اور پھر پرندوں اور میملز (mammals) کا ارتقا ہوا۔

> سوال: فوسلز کیا ہوتے ہیں؟
>
> جواب: فوسلز ماضی میں رہنے والے جانداروں کی باقیات، نقوش یا نشانات ہوتے ہیں۔زیادہ تر فوسلز تہہ دار چٹانوں (sedimentary rocks) میں پائے جاتے ہیں۔

جانداروں کے فوسلز آباؤ اجداد اور ان کی نئی نسلوں کی خصوصیات ظاہر کرتے ہیں۔یہ فوسلز مختلف پی شیز کی ارتقائی تاریخ میں موجود خلاء کو پُر کرتے ہیں اور وقت کے ساتھ تدریجی تبدیلی کا ثبوت فراہم کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، آرکیوپٹیرکس (Archaeoteryx) پرندوں جیسا ایک ڈائنوسار (dinosaur) تھا۔اس کے فوسلز یہ ثبوت فراہم کرتے ہیں کہ پرندے ایک ریپٹائل سے ارتقا پذیر ہوئے جو کہ ایک ٹیٹرا پوڈ (چار ٹانگوں والے) ڈائنوسار تھا۔

آرکیوپٹیرکس (Arehaopteryx)

موازناتی اناٹمی (Comparative Anatomy): موازناتی اناٹمی میں مختلف جانداروں کی ساختوں میں مماثلتیں اور اختلافات شامل ہیں۔

www.ilmkidunya.com

سوال 10: ہومولوگس ساختوں (Homologous Structures) پر ارتقا کے ثبوت کے طور پر ایک نوٹ لکھیں۔

ہومولوگس ساختیں

جواب: ہومولوگس ساختیں (Homologous Structures): مختلف پسی شیز میں موجود ایک جیسی ساختیں جو مختلف افعال سرانجام دیتی ہیں، ہومولوگس ساختیں کہلاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، میملز (mammals) کی اگلی ٹانگیں (forelimbs) یعنی انسان کے بازو، بلی کی ٹانگیں، وہیل کے فلیپرز، اور چمگادڑ کے پَر وغیرہ سب کی بنیادی ساخت ایک جیسی ہے لیکن افعال مختلف ہیں۔ ان اگلی ٹانگوں کی ساخت میں یہ بنیادی مماثلت اس بات کا ثبوت ہے کہ وہ ایک مشترکہ آباؤ اجداد (ancestor) سے ارتقا پذیر ہوئے ہیں۔

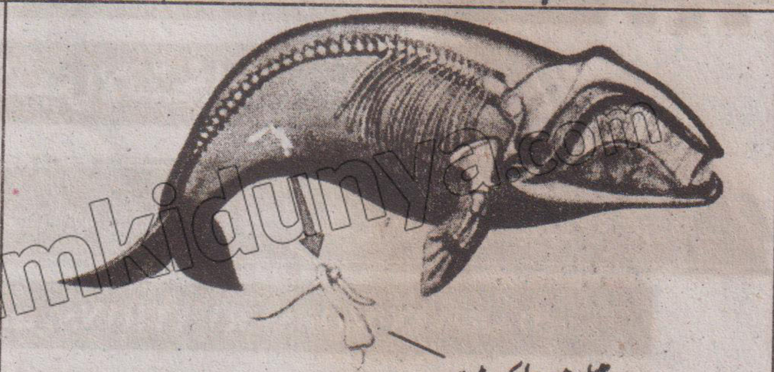
سوال 11: ویسٹی جیئل ساختیں کیا ہوتی ہے؟ وضاحت کریں کہ وہ کس طرح ارتقا کا ثبوت فراہم کرتی ہیں؟

> **سوال: ہومولوگس اور اینالوگس آرگنز میں فرق کریں۔**
> **جواب:** ہومولوگس آرگنز ساخت کے لحاظ سے ایک جیسے لیکن فعل کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔ اینالوگس (analogous) آرگنز فعل کے لحاظ سے ایک جیسے لیکن ساخت کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں، مثلاً چمگادڑ، پرندوں اور حشرات کے پَر وغیرہ۔

جواب: ویسٹی جیئل ساختیں (Vestigial Structures): ویسٹی جیئل یعنی زائل شدہ ساختیں جسم کے وہ حصے ہوتے ہیں جن کا بظاہر کوئی فعل نہیں ہوتا لیکن وہ جاندار کے آباؤ اجداد (ancestors) میں مکمل طور فعال تھے۔ یہ مانا جاتا ہے کہ ایسی ساختوں نے وقت کے ساتھ ارتقا کے ذریعے اپنا اصل فعل ختم کر دیا۔ مثال کے طور پر:

- **انسانی اپینڈکس (Appendix):** یہ ایک چھوٹی، نالی نما ساخت ہے جو سیکم (cecum) کے ساتھ جڑی ہوتی ہے۔ انسانوں میں، یہ ایک ویسٹی جیئل ساخت ہے۔ ہوسکتا ہے کہ آباؤ اجداد (ancestors) کے ڈائی جیسٹو سسٹم میں اس کا زیادہ اہم کردار رہا ہو۔
- **انسانوں میں کان کے مسلز (Ear muscles):** بہت سے جانوروں، جیسے بلیوں اور کتوں میں، کان کے مسلز کانوں کو حرکت دیتے ہیں تاکہ وہ مختلف سمتوں سے آوازیں سُن سکیں۔ تاہم انسانوں میں، یہ کان کے مسلز زیادہ تر غیر فعال ہوتے ہیں۔ لہٰذا، یہ انسانوں میں ویسٹی جیئل ساختیں ہیں۔
- **وہیل میں پیلوک ہڈیاں (Pelvic bones):** جدید وہیل میں چھوٹی، غیر فعال پیلوک ہڈیاں ہوتی ہیں حالانکہ ان کی ٹانگیں نہیں ہوتیں۔
- **اُڑنے سے قاصر پرندوں میں پَر (Wings):** شُتر مرغ جیسے پرندوں کے پَر ہوتے ہیں، لیکن وہ اپنے پَروں کو اڑنے کے لیے استعمال نہیں کرتے۔

انسان میں اپینڈکس
Human Appendix



وہیل میں پیلوک ہڈیاں
Pelvic bones in whale

ویسٹی جیئل (Vestigial) ساختیں

www.ilmkidunya.com

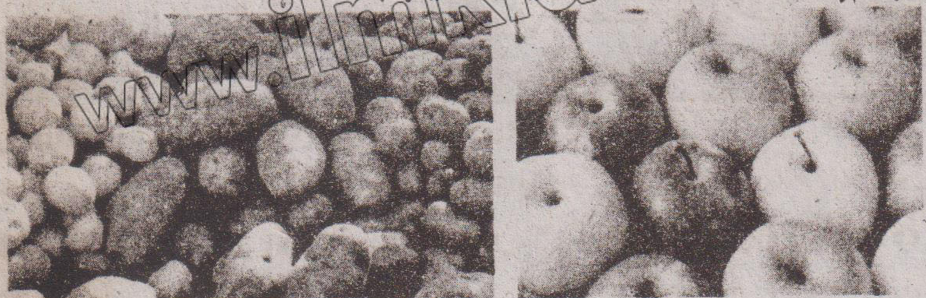
سوال 12: سیلیکٹو بریڈنگ سے کیا مراد ہے؟ انسان پودوں اور جانوروں میں سیلیکٹو بریڈنگ کا استعمال کیسے کرتے ہیں؟

جواب: سیلیکٹو بریڈنگ (Selective Breeding): سیلیکٹو بریڈنگ یعنی انتخابی افزائش سے مراد وہ عمل ہے جس میں انسان پودوں یا جانوروں کی مختلف اقسام کا انتخاب کرتے ہیں۔ اور ان کی افزائش نسل کرواتے ہیں تاکہ مطلوب خصوصیت کے ساتھ اولاد پیدا ہو سکے۔ اس طریقے سے وہ پودوں میں خصوصیات کو بہتر بنا سکتے ہیں، جیسے اناج کی پیداوار یا بیماریوں کے خلاف مزاحمت۔ اسی طرح، وہ جانوروں میں نشوونما کی رفتار یا دودھ کی پیداوار کو بہتر بنا سکتے ہیں۔

جانداروں کی وہ اقسام جن کی سیلیکٹو بریڈنگ کی جاتی ہے، انھیں بریڈ (breeds) کہتے ہیں۔ پودوں کی وہ اقسام جن کی سیلیکٹو بریڈنگ کی جاتی ہے، انھیں ورائٹی یا کلٹی وار (varieties or cultivars) کہتے ہیں۔ سیلیکٹو بریڈنگ کے ذریعے بھیڑ، بکری، گائے، مرغی وغیرہ کی بہت سی بریڈز تیار کی گئی ہیں تاکہ گوشت، دودھ، انڈے، اون وغیرہ کی پیداوار بڑھائی جائے۔

مرغی کی مختلف بریڈز (breeds)

اسی طرح، بہتر ذائقہ اور معیار کی خوراک کے لیے پودوں کی بہت سی ورائٹیز (کلٹی وارز) پیدا کی گئی ہیں۔ یہ عمل گندم، چاول، آلو، اور سیب وغیرہ جیسے اقتصادی طور پر اہم پودوں میں پیداوار کی بہتری کے لیے بہت کامیاب ثابت ہوا ہے۔



آلو اور سیب کی مختلف ورائٹیز یعنی کلٹی وارز (cultivars)

سیلیکٹو بریڈنگ سپی شیز کے درمیان قدرتی طور پر پائے جانے والے تغیرات (variations) اور ان کے قدرتی چناؤ یعنی ارتقا کا ثبوت فراہم کرتی ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

10.1 ڈارون کے مشاہدات (DARWIN'S OBSERVATIONS)

درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

-1 ______ آبادی کی وراثتی خصوصیات میں تبدیلی ہے جو نسل در نسل وقوع پذیر ہوتی ہے۔

(a) وراثت (b) تغیرات (c) ارتقا (d) ویسپریشن

-2 چارلس ڈارون نے کس دہائی میں ارتقا کے طریقہ کار کی ایک جامع انداز میں وضاحت کی؟

(a) 1750ء کی دہائی (b) 1800ء کی دہائی (c) 1850ء کی دہائی (d) 1950ء کی دہائی

-3 اس جہاز کا کیا نام تھا جس پر ڈارون نے دنیا بھر کا پانچ سالہ سفر کیا؟

(a) ایچ ایم ایس وکٹری (b) ایچ ایم ایس اینڈیور (c) ایچ ایم ایس بیگل (d) ایچ ایم ایس ٹائٹینک

-4 ڈارون نے دیکھا کہ مختلف جزیروں اور ماحول میں سپی شیز کے اپنے الگ مخصوص مجموعے موجود تھے۔ اس مشاہدے کا شمار کس کیٹگری میں ہوتا ہے۔

(a) منفرد سپی شیز (b) سیلیکٹو بریڈنگ (c) مصنوعی انتخاب (d) فوری میوٹیشن

-5 جاندار کے جسم یا رویے میں وہ خصوصی تبدیلیاں کہلاتی ہیں۔

(a) میوٹیشنز (b) مطابقتیں (c) جنریشنز (d) سکسیشنز

-6 ڈارون نے دیکھا کہ فنچ پرندوں کی مختلف سپی شیز کی چونچوں کے سائز اور شکلیں مختلف تھیں۔ اس کی وجہ ہے:

(a) پرندوں کی عمر (b) مختلف جزیروں پر مختلف قسم کی خوراک

(c) جزیروں پر پھولوں کا رنگ (d) جزیروں پر درجہ حرارت

-7 چارلس ڈارون نے اپنی مشہور کتاب کس سال شائع کی؟

(a) 1809ء (b) 1850ء (c) 1859ء (d) 1882ء

-8 ڈارون نے اپنی تحقیق پیش کرنے کے لیے جو کتاب شائع کی اس کا نام کیا تھا؟

(a) ڈیسینٹ آف مین (b) آن دا اوریجن آف سپی شیز (c) دا ووئیج آف بیگل (d) نیچرل سلیکشن اینڈ ایوولیشن

10.2 نیچرل سیلیکشن کے ذریعے ارتقا کا نظریہ (THEORY OF EVOLUTION BY NATURAL SELECTION)

-9 نیچرل سیلیکشن کے نظریے کے مطابق "فٹسٹ" ان جانداروں کو کہتے ہیں جو ہوتے ہیں۔

(a) اپنے گروپ میں جسمانی طور پر مضبوط (b) پاپولیشن میں سب سے تیز دوڑنے والے

(c) اپنے ماحول کے لحاظ سے بہترین موزوں (d) اپنے سائز میں بڑے

-10 مندرجہ ذیل میں سے کون سا ارتقا کے طریقہ کار میں پہلا مرحلہ ہے؟

(a) بقا کی جدوجہد (b) بہترین خصوصیات والے کی بقا (c) پاپولیشن میں تغیرات (d) وقت کے ساتھ تدریجی ارتقا

-11 جاندار کن وسائل کے لیے مقابلہ کرتے ہیں؟

(a) خوراک اور پانی (b) پانی اور جگہ (c) جگہ اور خوراک (d) مذکورہ تمام

-12 بھونروں (بیٹلز) کی پاپولیشن میں، اگر پرندے سبز بھونروں کو کھانے میں ترجیح دیں تو کون سے بھونرے سب سے زیادہ زندہ رہتے اور افزائش نسل کر سکتے ہیں؟

(a) سبز بھونرے (b) براؤن بھونرے (c) دونوں رنگ کے (d) ان میں سے کوئی نہیں

-13 "جاندار محدود وسائل کے لیے مقابلہ کرتے ہیں جیسے خوراک، پانی، جگہ اور ساتھی" یہ بیان کس کی وضاحت کرتا ہے؟

(a) تغیرات (b) بقا کے لیے جدوجہد (c) خصوصیات کا منتقل ہونا (d) فوسلائزیشن

-14 منتقل ہونے والے تغیرات کس نتیجے تک لے کر جاتے ہیں؟

(a) بقا کے لیے جدوجہد (b) پاپولیشن میں تغیرات (c) وقت کے ساتھ تدریجی ارتقا (d) فوری طور پر ہونے والی میوٹیشن

15- سپی شیز میں آنے والی تبدیلیوں میں کون سے اختلافات شامل ہیں؟

(a) رنگ اور سائز کے
(b) رفتار اور قوت کے
(c) خوراک کو تلاش کرنے کی صلاحیت کے
(d) مذکورہ تمام

10.3 سپی شیز اور "نئی سپی شیز کا ظہور (سپی سی ایشن)" (SPECIES AND SPECIATION)

16- سپی سی ایشن کا آغاز ہوتا ہے جب:

(a) جاندار ایک ہی جگہ نقل مکانی کرتے ہیں
(b) پاپولیشن تولیدی طور پر الگ تھلگ ہو جاتی ہے
(c) تمام جانداروں کے اندر یکساں خصوصیات ہوتی ہیں
(d) میوٹیشن کا خاتمہ ہو جاتا ہے۔

17- ایلوپیٹرک سپی سی ایشن بنیادی طور پر کس وجہ سے ہوتی ہے؟

(a) رویے کے اختلافات
(b) جغرافیائی علیحدگی
(c) خوراک میں تبدیلی
(d) کروموسومز کی تعداد میں تبدیلی

18- ایلوپیٹرک سپی سی ایشن میں جغرافیائی رکاوٹ کی مثال کون سی ہے؟

(a) میٹنگ سیزن
(b) خوراک کی ترجیح
(c) دریا یا پہاڑی سلسلہ
(d) غصے والا رویہ

19- گیلاپیگوس جزائر پر فنچ پرندے کس کی مثال ہیں؟

(a) مصنوعی انتخاب
(b) ایلوپیٹرک سپی سی ایشن
(c) سپی شیز کے مابین اختلاط
(d) بے ترتیب پیٹرنز

20- سم پیٹرک سپی سی ایشن ہوتی ہے جب:

(a) پاپولیشن کے مابین فاصلہ ہوتا ہے
(b) جاندار نئے جزیروں پر نقل مکانی کرتے ہیں
(c) ایک ہی جغرافیائی علاقے میں تولیدی علیحدگی ہو جاتی ہے
(d) نئے شکاری نمودار ہوتے ہیں

21- مندرجہ ذیل میں سے کون سی چیز سم پیٹرک سپی سی ایشن کا سبب بنتی ہے؟

(a) خوراک کی ترجیحات میں تبدیلی
(b) آب و ہوا میں تبدیلی
(c) فزیکل بیریئرز
(d) شکاریوں کی تعداد میں اضافہ

10.4 تغیرات کے ذرائع (SOURCES OF VARIATIONS)

22- مندرجہ ذیل میں سے کونسے آبادی میں جانداروں کے درمیان وہ وراثتی اختلافات ہیں جن پر نیچرل سلیکشن عمل کرتی ہے؟

(a) ارتقا
(b) میوٹیشن
(c) ذرائع
(d) تغیرات

23- میوٹیشن کی تعریف بہتر طور پر کی جا سکتی ہے۔

(a) جسمانی خصوصیات میں وقتی تبدیلیاں
(b) DNA میں مستقل تبدیلی
(c) [illegible]
(d) پاپولیشن کے سائز میں تبدیلی

24- میوٹیشنز تغیرات کیوں پیدا کرتی ہیں؟

(a) یہ پاپولیشن کا سائز بڑھاتی ہیں
(b) یہ جینیٹک ڈائیورسٹی کو کم کرتی ہیں
(c) یہ پاپولیشن میں نئی خصوصیات متعارف کرواتی ہیں
(d) یہ جینیٹک ری کمبی نیشن کو روکتی ہیں

25- جینیٹک ری کمبی نیشن کس دوران ہوتی ہے؟

(a) فرٹیلائزیشن
(b) مائی ٹوسس
(c) می اوسس کے دوران گیمیٹس بننے میں
(d) ایجنگ

www.ilmkidunya.com

26- جینیاتی بہاؤ ہوتا ہے جب:
(a) ایک آبادی کے افراد دوسری آبادی میں ہجرت کرتے ہیں (b) میوٹیشن کے وقت
(c) پسی شیز ناپید ہوجاتی ہے (d) گیمیٹس بے ترتیب طور پر ملتے ہیں

27- جب ایک علاقے کے پودے دوسرے علاقے کے پودوں سے کراس پولینیٹ کرتے ہیں وہ متعارف کرواتے ہیں۔
(a) کروموسوم کی خرابی (b) پاپولیشن میں نئے جین (c) کم تغیرات (d) کوئی تبدیلی نہیں

28- مندرجہ ذیل میں سے کون سا تغیرات کا سورس نہیں ہے؟
(a) میوٹیشن (b) جینیٹک ری کمبی نیشن (c) جینیاتی بہاؤ (d) ایک جیسا ماحول

10.5 ارتقا کے شواہد (EVIDENCE OF EVOLUTION)

29- ارتقا کے مطالعے میں فوسلز اہم ہیں کیونکہ وہ:
(a) جاندار کی ظاہری ساخت کو ظاہر کرتے ہیں (b) ماضی میں زندگی کے وجود کا ثبوت فراہم کرتے ہیں
(c) صرف جاندار پسی شیز کو ظاہر کرتے ہیں (d) مستقبل کی پسی شیز کے بارے میں بتاتے ہیں

30- کون سا فوسل ریپٹائلز اور پرندوں کے درمیان ایک درمیانی کڑی (لنک) سمجھا جاتا ہے؟
(a) ٹرائلوبائٹ (b) آرکیوپٹیرکس (c) ایمونائٹ (d) پٹیروڈکٹائل

31- موازناتی اناٹمی ارتقا کو سمجھنے میں کس چیز کا مطالعہ کرکے سائنسدانوں کی مدد کرتی ہے؟
(a) جانداروں کا رویہ (b) DNA کی ترتیب
(c) جسمانی سٹرکچر میں مماثلتیں اور اختلافات (d) زمین کی عمر

32- ہومولوگس سٹرکچرز کس کے شواہد ہیں؟
(a) مختلف آباؤاجداد (b) مشترکہ آباؤاجداد
(c) یکساں فنکشنز (d) پسی شیز کے درمیان کوئی تعلق نہیں

33- مندرجہ ذیل میں سے کیا انسانوں میں ویسٹی جیئل آرگن ہے؟
(a) دل (b) اپینڈکس (c) گردے (d) معدہ

34- اینالوگس آرگنز ہوتے ہیں:
(a) ساخت کے لحاظ سے ایک جیسے (b) ساخت کے لحاظ سے مختلف
(c) فنکشن کے لحاظ سے مختلف (d) دونوں (a) اور (b)

35- اینالوگس آرگنز کی مثالیں ہیں:
(a) چمگادڑ کے پر (b) پرندوں کے پر (c) حشرات کے پر (d) مذکورہ تمام

36- وہیل میں چھوٹی پیلوک ہڈیاں اس بات کا ثبوت ہیں کہ وہیل:
(a) کبھی ٹانگیں نہیں رکھتی تھی (b) آباؤاجداد سے ارتقا کے طور پر تبدیل ہوئی ہیں
(c) تیرنے کے لیے ہڈیوں کا استعمال کرتی ہیں (d) مچھلیوں سے ملتی جلتی ہیں

37- جانوروں کی وہ اقسام جن کی سلیکٹو بریڈنگ کی جاتی ہے، کہلاتی ہیں۔
(a) ورائٹیز (b) کلٹی وارز (c) بریڈز (d) ویکٹرز

www.ilmkidunya.com

-38 پودوں کی وہ اقسام جن کی سلیکٹو بریڈنگ کی جاتی ہے، کہلاتی ہیں۔

(a) بریڈز (b) کلٹی وارز (c) ویکٹرز (d) بریڈز

-39 یہ تمام کلٹی وارز کی مثالیں ہیں سوائے:

(a) گندم (b) چاول (c) آلو (d) مرغی

جوابات

-1 (c)	-2 (c)	-3 (c)	-4 (a)	-5 (b)
-6 (b)	-7 (c)	-8 (b)	-9 (c)	-10 (c)
-11 (d)	-12 (b)	-13 (b)	-14 (c)	-15 (d)
-16 (a)	-17 (b)	-18 (c)	-19 (b)	-20 (c)
-21 (a)	-22 (d)	-23 (b)	-24 (c)	-25 (c)
-26 (a)	-27 (b)	-28 (d)	-29 (b)	-30 (b)
-31 (c)	-32 (b)	-33 (b)	-34 (b)	-35 (d)
-36 (b)	-37 (c)	-38 (b)	-39 (d)	

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

10.1 ڈاروِن کے مشاہدات (DARWIN'S OBSERVATIONS)

-1 ارتقا کی تعریف کریں۔

جواب: ارتقا کی وراثتی خصوصیات میں تبدیلی ہے جو نسل در نسل وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس عمل میں خصوصیات میں آہستہ آہستہ آنے والی وہ تبدیلیاں شامل ہیں جو ایک نسل سے دوسری نسل کو منتقل ہوتی ہیں۔

-2 اس سفر کو بیان کریں جو چارلس ڈاروِن کے لیے ارتقا سے متعلق نئے حقائق کی دریافت کا ذریعہ بنا۔

جواب: انگریز ماہرِ فطرت چارلس ڈاروِن (1809-1882) نے ایک بحری جہاز ہزمیجسٹی شپ (His Majesty's Ship) پر دنیا بھر کا پانچ سالہ سفر کیا۔ اس جہاز کا نام ایچ ایم ایس بیگل (HMS Beagle) تھا۔ اس سفر کے دوران، ڈاروِن نے بہت سے اہم مشاہدات کیے۔ ان مشاہدات نے ڈاروِن کے نظریہ کی بنیاد رکھی۔

-3 ڈاروِن نے مختلف جزائر پر منفرد پی شیز سے متعلق کیا دیکھا؟

جواب: ڈاروِن نے مختلف علاقوں میں پودوں اور جانوروں کی منفرد پی شیز کے تنوع کا مشاہدہ کیا۔ انھوں نے دیکھا کہ مختلف جزیروں اور ماحول میں پی شیز کے اپنے الگ، مخصوص مجموعے موجود تھے۔

-4 گیلاپیگوس جزیرے پر فنچ پرندوں میں ماحول کے مطابق پائی جانے والی تبدیلیوں کی وضاحت کریں۔

جواب: گیلاپیگوس (Galapagos) جزائر پر: ڈاروِن نے دیکھا کہ فنچ پرندوں کی مختلف پی شیز کی چونچوں کے سائز اور شکلیں مختلف جزیروں پر مختلف تھیں۔ اس نے یہ محسوس کیا کہ مختلف جزیروں پر مختلف قسم کی خوراک، مثلاً بیج، کیکٹس (cactus) اور کیڑے مکوڑے دستیاب تھے۔

www.ilmkidunya.com

5- ڈارون نے ناپید جانوروں کے فوسلز کا مطالعہ کر کے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

جواب: ڈارون نے ناپید ہو چکے جانوروں کے فوسلز مشاہدہ کیا، تو انھوں نے ان کی جدید پسی شیز کے ساتھ مماثلت پائی۔ اس سے یہ ظاہر ہوا کہ پسی شیز وقت کے ساتھ تبدیل ہو سکتی ہیں۔

6- ڈارون کی مشہور کتاب کا نام اور اس کا سنِ اشاعت لکھیں۔

جواب: ڈارون نے 1859ء میں اپنا کام "آن دا اوریجن آف پسی شیز" کے عنوان سے شائع کیا۔

10.2 نیچرل سلیکشن کے ذریعے ارتقا کا نظریہ (THEORY OF EVOLUTION BY NATURAL SELECTION)

7- نیچرل سلیکشن کے ذریعے ارتقا کا نظریہ بیان کریں۔

جواب: نیچرل سلیکشن (قدرتی چناؤ) کے ذریعے ارتقا، کے مطابق "جاندار وقت کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتے ہیں۔ وہ جاندار جن میں مددگار خصوصیات (تغیرات variations) موجود ہوتی ہیں، وہ زندہ رہتے ہیں، افزائش نسل کرتے ہیں، اور یہ خصوصیات اپنی اولاد میں منتقل کرتے ہیں۔ کئی نسلوں کے بعد، یہ سازگار خصوصیات آبادی میں زیادہ عام ہو جاتی ہیں۔ یہ عمل نئی پسی شیز کے ارتقا کا باعث بنتا ہے۔"

8- پسی شیز میں تغیرات سے کیا مراد ہے؟

جواب: ہر پسی شیز میں جاندار ایک دوسرے سے معمولی طور پر مختلف ہوتے ہیں۔ یہ فرق رنگت، جسامت، رفتار، طاقت یا خوراک تلاش کرنے کی صلاحیت میں ہو سکتا ہے۔ اسے پسی شیز میں تغیرات کہتے ہیں۔

9- نیچرل سلیکشن میں بہترین خصوصیات والے کی بقا کو مختصر طور پر بیان کریں۔

جواب: وہ جاندار جن میں بہتر تغیرات ہوتے ہیں، ان کے زندہ رہنے اور افزائشِ نسل کرنے کے زیادہ امکانات ہوتے ہیں۔ "فِٹسٹ" (Fittest) کا مطلب ہے بہترین موزوں، ضروری نہیں کہ سب سے زیادہ طاقتور۔

مثال کے طور پر: سبز بھنوروں کی نسبت بھورے بھنورے مٹی کے ساتھ بہتر طور پر گھل مل جاتے ہیں۔ لہٰذا، پرندوں کے لیے ان کا شکار کرنا مشکل ہوگا۔

10- نیچرل سلیکشن کس طرح زرافے کی گردن لمبی ہونے کی وضاحت کرتی ہے؟

جواب: کچھ زرافوں کی گردن دوسروں کی نسبت زیادہ لمبی ہوتی ہے۔ خشک حالات میں خوراک کے حصول کے لیے لمبے درختوں تک رسائی مشکل ہوتی ہے اس لیے لمبی گردن والے زرافے بہتر طور پر زندہ رہ سکتے ہیں، افزائش نسل کر سکتے ہیں اور اپنی خصوصیات کو اپنی نسل میں منتقل کر سکتے ہیں۔

10.3 پسی شیز اور "نئی پسی شیز کا ظہور (سپی سی ایشن)" (SPECIES AND SPECIATION)

11- پسی شیز کیا ہیں؟

جواب: نوع یعنی پسی شیز (species) جانداروں کا ایک ایسا گروہ ہے جو قدرتی حالات میں آپس میں نسل کشی (interbreed) کر سکتا ہے اور فرٹائل (fertile) اولاد پیدا کر سکتا ہے۔

12- سپی سی ایشن کی تعریف کریں۔ اس کی دو اقسام کے نام لکھیں۔

جواب: ارتقا کے نتیجہ میں نئی پسی شیز کے بننے کو سپی سی ایشن (speciation) کہتے ہیں۔

ایلوپیٹرک سپی سی ایشن (Allopatric Speciation)

سمپیٹرک سپی سی ایشن (Sympatric Speciation)

10.4 تغیرات کے ذرائع (SOURCES OF VARIATIONS)

13- تغیرات کے بنیادی ذرائع کون سے ہیں؟

جواب: تغیرات کے بنیادی ذرائع درج ذیل ہیں:

www.ilmkidunya.com

(i) میوٹیشن (ii) جینیٹک ری کمبی نیشن

(iii) جینیاتی بہاؤ (iii) گیمیٹس کا بے ترتیب ملاپ

14- **میوٹیشن کس طرح تغیرات کے ذرائع کے طور پر کام کرتی ہے؟**

جواب: میوٹیشن کسی جاندار کے ڈی این اے میں ایسی مستقل تبدیلی ہے جو اُس کی اولاد میں منتقل ہوسکتی ہو۔ میوٹیشن خود بخود یا ماحولیاتی عوامل جیسے ریڈی ایشن یا کیمیکلز کی وجہ سے ہوسکتی ہیں۔ میوٹیشن جاندار میں نئی خصوصیات (تغیرات) کا نتیجہ بنتی ہیں۔ زیادہ تر میوٹیشنز غیر مؤثر (neutral) یا نقصان دہ ہوتی ہیں۔ چند میوٹیشنز فائدہ مند ہوسکتی ہیں اور جاندار کو بہتر تغیرات فراہم کرسکتی ہیں۔

15- **جینیٹک ری کمبی نیشن کے ذریعے کس طرح تغیرات واقع ہوتے ہیں؟**

جواب: سیکسوئل ریپروڈکشن کرنے والے جانداروں میں، می اوسس کے ذریعے گیمیٹس بنتے دوران جینیٹک ری کمبی نیشن ہوتی ہے۔ دو والدین سے جینیٹک میٹیریل کے ملاپ سے اولاد پیدا ہوتی ہے تو اُس میں جینز کے نئے امتزاج ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں اولاد میں خصوصیات کے بھی نئے امتزاج بنتے ہیں۔ اس سے تغیرات پیدا ہوتے ہے۔

16- **وضاحت کریں کہ جینیاتی بہاؤ کس طرح آبادی پر اثر انداز ہوتا ہے؟**

جواب: جینیاتی بہاؤ تب ہوتا ہے جب ایک آبادی کے افراد دوسری آبادی میں ہجرت کرتے ہیں اور اُس نئی آبادی میں نئے جینز متعارف کراتے ہیں۔ اس سے آبادی کے اندر نئے تغیرات متعارف ہوتے ہیں۔ اگر یہ نئے تغیرات نئی آبادی میں بہتر ثابت ہوں تو وہ پوری آبادی میں پھیل سکتے ہیں۔

10.5 ارتقا کے شواہد (EVIDENCE OF EVOLUTION)

17- **پیلیےاونٹولوجی کیا ہے؟**

جواب: فوسلز کا مطالعہ پیلیےاونٹولوجی کہلاتا ہے۔

18- **پیلیےاونٹولوجسٹس فوسلز کا مطالعہ کیوں کرتے ہیں؟**

جواب: پیلیےاونٹولوجسٹس فوسلز کا مطالعہ کرتے ہیں تاکہ:

(i) ارتقائی تبدیلیوں کی ترتیب کا مشاہدہ ہو۔ (ii) ورٹیبریٹس کی تاریخ معلوم ہو۔

(iii) نئی نسلوں کا آباؤ اجداد سے تعلق واضح ہو۔ (iv) وقت کے ساتھ تدریجی تبدیلی کا ثبوت فراہم ہو۔

19- **موازناتی اناٹمی کیا ہے۔**

جواب: موازناتی اناٹمی میں مختلف جانداروں کی ساختوں میں مماثلتیں اور اختلافات شامل ہیں۔

20- **ویسٹی جیئل آرگنز کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟**

جواب: **ویسٹی جیئل ساختیں (Vestigial Structures):** ویسٹی جیئل یعنی زائل شدہ ساختیں جسم کے وہ حصے ہوتے ہیں جن کا بظاہر کوئی فعل نہیں ہوتا لیکن وہ جاندار کے آباؤ اجداد (ancestors) میں مکمل طور فعال تھے۔

اپینڈکس (Appendix): یہ ایک چھوٹی، نالی نما ساخت ہے جو سیکم (cecum) کے ساتھ جڑی ہوتی ہے۔ انسانوں میں، یہ ایک ویسٹی جیئل ساخت ہے۔ ہوسکتا ہے کہ آباؤ اجداد (ancestors) کے ڈائی جیسٹو سسٹم میں اس کا زیادہ اہم کردار رہا ہو۔

21- **بریڈز اور کلٹی وارز میں فرق کریں۔**

جواب: جانداروں کی وہ اقسام جن کی سیلیکٹو بریڈنگ کی جاتی ہے، انھیں بریڈ (breeds) کہتے ہیں۔ پودوں کی وہ اقسام جن کی سیلیکٹو بریڈنگ کی جاتی ہے، انھیں ورائٹی یا کلٹی وار (varieties or cultivars) کہتے ہیں۔ سیلیکٹو بریڈنگ کے ذریعے بھیڑ، بکری، گائے، مرغی وغیرہ کی بہت سی بریڈز تیار کی گئی ہیں تاکہ گوشت، دودھ، انڈے، اُون وغیرہ کی پیداوار بڑھائی جائے۔

www.ilmkidunya.com

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

A- درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

1- فائدہ مند خصوصیات والے جانداروں کا زندہ رہنا اور افزائش نسل کرنا کیا کہلاتا ہے؟

(الف) میوٹیشنز (ب) جینیاتی بہاؤ (ج) نیچرل سیلیکشن (د) اے سیکسوئل ریپروڈکشن

2- ایک آبادی دریا کی وجہ سے دو حصوں میں بٹ جاتی ہے۔ کئی نسلوں کے بعد، دونوں آبادیاں ارتقا پذیر ہو کر مختلف سپی شیز بن جاتی ہیں۔ یہ کس قسم کی سپی ایشن (speciation) ہو سکتی ہے؟

(الف) سِم پیٹرک (sympatric) (ب) جینیاتی تبدیلی (genetic drift)

(ج) میوٹیشن (د) ایلو پیٹرک (allopatric)

3- وہیل میں کون سی خصوصیت اس بات کی تائید کرتی ہے کہ ان کے آباء خشکی (زمین) پر رہتے تھے؟

(الف) بڑا جسم (ب) فِنز (fins)

(ج) پیلوک ہڈیاں (pelvic bones) (د) دھارا نما جسم

4- کسان افزائش نسل کے لیے بہترین گائیوں کا انتخاب کرتے ہیں۔ یہ ایک مثال ہے:

(الف) نیچرل سیلیکشن (ب) سیلیکٹو بریڈنگ (ج) مطابقت (adaptation) (د) جینیٹک میوٹیشن

5- ڈارون کا فِنچ پرندوں (finches) کے بارے میں مشاہدہ ثابت کرتا ہے کہ:

(الف) تمام جزیروں پر آب و ہوا یکساں تھی (ب) تمام فِنچ پرندے ایک جیسے تھے

(ج) انھوں نے مختلف جزیروں پر مختلف غذاؤں کے مطابق خود کو ڈھال لیا

(د) فِنچ پرندوں نے کبھی ہجرت نہیں کی تھی

6- ایک نیا تغیر (variation) اچانک ظاہر ہوتا ہے اور بقا (survival) میں مدد کرتا ہے۔ اس کے بعد کیا ہوتا ہے؟

(الف) یہ غائب ہو جاتا ہے (ب) یہ آبادی میں پھیل جاتا ہے

(ج) یہ بیماری کا سبب بنتا ہے۔ (د) اسے نیچرل سیلیکشن کے ذریعے ہٹا دیا جاتا ہے

7- ان میں سے کون سی ایک زائل شدہ یعنی ویسٹی جیئل (vestigial) ساخت ہے؟

(الف) انسان کے کان کے مسلز (ب) چڑیا کے پَر (wings)

(ج) بطخ کی چونچ (د) بلی کی دُم (tail)

8- کون سا جوڑا ہومولوگس ساختیں (homologous structures) ہیں؟

(الف) پرندوں کے پَر اور تتلی کے پَر (ب) ڈالفن کے فِنز اور شارک کے فِنز

(ج) انسان کے بازو اور ڈالفن کے فِنز (د) چمگادڑ کے پَر اور پرندوں کے پَر

9- انسانی اپینڈکس ایک ویسٹی جیئل آرگن ہے کیونکہ:

(الف) یہ ڈائی جشن میں ایک بڑا کردار ادا کرتا ہے (ب) یہ امیون سسٹم کا حصہ ہے

(ج) یہ اب ڈائی جشن کے لیے کوئی کام نہیں کرتا (د) یہ غذائی اجزاء جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

-10 مصنوعی چناؤ یعنی آرٹیفیشل (artificial) سلیکشن اور نیچرل سلیکشن میں مشابہت ہے کیونکہ:

(الف) دونوں میں ماحولیاتی حالات اپنا کردار ادا کرتے ہیں (ب) دونوں لاکھوں سالوں کے دوران ہوتے ہیں

(ج) دونوں انسانوں کے ذریعے کیے جاتے ہیں (د) دونوں کا انحصار افراد کے درمیان تغیرات (variations) پر ہوتا ہے

جوابات

1- (ج)	2- (د)	3- (ج)	4- (ب)	5- (ج)	6- (ب)	7- (الف)	8- (ج)	9- (ج)	10- (د)

B مختصر جوابی سوالات

-1 سلیکٹو بریڈنگ (selective breeding) پر ایک مختصر نوٹ لکھیں۔

جواب: سلیکٹو بریڈنگ یعنی انتخابی افزائش سے مراد وہ عمل ہے جس میں انسان پودوں یا جانوروں کی مختلف اقسام کا انتخاب کرتے ہیں۔ اور ان کی افزائش نسل کرواتے ہیں تاکہ مطلوبہ خصوصیت کے ساتھ اولاد پیدا ہو سکے۔ اس طریقے سے وہ پودوں میں خصوصیات کو بہتر بنا سکتے ہیں، جیسے اناج کی پیداوار یا بیماریوں کے خلاف مزاحمت۔

-2 نئی پسی شیز کے ظہور یعنی سپسی ایشن (speciation) کی دو اقسام کون سی ہیں؟

جواب: **ایلو پیٹرک سپسی ایشن:** ایلو پیٹرک (جغرافیائی علیحدگی سے) سپسی ایشن تب ہوتی ہے جب کوئی آبادی جغرافیائی طور پر دو یا دو سے زیادہ آبادیوں میں جدا ہو جاتی ہے۔

اس میں جغرافیائی رکاوٹیں دریا، سمندر اور پہاڑی سلسلہ کی صورت میں ہوتی ہیں۔

مثال: ڈارون کے فنچ پرندے مختلف جزائر پر مختلف پائے جاتے ہیں۔

سم پیٹرک سپسی ایشن: سم پیٹرک سپسی ایشن تب ہوتی ہے۔ جب ایک ہی جغرافیائی علاقے میں تولیدی علیحدگی ہو جاتی ہے۔

مثال: مثال کے طور پر ایک ہی پسی شیز کی مچھلیوں کے گروہ ایک ہی جھیل میں رہتے ہیں۔ لیکن یہ گروہ غذائی ترجیحات یا ساتھی کے انتخاب کی وجہ سے تولیدی طور پر الگ تھلگ ہوتے ہیں۔

-3 ہومولوگس ساختوں (homologous structures) کی مثالیں دیں۔

جواب: مثال کے طور پر، میملز (mammals) کی اگلی ٹانگیں (forelimbs) یعنی انسان کے بازو، بلی کی ٹانگیں، وہیل کے فلپرز، اور چمگادڑ کے پَر وغیرہ سب کی بنیادی ساخت ایک جیسی ہے لیکن فعال مختلف ہیں۔

-4 نیچرل سلیکشن کے مراحل کی فہرست بنائیں۔

جواب: قدرتی چناؤ کا عمل مندرجہ ذیل مراحل میں کام کرتا ہے۔

(i) تغیرات (ii) بقا کے لیے جدوجہد

(iii) بہترین خصوصیات والے کی بقا (iv) افزائش نسل اور تغیرات کی منتقلی

-C تفصیلی جوابات لکھیں۔

-1 "نیچرل سلیکشن (natural selection) کے ذریعے ارتقا" کے نظریہ کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (3) کا جواب۔

-2 ڈارون نے اپنے سفر کے دوران جو مشاہدات کیے، ان پر ایک نوٹ لکھیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (2) کا جواب۔

www.ilmkidunya.com

-3 تغیرات (variation) کے ذرائع بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (8) کا جواب۔

-4 جواز پیش کریں کہ فوسل ریکارڈ کس طرح ارتقا کا ثبوت فراہم کرتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (9) کا جواب۔

-5 ہومولوگس ساختوں (homologous structures) پر ارتقا کے ثبوت کے طور پر ایک نوٹ لکھیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (10) کا جواب۔

-6 ویسٹی جیئل ساختیں (vestigial structures) کیا ہیں؟ وضاحت کریں کہ وہ کس طرح ارتقا کا ثبوت فراہم کرتی ہیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (11) کا جواب۔

D- انکشافی سوالات:

-1 ارتقا کے لیے جانداروں کے درمیان تغیرات ہونا کیوں ضروری ہے؟

جواب: تغیر ارتقا کے لیے خام مواد کی حیثیت رکھتا ہے۔

(i) یہ یقینی بناتا ہے کہ آبادی کے کچھ افراد میں ایسی خصوصیات ہوں جو انھیں ماحولیاتی تبدیلیوں جیسے بیماریوں یا آب و ہوا کی تبدیلی سے بچنے میں مدد کریں۔

(ii) اگر تغیر نہ ہو تو تمام افراد ایک جیسے ہوں گے۔

(iii) جس آبادی میں جینیاتی تغیر زیادہ ہو وہ معدوم ہونے کا کم شکار ہوتی ہے کیونکہ وہ مختلف چیلنجز کے مطابق خود کو بہتر طور پر ڈھال سکتی ہے۔

-2 فوسلز سائنس دانوں کو زمین پر زندگی کی تاریخ کو سمجھنے میں کس طرح مدد کرتے ہیں؟

جواب: فوسلز سائنسدانوں کو زمین پر زندگی کی تاریخ کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔ کیونکہ یہ ان جانداروں کا براہِ راست ثبوت فراہم کرتے ہیں جو لاکھوں سال پہلے زندہ تھے۔ فوسلز کے مطالعے سے سائنسدان:

(i) قدیم پی شیز کی شناخت کرتے ہیں اور انھیں موجودہ پی شیز سے موازنہ کرتے ہیں۔

(ii) یہ سمجھتے ہیں کہ جاندار وقت کے ساتھ کیسے تبدیل ہوئے جس سے ارتقا کے نمونے ظاہر ہوتے ہیں۔

(iii) چٹانوں کی تہوں کی عمر کا تعین کرتے ہیں۔

(iv) ماضی کے ماحول کی دوبارہ تشکیل کرتے ہیں۔ مثلاً یہ کہ کوئی علاقہ پانی کے نیچے تھا، برف سے ڈھکا ہوا تھا یا صحرا تھا۔

(v) پی شیز کے ظاہر ہونے اور معدوم ہونے کا سراغ لگاتے ہیں، جس سے معدومیت اور نئی پی شیز کی تشکیل کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔

-3 علیحدگی (isolation) نئی پی شیز کے بننے کا سبب کیوں بن سکتی ہے؟

جواب: علیحدگی (خاص طور پر جغرافیائی یا ایلوپیٹرک علیحدگی) نئی پی شیز کے بننے میں اہم کردار ادا کرتی ہے کیونکہ:

جینیاتی بہاؤ میں رکاوٹ: جب کسی آبادی کو تقسیم کر دیا جائے (مثلاً دریا یا پہاڑی سلسلے کی وجہ سے) تو دونوں گروہ ایک دوسرے کے ساتھ افزائش نہیں کر سکتے، جس سے جینیاتی معلومات کا تبادلہ رک جاتا ہے۔

آزاد ارتقا: ہر الگ تھلگ گروہ مختلف ماحولیاتی دباؤ اور خوراک کے ذرائع کا سامنا کرتا ہے۔ ہر گروہ میں منفرد تغیرات پیدا ہوتے ہیں اور قدرتی انتخاب مختلف طریقے سے کام کرتا ہے۔ وقت کے ساتھ ان کی خصوصیات زیادہ مختلف ہو جاتی ہیں۔

تولیدی عدم مطابقت: آخر کار جینیاتی فرق اتنا بڑھ جاتا ہے کہ اگر یہ گروہ دوبارہ ملیں بھی تو وہ ایک دوسرے کے ساتھ ملاپ کر کے فرٹائل اولاد پیدا نہیں کر سکتے۔

—— ✿✿✿ ——

www.ilmkidunya.com

پیپرنگ سکیم /امتحانی پیپر تیار کرنے کے لیے ہدایات

بائیولوجی برائے جماعت دہم

بائیولوجی کلاس-10 کا پیپر 60 نمبر پر مشتمل ہوگا۔اس پیپر کا وقت (02) گھنٹے ہے۔یہ پیپر درج ذیل ہدایات کے مطابق تیار کیا جائے گا:

حصہ-اوّل (معروضی طرز)

1 × 12 = 12

سوال 1: کتاب کے تمام متن میں سے بارہ (12) کثیرالانتخابی سوالات پوچھے جائیں گے۔

باب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MCQs	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2

حصہ-دوم (انشائیہ طرز)

2 × 5 = 10

سوال 2: یہ حصہ مختصر جوابات کے سوالات پر مشتمل ہے۔8 میں سے 5 مختصر سوالات کے جوابات دیں۔

باب	1	2	5
مختصر سوالات	1	4	2

2 × 5 = 10

سوال 3: یہ حصہ مختصر جوابات کے سوالات پر مشتمل ہے۔8 میں سے 5 مختصر سوالات کے جوابات دیں۔

باب	3	4	6	7
مختصر سوالات	2	3	1	2

2 × 5 = 10

سوال 4: یہ حصہ مختصر جوابات کے سوالات پر مشتمل ہے۔8 میں سے 5 مختصر سوالات کے جوابات دیں۔

باب	8	9	10
مختصر سوالات	2	2	4

حصہ-سوم (انشائیہ طرز)

2 × 9 = 18

یہ حصہ تین (03) تفصیلی سوالات پر مشتمل ہوگا، جس میں سے دو (02) سوالات کے جوابات دینے ہوں گے۔ہر سوال کے نو (09) نمبر ہیں۔اس کی تفصیل اس طرح سے ہے:

سوال 5:

باب	1	3
حصہ	الف	ب

سوال 6:

باب	6	5
حصہ	الف	ب

سوال 7:

باب	9	8
حصہ	الف	ب

www.ilmkidunya.com