



## Heredity and Evolution

1. موروثی تبدیلیاں (Variations) کیا ہیں؟ یہ جانداروں کے لیے کس طرح مددگار ثابت ہوتی ہیں؟

موروثی تبدیلیاں وہ فرق ہیں جو ایک ہی قسم کے جانداروں میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً کسی خاندان میں کچھ لوگ لمبے ہوتے ہیں اور کچھ چھوٹے۔ یہ تبدیلیاں ماحول یا جینیاتی عوامل کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ یہ جانداروں کو بدلتے ماحول میں زندہ رہنے میں مدد دیتی ہیں۔ مثلاً، اگر کوئی جاندار سخت موسم برداشت کرنے کے قابل ہو تو وہ دوسرے کمزور جانداروں کے مقابلے میں زیادہ زندہ رہتا ہے۔ اس طرح موروثی تبدیلیاں ارتقاء کا سبب بھی بنتی ہیں۔

2. اگر ایک طالب علم ایک خالص لمبا (TT) پودا خالص بونا (tt) پودے کے ساتھ ملا دے، تو F1 اور F2 نسلوں میں کیا ہوگا؟ وضاحت کریں۔ جب خالص لمبا (TT) اور خالص بونا (tt) پودے کو ملایا جائے، تو F1 نسل کے تمام پودے لمبے (Tt) ہوں گے کیونکہ غالب جین (T) نمایاں ہوگا۔ F2 نسل میں، جب F1 کے دو لمبے پودے (Tt × Tt) کو ملایا جائے تو ہمیں تین لمبے اور ایک بونا پودا ملے گا۔ یعنی تناسب 3:1 ہوگا۔ اس تجربہ سے ہمیں غالب اور مغلوب جینز کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔

3. اگر کسی سائنسدان نے چوہوں کی دمی کاٹ دی ہوں، تو کیا ان کی اولاد کی دم بھی نہیں ہوگی؟ وضاحت کریں۔

نہیں، چوہوں کی اولاد میں دم ضرور ہوگی۔ یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ حاصل کردہ خصوصیات (acquired characters) موروثی نہیں ہوتیں۔ یعنی جسمانی تبدیلیاں جو زندگی میں ہوتی ہیں، اگلی نسل کو منتقل نہیں ہوتیں۔ دم کاٹنا ایک جسمانی تبدیلی ہے، جو جینیاتی کوڈ میں شامل نہیں ہوتی، اس لیے اولاد میں دم موجود ہوگی۔

4. ایک آم کے باغ میں ایک درخت پر زیادہ آم مگر کیڑے لگے ہوئے ہیں، جبکہ دوسرے درخت پر کم آم مگر کیڑے نہیں۔ کسان دونوں خوبوں کو ایک درخت میں چاہتا ہے۔ کیا ایسا ممکن ہے؟

جی ہاں، یہ ممکن ہے۔ اس کے لیے ہم grafting (قدکاری) یا tissue culture کی تکنیک استعمال کر سکتے ہیں۔ ایک درخت سے زیادہ آم دینے والی



شاخ اور دوسرے سے کیڑوں کے خلاف مزاحمت رکھنے والی شاخ کو جوڑ کر ایک نیا پودا تیار کیا جاسکتا ہے، جو دونوں خوبیوں کا حامل ہوگا۔ اس طرح کسان اپنی ضرورت کے مطابق درخت تیار کر سکتا ہے۔

5. مونو ہائبرڈ تجربہ (Monohybrid Cross) کی وضاحت کریں اور بتائیں کہ اس سے وراثت کا کون سا قانون سمجھ میں آتا ہے؟

مونو ہائبرڈ تجربہ میں ایک ہی خصوصیت پر غور کیا جاتا ہے۔ مثلاً، مینڈل نے لمبے (TT) اور بونے (tt) پودوں کو ملایا۔ F1 میں سب پودے لمبے (Tt) نکلے۔ F2 میں تناسب 3 لمبے: 1 بونا تھا۔ اس تجربے سے ہمیں غالب اور مغلوب جینز کا قانون (Law of Dominance) معلوم ہوتا ہے اور وراثت کی بنیادیں سمجھ میں آتی ہیں۔

6. آزاد تقسیم کا قانون (Law of Independent Assortment) کیا ہے؟ مثال دے کر وضاحت کریں۔

یہ قانون کہتا ہے کہ جینز الگ الگ آزادانہ طور پر اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ مثلاً، اگر پودے کا رنگ (پیلا یا سبز) اور بیج کی شکل (گول یا جھری دار) پر تجربہ کیا جائے تو یہ جینز ایک دوسرے پر اثر انداز نہیں ہوتے، بلکہ الگ الگ نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ اس قانون سے جینیاتی امتزاجات کی مختلف شکلیں ظاہر ہوتی ہیں۔

7. ڈارون کا نظریہ ارتقاء "فطری انتخاب" (Natural Selection) کی وضاحت کریں۔

ڈارون کا نظریہ کہتا ہے کہ فطرت میں صرف وہ جاندار زندہ رہتے ہیں جو ماحول سے مطابقت رکھتے ہیں۔ مثلاً، زرافہ کی لمبی گردن اسے اونچے درختوں سے پتے کھانے میں مدد دیتی ہے، اس لیے وہ زندہ رہتا ہے جبکہ چھوٹی گردن والا زرافہ ختم ہو جاتا ہے۔ اس طرح فطرت خود اچھی خصوصیات والے جانداروں کو منتخب کرتی ہے۔

8. تغیرات (Variations) کیا ہوتے ہیں؟ کسی مثال کے ساتھ وضاحت کریں۔

تغیرات وہ فرق ہوتے ہیں جو ایک ہی قسم کے جانداروں میں نظر آتے ہیں۔ مثلاً ایک ہی نسل کے کتوں میں کچھ لمبے ہوتے ہیں، کچھ چھوٹے، کچھ کان کھڑے اور کچھ کے جھکے ہوئے۔ یہ فرق جینیاتی ہو سکتے ہیں یا ماحول کی وجہ سے ہو سکتے ہیں۔ تغیرات ارتقاء کے لیے بہت ضروری ہیں۔



---

9. گایوں کی نسل میں عام طور پر آپ نے کون سی تبدیلیاں (Variations) دیکھی ہیں؟

گایوں کی نسل میں رنگ، جسمانی ساخت، دودھ دینے کی مقدار، سینگوں کی شکل اور سائز، اور وزن میں فرق پایا جاتا ہے۔ کچھ گائیں زیادہ دودھ دیتی ہیں، کچھ کم۔ کچھ کی کھال سفید، کچھ کی بھوری ہوتی ہے۔ یہ تغیرات جینیاتی ہوتے ہیں اور افزائش نسل کے لیے ان کو استعمال کیا جاتا ہے۔

---

10. مینڈل نے اپنے مٹر کے پودوں پر تجربات کے لیے کون سی خصوصیات منتخب کیں؟

مینڈل نے 7 بنیادی خصوصیات منتخب کیں:

1. بیج کی شکل (گول یا جھری دار)

2. بیج کا رنگ (پیلا یا سبز)

3. پھول کا رنگ (جامنی یا سفید)

4. پھلی کی شکل (پھولی ہوئی یا سیدھی)

5. پھلی کا رنگ (سبز یا پیلا)

6. پھولوں کا مقام (محوری یا اختتامی)

7. پودے کی اونچائی (لمبایا بونا)

---

11. مینڈل نے "صفات" (Traits) کا لفظ کس معنی میں استعمال کیا؟ ایک مثال کے ساتھ وضاحت کریں۔

مینڈل نے "صفات" سے مراد وہ ظاہری خصوصیات لی جو والدین سے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں، جیسے پودے کی اونچائی، پھول یا بیج کا رنگ۔ مثلاً، اگر لمبے پودے (TT) اور بونے پودے (tt) کو ملا دیا جائے تو اولاد میں اونچائی ایک صفت ہوگی۔ مینڈل نے تجربے کے ذریعے بتایا کہ ہر صفت دو جینز سے بنتی ہے، ایک ماں سے اور ایک باپ سے۔



12. مینڈل نے والدین اور F2 نسل کے درمیان کیا فرق محسوس کیا؟

مینڈل نے دیکھا کہ اگرچہ F1 نسل میں تمام پودے ایک جیسے (مثلاً لمبے) ہوتے ہیں، لیکن F2 نسل میں مختلف قسم کے پودے آتے ہیں، یعنی کچھ لمبے اور کچھ بونے۔ اس سے انہیں غالب اور مغلوب جینز کا پتہ چلا۔ F2 نسل میں صفات 3:1 کے تناسب سے ظاہر ہوتی ہیں، جو والدین میں برابر تھیں۔

"13. مرد بچے کے جنس کا تعین کرتا ہے"۔ کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ اگر ہاں، تو فلوچارٹ سے وضاحت کریں۔

جی ہاں، مرد ہی بچے کے جنس کا تعین کرتا ہے کیونکہ عورت کے پاس ہمیشہ X کروموسوم ہوتا ہے، جبکہ مرد کے پاس X اور Y دونوں ہوتے ہیں۔

فلوچارٹ:

◆ مرد X → یا Y

◆ عورت X →

◆ X (مرد X + (عورت)) = بیگی (XX)

◆ Y (مرد X + (عورت)) = بچہ (XY)

لہذا Y کروموسوم کی موجودگی بچے کی جنس طے کرتی ہے۔

14. ہم شکل اعضاء (Analogous Organs) پر مختصر نوٹ لکھیں۔

ایسے اعضاء جو کام ایک جیسے کرتے ہیں مگر ساخت مختلف ہوتی ہے، وہ ہم شکل (analogous) کہلاتے ہیں۔ مثلاً، پرندے کا پر اور کیڑے کا پر دونوں اڑنے کا کام کرتے ہیں، لیکن ان کی ساخت اور ارتقائی ابتدا مختلف ہے۔ یہ اعضاء ارتقاء کے دوران مختلف نسلوں میں ایک جیسے کام کے لیے پیدا ہوئے۔

15. سائنسدان فوسلز کی معلومات کو کس طرح استعمال کرتے ہیں؟

فوسلز (حیاتی باقیات) زمین میں دفن پرانے جانداروں کے آثار ہوتے ہیں۔ سائنسدان فوسلز کے ذریعے یہ معلوم کرتے ہیں کہ کون سے جاندار کس دور



میں موجود تھے، ان کی جسمانی ساخت کیسی تھی اور وہ کیسے ارتقاء پذیر ہوئے۔ فوسلز ارتقاء کی کڑیاں جوڑنے اور ماضی کے جانداروں کا پتہ لگانے میں مدد دیتے ہیں۔

16. مینڈل نے مٹر کے پودے کو تجربات کے لیے کیوں منتخب کیا؟ آپ کی رائے سے وجوہات لکھیں۔

مینڈل نے مٹر کا پودا اس لیے چنا کیونکہ:

1. اس میں واضح صفات پائی جاتی ہیں۔
  2. یہ آسانی سے اگتا ہے اور جلدی پھل دیتا ہے۔
  3. اس کی نسلوں پر قابو پایا جاسکتا ہے۔
  4. اس میں خود باروری اور پر باروری دونوں ممکن ہیں۔
  5. اس کی افزائش تیز ہوتی ہے۔
- ان تمام خوبیوں کی وجہ سے تجربات آسان ہوئے۔

17. اگر لامارک کا نظریہ (حاصل شدہ صفات کی وراثت) سچ ہوتا تو دنیا کیسی ہوتی؟

اگر حاصل شدہ صفات وراثت میں منتقل ہوتیں، تو ہر نسل میں جاندار جسمانی طور پر زیادہ تبدیل ہو جاتے۔ مثلاً، اگر کوئی شخص ورزش کر کے مضبوط بازو بناتا تو اس کے بچوں کے بازو بھی پیدائشی طور پر مضبوط ہوتے۔ اس سے جاندار بہت جلدی شکل و صورت بدل لیتے، جو فطری قوانین کے خلاف ہوتا۔

18. اپنے خاندان کے ارکان میں موروثی صفات کی معلومات حاصل کریں اور اس پر نوٹ لکھیں۔

میرے خاندان میں کئی موروثی صفات نظر آتی ہیں۔ مثلاً، میرے دادا کے گھنے بال تھے، جو میرے والد اور مجھے بھی ملے۔ اسی طرح آنکھوں کا رنگ، قد، ناک کی شکل، اور ذیابیطس جیسی بیماری خاندان میں چلتی آرہی ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ جینیاتی صفات نسل در نسل منتقل ہوتی ہیں۔



19. اپنے ارد گرد پھول دار پودوں کا مشاہدہ کریں۔ ان میں پائی جانے والی ممالثتیں اور فرق لکھیں۔  
مشاہدہ کے دوران میں نے گل گلاب، گیندے اور سورج مکھی کے پھول دیکھے۔  
ممالثتیں:

1. سب میں پھول ہوتے ہیں۔

2. سب میں پولن ہوتا ہے۔

3. بیج پیدا کرتے ہیں۔

فرق:

4. رنگ مختلف ہوتے ہیں۔

5. خوشبو میں فرق ہوتا ہے۔

6. پتوں اور پودے کی جسامت میں فرق ہوتا ہے۔

یہ فرق جینیاتی تغیرات کی علامت ہیں۔

20. درج ذیل معلومات کی مدد سے ارتقاء کے ثبوت پر اپنی رائے دیں:

"میمیل، پرندے، رینگنے والے اور ایفیفیبینز کے چار اعضاء ایک جیسے بنیادی ڈھانچے کے ہیں، اگرچہ ان کے کام مختلف ہیں۔"

میری رائے میں یہ معلومات ارتقاء کی سب سے بڑی دلیل ہیں۔ اگرچہ مختلف جانداروں کے اعضاء مختلف کام کرتے ہیں (مثلاً ہاتھ، پر، تیراکی کے پنکھ)، لیکن ان کی بنیادی ہڈیوں کی ساخت ایک جیسی ہے۔ یہ ظاہر کرتا ہے کہ سب جاندار ایک ہی ارتقائی جد (common ancestor) سے آئے ہیں۔

21. کاربن ڈیٹنگ (Carbon Dating) کے طریقہ کار کے بارے میں معلومات جمع کریں۔ اپنے فزیکل سائنس ٹیچر سے بات کریں۔

کاربن ڈیٹنگ ایک سائنسی طریقہ ہے جس سے پرانی اشیاء کی عمر معلوم کی جاتی ہے۔ یہ طریقہ خاص طور پر فوسلز، پرانے پودوں یا جانوروں کی باقیات پر



استعمال ہوتا ہے۔ اس میں کاربن-14 کے سڑنے (decay) کی شرح دیکھی جاتی ہے۔ ہر جاندار میں تھوڑی مقدار میں کاربن-14 ہوتی ہے جو مرنے کے بعد کم ہوتی جاتی ہے۔ سائنسدان اس کی مقدار سے اندازہ لگاتے ہیں کہ وہ باقیات کتنی پرانی ہیں۔

22. چیکر بورڈ (Checker Board) بنا کر آزاد تقسیم کے قانون کو فلو چارٹ سے سمجھائیں اور تناسب بیان کریں۔  
مینڈل نے جب دو صفات (مثلاً بیج کی شکل اور رنگ) پر تجربہ کیا تو اسے معلوم ہوا کہ وہ آزادانہ طور پر وراثت میں آتی ہیں۔

مثال  $RrYy \times RrYy$ :

چیکر بورڈ کے نتیجے میں:

9 راؤنڈ- پیلا

3 راؤنڈ- سبز

3 جھری دار- پیلا

1 جھری دار- سبز

تناسب = 9:3:3:1

یہ آزاد تقسیم کے قانون (Law of Independent Assortment) کو ظاہر کرتا ہے۔

23. مینڈل کے مونو ہائبرڈ تجربہ کو سمجھنے کے لیے چیکر بورڈ کے ذریعے عمل کی وضاحت کریں۔

مینڈل نے لہے (TT) اور بونے (tt) پودے کو آپس میں ملایا۔

F<sub>1</sub> نسل = تمام پودے لہے (Tt) →

F<sub>2</sub> نسل = Tt × Tt

چیکر بورڈ کے مطابق:

TT = 1

Tt = 2

tt = 1



تناسب 3: لمبے: 1 بونا

اس سے غالب اور مغلوب جینز کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔

24. انسان کی ارتقائی تاریخ کو ظاہر کرنے کے لیے ایک فلوچارٹ بنائیں۔

ارتقاء کا فلوچارٹ:

◆ Australopithecus → ◆ Homo habilis → ◆ Homo erectus → ◆ Neanderthal → ◆  
Homo sapiens → ◆ Modern Human

یہ ارتقائی سفر کئی لاکھ سالوں میں مکمل ہوا، جس میں دماغی، جسمانی، اور سماجی ترقی شامل ہے۔

"25. فطرت صرف مفید صفات کا انتخاب کرتی ہے"۔ اس جملے پر ایک کارٹون بنائیں۔

کارٹون خیال:

ایک گلہری، ایک کچوا، اور ایک چیتا دوڑ میں شریک ہیں۔ فطرت صرف تیز دوڑنے والے چیتے کو انعام دیتی ہے۔

کیپشن:

Survival of the Fittest – فطرت صرف مضبوط کو چنتی ہے!"

"Survival of the Fittest" 26. کا کیا مطلب ہے؟ آپ کے ارد گرد کی کچھ مثالیں یا حالات بتائیں۔

اس کا مطلب ہے صرف وہ جاندار زندہ رہتے ہیں جو ماحول کے مطابق خود کو ڈھال سکتے ہیں۔

مثالیں:

1. سخت گرمی میں صرف وہ پودے زندہ رہتے ہیں جو کم پانی میں جی سکتے ہیں۔

2. بیماریاں اُن ہی انسانوں کو متاثر کرتی ہیں جن کی قوتِ مدافعت کم ہوتی ہے۔



3. جنگل میں وہی جانور زندہ بچتے ہیں جو شکار سے بچنا جانتے ہوں۔

27. تھیٹر ڈرامے پر اسٹیج ڈرامے کے لیے انسان کی ارتقاء پر ایک مکالمہ (Monologue) لکھیں۔

مکالمہ:

"میں، انسان ہوں! لاکھوں سال پہلے میں بندر جیسا تھا۔ میں نے پہاڑوں میں پناہ لی، غاروں میں رہا۔ پھر میں نے بولنا سیکھا، آگ جلانا سیکھا، شکار کرنا سیکھا۔ میں نے پھیرا ایجاد کیا، ہتھیار بنائے، کھیتی باڑی شروع کی۔ آہستہ آہستہ میں تہذیب یافتہ بنا۔ میں نے سیکھا کہ علم ہی طاقت ہے۔ آج میں کمپیوٹر چلاتا ہوں، خلا میں جاتا ہوں۔ لیکن میری کہانی ختم نہیں ہوئی۔ ارتقاء آج بھی جاری ہے!"

✓ Fill in the blanks / خالی جگہیں پُر کریں

1. وراثت حاصل کرنے کے عمل کو *Inheritance* کہا جاتا ہے۔

(Answer: Inheritance) / وراثت)

2. مینڈل کے تجربات ہمیں وراثت کے اصولوں کے بارے میں بتاتے ہیں۔

(Answer: Principles of Inheritance) / وراثت کے اصول)

3. آزاد تقسیم کے قانون میں چار صفات درج ذیل ہیں: بیج کی شکل، بیج کا رنگ، پھول کا رنگ، پھلی کی شکل

(Answer: بیج کی شکل، بیج کا رنگ، پھول کا رنگ، پھلی کی شکل)

4. اگر سرخ پھول کے پودے کو سفید پھول سے کراس کیا جائے تو مغلوب صفت والے پودے کا فیصد ہوگا 25% :

(Answer: 25%)

5.  $YY$  یا  $Tt$ ،  $Yy$  یا  $Tt$  یہ سب غالب صفات کو ظاہر کرتے ہیں۔

(Answer: Dominant traits) / غالب صفات)

6. انسانوں میں 22 جوڑے (*pairs*) آٹوسومز اور 1 جوڑا جنس کے کروموسوم ہوتے ہیں۔

(Answer: 22) 1



7. آبادی کی افزائش جیومیٹرک ترقی سے اور خوراک ایری تھمیٹک ترقی سے بڑھتی ہے۔

(Answer: جیومیٹرک (Arithmetic) /

8. جو بکری ٹھیک سے چل نہیں سکتی وہ زیادہ عرصہ نہیں جی پاتی، یہ ظاہر کرتا ہے: بنطری انتخاب (Natural Selection) /

(Answer: بنطری انتخاب (Natural Selection) /

9. وہیل کا اگلا عضو تیرنے کے لیے اور گھوڑے کا چلنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(Answer: چلنے کے لیے)

10. فوسلز کے مطالعے کو / Paleontology علم رکازیات کہا جاتا ہے۔

(Answer: Paleontology / علم رکازیات)

✓ Choose the correct answer / درست جواب کا انتخاب کریں

1. گلاب کے پودے میں کون سی چیز تبدیلی (Variation) نہیں ہے؟

(A) رنگین پتیوں کا ہونا

(B) کانٹے ہونا

✓ (C) بیل ہونا

(D) پتوں کی کنارے والی ساخت

درست جواب / Tendrils (C): بیل ہونا

2. مینڈل کے مطابق، الیلز کی خصوصیت کیا ہے؟

✓ (A) جینز کا جوڑا

(B) کردار کے ذمہ دار

(C) جرثومے بناتے ہیں

(D) مغلوب عوامل



درست جواب / A) Pair of genes / جینز کا جوڑا

3. فطری انتخاب (Natural Selection) کا مطلب ہے:

A) قدرت مفید صفات کو چنتی ہے

B) قدرت نقصان دہ صفات کو رد کرتی ہے

C) قدرت جاندار سے رد عمل ظاہر کرتی ہے

A) اور B) دونوں

درست جواب (A): قدرت مفید صفات کو چنتی ہے

4. Paleontologists کس چیز کا مطالعہ کرتے ہیں؟

A) ایسبریلو جیکل شواہد

B) فوسلز کے شواہد

C) غیر مؤثر اعضا

D) سبھی

درست جواب / B) Fossil evidences / فوسلز کے شواہد

THE END

اللہ تعالیٰ آپ کو ایسی کامیابی عطا فرمائے جس پر نہ صرف آپ فخر کریں، بلکہ آپ کے والدین اور اساتذہ بھی خوشی سے دعائیں دیں۔

— عبد الواحد، سوشیل اسٹڈیز ٹیچر

