باب 11

بائیو سٹیٹسٹکس

BIOSTATISTICS

یہ باب پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہوں گے کہ:

- بائیو سٹیٹسٹکس (حیاتیاتی شماریات) اور اس کے استعمال کی تعریف لکھیں۔
- مین (اوسط)، میڈیئن (وسطانیہ) اور موڈ (شماریاتی چلن) کی تعریف لکھیں اور حساب کتاب سے معلوم کریں۔
- بائیولوجیکل ڈیٹا (اعداد و شمار) کے دیے گئے سیٹ کے لئے بار چارٹ بنائیں۔

آپ جانتے ہیں کہ سائنسی تحقیق میں اکثر شماریات یعنی سٹیٹسٹکس (statistics) کے طریقے شامل ہوتے ہیں۔ بائیولوجی کے شعبہ میں بھی سائنسدان نتائج حاصل کرنے اور مختلف مظاہر کو سمجھنے کے لیے اعداد و شمار یعنی ڈیٹا (data) اکٹھا کرتے ہیں اور اس کا تجزیہ اور تشریح کرتے ہیں۔ اس باب میں، ہم بائیو سٹیٹسٹکس (biostatistics) کے بنیادی استعمال اور اصولوں کا مطالعہ کریں گے۔

11.1 بائیو سٹیٹسٹکس کا تعارف

INTRODUCTION OF BIOSTATISTICS

بائیو سٹیٹسٹکس سے مراد سٹیٹسٹکس (statistics) کی وہ شاخ ہے جو بائیولوجیکل سائنس پر شماریاتی طریقوں یعنی سٹیٹسٹکس کے طریقوں کا اطلاق کرتی ہے۔ یہ علم بائیولوجیکل تجربات کو ڈیزائن کرنے، کلینیکل ٹرائلز کروانے، اور وبائی امراض کا مطالعہ کرنے کے لیے ضروری ہے۔

بائیو سٹیٹسٹکس کے استعمال Uses of Biostatistics

کے اہم استعمال میں مندرجہ ذیل شامل ہیں:

1- تجربات اور تحقیقی مطالعہ ڈیزائن کرنا Designing Experiments and Research Studies

بائیو سٹیٹسٹکس تجربات کی منصوبہ بندی اور تشکیل میں مدد کرتی ہے تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جاسکے کہ تحقیق یعنی ریسرچ کے سوالات کے جوابات دینے کے لیے اکٹھا کیا جانے والا ڈیٹا متعلقہ (relevant) اور کافی ہے۔ مثال کے طور پر، ایک نئی دوا کو ٹیسٹ کرنے کی خاطر کیے جانے والے کلینیکل ٹرائل میں بائیو سٹیٹسٹکس کے ماہرین نمونے (sample) کے سائز کا تعین کرتے ہیں جو اس دوا کا ایک اثر معلوم کرنے کے لیے ضروری ہو۔

2- بائیولوجیکل ڈیٹا کا تجزیہ کرنا Analysing Biological Data

بائیو سٹیٹسٹکس میں ڈیٹا کا تجزیہ کرنے کے لیے سٹیٹسٹکس کے طریقوں کا اطلاق کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے تجزیے سے سائنسدانوں کو رجحانات، باہمی تعلقات (correlation) اور ترتیب (pattern) معلوم ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، مختلف ماحولیاتی حالات میں پودوں کی نشوونما کی رفتار کا تجزیہ کرنے سے پتہ چلتا ہے کہ روشنی اور پانی جیسے عوامل پودے کی نشوونما کو کس طرح متاثر کرتے ہیں۔

3- نتائج کی تشریح کرنا Interpreting Results

بائیو ڈیٹا کا تجزیہ کرنے کے بعد سٹیٹسٹکس بامعنی طریقے سے نتائج کی تشریح کرنے میں مدد کرتی ہے۔ مثال کے طور پر، کسی بیماری کے پھیلاؤ کے متعلق آبادی میں کیے گئے سروے (survey) کے نتائج کی تشریح کرنے سے ایسے اقدامات کے لیے رہنمائی مل سکتی ہے جو عوامی صحت کے لیے اٹھائے جانے ضروری ہوں۔

4- نتائج کی پشین گوئی کرنا Predicting Outcomes

بائیو سٹیٹسٹکس کو ایسے ماڈل بنانے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے جو موجودہ ڈیٹا کی بنیاد پر مستقبل کے نتائج کی پشین گوئی کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، آبادی میں کسی متعدی (infectious) بیماری کے پھیلاؤ کی پیش گوئی کرنے سے ویکسین لگانے (vaccination) والی مہموں کی منصوبہ بندی اور وسائل مختص کرنے میں مدد ملتی ہے۔

5- صحت عامہ اور پالیسی سازی Public Health and Policy Making

صحت عامہ کے شعبہ میں بائیو سٹیٹسٹکس کی مدد سے ثبوت پر مبنی معلومات ملتی ہیں۔ ان معلومات سے پالیسی ساز فیصلوں اور صحت کے اصولوں کے لیے رہنمائی ملتی ہے۔ مثال کے طور پر، کووڈ-19 (Covid-19) کی شرح کے ڈیٹا کے شماریاتی تجزیے سے کووڈ-19 کی ویکسین لگانے کی مہم پر عمل درآمد ہو سکتا ہے۔

بائیو سٹیٹسٹکس کے استعمال مثالیں Examples of the Uses of Biostatistics

1- وبائی امراض کا علم Epidemiology

وبائی امراض کے ماہرین آبادیوں میں صحت اور بیماریوں کی تقسیم اور تعین کا مطالعہ کرنے کے لیے بائیو سٹیٹسٹکس کا استعمال کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر کووڈ-19 انفیکشن کی شرح، صحت یابی کی شرح اور ویکسین کی تاثیر سے متعلق ڈیٹا کا تجزیہ کرنے میں سٹیٹسٹکس کے طریقے شامل ہیں۔

2- جینیٹکس Genetics

حیاتیاتی اعداد و شمار جینیٹکس کی ریسرچ میں خصوصیات کی وراثت اور بیماریوں کے ساتھ جینیاتی تغیرات کے تعلق کا تجزیہ کرنے کے لیے بائیو سٹیٹسٹکس کا استعمال کیا جاتا ہے. مثال کے طور پر، ذیابیطس اور کینسر جیسی بیماریوں سے منسلک جینیاتی مارکرز (genetic markers) کی شناخت کرنے کے لیے کی جانے والی جینیٹکس کی ریسرچ میں بائیو سٹیٹسٹکس کا استعمال ہوتا ہے۔

3- زراعت Agriculture

زرعی تحقیق میں، بائیو سٹیٹسٹکس بہت سے معاملات کا تجزیہ کرنے میں مدد کرتی ہے مثلاً فصلوں کی پیداوار، کھادوں کی تاثیر، اور پودوں میں نقصان دہ کیڑوں اور بیماریوں کے خلاف مزاحمت۔ مثال کے طور پر، کاشتکاری کے مختلف طریقوں کے تحت گندم کی مختلف اقسام کی پیداوار کا موازنہ کرنے میں شماریاتی تجزیہ شامل ہے۔

4- کلینیکل ٹرائل Clinical Trials

نئے علاج اور ادویات کی جانچ کرنے والے کلینیکل ٹرائلز کے ڈیزائن اور تجزیے میں بائیو سٹیٹسٹکس اہم ہے۔ مثال کے طور پر، اس بات کا تعین کرنے کے لیے کہ آیا کوئی نئی دوا پلیسیبو (ایک بے ضرر مادہ جو دوائی کے طور پر دیا جاتا ہے: placebo) سے زیادہ مؤثر ہے یا نہیں، سخت شماریاتی ٹیسٹنگ کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ یہ بات یقینی ہو کہ نتائج اعداد و شمار کے لحاظ سے اہم ہیں۔

11.2 من، میڈیئن، اور موڈ MEAN, MEDIAN, AND MODE

اوسط یعنی مین (mean)، وسطانیہ یعنی میڈیئن (median) اور شماریاتی چلن یعنی موڈ (mode) وہ پیمائشیں ہیں جو ڈیٹا سیٹ (set) کا خلاصہ کرنے اور اسے سمجھنے میں مدد کرتی ہیں۔ مین مجموعی اوسط فراہم کرتا ہے، میڈیئن درمیانی ویلیو (value) فراہم کرتا ہے، اور موڈ سب سے زیادہ کثرت میں موجود ہونے والی ویلیو کو اجاگر کرتا ہے۔

مین (اوسط) Mean

ایک ڈیٹا سیٹ میں موجود تمام ویلیوز کا مجموعہ جو ویلیوز کی تعداد سے تقسیم کیا گیا ہو، اس ڈیٹا سیٹ کا مین (اوسط) ہوتا ہے۔ اسے ایوریج (average) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ڈیٹا سیٹ کی مرکزی ویلیو ظاہر کرتا ہے۔

فارمولا Formula

$$\text{مین (Mean)} = \frac{\text{تمام ڈیٹا پوائنٹس کا مجموعہ (Sum of All Data Points)}}{\text{تمام ڈیٹا پوائنٹس کی تعداد (Number of Data Points)}}$$

مثال Example

مندرجہ ذیل ڈیٹا سیٹ پر غور کریں جس کے اعداد و شمار پانچ طلبہ کے قد (سینٹی میٹر میں) کی نمائندگی کرتے ہیں:

150, 160, 165, 155, 170.

$$\text{مین (Mean)} = \frac{150 + 160 + 165 + 155 + 170}{5} = \frac{800}{5} = 160$$

لہٰذا، اوسط قد 160 سینٹی میٹر ہے۔

میڈیئن (وسطانیہ) Median

جب ڈیٹا سیٹ میں موجود ویلیوز کو بڑھتی ہوئی (ascending) یا کم ہوتی (descending) ترتیب میں منظم کیا جاتا ہے تو اس ڈیٹا سیٹ کی درمیانی قیمت کو میڈیئن کہتے ہیں۔ اگر ویلیوز کی تعداد طاق (odd) ہے تو ان کا میڈیئن درمیانی ویلیو ہے۔ اگر ویلیوز کی تعداد جفت (even) ہے تو ان کا میڈیئن دو درمیانی ویلیوز کا اوسط (average) ہے۔

میڈیئن معلوم کرنے کا طریقہ Steps to Calculate Mean

1- ڈیٹا میں موجود ویلیوز کو بڑھتی ہوئی ترتیب سے لکھیں۔

2- اگر ویلیوز کی تعداد (n) طاق میں ہے تو ڈیٹا کے میڈیئن کا مقام ہو گا: $\frac{n+1}{2}$

3- اگر ویلیوز کی تعداد (n) جفت میں ہے تو ڈیٹا کے میڈیئن کا ان دو مقامات کی ویلیوز کی اوسط (average) ہو گا:

$$\frac{n}{2} \quad \text{اور} \quad \frac{n}{2}+1$$

مثال Example .1

ڈیٹا سیٹ پر غور کریں: 150, 160, 165, 155, 170۔

1- ویلیوز کو بڑھتی ہوئی ترتیب سے لکھیں: 150, 155, 160, 165, 170۔

2- ویلیوز کی تعداد (n) = 5 (طاق)

3- میڈیئن کا مقام ہے: $\frac{5+1}{2} = 3$

اس لیے میڈیئن ویلیو ہے: 160

مثال Example .2

ویلیوز کی جفت تعداد کے لیے اس ڈیٹا سیٹ پر غور کریں: 150, 160, 165, 155۔

1- ویلیوز کو بڑھتی ہوئی ترتیب سے لکھیں: 150, 155, 160, 165۔

2- ویلیوز کی تعداد (n) = 4 (جفت)

3- میڈیئن کا ان دو مقامات کی ویلیوز کی اوسط (average) ہے:

$$\left(\frac{4}{2}\right) = 2 \quad \text{اور} \quad \left(\frac{4}{2}+1\right) = 3$$

$$\text{Median} = \frac{155+160}{2} = \frac{315}{2} = 157.5$$

اس لیے میڈیئن ویلیو ہے: 157.5

موڈ Mode

موڈ ایسی ویلیو ہے جو ڈیٹا سیٹ میں سب سے زیادہ مرتبہ موجود ہوتی ہے۔ ایک ڈیٹا سیٹ میں ایک موڈ، ایک سے زیادہ موڈ، یا بالکل بھی موڈ نہیں ہو سکتا ہے۔

موڈ معلوم کرنے کا طریقہ Steps to Calculate Mode

1- ڈیٹا سیٹ میں ہر ویلیو کی تکرار (frequency) کا شمار کریں۔

2- سب سے زیادہ تکرار والی ویلیو موڈ ہے۔

مثال Example .1

ڈیٹا سیٹ پر غور کریں: 160, 155, 165, 160, 150۔

- تکرار: (1) 155, (1) 165, (2) 160, (1) 150۔
- سب سے زیادہ تکرار والی ویلیو 160 ہے۔

اس لیے اس ڈیٹا سیٹ کا موڈ ہے 160۔

مثال Example .2

ڈیٹا سیٹ پر غور کریں: 155, 155, 160, 160, 150۔

- تکرار: (2) 155, (2) 160, (1) 150۔
- سب سے زیادہ تکرار والی ویلیوز ہیں 160 اور 155۔

اس لیے اس ڈیٹا سیٹ میں دو موڈ ہیں یعنی 160 اور 155۔

مثال Example .3

ڈیٹا سیٹ پر غور کریں: 170, 155, 165, 160, 150۔

- تکرار: (1) 170(1), 155 (1), 165(1), 160 (1), 150۔
- تمام ویلیوز کی تکرار ایک ہی ہے۔

اس لیے اس ڈیٹا سیٹ میں کوئی موڈ نہیں ہے۔

11.3 بار چارٹ BAR CHART

بار چارٹ ڈیٹا کا گراف کی شکل میں یعنی گرافیکل (graphical) اظہار ہے جس میں مختلف اونچائی یا لمبائی کی بارز (bars) کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مختلف اقسام (categories) کی مقداروں کا موازنہ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ بار چارٹس مختلف اقسام کا موازنہ کرنے اور ڈیٹا کی تقسیم کو بصری طور پر ظاہر کرنے کے لیے مؤثر ہوتے ہیں۔

بار چارٹ بنانے کا طریقہ Steps to Create a Bar Chart

1- بار چارٹ میں دکھایا جانے والا ڈیٹا اکٹھا کریں۔

2- ڈیٹا کو اقسام (categories) اور ان کی متعلقہ ویلیوز میں ترتیب دیں۔

3- افقی محور یعنی x- محور (x-axis) اور عمودی محور یعنی y- محور (y-axis) کھینچیں۔

4- x-axis کو اقسام (categories) جبکہ y-axis کو ویلیوز کے ساتھ لیبل کریں۔

5- ڈیٹا سیٹ میں ویلیوز کی حد کی بنیاد پر y-axis کے سکیل (scale) کا تعین کریں۔ محور کو مساوی وقفوں میں تقسیم کریں۔

6- ہر قسم (category) کے لیے، اس کی ویلیو کے مطابق اونچائی کے ساتھ ایک بار (bar) کھینچیں۔ اس بات کو یقینی بنائیں کہ بارز (bars) کی چوڑائی برابر ہے اور ایک دوسرے سے یکساں فاصلے پر ہیں۔

7- ہر بار کو اس کے قسم (category) کے نام اور ویلیو کے ساتھ لیبل کریں۔

مثال Example

مندرجہ ذیل ڈیٹا سیٹ پر غور کریں۔ یہ ڈیٹا فیلڈ سروے (field survey) کے دوران پودوں کی مختلف سپی شیز میں پودوں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے:

سپی شیز : Species	پودوں کی تعداد
سپی شیز A	15
سپی شیز B	20
سپی شیز C	10
سپی شیز D	25

پپی شیز E	5

1. ڈیٹا اکٹھا کریں: مندرجہ بالا ٹیبل میں ڈیٹا پہلے ہی اکٹھا کیا گیا ہے۔

2. ڈیٹا کو منظم کریں: ڈیٹا کو سپی شیز اور ان کی متعلقہ پودوں کی تعداد کے ساتھ ٹیبل میں ترتیب دیں۔

3. محور کھینچیں: x-axis اور y-axis کھینچیں۔

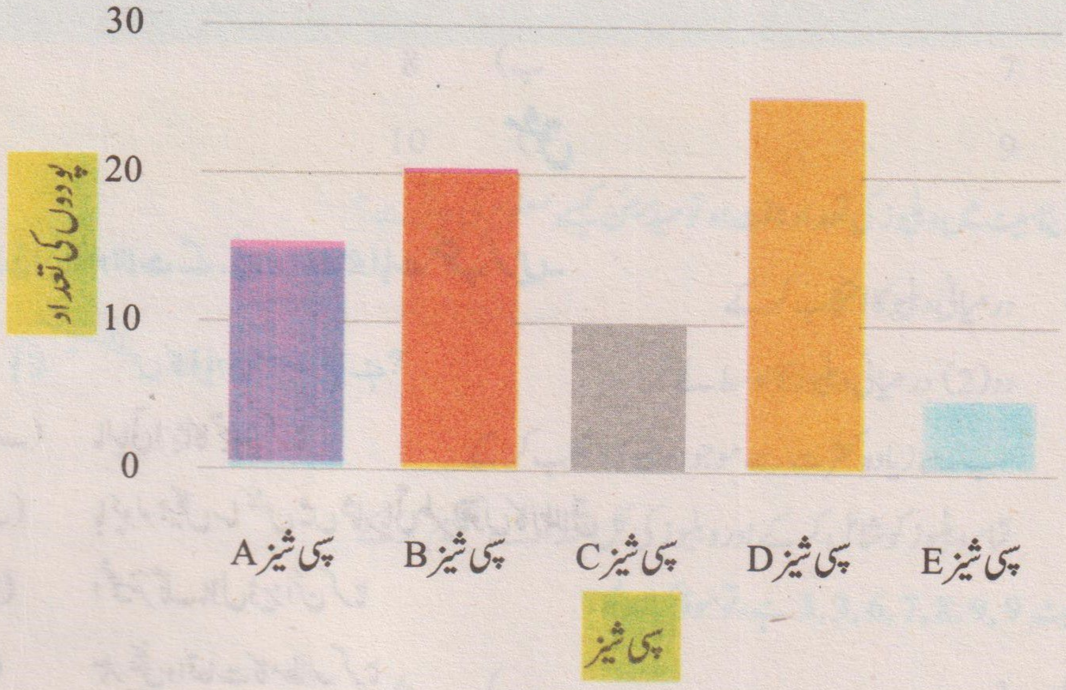
4. x-axis کو سپی شیز کے ساتھ لیبل کریں یعنی A, B, C, D, E۔ y-axis کو ویلیوز یعنی پودوں کی تعداد کے ساتھ لیبل کریں۔

5. محوروں کو سکیل (scale) کریں: سب سے زیادہ ویلیو 25 ہے۔ 5 کے وقفوں کے ساتھ ایک سکیل استعمال کریں یعنی 0, 5, 15, 20, 25۔

6. بارز (bars) بنائیں: ہر سپی شیز کے لیے پودوں کی متعلقہ تعداد تک ایک بار کھینچیں۔

7. بارز کو لیبل کریں: ہر بار کو سپی شیز کے نام اور اس کی ویلیو کے ساتھ لیبل کریں۔

بار چارٹ: پودوں کی تعداد



اہم نکات

- Biostatistics سے مراد بائیولوجی میں شماریاتی طریقوں کا اطلاق ہے۔
- Biostatistics تجربات کو ڈیزائن کرنے، اعداد و شمار کا تجزیہ کرنے، نتائج کی تشریح کرنے، نتائج کی پیش گوئی کرنے اور عوامی صحت کی پالیسی کے متعلق معلومات فراہم کرنے میں مدد کرتی ہے۔
- مین (اوسط) تمام ویلیوز کا مجموعہ ہے جو ویلیوز کی تعداد سے تقسیم کیا جاتا ہے۔
- مین (اوسط) ایک مجموعی اوسط فراہم کرتا ہے یہ چیز عام رجحانات کو سمجھنے کے لیے مفید ہے۔
- جب ڈیٹا کو ترتیب دیا جاتا ہے تو میڈیئن اس کی درمیانی ویلیو ہوتی ہے۔ اگر ویلیوز کی تعداد جفت ہے تو ان کا میڈیئن دو درمیانی ویلیوز کی مین (اوسط) ہے۔
- درمیانی ویلیو کو سمجھنے کے لیے میڈیئن مفید ہے، خاص طور پر اگر ڈیٹا مبہم ہو۔
- موڈ وہ ویلیو ہے جو ڈیٹا اکثر ظاہر ہوتی ہے۔
- موڈ سب سے عام قدر کو ظاہر کرتا ہے، جو اقسام پر مشتمل ڈیٹا کے تجزیہ کے لیے مفید ہے۔
- بار چارٹ مختلف اقسام کا موازنہ کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

مشق

A درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

1. بائیو سٹیٹسٹکس کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

الف) مالیاتی ڈیٹا کا تجزیہ کرنا

ب) بائیولوجیکل سائنس میں شماریاتی طریقوں کا اطلاق

ج) انجینئرنگ ماڈل ڈیزائن کرنا

د) تاریخی واقعات کا مطالعہ کرنا

2. بائیو سٹیٹسٹکس میں، موجودہ ڈیٹا کی بنیاد پر مستقبل کے نتائج کی پشین گوئی کرنے کے لیے کون سا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے؟

الف) تجربات ڈیزائن کرنا   ب) چارٹ بنانا

ج) اوسط نکالنا   د) ڈیٹا کا تجزیہ کرنا

3. مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان ڈیٹا سیٹ کی مین (اوسط) کو بہترین طور پر بیان کرتا ہے؟

الف) سب سے زیادہ تکرار سے ہونے والی ویلیو

ب) جب ڈیٹا ترتیب میں ہو تو درمیانی ویلیو

ج) تمام ویلیوز کا مجموعہ جسے ویلیوز کی تعداد سے تقسیم کیا گیا ہو

د) سب سے زیادہ اور سب سے کم ویلیو کے درمیان فرق

4. اگر ڈیٹا سیٹ 5, 8, 12, 15, 20 ہے، تو میڈیئن کیا ہو گی؟

الف) 8   ب) 12

ج) 15   د) 20

5. ڈیٹا سیٹ 7, 8, 9, 10, 11 ہے، تو مین (اوسط) کیا ہو گی؟

الف) 7   ب) 8

ج) 9   د) 10

6. جب ڈیٹا سیٹ میں ویلیوز کی تعداد جفت ہو تو میڈیئن کیسے معلوم کی جاتی ہے؟

الف) درمیانی ویلیو کا انتخاب کر کے

ب) دو(2) درمیانی ویلیوز کا اوسط لے کر

ج) سب سے زیادہ کثرت سے موجود ویلیو کا انتخاب کر کے

د) تمام ویلیوز کو شامل کر کے اور ویلیوز کی کل تعداد سے تقسیم کر کے

7. ڈیٹا سیٹ 3, 3, 6, 7, 8, 9, 9 ہے، تو موڈ کیا ہو گا؟

الف) 3   ب) 6

ج) 7   د) 3 اور 9 دونوں

8. اگر ڈیٹاسیٹ میں ایسی کوئی ویلیو نہیں ہے جس کی تکرار تو موڈ کیا ہے؟

الف) سب سے زیادہ ویلیو
ب) ڈیٹاسیٹ کی اوسط
ج) کوئی موڈ نہیں ہے
د) میڈیئن ویلیو

9. بار چارٹ میں، ہر بار کی اونچائی یا لمبائی کیا ظاہر کرتی ہے؟

الف) اقسام کی کل تعداد
ب) متعلقہ قسم کی ویلیو
ج) تمام ویلیوز کی اوسط
د) سب سے زیادہ اور سب سے کم ویلیوز میں فرق

10. بار چارٹ بناتے وقت، کون سا axis عام طور پر اقسام کو ظاہر کرتا ہے؟

الف) عمودی محور یعنی y-axis
ب) افقی محور یعنی x-axis
ج) دونوں محور یکساں طور پر اقسام کو ظاہر کرتے ہیں
د) کوئی بھی محور اقسام کو ظاہر نہیں کرتا

B مختصر جوابات لکھیں۔

1. بائیوسٹیٹسٹکس کی تعریف لکھیں۔
2. ڈیٹاسیٹ کی میڈیئن (median) سے کیا مراد کیا ہے؟
3. مین (mean) کیسے معلوم کی جاتی ہے؟
4. بار چارٹ میں بار کی اونچائی کیا ظاہر کرتی ہے؟
5. ڈیٹاسیٹ کے موڈ (mode) سے کیا مراد ہے؟

C تفصیلی جوابات لکھیں۔

1. صحت عامہ کے سعبہ میں بائیوسٹیٹسٹکس کی اہمیت کی وضاحت کریں۔ مثالیں دیں کہ عوامی صحت کے فیصلوں کے لیے معلومات فراہم کرنے کے لیے بائیوسٹیٹسٹکس کو کس طرح استعمال کیا جاتا ہے۔

2. مین (mean)، میڈیئن (median) اور موڈ (mode) میں کیا فرق ہیں۔ ایسی مثالیں شامل کریں جہاں ہر پیمائش استعمال کرنے کے لیے سب سے زیادہ مناسب ہے۔

3. ایکسل کا استعمال کرتے ہوئے بار چارٹ بنانے کے مراحل بیان کریں۔ وضاحت دیں کہ ڈیٹا کے بہتر بصری تصور اور تشریح کے لیے چارٹ کو اپنی مرضی کے مطابق تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

4. ڈیٹاسیٹ کے مین، میڈیئناور موڈ معلوم کرنے کی ایک تفصیلی مثال دیں۔ اپنی calculations کے لیے یہ ڈیٹاسیٹ استعمال کریں: 15, 25, 19, 8, 22, 15, 12۔

5. آپ کو مندرجہ ذیل ڈیٹاسیٹ دیا گیا ہے، ایک ہفتے میں مارکیٹ میں فروخت ہونے والے مختلف اقسام کے پھلوں کی تعداد دکھانے کرنے کے لیے ایک بار چارٹ بنائیں:

- سیب: 30
- کیلا: 45
- سنترے: 20
- انگور: 25
- آم: 15

یقینی بنائیں کہ axis کو لیبل کیا گیا ہو اور چارٹ کے لیے عنوان دیا گیا ہو۔

فرہنگ Glossary

ارتقاء (evolution): وہ عمل جس کے ذریعے جانداروں کی آبادی اور سپی شیز وقت کے ساتھ تبدیل ہوتی ہیں۔

الیکٹرون ٹرانسپورٹ چین (electron transport chain): الیکٹرون نقل وحمل کے مالیکیولز کی سیریز جو اعلیٰ توانائی والے الیکٹرانوں کو مالیکیول سے مالیکیول میں منتقل کرتی ہے اور ان کی توانائی کو اے ٹی پی میں تبدیل کرتی ہے۔

الکوحلک فرمنٹیشن (alcoholic fermentation): این ایروبک ریسپریشن کی قسم جس میں پائرووک ایسڈ کو ایتھنول اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں مزید توڑ دیا جاتا ہے۔

امینو ایسڈ (amino acid): پروٹین کے بلڈنگ بلاکس۔ 20 اقسام کے امینو ایسڈ عام طور پر پروٹین بنانے میں حصہ لیتے ہیں، ہر ایک کی ایک منفرد کیمیائی ساخت ہے۔

امیونولوجی (immunology): جانوروں کے مدافعتی نظام (امیون سسٹم) کا مطالعہ، جو جسم کو انفیکشن، بیماریوں اور دیگر نقصان دہ مادوں سے بچاتا ہے۔

اَن سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈ (unsaturated fatty acid): وہ فیٹی ایسڈ جن میں کاربن ایٹموں کے درمیان ایک یا ایک سے زیادہ ڈبل بانڈ ہوتے ہیں۔

اناٹومی (anatomy): بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں جانداروں کی اندرونی ساخت اور تنظیم کا مطالعہ شامل ہے۔

انٹرفیز (interphase): سیل سائیکل کا وہ مرحلہ جس کے دوران سیل تقسیم نہیں ہوتا بلکہ اپنے معمول کے افعال سرانجام دیتا ہے مثلاً یہ سائز میں بڑھتا ہے، اور سیل ڈویژن کے لیے تیار ہوتا ہے۔

اووری (ovary): (1) پھولوں میں کارپل کا وہ حصہ جس میں ایگ سیل پر مشتمل اوویول ہوتے ہیں۔ (2) جانوروں میں وہ ساخت جو مادہ گیمیٹس پیدا کرتی ہے۔

اووم (ovum): مادہ گیمیٹ؛ ہپلائڈ، غیر فرٹیلائزڈ ایگ سیل۔

اے ٹی پی، ایڈینوسین ٹرائی فاسفیٹ (ATP: Adenosine triphosphate): ایک نیوکلیوٹائڈ؛ اہم مالیکیول جو سیلز میں توانائی کے بنیادی کیریئر کے طور پر کام کرتا ہے۔

اے سیکسوئل ریپروڈکشن (asexual reproduction): ایسی ریپروڈکشن جس میں گیمیٹس کا ملاپ نہیں ہوتا؛ ایک واحد آبائی جاندار کی ضرورت ہوتی ہے جو اولاد کو جنم دیتا ہے۔

ایپی ڈرمس (epidermis): پودوں کے سب سے بیرونی ٹشو؛ ماحول کے خلاف ایک حفاظتی رکاوٹ بناتے ہیں۔

ایڈہژن (adhesion): مختلف قسم کے مالیکیولز کا ایک ساتھ چپکنا۔

ایروبک ریسپریشن (aerobic respiration) سیلولر ریسپریشن کی قسم؛ آکسیجن کی موجودگی میں گلوکوز مالیکیول کا مکمل ٹوٹ جانا (آکسیڈیشن)۔

ایریتھروسائٹس؛ ریڈ بلڈ سیلز (erythrocytes: red blood cells) بلڈ سیلز جو پھیپھڑوں سے جسم کے ٹشوز تک آکسیجن لے جاتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پھیپھڑوں میں واپس لے جاتے ہیں تاکہ سانس کے ذریعے باہر نکالی جائے۔

ایس مرحلہ (S-phase): سیل سائیکل کے انٹرفیز کا مرحلہ جس میں ڈی این اے کی نقل تیار کی جاتی ہے۔

ایکٹو سائٹ (active site) اینزائم مالیکیول کی سطح پر ایک چھوٹی سا مقام جس پر کیٹالائسس ہوتا ہے۔

ایکسکریشن (excretion): جسم سے نائٹروجن پر مشتمل بے کار مادوں کو نکالنا۔

ایکولوجی (ecology) اس بات کا مطالعہ کہ جاندار اپنے ماحول کے ساتھ کس طرح تعامل کرتے ہیں۔

ایمبریو سیک (embryo sac) اینجیو سپرمز کی مادہ گیمیٹوفائٹ؛ آٹھ ہیپلائیڈ نیوکلائی پر مشتمل ہے؛ میگا سپور سے بنتی ہے۔

ایمبریولوجی (embryology) ایک جاندار کے نمو پانے کے مراحل کا مطالعہ۔

اینابولزم (anabolism) میٹابولک عمل کا مجموعہ جس میں چھوٹے مالیکیولز سے بڑے مالیکیولز کی تیاری شامل ہوتی ہے۔

اینافیز (anaphase) مائٹوسس کا ایک مرحلہ جس کے دوران سپنڈل فائبر سکڑتے ہیں اور چھوٹے ہوتے ہیں اور سسٹر کروماٹڈز کو سیل کے مخالف کناروں کی طرف کھینچتے ہیں۔

اینڈوپلازمک ریٹی کولم (endoplasmic reticulum): ایک دوسرے سے منسلک چینلز کا ایک نیٹ ورک جو سیل ممبرین سے نیوکلیئر اینولیپ تک پھیلا ہوا ہے۔

اینڈوڈرمس (endodermis): سیلز کی ایک واحد تہہ جو پیری سائیکل کے ارد گرد ہے۔

اینزائمز (enzymes) پروٹین سے بنے بائیو کیٹالسٹ جو خود کو تبدیل کیے بغیر بائیو کیمیکل ری ایکشنز کو کیٹالائز یعنی تیز کرتے ہیں۔

اینیروبک ریسپریشن (anaerobic respiration): سیلولر ریسپریشن کی قسم جس میں آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔

اینیمیلیا (animalia): جانداروں کا کنگڈم جس میں سیلز والز کے بغیر یوکیریوٹک ملٹی سیلولر جاندار شامل ہیں۔ وہ ہیٹروٹراف جاندار ہوتے ہیں۔

آرگن سسٹم (organ system): مختلف آرگنز کا ایک مجموعہ جو متعلقہ فنکشن سرانجام دینے کے لیے مل کر کام کرتے ہیں۔

آرگن (organ) ایک سے زیادہ قسم کے ٹشوز پر مشتمل ساخت جو متعلقہ افعال کے لیے مل کر کام کرتے ہیں۔

آرگینیلز (organelles): ایک سیل کے اجزاء جیسے، مائٹوکونڈریا، رائبوسوم، لائیسوسوم۔

باٹنی (botany) بائیولوجی کی ڈویژن جو پودوں کے مطالعہ سے متعلق ہے۔

بائنری فشن (binary fission): اے سیکسوئل ریپروڈکشن کا طریقہ جس میں آبائی جاندار دو ایک جیسے نئے جانداروں میں تقسیم ہوتا ہے؛ بیکٹیریا، کچھ پروٹسٹ، کچھ نچلے درجے کے جانوروں میں یہ عمل ہوتا ہے۔

بائی نومیئل نومن کلیچر (binomial nomenclature): جانداروں کو سائنسی نام دینے کا طریقہ۔ دو ناموں (سپی شیز کا نام اور جینس کا نام) پر مشتمل ہے۔

بائیو اکنامکس (bioeconomics): اکنامکس کے نقطہ نظر سے بائیولوجی میں مطالعہ۔

بائیو ٹیکنالوجی (biotechnology): مفید مصنوعات تیار کرنے کے لیے جانداروں یا ان کے اجزاء کا استعمال۔

بائیو کیمسٹری (biochemistry): وہ شاخ جو جانداروں میں ہونے والے کیمیائی عمل کے مطالعہ سے متعلق ہے۔

بائیو انرجیٹکس (bioenergetics): بائیولوجیکل سسٹمز میں توانائی کے تعلقات اور توانائی کی تبدیلیوں کا مطالعہ۔

بائیو جیوگرافی (biogeography): دنیا کے مختلف جغرافیائی خطوں میں جانداروں کی تقسیم کا مطالعہ۔

بائیو ڈائیورسٹی (biodiversity): کسی علاقے میں پائے جانے والے ہر قسم کے جاندار۔

بائیو سٹیٹسٹکس (biostatistics): شماریات کے اصولوں کا مطالعہ جو بائیولوجی پر لاگو ہوتے ہیں تاکہ جانداروں سے متعلق ڈیٹا کا تجزیہ اور تشریح کی جاسکے۔

بائیو فزکس (biophysics): فزکس کے اصولوں اور تکنیکوں کا اطلاق جو بائیولوجیکل مظاہر پر لاگو ہوتے ہیں۔

بائیولوجی (biology): جانداروں اور ماحول کے ساتھ ان کے تعامل کا سائنسی مطالعہ۔

بائیو مالیکیولز (biomolecules): جانداروں میں پیدا ہونے والے مالیکیول؛ مثال کے طور پر، کاربوہائیڈریٹس، لپڈز، پروٹین، اور نیوکلیک ایسڈ (ڈی این اے اور آر این اے)۔

بڈنگ (budding): اے سیکسوئل ریپروڈکشن کی ایک قسم جس میں ایک نیا جاندار آبائی جاندار کے جسم پر ایک چھوٹی سی 'بڈ' سے پیدا ہوتا ہے۔

بلب (bulb): ذخیرہ شدہ کھانے کے ساتھ ترمیم شدہ مختصر زیر زمین تنے۔

پیتھالوجی (pathology): بیکٹیریا، وائرس، فنجائی وغیرہ جیسے جراثیموں کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں کا مطالعہ۔

پیلے انٹولوجی (paleontology): فوسلز کا مطالعہ۔

پیلی سیڈ میزوفیل (palisade mesophyll): بالائی ایپیڈرمس کے بالکل نیچے واقع میزوفیل؛ مضبوطی سے بھرے ہوئے سیلز پر مشتمل ہے، کلوروپلاسٹ سے بھرے ہوئے سیلز؛ فوٹوسنتھی سیز کا مقام۔

تھائیلیکوائڈ (thylakoid): کلوروپلاسٹ میں اندرونی ممبرین جہاں فوٹوسنتھی سیز کے روشنی کے ری ایکشنز ہوتے ہیں۔

تھیوری (theory): وہ ہائپوتھیسس جو وقت کی آزمائش پر پورا اترتے ہیں (کئی مرتبہ آزمائے جاتے ہیں اور کبھی مسترد نہیں ہوتے)۔

ٹرانسپائریشن (transpiration): بخارات کے ذریعے پودوں کی سطح سے پانی کا نقصان۔

ٹرانسفر آر این اے؛ (transfer RNA; tRNA): آر این اے کی ایک قسم جو پروٹین کی تیاری کے دوران مخصوص امینو ایسڈ کو رائبوسوم میں منتقل کرتی ہے۔

ٹرانسلیشن (translation): ایم آر این اے مالیکیول پر موجود جینیاتی معلومات کا استعمال کرتے ہوئے پولی پیپٹائڈ کی تیاری۔

ٹرانسکرپشن (transcription): ڈی این اے ٹیمپلیٹ پر آر این اے کا بننا۔

ٹرگر پریشر (turgor pressure): سیل کے اندر دباؤ جس کے نتیجے میں سیل میں پانی کی نقل و حرکت ہوتی ہے۔

ٹشو (tissue): ایک قسم کے سیلز کا گروپ جو ایک مخصوص کام انجام دینے کے لیے مل کر کام کرتے ہیں۔

ٹیٹریڈ (tetrad): دو ہومولوگس کروموسومز (چار کروماٹڈز) سے بنا بائی ویلنٹ۔

ٹیلوفیز (telophase): مائی ٹوسس کا مرحلہ جس میں ڈبل کیے گئے کروموسومز الگ ہو جاتے ہیں۔

جین (gene): وراثتی معلومات کی اکائی جو ڈی این اے (یا کچھ وائرسوں میں آر این اے) میں نیوکلیوٹائڈز کی ایک مخصوص ترتیب پر مشتمل ہوتی ہے۔

جینس (genus): ایک فیملی کی تقسیم سے تشکیل پانے والا ٹیکسانومی کا درجہ؛ ایک جینس متعلقہ سپی شیز کا ایک گروپ ہے۔

جینیٹکس (genetics): جانداروں میں جین، وراثت اور تغیرات کا مطالعہ۔

ڈارک ری ایکشنز (dark reactions): وہ ری ایکشنز جن میں کاربن ڈائی آکسائیڈ سے کاربن، اے ٹی پی سے توانائی، اور NADPH سے ہائیڈروجن آئن کاربوہائیڈریٹس کے مالیکیول بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

ڈائی سیکرائڈز (disaccharides): ایسے کاربوہائیڈریٹس جو دو مونو سیکرائڈ یونٹس کے ملنے سے بنے ہوتے ہیں؛ ذائقے میں کم میٹھے اور پانی میں کم حل پذیر ہوتے ہیں۔

ڈبل ہیلکس (double helix): ڈی این اے کی شکل، دو پولی نیوکلیوٹائڈ زنجیریں ایک بل کھاتی شکل میں لپٹی ہوتی ہیں۔

ڈومین (domain): ٹیکسانومی کا اعلیٰ ترین درجہ؛ تین ڈومین ہیں: بیکٹیریا، آرکیا، اور یوکیریا۔

ڈی آکسی رائبو نیوکلیک ایسڈ؛ ڈی این اے (Deoxyribonucleic acid; DNA): قریباً تمام جانداروں میں موجود وراثتی مادہ؛ نیوکلیوٹائڈز پر مشتمل ایک ڈبل لڑی کی شکل کا مالیکیول۔

ڈیڈکشن (deduction): ہائپوتھیسس سے منطقی نتیجہ؛ کسی ہائپوتھیسس سے مخصوص نتائج حاصل کرنے کے لیے منطقی استدلال کا استعمال کرنا شامل ہے۔

رائبو نیوکلیک ایسڈ؛ آر این اے (Ribonucleic acid; RNA): نیوکلیک ایسڈ کی قسم جو پروٹین کی تیاری کے دوران ڈی این اے اور رائبوسوم کے درمیان پیغام رساں یعنی میسنجر کا کام کرتی ہے۔

رائبوسومل آر این اے (ribosomal RNA; rRNA): ایک قسم کا آر این اے؛ رائبوسوم کی ساخت بناتا ہے۔

رائزوم (rhizome): زیرِ زمین تنے جو افقی طور پر بڑھتے ہیں؛ ان پر چھلکے (سکیل) کی طرح کے پتے ہوتے ہیں۔

رف اینڈوپلازمک ریٹی کولم (rough endoplasmic reticulum): ایسا اینڈوپلازمک ریٹی کولم جو رائبوسوم سے ڈھکا ہوا ہے، جو پروٹین کی تیاری اور پروسیسنگ میں شامل ہے۔

زائیگوٹ (zygote): ہیپلائڈ گیمیٹس کے ملاپ سے بننے والا ڈپلائڈ پروڈکٹ؛ ایک فرٹیلائزڈ ایگ۔

زائیلم (xylem): پودوں کے ویسکولر ٹشو جو مٹی سے پانی اور معدنیات کو پودے کے باقی حصوں تک ٹرانسپورٹ کرتے ہیں۔

زولوجی (zoology): بائیولوجی کی ایک ڈویژن جس میں جانوروں کے مطالعہ کیا جاتا ہے۔

زیروفائٹس (xerophytes): وہ پودے جو خشک حالات میں رہتے ہیں۔

سائٹوپلازم (cytoplasm): ایک سیل کی سیل ممبرین کے اندر جیلی جیسا مواد (آرگنیلیز کے علاوہ)۔

سائٹوسکیلٹن (cytoskeleton): سائٹوپلازم میں فلامنٹس اور ٹیوبیولز جو سیل کا اندرونی فریم ورک بناتے ہیں۔

سائٹوکائی نیسس (cytokinesis): سائٹوپلازم کی تقسیم۔

سائٹولوجی (cytology): سیلز کی ساخت اور سیل ڈیوژن کا مطالعہ۔

سائنسی طریقہ (scientific method): سائنس دانوں کی طرف سے فطرت کی تحقیقات اور سمجھنے کے لیے استعمال کیا جانے والا ایک منظم طریقہ۔

سائی نیپسس (synapsis): می اوسس-1 کے دوران ہومولوگس کروموسومز کی جوڑی۔

سبسٹریٹ (substrate): وہ مالیکیول جو اینزائمز کے ذریعہ کیمیائی ری ایکشن سے گزرتے ہیں۔

سپونجی میزوفل (spongy mesophyll): میزوفیل کی تہہ جو پیلی سیڈ میزوفل کے نیچے موجود ہے؛ ان کے درمیان خالی ہوا کی جگہیں اور ان کے سیلز ڈھیلے ترتیب دیے گئے ہیں۔

سپی شیز (species): جانداروں کا وہ گروپ جس کے ارکان ایک جیسے جسمانی خصوصیات رکھتے ہیں اور آپس میں ریپروڈکشن کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

سموتھ اینڈوپلازمک ریٹی کولم (smooth endoplasmic reticulum): اینڈوپلازمک ریٹی کولم جس پر رائبوسوم نہیں لگے ہوتے؛ لپڈ کی تیاری، کاربوہائیڈریٹ کے میٹابولزم، اور ڈی ٹاکسی فیکیشن میں شامل ہے۔

سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈ (saturated fatty acid): ایسے فیٹی ایسڈز جن میں کاربن ایٹموں کے درمیان کوئی ڈبل بانڈ نہیں ہوتا ہے۔

سیکسوئل ریپروڈکشن (sexual reproduction): ریپروڈکشن کی قسم جس میں نر اور مادہ گیمیٹس کا امتزاج ہوتا ہے۔

سیل سائیکل (cell cycle): واقعات کا وہ سلسلہ جن کے دوران ایک سیل سائز میں بڑھتا ہے، اس کے ڈی این اے کی نقل تیار ہوتی ہے، اور یہ دو(2) ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے۔

سیل ممبرین (cell membrane): لپڈ اور پروٹین کا بنا ہوا ایک کور جو ایک سیل کو گھیرتا اور گھیرتا ہے۔

سیل وال (cell wall): حفاظتی اور سخت ساخت جو پودوں، بیکٹیریا اور فنجائی کے سیلز سمیت کئی قسم کے سیلز کی ممبرین کو گھیرتی ہے۔

سیل (cell): جانداروں کی بنیادی اکائی۔

سیلولر ریسپریشن (cellular respiration) خوراک (گلوکوز) کی آکسیڈیشن جو توانائی (اے ٹی پی) حاصل کرنے کے لیے سیلز میں ہوتی ہے۔

سینٹریول (centriole) سلنڈر (ٹیوب) کی طرح کے آرگنیلز جو مائیکروٹیوبولز پر مشتمل ہیں: جانوروں اور زیادہ تر پروٹسٹ کے سیلز میں موجود ہیں۔

سیو ٹیوب (sieve tube) فلوئم ٹشو کے سیلز جو خوراک کی ٹرانسپورٹ کرتے ہیں۔

غیر مسابقتی مزاحمت (non-competitive inhibition) اینزائم کی ایسی مزاحمت جس میں مزاحم مالیکیول سبسٹریٹ کے ساتھ کوئی ساختی مماثلت نہیں رکھتا؛ مزاحم مالیکیول ایکٹو سائٹ کے باہر اینزائم کے ساتھ جڑتا ہے اور اینزائم کی شکل تبدیل کرتا ہے۔

فارماکولوجی (pharmacology) ادویات کی ساخت اور جسم پر ان کے اثرات کا مطالعہ۔

فائلم؛ پودوں اور فنجائی کے لیے ڈویژن (phylum; Division for plants and fungi) ٹیکسانومی کا درجہ کو ایک کنگڈم کی تقسیم سے بنتا ہے؛ فائلم متعلقہ کلاسز کا ایک گروپ ہے۔

فرٹیلائزیشن (fertilization) ڈپلائڈ زائگوٹ پیدا کرنے کے لیے ہپلائڈ گیمیٹس کا ملاپ۔

فریگموپلاسٹ؛ سیل پلیٹ (phragmoplast; cell plate) پودوں کے سیلز میں سائٹوکائی نیسس کے دوران بننے والی پلیٹ؛ گالجی آپریٹس سے نکلنے والے چھوٹے ویسیکلز کے ملاپ سے تشکیل پاتی ہے۔

فزیالوجی (physiology) بائیولوجی کی وہ شاخ جو جانداروں کے افعال سے متعلق ہے۔

فلوئم (phloem) اعلیٰ درجہ کے پودوں میں ویسکولر ٹشو جو خوراک کو اُس کی تیاری یا ذخیرہ ہونے کے مقام سے دوسرے حصوں تک ٹرانسپورٹ کرتا ہے۔

فنجائی (fungi) یوکیریوٹک، ملٹی سیلولر (مشروم اور مولڈ) یا یونی سیلولر (ییسٹ)، ہیٹروٹراف جو ماحول سے نامیاتی مادے جذب کر کے غذائی اجزاء حاصل کرتے ہیں۔

فوٹو سنتھی سز (photosynthesis) وہ عمل جس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سورج کی روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں مل کر گلوکوز بناتے ہیں۔

فیٹی ایسڈز (fatty acids) لپڈز کے بلڈنگ بلاکس؛ ایک طویل ہائیڈروکاربن زنجیر پر مشتمل ہے جس کے ایک سرے پر کاربوکسل گروپ ہوتا ہے۔

فیملی (family) ٹیکسانومی کا ایک درجہ؛ ایک آرڈر میں متعلقہ فیمیلیز ہوتی ہیں۔

کراسنگ اوور (crossing over) می اوسس-1 کے پروفیز-1 کے دوران نان سسٹر کروماٹڈز کے مابین جینیاتی مواد کا تبادلہ۔

کروماٹن (chromatin) ڈی این اے اور پروٹین کا کمپلیکس جو یوکیریوٹک کروموسوم بناتا ہے۔

کروموپلاسٹ (chromoplast) ایسے پلاسٹڈز جن میں کلوروفل نہیں بلکہ دوسرے پگمنٹس (مثلاً کیروٹینائڈز) ہوتے ہیں۔

کروموسوم (chromosome): ڈی این اے اور پروٹین سے بنی ساخت جس پر جین موجود ہوتے ہیں۔

کریب سائیکل (Krebs cycle): ایروبک ریسپریشن کا دوسرا مرحلہ جس میں اے ٹی پی، NADH اور $FADH_2$ بنانے کے لیے دو پائرووک ایسڈ مالیکیولز کو توڑا جاتا ہے۔

کلاس (class): ٹیکسانومی کا درجہ؛ ایک فائلم/ڈویژن کو تقسیم سے بنتا ہے؛ متعلقہ آرڈرز کے گروپ پر مشتمل ہوتا ہے۔

کلاسیفیکیشن (classification): جانداروں میں مماثلت اور اختلافات کی بنیاد پر اُن کو گروپس اور ذیلی گروپس میں تقسیم کرنے کا عمل۔

کلوروپلسٹ (chloroplast): پودوں اور الجی کے سیلز میں آرگنیلی جہاں فوٹو سنتھی سِز ہوتا ہے۔

کمپینیئن سیل (companion cell): فلوئم ٹشو کے سیلز جو سیو ٹیوبز کو توانائی فراہم کرتے ہیں۔

کنگڈم (kingdom): ڈومین کو تقسیم کرنے سے بننے والا ٹیکسانومی کا ایک درجہ؛ مثال کے طور پر، اینیمیلیا، پلانٹی، فنجائی، پروٹسٹا۔

کوانزائمز (coenzyme): ایسے کوفیکٹرز جو غیر پروٹین نامیاتی مالیکیولز ہیں، انزائم کے ساتھ ڈھیلے طور پر جڑتے ہیں؛ انزائم سے ہونے والے ری ایکشن میں حصہ لیتے ہیں۔

کو-فیکٹر (co-factor): انزائم کا غیر پروٹین جزو؛ انزائم سے ہونے والے ری ایکشن میں حصہ لیتے ہیں۔

کوہیژن (cohesion): ایک ہی قسم کے مالیکیولز کا ایک ساتھ چپکنا۔

کیازمیٹا (chiasmata): می اوسس-1 کے دوران ہومولوگس کروموسومز کے دو نان سسٹر کروماٹڈز کے جڑنے سے بننے والے کمپلیکس۔

کیٹابولزم (catabolism): میٹابولک عمل جس میں بڑے مادوں کو چھوٹے مادوں میں توڑا جاتا ہے۔

کیریوکائنیسس (karyokinesis): نیوکلیس کی تقسیم۔

گارڈ سیلز (guard cells): پتوں کی ایپی ڈرمس میں بین کی شکل کے سیلز؛ دو گارڈ سیلز ایک سٹوما کو گھیرتے ہیں۔

گالجی آپریٹس (Golgi apparatus): یوکیریوٹک سیلز میں ایک آرگنیلی جو پروٹینز پر عمل کرتا ہے اور انھیں سیلز کے اندر اور باہر دونوں استعمال کے لیے تیار کرتا ہے۔

گرینا (grana): کلوروپلاسٹ میں تھیلی جیسی ممبرینز (تھیلاکوائڈز) پر مشتمل گٹھے۔

گلائکولائسس (glycolysis): سیلولر ریسپریشن کا پہلا مرحلہ جس میں گلوکوز کو پائی رووک ایسڈ کے دو (2) مالیکیولز میں توڑا جاتا ہے۔

گلیسرول (glycerol): ایک الکوحل جس میں 3 کاربن ایٹم ہوتے ہیں۔ ہر کاربن کے ساتھ ایک ہائیڈروکسل گروپ ہوتا ہے۔

گیمیٹ (gamete): ایک ہپلائڈ سیل، جیسے ایگ سیل یا سپرم۔ گیمیٹ سیکسوئل ریپروڈکشن کے دوران ایک ڈپلائیڈ زائگوٹ پیدا کرنے کے لیے ملاپ کرتے ہیں۔

لائٹ ری ایکشنز (light reactions): فوٹو سنتھی سِز کا پہلا مرحلہ جس میں سورج سے روشنی کی توانائی جذب کی جاتی ہے اور کیمیائی توانائی میں تبدیل کر کے اے ٹی پی اور NADPH میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔

لائسوسوم (lysosome): سنگل ممبرین میں بند آرگنیلی جس میں ڈائی جشن کے انزائم ہوتے ہیں۔

لیکٹک ایسڈ فرمنٹیشن (lactic acid fermentation): این ایروبک ریسپریشن کی قسم جس میں پائروو ک ایسڈ لیکٹک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

لیوکوپلاسٹس (leukoplasts): ایسے پلاسٹڈز جن میں کوئی پگمنٹ نہیں ہے؛ نشاستہ، لپڈ اور پروٹین ذخیرہ کرتے ہیں۔

مالیکیولر بائیولوجی (molecular biology): بائیومالیکیولز کی ساخت اور فنکشن کا مطالعہ (مثال کے طور پر، کاربوہائیڈریٹس، پروٹین، نیوکلیک ایسڈ)۔

مائٹوکانڈریا (mitochondria): یوکیریوٹک سیل میں آرگنیلی جو سیل کو اے ٹی پی کی شکل میں توانائی فراہم کرتا ہے۔

مائکروفلامنٹ (microfilament): سائٹوسکیلیٹن کا حصہ، ایکٹن پروٹین سے بنی ٹھوس سلاخیں۔

مائٹوسس (mitosis): سیل ڈویژن کی وہ قسم جس میں ڈاٹر سیلز میں کروموسومز کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے جتنی آبائی سیل میں ہوتی ہے۔

مائیکروٹیوبیول (microtubule): سائٹوسکیلیٹن کا حصہ، ٹیوبلین پروٹین سے بنا کھوکھلا سلنڈر۔

مائیکروبائیولوجی (microbiology): بیکٹیریا اور مائکروسکوپک فنجائی وغیرہ جیسے مائکروآرگنزمز کا مطالعہ۔

مزاحم (inhibitor): کیمیکل جو اینزائم کی سرگرمی میں مداخلت اور رکاوٹ ڈالتا ہے۔

مسابقتی مزاحمت (competitive inhibition): انہیبٹر جو سبسٹریٹ سے مشابہت رکھتا ہے اور اس کے ساتھ اینزائم کی ایکٹوسائٹ کے لیے مقابلہ کرتا ہے۔

مورفولوجی (morphology): جانداروں کے سائز، شکل اور ساخت کا مطالعہ۔

مونوسیکرائڈز (monosaccharides): سب سے سادہ کاربوہائیڈریٹ؛ شوگر کے ایک مالیکیول پر مشتمل۔

می اوسس (meiosis): وہ سیل ڈویژن جس میں ڈاٹر سیلز میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل کے مقابلے میں آدھی رہ جاتی ہے۔

میٹافیز (metaphase): مائٹوسس کا دوسرا مرحلہ جس کے دوران سپنڈل فائبر کروموسومز سے جڑتے ہیں اور خود کو سیل کے خط استوا کے ساتھ ترتیب دیتے ہیں اور میٹافیز پلیٹ بناتے ہیں۔

میٹابولزم (metabolism): زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے سیل کے اندر ہونے والے تمام کیمیائی ری ایکشنز کا مجموعہ۔

میزوفائٹس (mesophytes): وہ پودے جو پانی کی معتدل فراہمی والے زمینی مساکن میں رہتے ہیں۔

میزوفیل سیلز (mesophyll cells): پتوں میں موجود سبز سیلز؛ فوٹوسنتھیسز کے لیے ذمہ دار۔

میسنجر آر این اے (messenger RNA; mRNA): ایک قسم کا آر این اے، جو ڈی این اے سے بنایا جاتا ہے؛ رائبوسوم سے منسلک ہوتا ہے اور پروٹین کی بنیادی ساخت کا ذمہ دار ہے۔

نان ڈس جنکشن (non-disjunction): سیل ڈویژن کے دوران کروموسوم جوڑوں یا سسٹر کروماٹڈز کی مناسب طریقے سے الگ ہونے میں ناکامی؛ اس کے نتیجے میں ڈاٹر سیلز میں کروموسومز کی غیر معمولی تعداد ہو جاتی ہے۔

نیوٹرینٹس (nutrients): وہ مادے جو ایک جاندار حاصل کرتا ہے اور توانائی کے لیے یا نئے مواد بنانے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

نیورون (neuron): ایک نروس سیل؛ نروس سسٹم کی بنیادی اکائی، جس کی ساخت اور خصوصیات ایسی ہیں جو اسے سگنل منتقل کرنے کی کے قابل بناتی ہیں۔

نیوکلیائڈ (nucleoid): پروکیریوٹک سیل میں وہ گھنا علاقہ جہاں اس کا ڈی این اے موجود ہوتا ہے۔

نیوکلیس (nucleus): یوکیریوٹک سیل کے اندر آرگنیلی جو سیل کے کنٹرول سینٹر کے طور پر کام کرتا ہے۔

نیوکلیوپلازم (nucleoplasm): نیوکلیس کے اندر پایا جانے والا نیم سیال مواد۔

نیوکلیولس (nucleolus): نیوکلیوپلازم میں گہری رنگ دار ساخت؛ رائبوسوم کے سب یونٹس تیار کرتا ہے۔

نیوکلیئر اینویلوپ (nuclear envelope): ڈبل ممبرین جو نیوکلیس کے مواد (نیوکلیوپلازم) کو گھیرتی ہے۔

ہائپوتھیسس (hypothesis): عارضی بیان جو سائنسی مسئلے کا جواب ہو سکتا ہے۔

ہائیڈروفائٹس (hydrophytes): وہ پودے جو تازہ پانیوں میں رہتے ہیں۔

ہسٹولوجی (histology): جانداروں کے ٹشوز کا مائکروسکوپک مطالعہ۔

ہومولوگس کروموسومز (homologous chromosomes): ایک ہی لمبائی اور سینٹرومیئر پوزیشن کے کروموسوم جوڑے جو ایک ہی خصوصیات کے لیے جین رکھتے ہیں۔

ہومیوسٹیسس (homeostasis): اندرونی حالات کو مستقل برقرار رکھنے کی صلاحیت۔

ویکیول (vacuole): تھیلی کی طرح کا آرگنیلی جو سیل کے اندر مواد کو ذخیرہ اور منتقل کرتا ہے۔