باب
2

سیل ڈویژن
(Cell Division)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم (Students' Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

- ☑ مائی ٹوسز اور می اوسز میں فرق بیان کر سکیں۔
- ☑ سیل ڈایاگرام میں DNA اور کروموسومز کی شناخت کر سکیں۔
- ☑ موروثیّت کی تعریف کر سکیں اور والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی میں اس کی اہمیّت جان سکیں۔
- ☑ والدین سے بچوں میں منتقل ہونے والی خصوصیات کی شناخت کر سکیں۔
- ☑ کان اور آنکھوں کی رنگت سے متعلقہ خصوصیات کا موازنہ کر سکیں۔

ہمارا عام مشاہدہ ہے کہ جاندار اشیا نشوونما پاتی ہیں اور ان کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔ ہم یہ بھی دیکھتے ہیں کہ بچے اپنے والدین سے مشابہت رکھتے ہیں۔ ہم پڑھ چکے ہیں کہ تمام جانداروں کے اجسام سیلز سے بنتے ہیں۔ لہٰذا جسم کو بڑھوتری اور نشوونما کے لیے زیادہ سے زیادہ سیلز کی ضرورت ہوتی ہے۔ نئے سیلز کہاں سے آتے ہیں؟ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ نئے سیلز پہلے سے موجود سیلز کی ڈویژن (تقسیم) کے نتیجے میں پیدا ہوتے ہیں۔ اس باب میں ہم سیل ڈویژن کا مطالعہ کریں گے۔ بچے اپنے والدین سے کیوں مشابہت رکھتے ہیں؟ بچوں کی والدین سے مشابہت کا باعث موروثیّت (Heredity) ہے۔ موروثیّت اور اس کی بنیاد بھی اس باب میں موضوعِ بحث رہے گا۔

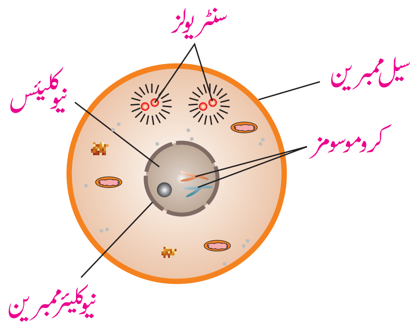
2.1 سیل ڈویژن (Cell Division)

سیل ڈویژن ایک ایسا عمل ہے جس کے دوران ایک سیل دو دختر سیلز میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ جو سیل تقسیم ہوتا ہے اسے آبائی سیل (Parent cell) کہا جاتا ہے۔ سیل ڈویژن کے نتیجے میں پیدا ہونے والے سیلز کو دختر سیلز (Daughter cells)

کہتے ہیں۔ سیل ڈویژن کے آغاز سے پہلے آبائی سیل ایک ابتدائی مرحلے سے گزرتا ہے جسے انٹرفیز (Interphase) کہتے ہیں۔ انٹرفیز کے دوران سیل کے نیوکلیئس میں موجود تمام کروموسومز (Chromosomes) اپنی ہو بہو اشکال (کاپیاں) تیار کر لیتے ہیں۔ اس طرح کروموسومز کی تعداد ڈبل ہو جاتی ہے۔ اس عمل کو ڈُپلیکیشن آف کروموسومز (Duplication of chromosomes) کہا جاتا ہے۔

سیل ڈویژن کا عمل دو مراحل یعنی نیوکلیئر ڈویژن (Nuclear division) اور سائٹوکائی نیسز (Cytokinesis) پر مشتمل ہوتا ہے۔ نیوکلیئر ڈویژن میں نیوکلیئس کی تقسیم ہوتی ہے جس کے بعد سائٹوکائی نیسز کا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔ سائٹوکائی نیسز کے دوران سائٹوپلازم کی تقسیم ہو جاتی ہے۔

! آپ کی معلومات کے لیے



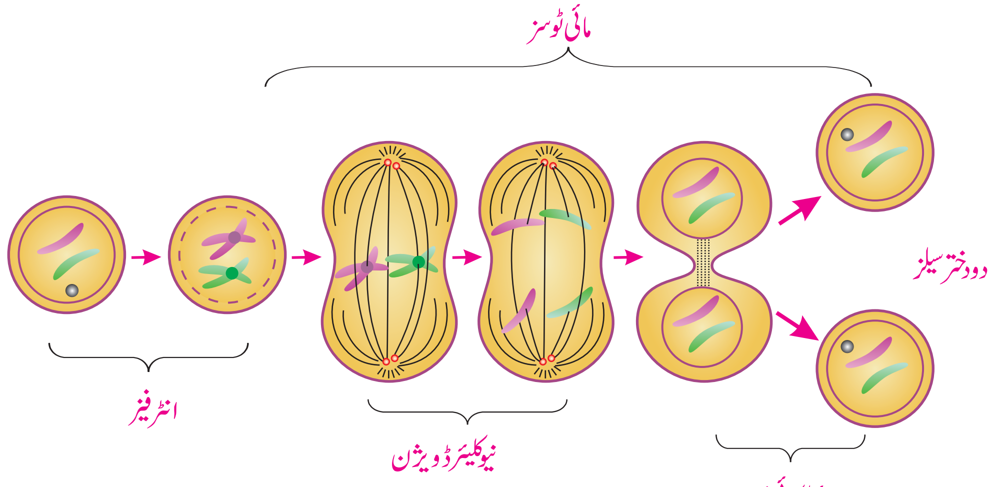
- ☆ نیوکلیئس سیل کا وہ حصہ ہے جو پورے سیل کے تمام افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔
- ☆ کروموسومز (Chromosomes) سیل کے نیوکلیئس میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ پروٹینز (Proteins) اور DNA کے بنے ہوتے ہیں۔ DNA سے مراد ڈی آکسی رائبو نیوکلیئک ایسڈ ہے۔
- ☆ DNA ایسا میٹیریل ہے جس میں نئے سیل یا جاندار کے بننے کے لیے ہدایات کا مکمل سیٹ موجود ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ DNA کو وراثتی مادہ کہا جاتا ہے۔
- ☆ ایک ہی سپیشز (Species) یعنی نوع کے جانداروں کے سیلز میں کروموسومز کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ تاہم جب کوئی جاندار گیمیٹس (Gametes) یعنی جانوروں میں سپرمز (Sperms) یا ایگز (Eggs) یا پودوں میں سپورز (Spores) پیدا کرتا ہے تو ان گیمیٹس یا سپورز میں کروموسومز کی تعداد آدھی ہو جاتی ہے۔

سیل ڈویژن کے دو طریقے ہیں جو مائی ٹوسز (Mitosis) اور می اوسز (Meiosis) کہلاتے ہیں۔

مائی ٹوسز (Mitosis)

مائی ٹوسز (Mitosis) وہ عمل ہے جس کے دوران آبائی سیل دو دختر سیلز میں اس طرح تقسیم ہو جاتا ہے کہ دختر سیلز میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل جتنی ہی رہتی ہے۔ انٹرفیز کے دوران سیل نیوکلیئس میں کروموسومز کی تعداد دو گنی ہو جاتی ہے۔ کروموسومز کے دو سیٹ بن جاتے ہیں۔ مائی ٹوسز کے دوران آبائی سیل کا نیوکلیئس دو دختر نیوکلیائی میں تقسیم ہو جاتا ہے اور کروموسومز کا ایک سیٹ ایک دختر نیوکلیئس اور دوسرا دوسرے دختر نیوکلیئس میں منتقل ہو جاتا ہے۔ نیوکلیئس کی تقسیم کے بعد سائٹوپلازم اپنے درمیانی علاقے سے اندر کی جانب جھکنا شروع کر دیتا ہے جو بالآخر آبائی سیل کو دو دختر سیلز میں اس طرح تقسیم کرتا ہے کہ ہر دختر سیل میں ایک نیوکلیئس

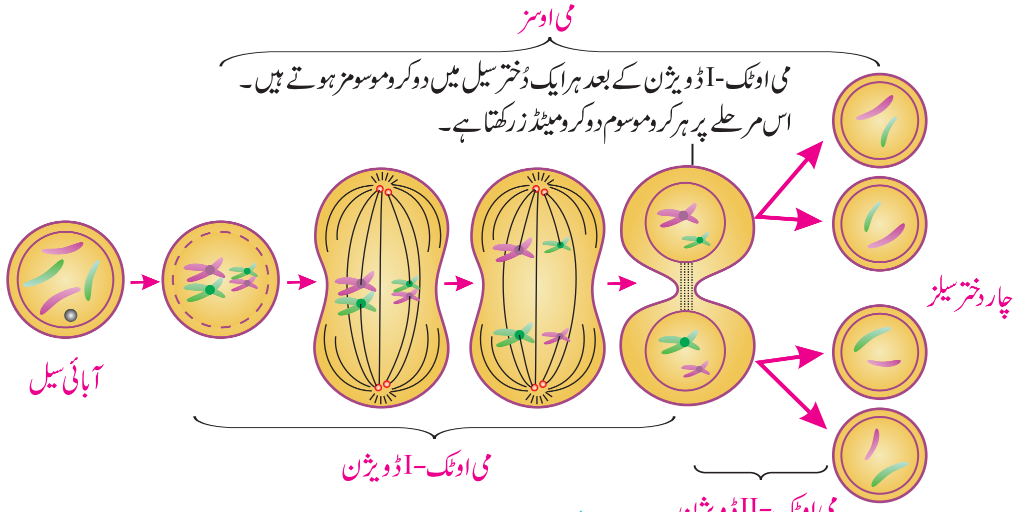
موجود ہوتا ہے اور ہر سیل کے نیوکلیئس میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل جتنی ہی رہتی ہے (شکل 2.1)۔



شکل 2.1 مائی ٹوسز

می اوسز (Meiosis)

می اوسز (Meiosis) کا عمل دو ڈویژنز (Divisions) پر مشتمل ہوتا ہے جو می اوٹک -I ڈویژن (Meiotic-I Division) اور می اوٹک -II ڈویژن (Meiotic-II Division) کہلاتی ہیں۔ می اوٹک -I ڈویژن کے دوران بننے والے دختر نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد آبائی نیوکلیئس کے مقابلے میں آدھی ہو جاتی ہے۔ می اوٹک -II ڈویژن مائی ٹوسز جیسی ہوتی ہے۔ یعنی اس کے دوران بننے والے دختر نیوکلیائی میں کروموسومز کی تعداد آدھی نہیں ہوتی۔ اس طرح می اوٹک -II ڈویژن کے خاتمے پر چاروں دختر سیلز میں کروموسومز کی نصف تعداد برقرار رہتی ہے (شکل 2.2)۔



شکل 2.2 می اوسز

مائی ٹوسز اور می اوسز میں فرق (Differences between Mitosis and Meiosis)

نمبر	مائی ٹوسز	می اوسز
-1	مائی ٹوسز کے نتیجے میں آبائی سیل سے دو دختر سیلز پیدا ہوتے ہیں۔	می اوسز کے نتیجے میں آبائی سیل سے چار دختر سیلز پیدا ہوتے ہیں۔
-2	مائی ٹوسز کے نتیجے میں پیدا ہونے والے دختر سیلز میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل جتنی ہی رہتی ہے۔	می اوسز کے نتیجے میں پیدا ہونے والے دختر سیلز میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل کے مقابلے میں آدھی رہ جاتی ہے۔
-3	مائی ٹوسز کا عمل عام جسمانی سیلز میں ہوتا ہے۔	می اوسز کا عمل جانوروں میں تولیدی سیلز یعنی گیمیٹس (سپرمز یا ایگز) اور پودوں میں سپورز پیدا کرنے کے لیے وقوع پزیر ہوتا ہے۔ نر تولیدی سیل سپرم (Sperm) اور مادہ تولیدی سیل ایگ (Egg) کہلاتا ہے۔

2.2 موروثیّت (Heredity)

تولید (بچے پیدا کرنے) کے دوران جاندار اپنی خصوصیات بچوں میں منتقل کر دیتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ بچے اپنے والدین جیسے دکھائی دیتے ہیں۔ بیجوں کے اُگنے سے پیدا ہونے والے پودے بھی اپنے آبائی پودے کے مشابہ ہوتے ہیں۔ والدین سے اولاد میں خصوصیات کی منتقلی کو موروثیّت (Heredity) کہا جاتا ہے۔ خصوصیات مثلاً آنکھوں کی رنگت، جلد یا چہرے کی رنگت، بالوں کا رنگ، کان کی لو (جڑی ہوئی یا آزاد)، قد اور ذہانت وغیرہ ایسی خصوصیات ہیں جو والدین سے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں اور موروثی خصوصیات (Hereditary Characteristics) کہلاتی ہیں۔

سرگرمی 2.1 موروثی خصوصیات کا موازنہ

اپنی اور اپنے ماں، باپ، دادا، دادی، نانا، نانی، بھائیوں اور بہنوں، کی درج ذیل جسمانی خصوصیات کا مشاہدہ کریں اور ٹیبل میں اندراج کریں۔

خصوصیّت	ذاتی	باپ	ماں	بہن	بھائی	دادا	دادی	نانا	نانی
بال (سیدھے یا گھنگریالے)									
آنکھوں کی رنگت (نیلی، بھوری، سیاہ)									
جسمانی رنگت (گورا، کالا، گندمی)									
قد (لمبا، درمیانہ، چھوٹا)									

☆ آپ اور آپ کے بہن بھائیوں میں مشترک جسمانی خصوصیات کون کونسی ہیں؟
☆ ان میں سے کونسی خصوصیات آپ کے دادا/ دادی یا نانا/ نانی میں بھی موجود ہیں؟
☆ درج بالا مشاہدات سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟
☆ والدین سے بچوں میں منتقل ہو جانے والی خصوصیات کیا کہلاتی ہیں؟
☆ آپ کی کونسی خصوصیات آپ کے بہن بھائیوں سے مختلف ہیں؟
☆ ایک خاندان یا نوع (Species) کے افراد میں پائی جانے والی اختلافی جسمانی خصوصیات کیا کہلاتی ہیں؟

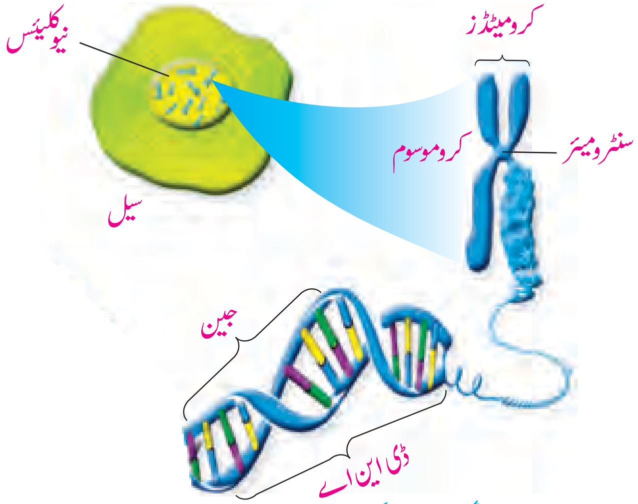
ہم جانتے ہیں کہ بچوں کی بہت سی جسمانی خصوصیات ان کے والدین کے مشابہہ ہوتی ہیں لیکن ان میں کئی ایسی خصوصیات بھی ہوتی ہیں جو ان کے والدین کے مشابہہ نہیں ہوتیں۔ اسی طرح بھائی بہنوں کی کئی جسمانی خصوصیات بھی ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ ایک ہی خاندان یا سپیشز (Species) کے افراد میں موجود مختلف جسمانی خصوصیات ویری ایشنز (Variations) کہلاتی ہیں۔ مفید ویری ایشنز جانداروں کی اپنے آپ کو ماحول کے مطابق ڈھالنے (کامیاب زندگی گزارنے)، اپنی بقا کے زیادہ مواقع حاصل کرنے اور اپنی نسل کو قائم رکھنے میں مدد کرتی ہیں۔

2.3 موروثیّت کی بنیاد (Basis of Heredity)

جانداروں میں موروثیّت کی بنیادی فزیکل اور فعلیاتی اکائی کو جین (Gene) کہتے ہیں۔ جینز جسم میں خاص قسم کے مادوں کی تیاری کے لیے بطور ہدایات عمل کرتے ہیں۔ یہ مادے پروٹینز (Proteins) کہلاتے ہیں۔ جینز جوڑیوں کی صورت میں موجود ہوتے ہیں۔ کسی جاندار میں پائی جانے والی ہر موروثی خصوصیّت (مثلاً لمبا یا چھوٹا قد، آنکھوں کی رنگت، آزاد یا جڑی ہوئی کان کی لو وغیرہ) کو جینز کی ایک جوڑی کنٹرول کرتی ہے۔ جینز کی ہر جوڑی کا ایک رکن نر جاندار (باپ) اور دوسرا رکن مادہ جاندار (ماں) کی طرف سے آتا ہے۔

جینز فزیکلی کہاں پائے جاتے ہیں؟ جینز DNA مالیکیولز کے حصّے ہوتے ہیں اور کروموسومز پر واقع ہوتے ہیں۔ چونکہ DNA کے مختلف حصّے (جینز) کسی جاندار میں مختلف خصوصیات کی نشوونما کے لیے ہدایات کا سیٹ ہوتے ہیں اسی لیے DNA کو وراثتی مادہ کہا جاتا ہے۔ DNA اور پروٹینز کروموسومز کے ساختی اجزا ہیں۔

کروموسومز دھاگہ نما ساختیں ہوتی ہیں جو سیل کے نیوکلیئس میں پائی جاتی ہیں۔ یہ صرف سیل ڈویژن کے عمل کے دوران واضح شکل اختیار کرتی ہیں۔ ہر کروموسوم کے دو بازو ہوتے ہیں جو کرومیٹڈز (Chromatids) کہلاتے ہیں۔ دونوں کرومیٹڈز ایک ہی حصّے پر جڑے ہوتے ہیں جسے سنٹرومیئر (Centromere) کہتے ہیں۔ سیل نیوکلیئس، کروموسومز، جینز اور DNA کے درمیان تعلق کو شکل 2.3 کی مدد سے واضح کیا گیا ہے۔



شکل 2.3 کروموسومز، جینز اور DNA

جانداروں کی ہر نوع یا سپیشز (Species) میں کروموسومز کی تعداد مستقل رہتی ہے۔ عام جسمانی سیلز (Somatic cells) میں کروموسومز جوڑیوں کی شکل میں پائے جاتے ہیں مگر گیمیٹس (سپرمز یا ایگز) یا سپورز جو می اوسز کے نتیجے میں پیدا ہوتے ہیں میں کروموسومز کی ہر جوڑی کا ایک رکن پایا جاتا ہے۔ مثلاً انسان کے ہر عام جسمانی سیل میں کروموسومز کی تعداد 46 ہے جو 23 جوڑیوں کی صورت میں موجود ہوتے ہیں لیکن تولیدی سیل یعنی سپرم سیل (Sperm cell) یا ایگ سیل (Egg cell) میں صرف 23 کروموسومز ہوتے ہیں۔ عام جسمانی سیل جس میں کروموسومز جوڑوں کی شکل میں ہوتے ہیں ڈپلائڈ (2n) سیل (Diploid cell) کہلاتا ہے۔ تولیدی سیل (گیمیٹ یعنی سپرم یا ایگ) جس میں کروموسومز کی ہر جوڑی کا صرف ایک ہی رکن پایا جاتا ہے ہیپلائڈ (n) سیل (Haploid cell) کہلاتا ہے۔

! آپ کی معلومات کے لیے

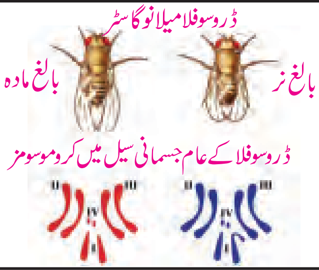
جانداروں کی مختلف انواع میں پائی جانے والی کروموسومز کی تعداد

انسان	46	بندر	48
بلی	30	مکئی	20
پیاز	16	مٹر	14

ذہنی مشق (Mini Exercise)

ڈروسوفلا (*Drosophila*) کے عام جسمانی سیل میں کروموسومز کی تعداد بتایئے۔

ڈروسوفلا (*Drosophila*) کے گیمیٹس میں کروموسومز کی تعداد کیا ہوگی؟

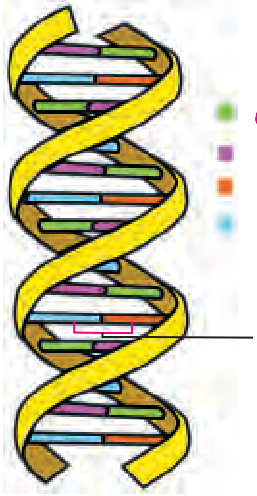


DNA کا واٹسن اور کرک ماڈل (Watson and Crick Model of DNA)

DNA کا ہر مالیکیول ہزاروں چھوٹے چھوٹے اجزا پر مشتمل ہوتا ہے جنھیں نیوکلیوٹائڈز (Nucleotides) کہتے

ہیں۔ DNA میں چار قسم کے نیوکلیوٹائڈز ہوتے ہیں جو ایڈی نین نیوکلیوٹائڈ (Adenine nucleotide)، تھائی مین نیوکلیوٹائڈ (Thymine nucleotide)، سائٹوسین نیوکلیوٹائڈ (Cytosine nucleotide) اور گوانین نیوکلیوٹائڈ (Guanine nucleotide) کہلاتے ہیں۔

ایڈی نین نیوکلیوٹائڈ کو A، تھائی مین نیوکلیوٹائڈ کو T، سائٹوسین نیوکلیوٹائڈ کو C اور گوانین نیوکلیوٹائڈ کو G سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ واٹسن اور کرک ماڈل کے مطابق DNA مالیکیول نیوکلیوٹائڈز کے بنے ہوئے دو سٹرینڈز (Strands) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے کے ساتھ کراس بینڈز (Cross bands) کے ذریعے جڑ کر سیڑھی نما ساخت بناتے ہیں (شکل 2.4)۔



شکل 2.4 DNA کا واٹسن اور کرک ماڈل

خصوصیات کی منتقلی (Transmission of Characters)

جب کوئی جاندار میوسز کے دوران گیمیٹس (سپرمز یا ایگز) بناتا ہے تو گیمیٹس میں کروموسومز کی تعداد آدھی ہوجاتی ہے۔ یعنی ہیپلائڈ (n) سپرمز یا ایگز پیدا ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ گیمیٹس میں وراثتی مادے (DNA) کی مقدار آدھی ہو جاتی ہے۔ جب نر اور مادہ ملاپ کرتے ہیں تو نر کی طرف سے آنے والا ہپلائڈ (n) سپرم مادہ کے ہیپلائڈ (n) ایگ سے فیوز (Fuse) ہوکر یعنی مل کر ایک ڈپلائڈ (2n) سیل بنا دیتا ہے جو زائیگوٹ (Zygote) کہلاتا ہے۔ اس طرح زائیگوٹ میں وراثتی مادے (DNA) کی پوری مقدار بحال ہوجاتی ہے یعنی والدین کی جسمانی اور فعلیاتی خصوصیات کی تمام اکائیاں (جینز) زائیگوٹ میں منتقل ہوجاتی ہیں۔ زائیگوٹ نشوونما کے مختلف مراحل سے گزرتا ہے۔ نتیجتاً ایک نیا فرد یعنی بچہ (Baby) معرض وجود میں آجاتا ہے جس میں دونوں والدین کی مخصوص موروثی خصوصیات موجود ہوتی ہیں۔ چنانچہ زائیگوٹ وہ پہلا سیل ہے جس سے تولیدی طریقے سے پیدا ہونے والے ہر جاندار کی زندگی کا آغاز ہوتا ہے۔

موروثی اور غیر موروثی خصوصیات (Inheritable and Non-Inheritable Characters)

جسمانی خصوصیات مثلاً آنکھوں کی رنگت، جلد کی رنگت، بالوں کی رنگت، قد، کان کی لو (جڑی ہوئی یا آزاد)، ذہانت وغیرہ ایسی خصوصیات ہیں جو والدین سے بچوں میں منتقل ہوتی ہیں۔ ایسی خصوصیات جو ایک نسل (والدین) سے اگلی نسل (بچوں) میں منتقل ہوتی ہیں موروثی خصوصیات (Inheritable characters) کہلاتی ہیں۔ موروثی خصوصیات کو جینز کنٹرول کرتے ہیں۔ والدین کی کئی خصوصیات ایسی ہوتی ہیں جو بچوں میں منتقل نہیں ہوتی ہیں کیونکہ وہ جینز سے پیدا نہیں ہوتیں۔ ایسی خصوصیات کو غیر موروثی (Non-Inheritable characters) خصوصیات کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر کسی شخص کے جسم کا کوئی حصّہ کٹ جاتا ہے یا کسی بیماری کے باعث کمزور ہوجاتا ہے تو یہ خصوصیّت اس کے بچوں میں منتقل نہیں ہوتی ہے۔

موروثی خصوصیات کی مثالیں (Examples of Inheritable Characters)

i۔ آنکھ کی رنگت (Eye colour)

جانداروں میں آنکھوں کی رنگت جینز کے ایک جوڑے کے ذریعے کنٹرول ہوتی ہے۔اس لیے یہ ایک موروثی خصوصیت ہے۔

آنکھ کی آئرس میں بھورے رنگ کے مادے (Brown Pigment) کے بننے کو جینز کنٹرول کرتے ہیں۔ اگر جینز کے کام کرنے سے یہ مادہ زیادہ پیدا ہو جاتا ہے تو آنکھوں کی رنگت سیاہ ہوجاتی ہے۔ اگر یہ مادہ بہت کم مقدار میں پیدا ہوتو آنکھوں کا رنگ ہلکا بھورا ہوتا ہے (شکل 2.5)۔آنکھوں کی نیلی، سبز اور بنفشی (سرخی مائل) رنگت کا باعث آئرس میں بھورے رنگ کے مادے کا مختلف مقدار میں پیدا ہونا ہے۔

شکل 2.5 آنکھوں کے مختلف رنگ

ii۔ کان کی جڑی ہوئی لو اور آزاد لو (Attached and Detached Earlobes)

کچھ لوگوں میں کان کی لو (Earlobe) چہرے کی سائیڈ کے ساتھ جڑی ہوتی ہے اور کچھ میں یہ چہرے کے ساتھ جڑی ہوئی نہیں ہوتی بلکہ آزاد لٹکتی ہے۔ یہ خصوصیّت بھی جینز سے کنٹرول ہوتی ہے اور موروثی خصوصیّت کہلاتی ہے۔ جب اس خصوصیّت کو کنٹرول کرنے والے جینز کام کرتے ہیں تو کان کی لو چہرے سے آزاد رہتی ہے (شکل 2.6)۔ کچھ لوگوں میں یہ جینز نہیں ہوتے۔ ان میں کان کی لو چہرے کے ساتھ جڑی رہتی ہے۔

شکل 2.6 کان کی جڑی ہوئی لو اور آزاد لو

سرگرمی 2.2 آنکھوں کی رنگت سے متعلقہ خصوصیات کا موازنہ کرنا

اپنے کلاس فیلوز اور دوستوں کی آنکھوں کی رنگت کا مشاہدہ کریں اور اپنے مشاہدات درج ذیل ٹیبل میں درج کریں۔

نمبر شمار	نام	آنکھوں کی رنگت (سیاہ، نیلی، بھوری، سرمئی)	پدری یا مادری والدین میں سے کس سے یہ خصوصیّت ورثے میں ملی
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

سرگرمی 2.3 کانوں کی لو سے متعلقہ خصوصیات کا موازنہ کرنا

اپنے کلاس فیلوز اور دوستوں کے کانوں کی لو کا مشاہدہ کریں اور اپنے مشاہدات درج ذیل ٹیبل میں درج کریں۔

نمبر شمار	نام	کان کی لو (جڑی ہوئی یا آزاد)	پدری یا مادری والدین میں سے کس سے یہ خصوصیّت ورثے میں ملی
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

آپ کی معلومات کے لیے

☆ جاندار اشیا میں خصوصیات کو جینز بذریعہ کروموسومز کنٹرول کرتے ہیں۔ مائی ٹوسز قدرت کا ایک انمول طریقہ ہے۔ اگر مائی ٹوسز کا عمل وقوع پزیر نہ ہوتو ہر نوع کے سیلز میں یا نسل درنسل کروموسومز کی تعداد مستقل نہ رہ سکے اور نسل درنسل یا سیلز میں خصوصیات کی تعداد بھی مقرّر نہ رہ سکے۔

☆ می اوسز کی بھی اپنی اہمیّت ہے۔ می اوسز کے ذریعے نسل درنسل موروثی خصوصیات کی منتقلی کا عمل کنٹرول ہوتا ہے۔

اہم نکات (Key Points)

☆ وہ عمل جس کے دوران آبائی سیل دو دختر سیلز میں تقسیم ہو جاتا ہے سیل ڈویژن کہلاتا ہے۔

☆ مائی ٹوسز (Mitosis) وہ عمل ہے جس کے دوران آبائی سیل دو دختر سیلز میں اس طرح تقسیم ہوتا ہے کہ ہر دختر سیل میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل جتنی ہی رہتی ہے۔

☆ می اوسز (Meiosis) وہ عمل ہے جس کے دوران آبائی سیل دو بار تقسیم ہوتا ہے۔ نتیجتاً چار دختر سیلز اس طرح بنتے ہیں کہ ہر دختر سیل میں کروموسومز کی تعداد آبائی سیل کے مقابلے میں آدھی رہ جاتی ہے۔

☆ والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی کو موروثیّت (Heredity) کہتے ہیں۔

☆ آنکھوں کی رنگت، بالوں کی رنگت، جلد یا چہرے کی رنگت، آزاد یا جڑی ہوئی کان کی لو، قد اور ذہانت وغیرہ موروثی خصوصیات کی مثالیں ہیں۔

☆ موروثیّت کی بنیادی فزیکل اور فعلیاتی اکائی کو جین کہتے ہیں۔

☆ جینز جسم میں خاص قسم کے مادے (پروٹینز) بنانے کے لیے بطور ہدایات عمل کرتے ہیں۔ جینز کروموسومز پر واقع ہوتے ہیں۔

☆ ہر نوع یعنی سپیشیز (Species) کے جانداروں کے سیلز میں کروموسومز کی تعداد مقرر رہتی ہے۔

☆ جب سپرم اور ایگ کے ملاپ سے زائیگوٹ بنتا ہے تو والدین کی خصوصیات (جینز) زائیگوٹ میں منتقل ہو جاتی ہیں۔ زائیگوٹ نشوونما کے مختلف مراحل سے گزر کر ایک نئے فرد (بچہ) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

سوالات

2.1 درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

(i) سیل میں کروموسومز کی کاپیاں تیار ہو جاتی ہیں:

الف۔ انٹرفیز کے دوران
ب۔ مائی ٹوسز کی نیوکلیئر ڈویژن کے دوران
ج۔ می اوسز کی نیوکلیئر ڈویژن کے دوران
د۔ سائٹوکائی نیسز کے دوران

(ii) DNA کا حصہ جو خاص قسم کی پروٹین بنانے کی ہدایات رکھتا ہے:

الف۔ DNA سٹرینڈ
ب۔ نیوکلیوٹائڈ
ج۔ کروموسوم
د۔ جین

(iii) کروموسوم بنے ہوتے ہیں:

الف۔ صرف DNA سے
ب۔ صرف پروٹینز سے
ج۔ DNA، پروٹینز اور فیٹس سے
د۔ DNA اور پروٹینز سے

(iv) خصوصیات جو والدین سے بچوں میں منتقل ہوتی ہیں:

الف۔ موروثی خصوصیات
ب۔ غیر موروثی خصوصیات
ج۔ ماحولیاتی خصوصیات
د۔ قدرتی خصوصیات

(v) انٹرفیز کے دوران رونما ہونے والا عمل:

الف۔ نیوکلیئر ڈویژن
ب۔ سائٹوپلازم کی ڈویژن
ج۔ کروموسومز کی ڈپلیکیشن
د۔ سیل وال کا بننا

(vi) کروموسومز کی تعداد نصف ہو جاتی ہے:

الف۔ مائی ٹوسز کے دوران
ب۔ می اوٹک۔I ڈویژن کے دوران
ج۔ می اوٹک۔II ڈویژن کے دوران
د۔ مائی ٹوسز اور می اوٹک۔II ڈویژن کے دوران

(vii) انسان کے سپرم سیل میں 23 کروموسومز ہوتے ہیں۔ ایک سیل میں کروموسومز کی تعداد ہوتی ہے:

الف۔ صفر
ب۔ 23
ج۔ 46
د۔ 69

(viii) کون سے سیلز کے ملاپ سے زائیگوٹ بنتا ہے؟

الف۔ دو سپرم سیلز ب۔ دو ایگ سیلز

ج۔ دو عام جسمانی سیلز د۔ سپرم سیل اور ایگ سیل

(ix) انسان میں آنکھوں کی رنگت متاثر ہوتی ہے:

الف۔ خوراک سے ب۔ ماحول سے

ج۔ جینز سے د۔ الف اور ب دونوں سے

(x) کون سا بیان درست ہے؟

الف۔ DNA میں پروٹینز بنانے کی ہدایات موجود ہوتی ہیں۔

ب۔ پروٹین میں DNA بنانے کی ہدایات موجود ہوتی ہیں۔

ج۔ الف اور ب دونوں میں۔

د۔ کوئی بیان درست نہیں۔

2.2 کالم 'الف' کے الفاظ کو کالم 'ب' کے متعلقہ بیان سے ملائیں۔

کالم الف	کالم ب
DNA	ہپلائڈ سیل
سائٹوکائی نیسز	ڈپلائڈ سیل
آزاد لو	سائٹوپلازم کی ڈویژن
زائیگوٹ	جین
ایگ	موروثی خصوصیت

2.3 مختصر جواب دیجیے۔

(i) دو موروثی خصوصیات کے نام بتائیے۔

(ii) دو غیر موروثی خصوصیات کے نام بتائیے۔

(iii) جین کیا ہے؟

(iv) موروثیت کی تعریف کریں۔

(v) ہیپلائڈ سیلز کیا ہوتے ہیں؟

2.4 مائی ٹوسز کا عمل بیان کریں۔

2.5 می اوسز کا عمل بیان کریں۔

2.6 موروثیت کیا ہے؟ والدین سے بچوں میں خصوصیات کی منتقلی میں اس کی اہمیت بیان کیجیے۔

2.7 اُن خصوصیات کو بیان کریں جو والدین سے بچوں میں منتقل ہوتی ہیں۔

2.8 درج ذیل پر نوٹ لکھیے۔

الف۔ DNA　　ب۔ کروموسومز　　ج۔ جینز

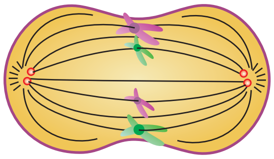
2.9 دی گئی شکل کی پہچان کریں اور لیبل کریں۔

تنقیدی سوچ بچار

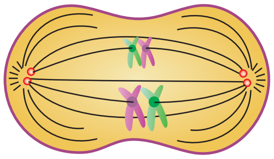
☆ گیمیٹس ہیپلائڈ سیلز ہوتے ہیں۔ اگر زائیگوٹ بنانے والے گیمیٹس ہپلائڈ ہوں تو کیا ہوگا؟

☆ جسم پر زخم ہو جانے کی صورت میں مرمت کے لیے زیادہ سے زیادہ سیلز درکار ہوتے ہیں۔ کس قسم کی سیل ڈویژن جسم کی مرمت کے لیے زیادہ سے زیادہ سیلز فراہم کر سکتی ہے؟

☆ کون سی شکل مائی ٹوسز کے مرحلے اور کون سی می اوسز کے مرحلے کو ظاہر کرتی ہے؟



(الف)



(ب)

آن لائن لرننگ

www.uic.edu/classes/bios101/genes
www.human-nature.com/drawin/
www.en.mimi.hu/Biology/