15. جانداروں میں حیاتی افعال

- نباتات میں ترسیل، اخراج، حیوانات اور انسان
- ہم آہنگی - نباتات اور انسان

ذرا یاد کیجیے۔

ہضمی نظام اور تنفّسی نظام کے افعال کس طرح انجام پاتے ہیں؟

آپ نے پڑھا ہے کہ ہضم شدہ غذا یا پھیپھڑوں کے ذریعے جسم میں داخل ہونے والی آکسیجن جسم کے ہر ایک خلیے تک کس طرح پہنچائی جاتی ہے۔ اسی طرح کنویں یا بند کا پانی بڑی نہر کے ذریعے کسان پودوں تک پہنچانے کا کام کرتا رہتا ہے۔ انسان کے ذریعے کھائی ہوئی غذا ہضمی نظام کے ذریعے توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اسی طرح یہ توانائی اور آکسیجن خون کے ذریعے جسم کے تمام خلیات تک پہنچتی ہے۔

ترسیل (Transportation)

ترسیل کے عمل کے ذریعے ایک مقام سے دوسرے مقام تک جانے والا یا جذب کیا گیا مادّہ دوسرے حصے تک پہنچایا جاتا ہے۔

نباتات میں ترسیل (Transportation in Plants)

گفتگو کیجیے۔

1. ہم پھل اور ترکاریاں کیوں کھاتے ہیں؟ کیا نباتات کو بھی ہماری طرح معدنیات کی ضرورت ہوتی ہے؟
2. نباتات کو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کے علاوہ دوسرے کاربنی مادّے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

اکثر حیوانات حرکت کرتے ہیں لیکن نباتات ساکن رہتی ہیں۔ ان کے جسم میں مردہ خلیات کی کثرت ہوتی ہے۔ حیوانات کی بہ نسبت نباتات کو کم توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ نباتات کو نائٹروجن، فاسفورس، میگنیشیم، مینگنیز، سوڈیم جیسے غیر کاربنی مادّوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زمین ان مادّوں کا سب سے قریبی اور بہت بڑا ذریعہ ہے۔ نباتات کی جڑیں زمین سے یہ مادّے جذب کرتی ہیں اور ان کی ترسیل کرتی ہیں۔ مخصوص قسم کی نسیجیں یہ افعال انجام دیتی ہیں۔ آبی نالیاں پانی بہا کر لے جاتی ہیں اور عروقی نسیجیں غذا کی ترسیل کرتی ہیں۔ نباتات کے تمام حصے ترسیلی نسیجوں سے جڑے ہوتے ہیں۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

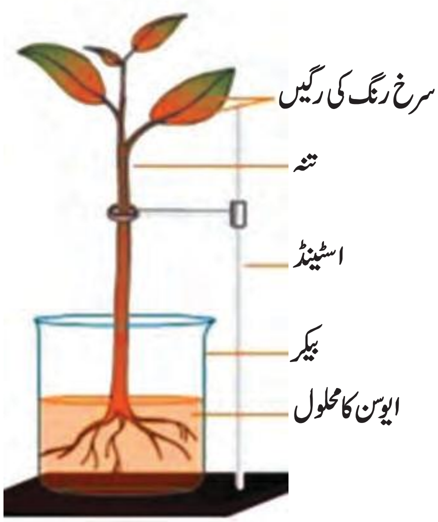
آبی نالیاں اور عروقی نالیاں کس نباتی نسیج کی بنی ہوتی ہیں؟

نباتات میں پانی کی ترسیل

بیخی دباؤ (Root Pressure)

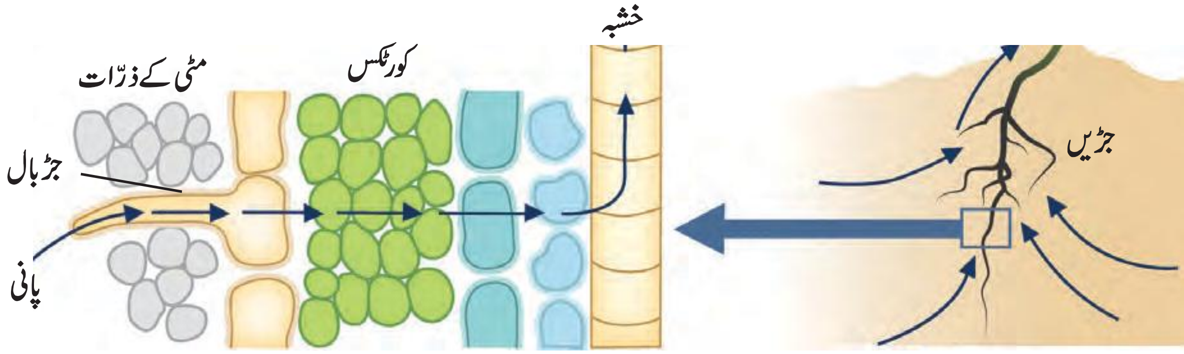
عمل کیجیے۔

گلِ مہندی یا گلِ شبّو جیسا چھوٹا پودا اس کی جڑ کے ساتھ لیجیے۔ اس کی جڑ صاف دھویئے۔ اسے سفرانن یا ایوسن جیسے رنگین محلول ملائے ہوئے پانی میں شکل میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق رکھیے۔ دو سے تین گھنٹوں بعد پودے کے تنے اور پتوں کی رگوں کا مشاہدہ کیجیے۔



15.1 : بیخی دباؤ

مشاہدہ کیجیے۔ نباتات کے تنے کی پتلی عرضی تراش لے کر رنگین آبی نالیوں کا 'مرکب خوردبین' کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

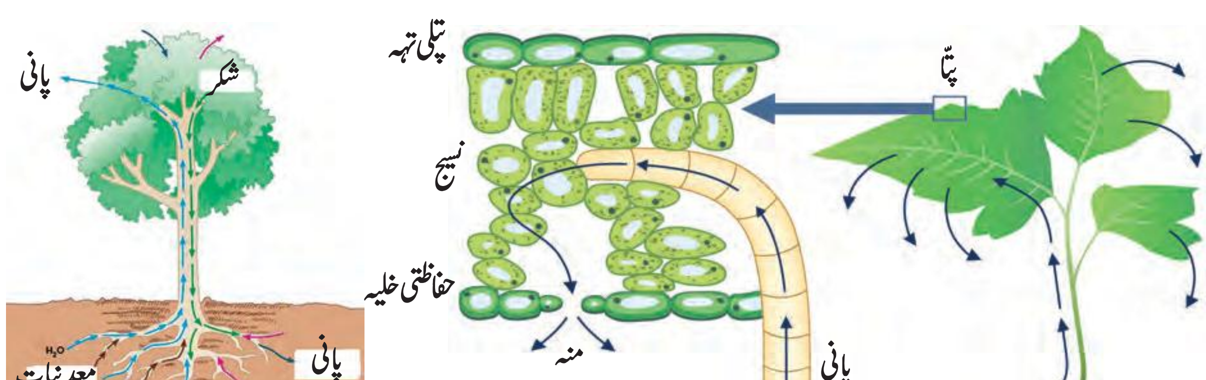


15.2 : جڑ کے ذریعے انجذاب

جڑوں کے خلیات کا زمین میں موجود پانی اور معدنیات سے تعلق ہوتا ہے۔ ارتکاز میں فرق ہونے کی وجہ سے پانی اور معدنیات جڑ کے سطحی حصے کے خلیات میں داخل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے یہ خلیات بے لچک ہوجاتے ہیں۔ اس لیے وہ اپنے سے متصل خلیات پر دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ اسے ہی بیخی دباؤ کہتے ہیں۔ اس دباؤ کی وجہ سے پانی اور معدنیات جڑوں کی آبی نالیوں تک پہنچتے ہیں اور ارتکاز کا یہ فرق ختم کرنے کے لیے وہ بتدریج آگے ڈھکیلے جاتے ہیں۔ اس مسلسل حرکت کی وجہ سے پانی کا ایک ستون تیار ہوتا ہے جو مسلسل آگے ڈھکیلا جاتا ہے۔ یہ دباؤ جھاڑیوں، چھوٹے پودوں نیز چھوٹے درختوں میں پانی کے اوپر چڑھنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔

سریانی کشش (Transpiration Pull)

ذرا یاد کیجیے۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے پودے کی ٹہنی کو پلاسٹک کی تھیلی باندھ کر مشاہدہ کیا تھا۔ اس میں آپ کو کیا نظر آیا تھا؟



15.3 : پتوں کے ذریعے ہونے والا سریان کا عمل

نباتات کے پتوں پر موجود مسامات کے ذریعے پانی آبی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ مسامات کے اطراف دو بیرونی غلاف والے خلیات ہوتے ہیں۔ انھیں حفاظتی خلیے کہتے ہیں۔ یہ خلیات کے مسامات کے کھلنے اور بند ہونے پر قابو رکھتے ہیں۔ ان مسامات کے ذریعے سریان کا عمل ہوتا ہے۔ پتوں کے سریان کے عمل کے ذریعے فضا میں پانی خارج کیا جاتا ہے۔ اس لیے پتوں کے براُدمہ (epidermis) میں پانی کا تناسب کم ہوتا ہے۔ پانی کے اس تناسب کو معمول پر لانے کے لیے آبی نالیوں کے ذریعے پانی پتوں تک لایا جاتا ہے۔ سریان کے عمل کی وجہ سے پانی اور معدنیات جذب کرنے اور اسے تمام حصوں کو پہنچانے میں مدد ہوتی ہے۔ بیخی دباؤ کا اثر رات کے وقت پانی اوپر ڈھکیلنے کا اہم کام کرتا ہے۔

سائنس کے جھروکے سے ...

شاہ بلوط کا درخت پتوں کے ذریعے ایک سال میں 1,15,000 لٹر پانی عملِ سریان کے ذریعے خارج کرتا ہے جبکہ ایک ایکڑ مکئی کی فصل دن میں 11,400 سے 15,100 لٹر پانی خارج کرتی ہے۔

نباتات میں غذا اور دوسرے مادوں کا نقل وحمل (ترسیل)

پتوں میں تیار شدہ غذا نباتات کے ہر خلیے تک پہنچائی جاتی ہے۔ امائنو ایسڈ کو چھوڑ کر زائد غذا جڑ، پھل، بیج میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔ اس عمل میں مادّوں کی پار منتقلی (Translocation) کا عمل عروقی نالیوں کے ذریعے افقی اسی طرح نیچے کی سمت میں ہوتا ہے۔ مادّوں کی منتقلی سادہ طبعی عمل نہیں ہے۔ اسے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی ATP سے حاصل ہوتی ہے۔

جس وقت سکروز جیسے غذائی محلول کی عروقی نالیوں کے ذریعے ATP کی مدد سے ترسیل کی جاتی ہے اس وقت اس حصے کے پانی کا ارتکاز کم ہوتا ہے۔ اس لیے عملِ نفوذ کے ذریعے پانی خلیات کے اندر داخل ہوتا ہے۔ خلیے کے اجزا میں اضافہ ہونے کی وجہ سے خلیے کی خلوی دیوار پر دباؤ بڑھتا ہے۔ اس دباؤ کے ذریعے غذائی مادّے متصل کم دباؤ کے خلیات میں کھینچے جاتے ہیں۔ یہ عمل نباتات کی ضرورت کے مطابق مائع کی ترسیل میں عروقی نالیوں کی مدد کرتا ہے۔ پھول آنے کے موسم میں جڑ یا تنے میں ذخیرہ کی گئی شکر کلیوں کو پھول میں تبدیل کرنے کے لیے کلیوں میں بھیجی جاتی ہیں۔

اخراج (Excretion)

ذرا سوچیے!

ہر گھر میں روزانہ کچھ نہ کچھ کچرا یا بے کار اشیا نکلتی ہیں۔ اگر آپ یہ کچرا کئی دن اپنے گھر میں رکھیں تو کیا ہوگا؟

جانداروں میں کئی بے کار اور خطرناک مادّے مثلاً یوریا، یورک ایسڈ، امونیا تیار ہوتے ہیں۔ یہ مادّے اگر جسم میں ذخیرہ ہو جائیں یا زیادہ عرصہ رہ جائیں تو سنگین تکلیف پہنچا سکتے ہیں یا بعض وقت ان سے موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔ اس لیے یہ بے کار مضر مادّے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس کے لیے مختلف جانداروں میں مختلف طریقے ہوتے ہیں۔ بے کار مضر مادّے جسم کے باہر خارج کرنے کے عمل کو 'اخراج' کہتے ہیں۔ یک خلوی جانداروں میں بے کار مادّے خلیات کی سطح سے راست باہر خارج ہوتے ہیں جبکہ کثیر خلوی جانداروں میں اخراج کا عمل پیچیدہ ہوتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

بے کار مادّوں کا ذخیرہ ہونا خطرناک ہے۔ اس لیے جس طرح جانداروں میں اخراج کا عمل ہوتا ہے اسی طرح آپ کو بھی اپنے اطراف و اکناف میں، گھر کے کچرے کی مناسب نکاسی کرنے کی ضرورت ہے۔ اس کے ذریعے ہی صحت مند زندگی کی ابتدا ہوگی۔

نباتات میں اخراج (Excretion in Plants)

15.4 : پت جھڑ

بتائیے تو بھلا! ایسا کیوں ہوتا ہے؟

1. مخصوص موسم میں نباتات کے پتے جھڑ جاتے ہیں۔
2. نباتات کے پھل، پھول، چھال کچھ عرصے بعد سڑ کر گرتے ہیں۔
3. رال، گوند یہ مادّے نباتات کے جسم سے خارج کیے جاتے ہیں۔

نباتات میں اخراج کا عمل حیوانات میں اخراج کی بہ نسبت سادہ ہوتا ہے۔ نباتات میں بے کار مادّوں کو خارج کرنے کے لیے مخصوص اخراجی اعضا یا اخراجی نظام نہیں ہوتا ہے۔ نفوذ کے عمل کے ذریعے گیسی مادّے باہر خارج کیے جاتے ہیں۔ نباتات میں کئی بے کار مادّے ان کے پتوں میں موجود خالیوں، پھول، پھل، اسی طرح تنوں کی چھال میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ کچھ عرصے کے بعد یہ اعضا خراب ہوکر گر جاتے ہیں۔ دوسرے بے کار مادّے رال اور گوند کی شکل میں شکستہ آبی نالیوں میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ نباتات جڑوں کے ذریعے بھی آس پاس کی زمین میں بے کار مادّے خارج کرتی ہیں۔

15.5 : گوند، ربر کا افراز

مشاہدہ کر کے تحقیق کیجیے۔

سورن یا اروی کے پتے کاٹتے وقت والدہ کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ بھی سورن یا اروی کاٹنے کی کوشش کریں تو آپ کے ہاتھوں میں کھجلی ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس کی تحقیق کیجیے۔ ایسا نہ ہو اس لیے والدہ کیا کرتی ہیں، ان سے معلوم کیجیے۔

کچھ نباتات میں بے کار مادّے کیلشیم آکزلیٹ کی قلموں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ انھیں ریفائڈس کہتے ہیں۔ یہ سوئی کی شکل کے ہونے کی وجہ سے جلد پر چبھتے ہیں اور کھجلی ہوتی ہے۔ نباتات میں کچھ بے کار مادّے انسان کے لیے فائدہ مند ہیں۔ مثلاً ربر کا افراز، گوند، رال، وغیرہ۔

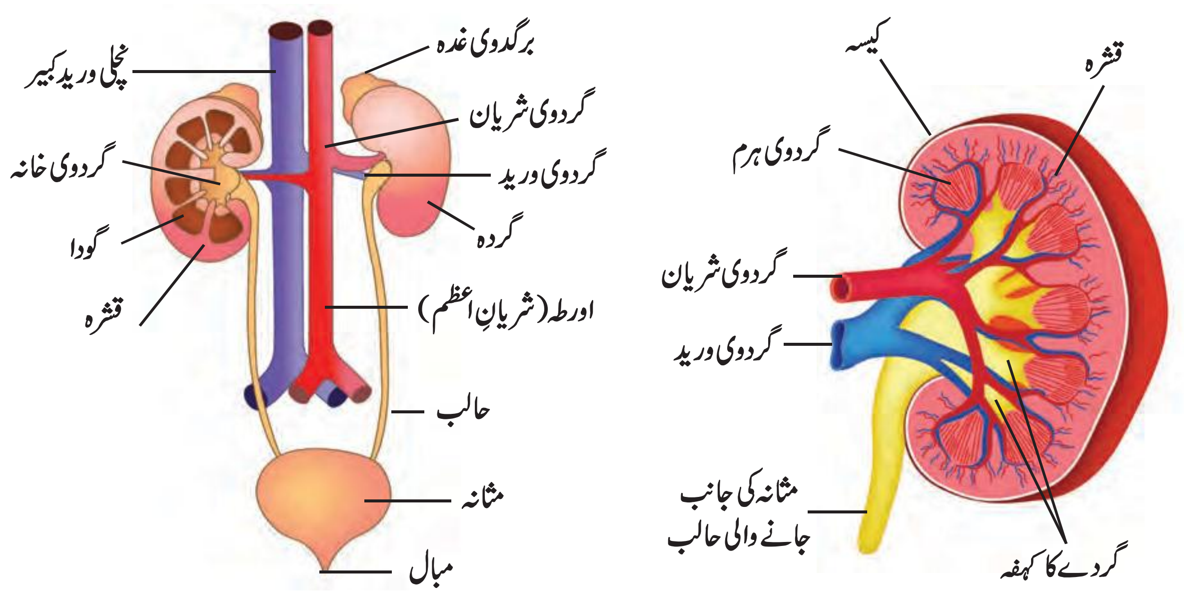
انسان میں اخراج کا عمل (Excretion in human beings)

بتائیے تو بھلا!

1. ہمارے جسم میں ہضمی فعل کے ذریعے کون سے بے کار مادّے تیار ہوتے ہیں؟
2. انسانی زندگی میں اخراج کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

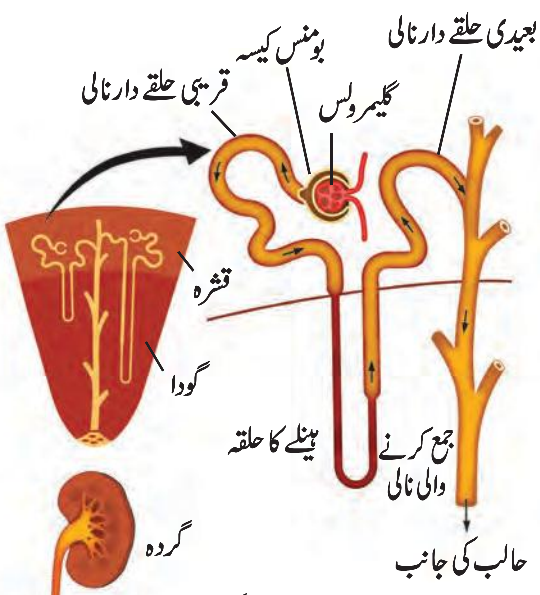
انسان کے جسم میں مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے مختلف عضوی نظام کام کرتے ہیں جیسے غذا کے ہاضمے کے لیے ہضمی نظام، تنفس کے لیے تنفّسی نظام وغیرہ۔ ہمارے جسم میں غذا کے ہاضمے سے توانائی پیدا کرنے کا کام ہوتا ہے۔ اس دوران جسم میں مختلف بے کار مادّے تیار ہوتے ہیں۔ یہ بے کار مادّے جسم سے باہر خارج کرنا ضروری ہونے کی وجہ سے **اخراجی نظام** (Excretory system) مصروف رہتا ہے۔

انسانی اخراجی نظام میں **گردوں کی جوڑی** (Pair of kidneys)، **حالب کی جوڑی** (Pair of Ureters) اور **مثانہ** (Urinary bladder) **پیشاب کی نالی** (Urethra) شامل ہیں۔ گردے کے ذریعے خون کے گندے (فاسد) مادّے اور زائد بے کار مادّے پیشاب کی شکل میں الگ ہوتے ہیں۔



15.6 : اخراجی نظام اور گردے

پیٹ کی پچھلی جانب، پیٹھ کے منکوں کی دونوں جانب ایک سیم کے بیج کی شکل کے دو گردے ہوتے ہیں۔ گردے میں چھاننے کا اہم فعل انجام دینے والے حصے کو 'نیفران' کہتے ہیں۔ ہر نیفران میں کپ کی شکل کا پتلی دیوار والا اوپر کا حصہ ہوتا ہے، اسے بومنس کیسہ کہتے ہیں۔ اس میں خون کی شعریات کے جال کو گلومیرولس کہتے ہیں۔ جگر میں تیار شدہ یوریا خون میں آتا ہے۔ جب یوریا والا خون گلومیرولس میں آتا ہے اس وقت گلومیرولس میں خون کی شعریات میں یہ خون چھنتا ہے اور یوریا اور اسی طرح کے دوسرے ماڈے علیحدہ کیے جاتے ہیں۔

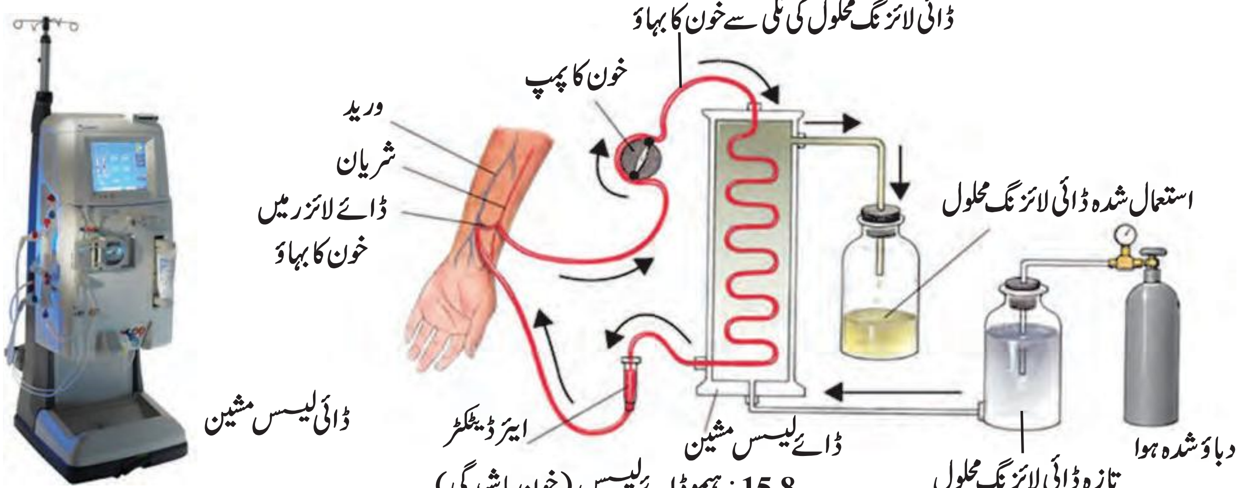


15.7 : گردک

بومنس کیپول کی نیم نفوذ پذیر جھلی سے پانی کے سالمات اور دوسرے ماڈوں کے چھوٹے سالمات، مسامات سے باہر خارج ہوسکتے ہیں۔ بومنس کیسہ میں موجود مائع پھر نیفران نلی میں جاتا ہے۔ اس جگہ پانی اور سالمات دوبارہ خون میں جذب کیے جاتے ہیں۔ بچے ہوئے بے کار ماڈے کے محلول سے پیشاب تیار ہوتا ہے۔ یہ پیشاب حالب کے ذریعے مثانے میں جمع ہوتا ہے۔ بعد میں وہ پیشاب کی نالی کے ذریعے باہر خارج کیا جاتا ہے۔ مثانہ عضلاتی ہوتا ہے۔ اس پر اعصاب کا قابو ہوتا ہے اور اس لیے ہم ہمیشہ پیشاب کے اخراج پر قابو رکھ سکتے ہیں۔ انسان میں گردہ اخراج کا اہم عضو ہونے کے باوجود جلد اور پھیپھڑے بھی اخراجی عمل میں مدد دیتے ہیں۔

سیدھا گردہ بائیں گردے کی بہ نسبت کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔ ہر گردے میں تقریباً دس لاکھ نیفران ہوتے ہیں۔ عام انسان کے جسم میں اندازاً 5 لٹر خون ہوتا ہے جو گردوں سے روزانہ 400 بار چھانا جاتا ہے۔ گردے روزانہ عام طور پر 190 لٹر خون چھانتے ہیں جس کے ذریعے 1 سے 1.9 لٹر پیشاب تیار ہوتا ہے۔ بچا ہوا مائع دوبارہ جذب کیا جاتا ہے۔

خون کا ڈائلیسس / خون پاشیدگی (Dialysis)



15.8 : ہیموڈائے لیسس (خون پاشیدگی)

طبیعت کی ناسازی، انفکشن یا کم مقدار میں خون مہیا ہو تو گردوں کے افعال کی انجام دہی کی صلاحیت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے زہریلے ماڈوں کا جسم میں زیادہ مقدار میں ذخیرہ ہوتا جاتا ہے۔ نتیجے میں موت بھی واقع ہوسکتی ہے۔ گردے بے کار ہوجائیں تو مصنوعی آلے کا استعمال کر کے خون سے نائٹروجنی مادّے الگ کیے جاتے ہیں۔ خون سے نائٹروجنی مادّے باہر خارج کیے جانے کے اس عمل کو ڈائلیسس کہتے ہیں۔ ایک وقت میں اس آلے کے ذریعے 500 ملی لٹر خون ترسیل کیا جاتا ہے۔ صاف کیا گیا خون بعد میں مریض کے جسم میں داخل کردیا جاتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. گرما میں برسات اور سرما کی بہ نسبت پیشاب کم تیار ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہے؟
2. انسان میں پیشاب کے اخراج کے عمل پر قابو رہتا ہے لیکن کچھ چھوٹے بچوں میں یہ قابو نہیں ہوتا؟ ایسا کیوں؟

ہم آہنگی (Co-ordination)

ذرا سوچیے!

1. کبھی کبھی کھانا کھاتے وقت اچانک ہمارے ہاتھ کی اُنگلی یا زبان دانتوں کے نیچے دبنے سے درد ہوتا ہے۔
2. عجلت میں کھانا کھانے سے بعض وقت ٹھسکا لگتا ہے۔

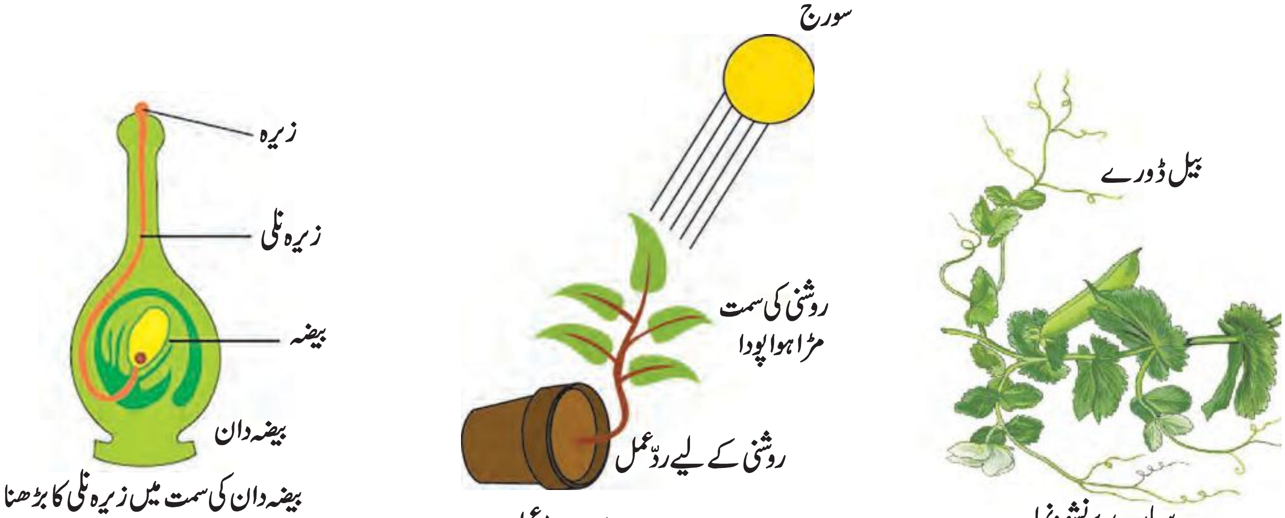
کسی بھی کثیر خلوی جاندار میں مختلف عضوی نظام افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ مختلف نظام یا اعضا اور اطراف کے ماحول میں مختلف محرکات کے درمیان مناسب ہم آہنگی ہو تب ہی جاندار اپنی زندگی آسانی سے گزار سکتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ایسا کہہ سکتے ہیں کہ مختلف افعال کے باضابطہ طریقے اور نظم وضبط سے انجام پانے کو قابو کہتے ہیں۔ مختلف افعال میں ترتیب ہم آہنگی کہلاتی ہے۔

کسی بھی فعل کے کامیاب طریقے سے مکمل ہونے کے لیے اس فعل کے ہر مرحلے پر حصہ لینے والے مختلف نظام اور اعضا میں درست ہم آہنگی ہونا ضروری ہے۔ ہم آہنگی کی غیر موجودگی یا دوسرے کچھ اجزا کی وجہ سے کسی بھی مرحلے پر بے ترتیبی پیدا ہو تو فعل نامکمل رہ سکتا ہے۔ افعال کے کسی بھی مرحلے پر کسی بھی قسم کی بے ترتیبی (Randomness) نہیں ہونا چاہیے۔ کسی بھی جاندار کا درجۂ حرارت آبی سطح، تحول کی سطح وغیرہ اور بیرونی ماحول کے محرکات کی وجہ سے جانداروں کے اندرونی افعال میں قابو اور ہم آہنگی کا پایا جانا بے حد ضروری ہے۔ بہتر کارکردگی کے لیے جانداروں کے مختلف نظاموں میں قابو اور ہم آہنگی کی مستقل حالت ہوتی ہے۔ اسے **ہمہ سکونیت** (Homeostasis) کہتے ہیں۔

نباتات میں ہم آہنگی (Co-ordination in plants)

حیوانات کی طرح نباتات میں عصبی نظام یا عضلاتی نظام جیسے نظام نہیں پائے جاتے ہیں۔ نباتات میں کس طرح حرکت ہوتی ہے؟ نباتات میں حرکت خاص طور پر محرک کے جواب میں ردّعمل یا جوابی عمل ہے۔

مشاہدہ کیجیے۔ دی ہوئی اشکال کا بغور مشاہدہ کیجیے۔



15.9 : نباتات میں جوابی عمل

بیرونی محرک کے لیے نباتات کے کسی بھی حصے کے جوابی عمل کے طور پر حرکت یعنی **رغبتی** (Tropism) یا **سمتی حرکت** (Tropic movement) کہلاتی ہے۔

کسی بھی درخت میں **تنوی نظام** (Shoot System) میں روشنی کے محرکاب سے جوابی عمل ہوتا ہے۔ یعنی روشنی کے منبع کی جانب اس کی نشوونما ہوتی ہے۔ نباتات میں ہونے والی اس حرکت کو **نور رغبتی حرکت** (Phototropic movement) کہتے ہیں۔

نباتات کا **بیخی نظام** (Root System) ثقلی قوت اور پانی کے لیے جوابی عمل پیش کرتا ہے۔ اس جوابی عمل کو بالترتیب **ثقلی رغبتی حرکت** (Gravitropic movement) اور **آبی رغبتی حرکت** (Hydrotropic movement) کہتے ہیں۔

مخصوص کیمیائی ماڈوں کے لیے نباتات کے حصوں کی جوابی عمل کے لیے حرکات **کیمیائی رغبتی حرکت** (Chemotropism) کہلاتی ہیں۔ مثلاً بیضے کی جانب ہونے والی زیرہ نلی کی نشوونما۔ درج بالا تمام قسم کی حرکات نباتات کی نشوونما سے تعلق رکھتی ہیں۔ اس لیے ان حرکات کو نباتات کی مسلسل نموئی حرکات کہتے ہیں۔

سائنس کے جھروکے سے...

- بیل ڈورے لمس کے لیے حساس ہوتے ہیں۔
- تنے کے سرے پر تیار ہونے والے **آکزن** (Auxin) نام کا محرکاب خلیہ کے حجم کے اضافے (Cell enlargement) میں مدد کرتا ہے۔
- تنہ کی نشوونما کے لیے جبریلنس، خلیات کی تقسیم کے لیے سائٹو کائنس نامی محرکاب مددگار ہے۔
- ایب سیسک ایسڈ نامی محرکاب نباتات کی نشوونما روکنے، نشوونما کے عمل کو سست کرنے، پتوں کے مرجھانے پر اثر انداز ہوتا ہے۔

مشاہدہ کیجیے۔

ذیل کی تصویروں کا بغور مشاہدہ کر کے غور وفکر کیجیے۔

چھوئی موئی — وینس فلائے ٹریپ — کنول — گلِ چاندنی

15.10 : مختلف نباتات

غور سے دیکھیں تو چھوئی موئی کے پودے کو جس جگہ چھوئیں اس مقام کے علاوہ دوسرے مقامات پر بھی حرکت ہوتی ہے۔ اس سے ہم اندازہ لگا سکتے ہیں کہ لمس کی اطلاع نباتات میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچتی ہوگی۔ اس اطلاع کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک بھجوانے کے لیے نباتات برقی کیمیائی اطلاعات کا استعمال کرتے ہیں۔ نباتی خلیات ان میں موجود پانی کا تناسب کم یا زیادہ کر کے اپنی شکل بدلتے ہیں اور نباتات میں حرکت کا باعث بنتے ہیں۔

نباتات کی کچھ مخصوص حرکات کا اثر ان کی نشوونما پر نہیں ہوتا۔ ایسی حرکت کو بے ربط حرکت کہتے ہیں۔ اطراف کے ماحول میں تبدیلی کے جوابی عمل کے طور پر نباتات میں موجود محرکاب نباتات میں مختلف قسم کی حرکات پیدا کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

وینس فلائے ٹریپ نامی پودے میں کیڑوں کو پکڑنے کے لیے پھول کی طرح نظر آنے والا ایک خوشبودار جال ہوتا ہے۔ جس وقت کیڑے اس پر بیٹھتے ہیں اس وقت جال بند ہوجاتا ہے اور یہ کیڑے نباتات کے ذریعے ہضم کیے جاتے ہیں۔

کنول کا پھول صبح اور رات کی رانی کا پھول رات میں کھلتا ہے۔

کیڑے کا لمس ہوتے ہی ڈراسیرا نامی حشرات خور پودے کے پتوں پر موجود رشتک اندرونی سطح کی جانب مڑتے ہیں اور کیڑے کو چاروں طرف سے گھیر لیتے ہیں۔

گل چاندنی (Balsam) پودے میں مناسب وقت پر پھل پھٹتا ہے اور اس کے بیج چاروں طرف پھیل جاتے ہیں۔

انسان میں ہم آہنگی

(Co-ordination in human being)

مشاہدہ کیجیے۔

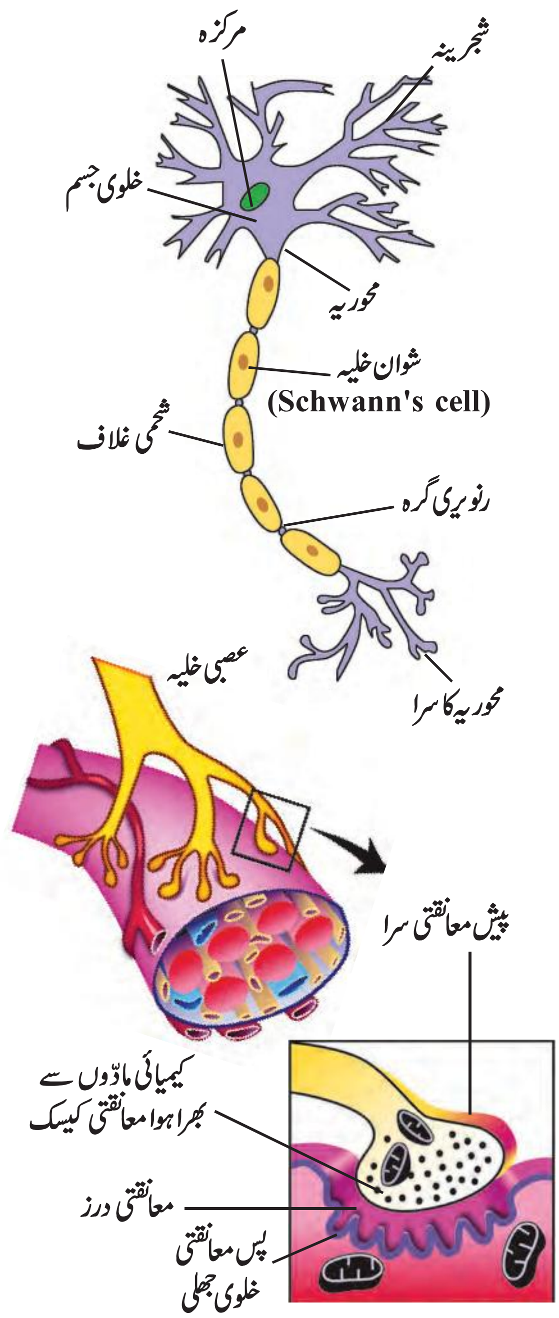
آپ کے اسکول کے آنگن میں چل رہے مقابلے کو دیکھتے ہوئے کھلاڑیوں کی حرکات پر قابو اور ان میں ہم آہنگی نظر آتی ہے۔ ایسے مختلف عمل کی فہرست بنائیے۔

انسانی جسم میں بیک وقت مختلف افعال انجام پاتے رہتے ہیں۔ ان افعال پر بہتر اور پُر اثر طریقے سے قابو اور ہم آہنگی ضروری ہے۔ یہ فعل دو نظاموں کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

(الف) عصبی قابو (Nervous Control): ماحول میں تبدیلی کے جواب میں ردّ عمل کی صلاحیت انسان میں عصبی قابو کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔ ماحول میں تبدیلی سے انسان میں تحریک پیدا ہوتی ہے۔ خلیات میں محرک کے لیے جوابی عمل کی صلاحیت پیدا کرنے کا اہم فعل عصبی قابو کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ محرک کے لیے جوابی عمل کی صلاحیت ان جانداروں کے جسم کی ساخت کی پیچیدگی پر منحصر ہوتی ہے۔ امیبا جیسے یک خلوی حیوانات میں محرک کے لیے جوابی عمل پیدا کرنے والا عصبی نظام نہیں ہوتا لیکن انسان جیسے کثیر خلوی حیوانات میں جوابی عمل کے لیے عصبی نظام فعال ہوتا ہے۔ یہ قابو جسم میں موجود مخصوص قسم کے خلیات کے ذریعے رکھا جاتا ہے۔ ان خلیات ہی کو ہم عصبی خلیات کہتے ہیں۔

عصبی خلیہ (Neuron) : جسم میں ایک مقام سے دوسرے مقام تک اطلاع پہنچانے کا فعل انجام دینے والا مخصوص خلیہ **عصبی خلیہ** (Neuron) کہلاتا ہے۔ عصبی خلیہ انسان کے عصبی نظام کی ساختی اور افعالی اکائی ہے۔ انسانی جسم میں سب سے بڑا خلیہ عصبی خلیہ ہے۔ اس کی لمبائی چند میٹر تک ہوتی ہے۔ عصبی خلیات میں برقی کیمیائی تحریک پیدا کرنے اور پہنچانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ عصبی خلیات کو سہارا دینے اور مدد کرنے والے خلیات **سیریش** (Neuroglia) کہلاتے ہیں۔ عصبی خلیہ اور عصبی سیریش سے **عصب** (Nerves) بنتے ہیں۔

ہمارے ماحول کی تمام معلومات عصبی خلیے کے شجرینہ کے مخصوص سروں کے ذریعے قبول کی جاتی ہے۔ وہیں کیمیائی عمل شروع ہو کر برقی تحریک پیدا ہوتی ہے۔ ان کی ترسیل **شجرینہ** (Dendrite) سے **خلوی جسم** (Cell body) کی جانب، یہاں **محوریہ** (Axon) کی جانب اور وہاں سے اس کے سرے کی جانب ہوتی ہے۔ یہ تحریکیں ایک عصبی خلیے سے دوسرے عصبی خلیے کو پہنچائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے ابتدائی محوریہ کے آخری سرے پر پہنچی ہوئی برقی تحریک خلیے کو کچھ کیمیائی افرازات مہیا کرتے ہیں۔ یہ کیمیائی مادّے دو عصبی خلیات کے درمیان موجود چھوٹے کھفے یعنی **معانقہ** (Synapse) کے ذریعے گزرتے ہیں اور وہی تحریک آگے کے عصبی خلیے کے شجرینہ میں پیدا کرتے ہیں۔ اس طرح جسم میں کسی تحریک کا سفر ہوتا ہے۔ یہ تحریک آخر میں عصبی خلیے سے عضلاتی خلیے یا غدود تک پہنچائی جاتی ہے۔



15.11 : عصبی خلیہ اور عصب - عضلاتی ربط

جب کوئی فعل انجام دینا ہوتا ہے تب سب سے آخر کا کام عضلاتی نسیجوں کا ہوتا ہے۔ کسی بھی کام کے کرنے کے لیے عضلاتی نسیجوں کی حرکت ضروری ہوتی ہے۔ جب نسیجیں چھوٹی ہونے کے لیے اپنی شکل بدلتی ہیں اس وقت نسیجی سطح پر حرکت ہوتی ہے۔ اس طرح اس پروٹین کی وجہ سے اعصاب کی برقی تحریک کے لیے نسیج میں جوابی عمل کی صلاحیت پیدا ہوتی ہے۔

اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ برقی تحریک کی صورت میں معلومات جسم کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک پہنچانے کی صلاحیت والے اعصاب کے جال سے عصبی نظام بنتا ہے۔

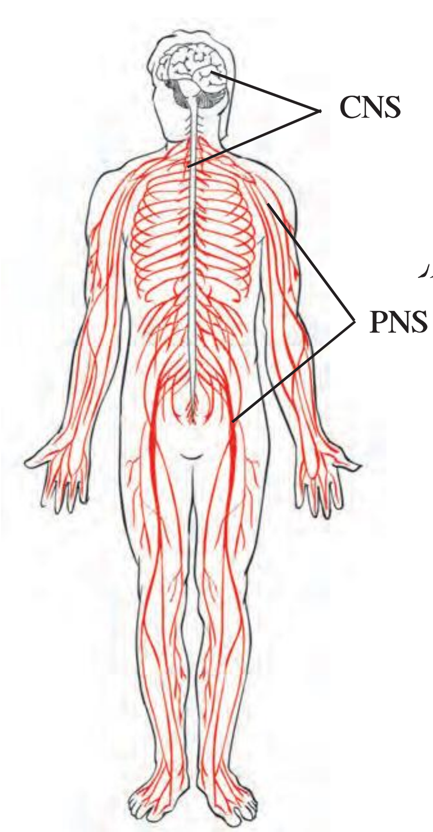
مشاہدہ کیجیے۔

1. جانداروں کے حسی اعضا کون سے ہیں؟ ان کے افعال کیا ہیں؟
2. ذائقہ اور بو محسوس کرنے والے اعصاب کہاں پائے جاتے ہیں؟
3. درج بالا تمام کے تعلق سے معلومات حاصل کر کے جماعت میں پیش کیجیے۔

عصبی خلیات کی قسمیں (Types of Nerve Cells)

عصبی خلیات کے افعال کی بنا پر ان کی تین قسموں میں تقسیم کی جاتی ہے۔

1. **حسی عصبی خلیات (Sensory Neurons)** : حسی عصبی خلیات تحریکات کا حسی اعضا سے دماغ کی جانب اور نخاعی ڈور کی جانب ترسیل کرتے ہیں۔
2. **حرکی عصبی خلیات (Motor Neurons)** : حرکی عصبی خلیات تحریکات کو دماغ اور نخاعی ڈور سے عضلات یا غدود جیسے افرازی اعضا کی جانب لے جاتے ہیں۔
3. **مشترک عصبی خلیات (Association Neurons)** : مشترک عصبی خلیات عصبی نظام کے انضمام کے افعال انجام دیتے ہیں۔



15.12 : انسانی عصبی نظام

انسانی عصبی نظام (The Human Nervous System)

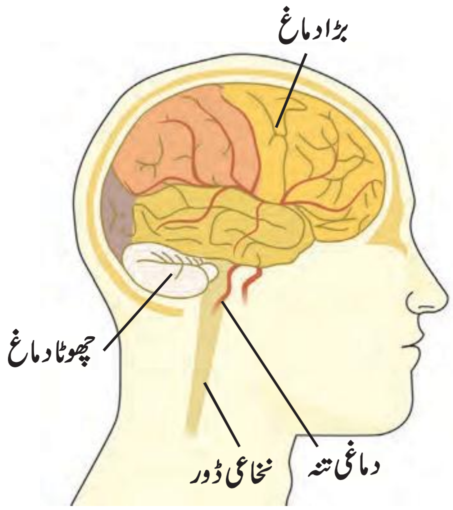
انسانی عصبی نظام کو حسب ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

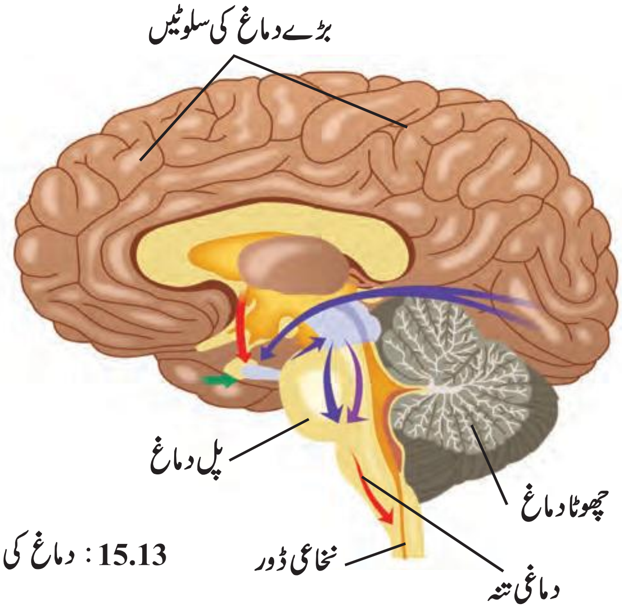
1. **مرکزی عصبی نظام** (Central Nervous System)
2. **محیطی عصبی نظام** (Peripheral Nervous System)
3. **خود مختار عصبی نظام** (Autonomic Nervous System)

مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System or CNS)

مرکزی عصبی نظام **دماغ** اور **نخاعی ڈور** سے بنتا ہے۔

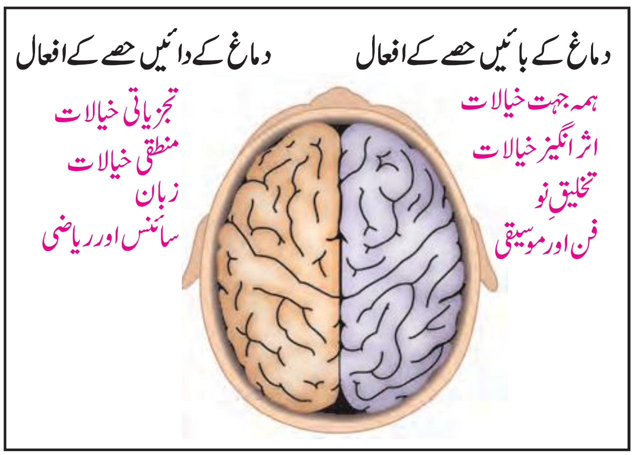
دماغ کی ساخت بہت نازک لیکن بے حد ترقی یافتہ ہے۔ دماغ عصبی نظام کا اہم اور قابو رکھنے والا حصہ ہے جو سر کے قحف میں محفوظ ہوتا ہے۔ نخاعی ڈور (Spinal Cord) کو ریڑھ کی ہڈی کو (Vertebral Column) سے تحفظ ملتا ہے۔ نازک مرکزی عصبی نظام اور اس پر پائی جانے والی ہڈیوں کے درمیانی خلا میں حفاظت کے لیے جھلیاں (Meninges) ہوتی ہیں۔ دماغ کے مختلف حصوں کے خلا کو بطن (Ventricles) جبکہ نخاعی ڈور کے لمبے کھفے کو **مرکزی نالی** (Central Canal) کہتے ہیں۔ دماغی بطن، مرکزی نالی اور دماغی غلاف میں موجود خلا میں دماغی نخاعی سیال (Cerebro-Spinal Fluid) ہوتا ہے۔ یہ مائع مرکزی عصبی نظام کو تغذیاتی مادّے مہیا کرتا ہے اور ضرب سے اس کی حفاظت کرتا ہے۔





15.13 : دماغ کی ساخت

بالغ انسان کے دماغ کا وزن تقریباً 1300 تا 1400 گرام ہوتا ہے اور وہ 100 ارب عصبی خلیات سے بنتا ہے۔ ہمارے دماغ کا بایاں حصہ جسم کے دائیں حصے پر قابو رکھتا ہے جبکہ دماغ کا دایاں حصہ جسم کے بائیں حصے پر قابو رکھتا ہے۔ اس کے علاوہ دماغ کا بایاں حصہ ہماری گفتگو، تحریر، استدلال، خیال پر قابو رکھتا ہے اور دایاں حصہ فنکارانہ صلاحیت پر کنٹرول رکھتا ہے۔



15.14 : دماغ کا بایاں اور دایاں حصہ

بڑا دماغ (Cerebrum):

یہ دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے جو دو نصف کروں سے بنتا ہے۔ یہ نصف کرے ٹھوس ریشوں اور عصبی استوا (Nerve track) کے ذریعے ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ دماغ کا $\frac{2}{3}$ حصہ بڑے دماغ سے گھرا ہوتا ہے اس لیے اسے بڑا دماغ کہتے ہیں۔ بڑے دماغ کی بیرونی سطح پر بے قاعدہ شگاف اور اُبھار پائے جاتے ہیں۔ انھیں سلوٹیں کہتے ہیں جس کی وجہ سے بڑے دماغ کے سطحی حصے کا رقبہ بڑھ جاتا ہے اور عصبی خلیات کے لیے کافی جگہ مہیا ہو جاتی ہے۔

چھوٹا دماغ (Cerebellum):

یہ دماغ کا چھوٹا حصہ ہے۔ قحف کے پچھلے حصے میں بڑے دماغ کی نچلی جانب ہوتا ہے۔ اس میں اُبھار کی بجائے سطح اونچی نیچی ہوتی ہے۔

دماغی تنہ (Medulla-oblongata):

یہ دماغ کا سب سے آخری حصہ ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً تین ملی میٹر ہوتی ہے۔ اس کے اوپر کے حصے میں دو اُبھرے ہوئے مثلثی اجسام ہوتے ہیں۔ انھیں اہرام کہتے ہیں۔ اس کا پچھلی حصہ نخاعی ڈور میں تبدیل ہوتا ہے۔

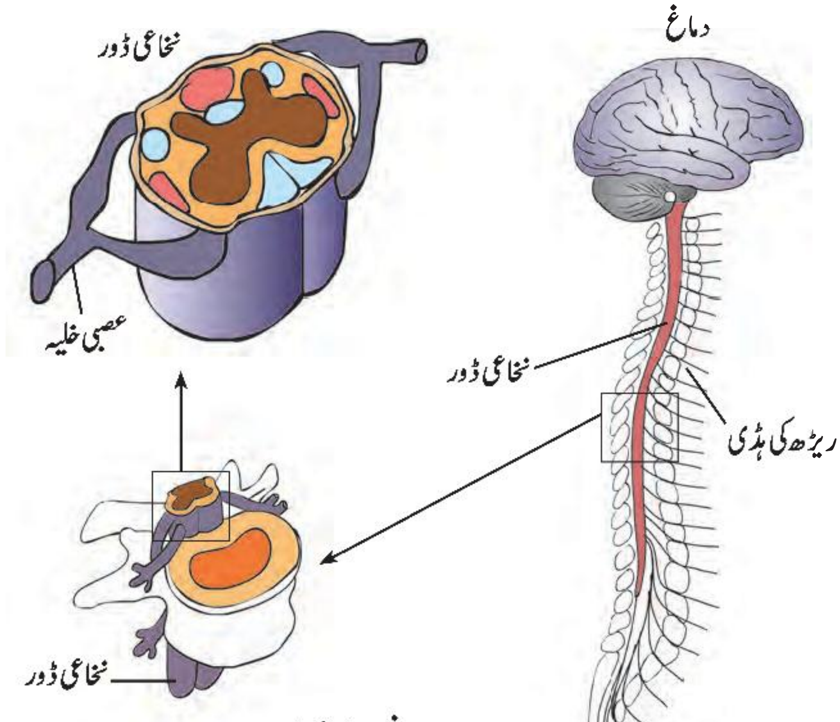
ذرا سوچیے! دماغی تنے کو ضرب لگنے پر انسان کی موت واقع ہوسکتی ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

نخاعی ڈور (Spinal Cord)

یہ مرکزی عصبی نظام کا حصہ ہے جو ریڑھ کی ہڈی میں محفوظ ہوتا ہے۔ یہ نیچے کی جانب کسی قدر چپٹا اور اس کا آخری حصہ ریشوں جیسا ہوتا ہے۔ اسے انتہائی ریشہ (Filum terminale) کہتے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

شراب پیے ہوئے انسان کو آپ نے چلتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ جسم میں زیادہ مقدار میں الکوحل داخل ہونے سے جسم پر قابو نہیں رہتا۔ ایسا کیوں ہوتا ہوگا؟ انٹرنیٹ کے ذریعے اس کے متعلق معلومات تلاش کیجیے۔



15.15 : دماغ اور نخاعی ڈور

دماغ کے مختلف حصے اور افعال

دماغ کے حصے	افعال
بڑا دماغ (Cerebrum)	ارادی حرکات پر قابو، ذہنی افعال، ہم آہنگی، منصوبہ بندی، فیصلے کی صلاحیت، یادداشت، ذہانت، ذہانت سے متعلق افعال۔
چھوٹا دماغ (Cerebellum)	1. ارادی حرکات میں ہم آہنگی پیدا کرنا۔ 2. جسم کا توازن برقرار رکھنا۔
دماغی تنہ (Medulla-oblongata)	دل کی دھڑکن، دورانِ خون، تنفس، چھینکنے، کھانسنے، لعابِ دہن کے افراز اور دوسرے غیر ارادی افعال پر قابو۔
نخاعی ڈور (Spinal Cord)	1. جلد، کان وغیرہ حساس اعضا کی جانب سے دماغ کی جانب تیز رفتاری سے تحریک کی ترسیل کرنا۔ 2. دماغ سے عضلات اور غدود کی جانب تیزی سے احکامات لے جانا۔ 3. معکوس افعال میں ہم آہنگی کے مرکز کے طور پر افعال انجام دینا۔

محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)

محیطی عصبی نظام میں عصبی نظام سے نکلنے والے اعصاب کا شمار ہوتا ہے۔ یہ اعصاب مرکزی عصبی نظام سے جسم کے تمام حصوں کو جوڑتے ہیں۔ یہ اعصاب دو قسم کے ہوتے ہیں۔

1. قحفی اعصاب (Cranial Nerves)

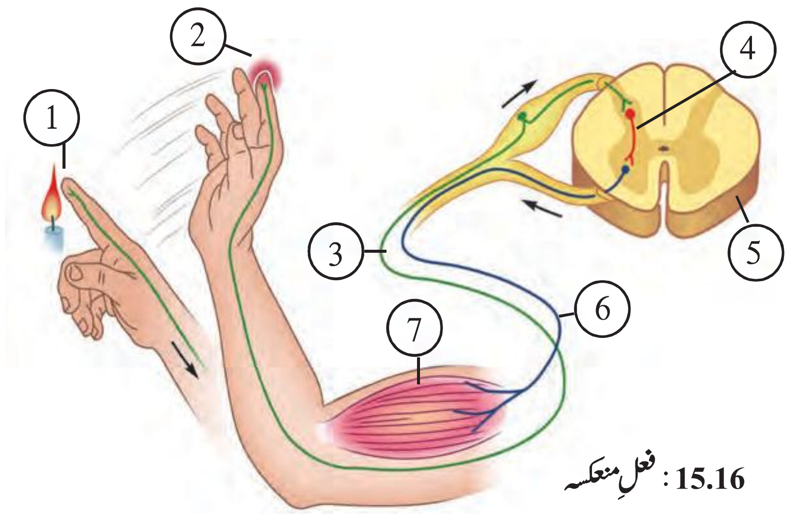
دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو قحفی اعصاب کہتے ہیں۔ سر، سینہ، پیٹ کے مختلف حصوں سے یہ جڑے ہوتے ہیں۔ قحفی اعصاب کی 12 جوڑیاں ہوتی ہیں۔

2. نخاعی اعصاب (Spinal Nerves)

نخاعی ڈور سے نکلنے والے اعصاب نخاعی اعصاب کہلاتے ہیں۔ یہ ہاتھ، پیر، جلد اور جسم کے دوسرے حصوں سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ نخاعی اعصاب کی 31 جوڑیاں ہوتی ہیں۔

3. خود اختیاری عصبی نظام (Autonomic Nervous System)

دل، پھیپھڑے، معدہ جیسے غیر ارادی اعضا میں موجود اعصاب سے خود اختیاری عصبی نظام تیار ہوتا ہے۔ اس پر ہمارا کوئی قابو نہیں ہوتا۔



15.16 : فعلِ منعکسہ

افعالِ منعکسہ (Reflex Action)

ماحول کے کسی غیر متوقع محرک کے جواب میں فوری ردّ عمل کو فعل منعکسہ کہتے ہیں۔ ہم کچھ واقعات میں بغیر کچھ سوچے سمجھے ردّ عمل کرتے ہیں۔ اس عمل پر ہمارا کسی قسم کا قابو نہیں ہوتا۔ یہ عمل یعنی ماحول کے محرک کو دیا ہوا جوابی عمل ہے۔ ایسی حالت میں دماغ کے بغیر بھی قابو اور ہم آہنگی برقرار رہتی ہے۔

درج بالا شکل کا بغور مشاہدہ کیجیے اور اس میں موجود ترتیب کے لحاظ سے ذیل کے سوالوں کے جواب تلاش کیجیے۔

(الف) 1 اور 2 میں حقیقت میں کیا ہو رہا ہے؟

(ب) 3 کس عصب کے ذریعے تحریک کی ترسیل ہوئی اور کس سمت میں؟

(ج) 4 یہ کون سا عصب ہے؟

(د) 5 یہ کون سا عضو ہے۔

(ہ) 6 جوابی عمل کی ترسیل کون سا عصب کر رہا ہے؟

(و) 7 جوابی عمل کس مقام تک پہنچا ہے؟ اس کی وجہ سے کیا ہوا؟

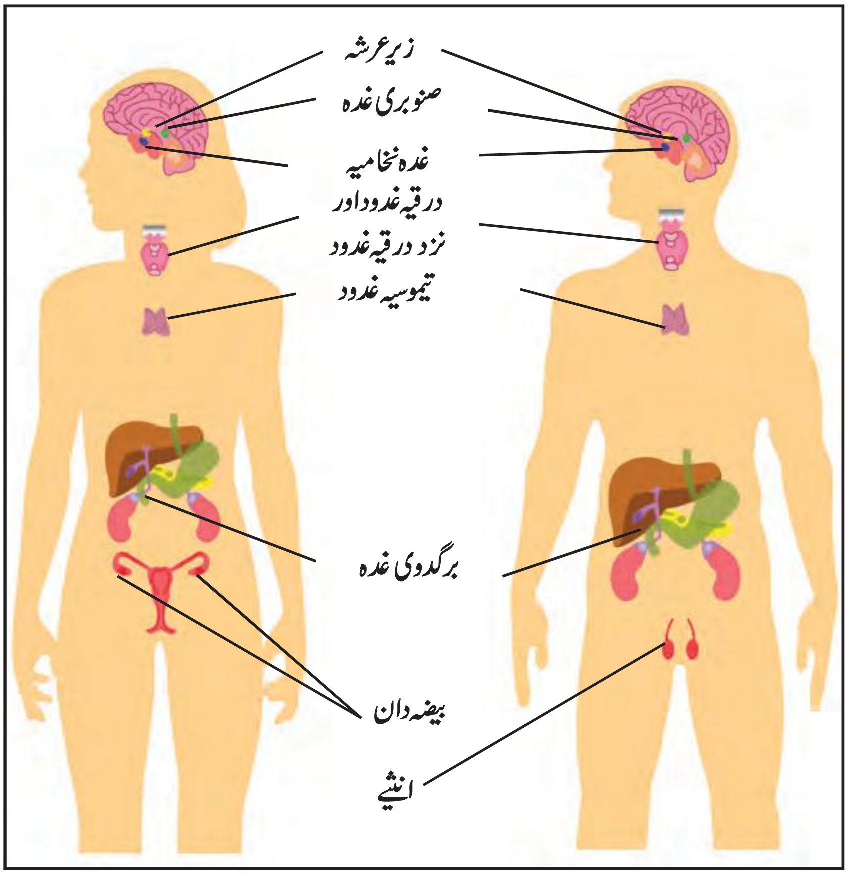
عمل کیجیے۔

1. اوپر کی شکل کو صحیح نامزد کیجیے۔
2. ایسے کوئی عملِ منعکسہ کو تصویر کے ذریعے دِکھانے کی کوشش کیجیے۔

(ب) کیمیائی قابو (Chemical Control)

ہمارے جسم میں محرکاب جیسے کیمیائی مادّوں کے ذریعے بھی قابو اور ہم آہنگی رکھی جاتی ہے۔ دونوں افرازی غدود کی وجہ سے محرکاب خارج ہوتے ہیں۔ ان غدود کو بے نالی غدود کہتے ہیں۔ ان غدود کی جانب ان کا افراز ذخیرہ کرنے یا افرازات کو لے جانے کے لیے نالیاں نہیں ہوتیں اس لیے افرازات تیار ہوتے ہی وہ راست خون میں مل جاتے ہیں۔ یہ **دروں افرازی غدود** (Endocrine glands) جسم میں اگر مقررہ مقام پر بھی ہوں تب بھی محرکاب جسم کے تمام حصوں میں خون کے ذریعے پہنچتے ہیں۔

دروں افرازی غدود عصبی نظام کی طرح قابو اور ہم آہنگی کی ذمہ داری پوری کرتے ہیں۔ جسم میں مختلف افعال پر قابو اور ہم آہنگی قائم رکھنے کے کام یہ دونوں نظام ایک دوسرے کی مدد سے کرتے ہیں۔ ان دو نظاموں میں واضح فرق یعنی اعصابی لہریں جلد لیکن قلیل وقت کے لیے ہوتی ہیں جبکہ محرکاب کا عمل بہت سست رفتار سے ہونے والا لیکن طویل مدت تک قائم رہنے والا عمل ہے۔



15.17 : دروں افرازی غدود

جسمانی ضرورت کے لحاظ سے محرکاب کی مقدار کا افراز بے حد ضروری ہے۔ اس کے لیے ایک مخصوص میکانزم کام کرتا رہتا ہے۔ محرکاب کے رساؤ کا تناسب اور وقت اس کا بازیافتگی میکانزم (Feed-back Mechanism) کہا جاتا ہے۔ مثلاً خون میں شکر کی مقدار بڑھتے ہی لبلبے کے خلیات اسے جان لیتے ہیں اور محرک کے جواب میں یہ خلیات زیادہ مقدار میں انسولین خارج کرتے ہیں۔

اطلاعاتی مواصلاتی تکنالوجی سے تعلق

ذیل کی ویب سائٹس سے انسانی اخراجی نظام، انسانی دماغ کی ساخت پر اپنے استاد کی مدد سے Powerpoint presentation بنا کر جماعت میں پیش کیجیے۔

www.nationalgeographic.com/science/health-and-humanbody/humanbody

www.webmed.com/brain

www.livescience.com/human brain

دروں افرازی غدود - مقام اور کچھ اہم افعال

غدود	مقام	محرکاب	افعال
زیرعرشہ (Hypothalmus)	چھوٹے دماغ غدہ نخامیہ کے اوپر	غدہ نخامیہ کے افراز کرنے والے خلیات پر قابو رکھنے والا افراز تیار کرنا۔	- غدۂ نخامیہ پر قابو رکھنا۔
نخامیہ (Pituitary)	دماغ کے قاعدے پر	نموئی محرکاب برگردوی غدہ کا محرکاب غدۂ درقیہ کا محرکاب پرولیکٹن آکسی ٹوسن لیوٹینائزنگ محرکاب پیشاب پر قابو رکھنے والا خامرہ نخامیہ کا محرکاب	- ہڈیوں کی نشوونما۔ - برگردوی غدہ کا افراز۔ - غدۂ درقیہ کا افراز۔ - ماں کے دودھ میں اضافہ۔ - زچگی کے دوران رحم میں سکڑاؤ پیدا کرنا۔ - ماہواری پر قابو کرنا، بیضگی کرنا۔ - جسم میں پانی کے تناسب میں توازن رکھنا۔ - افزائشی غدود کی افزائش پر قابو
درقیہ (Thyroid)	گردن کے درمیانی حصے میں سانس کی نالی (Trachea) کے سامنے دونوں جانب	تھائراکزن کیلسی ٹونین	- جسم کی نشوونما اور ہضمی افعال پر قابو رکھنا۔ - کیلشیم کا تحول اور خون کے کیلشیم پر قابو رکھنا۔
نزد درقیہ (Parathyroid)	غدہ درقیہ کے پیچھے چار غدود ہوتے ہیں۔	پیراتھارمون	- جسم میں موجود کیلشیم اور فاسفورس کے تحول پر قابو رکھنا۔
لبلبہ (Pancreas)	معدے کے پیچھے چار قسم کے خلیات الفا خلیات (20%) بیٹا خلیات (70%) ڈیلٹا خلیات (5%) پی۔پی خلیات یا F cells (5%)	گلوکوگان انسولین سومیٹوسٹاٹن پینکریاٹک پالی پیپٹائیڈ	- گلائیکوجن کو گلوکوز میں تبدیل کرنے کے لیے جگر کو تحریک دیتا ہے۔ - خون میں بڑھی ہوئی شکر کو گلائیکوجن میں تبدیل کرنے کے لیے جگر کو تحریک دیتا ہے۔ - انسولین اور گلوکوگان کی سطح پر قابو۔ - آنتوں کی حرکت اور ان کے ذریعے گلوکوز کے انجذاب پر قابو۔ - لبلبی رس کے اخراج پر قابو۔
برگردوی غدہ (Adrenal gland)	دونوں گردوں کے اوپر	ایڈرینالن نارایڈرینالن کارٹیکوسٹیرائیڈ	- ہنگامی حالات، جذباتی حالات کے برتاؤ پر قابو رکھنا۔ - دل اور دورانِ خون نظام کو تحریک دینا اور تحولی عمل کو تحریک دینا۔ - Na، K کے توازن اور تحولی عمل کو تحریک دینا۔
بیضہ دان (Ovary)	خواتین میں رحم کی دونوں جانب	ایسٹروجن پروجیس ٹیرون	- خواتین میں رحم کے اندرونی استر میں اضافہ، خواتین کی ثانوی جنسی خصوصیات کا ارتقا۔ - رحم کے اندرونی استر کو حمل کے لیے تیار کرنا، حمل میں مدد کرنا۔
فوطہ/خصیہ (Testis)	خصیہ دان/صُفن میں	ٹیس ٹیسٹیران	- مردوں کی ثانوی خصوصیات کی نشوونما جیسے ڈاڑھی، مونچھیں، آواز میں بھاری پن آنا۔
تیموسیہ (Thymus)	سینے کے پنجرے میں دل کے قریب	تھائموسین	- قوتِ مدافعت پیدا کرنے والے خلیات پر قابو۔

مشق

1. مناسب جوڑیاں لگا کر ان کے متعلق وضاحت کیجیے۔

کالم 'الف'	کالم 'ب'
1. بیضے کی جانب ہونے والی زیرہ نلی کی نشوونما	a. ثقل رُخی حرکت
2. تنوی نظام کی نشوونما	b. کیمیا رُخی حرکت
3. بیخی نظام کی نشوونما	c. نور رُخی حرکت
4. پانی کی جانب ہونے والی نشوونما	d. نشوونما کے لیے حرکت
	e. آب رُخی حرکت

2. پیراگراف مکمل کیجیے۔

انگیٹھی پر دودھ گرم کرنے کے لیے رکھا تھا۔ جبین ٹی وی دیکھنے میں محو تھی۔ اتنے میں اسے کچھ جلنے کی بو آئی۔ وہ بھاگتی ہوئی باورچی خانے میں آئی۔ دودھ اُبل کر دیگچی سے باہر آ رہا تھا۔ لمحے بھر میں اس نے دیگچی ہاتھ سے پکڑی لیکن وہ فوراً چیخ اُٹھی اور دیگچی چھوڑ دی۔ یہ فعل .... کے ذریعے قابو کیا گیا۔ اس خلیے میں موجود............ کے مخصوص سروں سے اطلاع پہنچی۔ یہاں سے یہ اطلاع ....تک اور وہاں سے .... کے سرے کو پہنچائی گئی۔ سرے کے پاس پیدا ہونے والے کیمیائی مادّے عصبی خلیے کے بے حد مہین کھفے میں سے یعنی .... میں سے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم میں ....کی ترسیل ہوتی اور تحریک .... سے ....تک پہنچتی ہے اور .... پورا ہوتا ہے۔

(عصبی خلیات، عضلاتی خلیات، تحریک، فعل منعکسہ، محوریہ، خلوی جسم، معانقہ، شجرینہ)

3. نوٹ لکھیے۔

بیخی دباؤ، سریان، عصبی خلیہ، انسانی دماغ، فعل منعکسہ۔

4. ذیل میں دیے ہوئے غدود کے محرکاب اور افعال واضح کیجیے۔

نخامیہ ، درقیہ ، برگردوی ، تیموسیہ ، فوطے ، بیضہ دان

5. ذیل کی صاف ستھری نامزد اشکال بنائیے۔

انسانی دروں افرازی غدود، انسانی دماغ، نیفران، عصبی خلیہ، انسانی اخراجی نظام۔

6. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) انسانی جسم پر کیمیائی قابو کس طرح ہوتا ہے؟ کچھ محرکاب کے نام لکھ کر ان کے افعال بتائیے۔

(ب) انسان اور نباتات میں اخراجی نظام کا فرق واضح کیجیے۔

(ج) نباتات میں ہم آہنگی کس طرح ہوتی ہے؟ مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

7. اپنے الفاظ میں مثالوں کے ذریعے واضح کیجیے۔

(الف) ہم آہنگی سے کیا مراد ہے؟

(ب) انسان میں اخراجی عمل کس طرح ہوتا ہے؟

(ج) نباتات میں اخراج انسانی زندگی کے لیے کس طرح مفید ہوسکتا ہے؟

(د) نباتات میں نقل و حمل کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

سرگرمی :

1. ریڑھ دار (فقریہ) حیوانات کے دماغ میں کس طرح ارتقا ہوتا گیا؟ اس تعلق سے مزید معلومات حاصل کر کے ایک Paper Presentation بنائیے اور جماعت میں پیش کیجیے۔
2. 'میں کس طرح اہم ہوں' اس پر مختلف دروں افرازی غدود کے افعال جماعت میں گروہ بنا کر سنائیے۔
3. ''انسان دوسرے حیوانات سے مختلف اور ذہین ہے۔'' اس جملے کی موافقت میں معلومات حاصل کر کے جماعت میں سنائیے۔

16. توارث اور تغیر

- توارث - توارثی خصوصیات اور خصوصیات کا اظہار
- مینڈل کے نظریات
- ناقص کروموزوم کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں

ذرا سوچیے۔

1. کیا آپ کی جماعت میں تمام لڑکے یا لڑکیاں ایک جیسے نظر آتے ہیں؟
2. ذیل کے نکات کو ذہن میں رکھتے ہوئے غور کیجیے اور یکسانیت اور فرق کو نوٹ کیجیے۔

(استاد اس میں طلبہ کی مدد کریں۔)

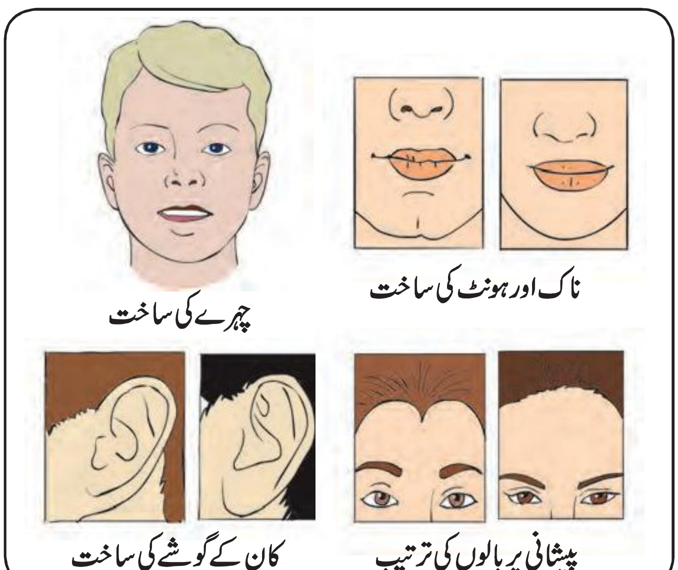
نمبر شمار	فرد کی خصوصیات	آپ خود	دادا	دادی	والد	والدہ
1.	جلد کا رنگ					
2.	چہرے کی ساخت (گول/لمبوتری)					
3.	قد					
4.	آنکھوں کا رنگ					
5.	ہاتھ کے انگوٹھے کی ساخت					

ہمارے گرد و پیش میں پائے جانے والے ایک ہی نوع میں بہت تنوّع ہوتا ہے۔ یہ آپ نے اس سے قبل پڑھا ہے لیکن یہ تنوع کس کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے، ہم اس سبق میں اس کا مطالعہ کریں گے۔

توارث (Inheritance)

جانداروں کی خصوصیات ایک نسل سے دوسری نسل میں کس طرح منتقل ہوتی ہیں، اس کا عام طور پر اور خاص طور پر جین (Genes) کا مشاہدہ 'حیاتیات' کی ایک شاخ میں کیا جاتا ہے۔ اس شاخ کو 'جینیات' (Genetics) کہتے ہیں۔

افزائش کے دوران نئی نسل پیدا ہوتی ہے۔ اس نسل کی کچھ خصوصیات کو چھوڑ کر والدین سے بہت زیادہ یکسانیت نظر آتی ہے۔ یک صنفی افزائش کے عمل کے ذریعے وجود میں آنے والے حیوانات میں معمولی فرق ہوتا ہے جبکہ صنفی افزائش کے ذریعے پیدا ہونے والے جانداروں میں فرق زیادہ ہوتا ہے۔



16.1 : چہرے کے کچھ فرق

مشاہدہ کیجیے۔

1. آپ کی جماعت میں آپ کے دوست کے کان کے گوشوں کا بغور مشاہدہ کیجیے۔
2. ہم سب انسان ہونے کے باوجود ہمارے رنگ میں آپ کو کون سا فرق نظر آتا ہے؟
3. آپ تمام بچے نویں میں ہیں لیکن ایک ہی جماعت کے کچھ بچوں کا قد زیادہ اور کچھ کا کم کیوں نظر آتا ہے؟

توارث (Heredity)

والدین کی جسمانی اور ذہنی خصوصیات کے آئندہ نسل میں منتقل ہونے کے عمل کو توارث کہتے ہیں۔ اس لیے کتے کے بچے کتے جیسے، کبوتر کے بچے کبوتر جیسے اور انسان کی اولاد انسان جیسی ہوتی ہے۔

توارثی خصوصیات اور خصوصیات کا اظہار (Inherited Traits and Expression of Traits)

بتائیے تو بھلا! جانداروں میں امتیازی خصوصیات کس طرح ظاہر ہوتی ہے؟

والدین اور اولاد میں بہت زیادہ یکسانیت ہونے کے باوجود چھوٹے بڑے فرق نظر آتے ہیں۔ یہ یکسانیت اور فرق توارث کا نتیجہ ہیں۔ آئیے، معلوم کریں کہ توارثی نظام کیا ہوتا ہے اور وہ کس طرح کام کرتا ہے۔ خلیے میں پروٹین کی تالیف کے لیے ضروری معلومات کا ذخیرہ DNA میں پایا جاتا ہے۔ DNA کے جس حصے میں مخصوص پروٹین کے تعلق سے تمام معلومات ذخیرہ کی ہوئی ہوتی ہیں، اسے اس پروٹین کا 'جین' کہتے ہیں۔ اس پروٹین کا جانداروں کی خصوصیات سے کیا تعلق ہوتا ہے، یہ معلوم کرنا ضروری ہے۔

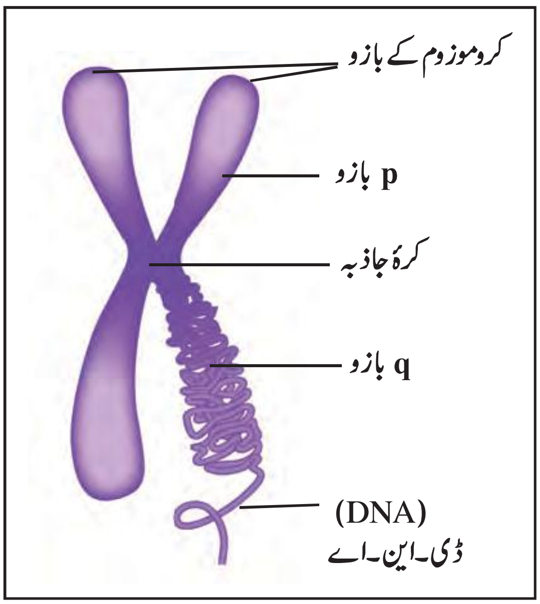
یہ نکتہ مزید واضح ہونے کے لیے نباتات کی اونچائی کو ذہن میں رکھتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ نباتات میں نموئی محرکاب پائے جاتے ہیں۔ نباتات کی اونچائی کی نشوونما بھی نموئی محرکاب کے تناسب پر منحصر ہوتی ہے۔

نباتات کے ذریعے پیدا ہونے والے نموئی محرکاب کا تناسب خامرے کی افعالی صلاحیت پر منحصر ہوتا ہے۔ فعال خامرے زیادہ تناسب میں محرکاب پیدا کرتے ہیں جس کی وجہ سے نباتات کی اونچائی بڑھتی ہے۔ لیکن اگر خامروں کی فعالیت کم ہو تو محرکاب کم پیمانے پر تیار ہوتے ہیں۔ نتیجے میں نباتات کی نشوونما سست ہوتی ہے۔

کروموزوم (لونیے) (Chromosomes)

جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں پائے جانے والے اور توارثی خصوصیات کو لے جانے والا جز کروموزوم ہے۔ وہ مرکزوی ترشے اور پروٹین سے بنا ہوتا ہے۔ کروموزوم خلیے کی تقسیم کے دوران خوردبین کے ذریعے واضح طور پر نظر آتے ہیں۔ توارثی خصوصیات کے خاکے کو...شکل میں تبدیل ہونے والے جین ہر حیثیت میں اسی جز پر ہوتی ہے۔

ہر جاندار میں کروموزوم کی تعداد مختص ہوتی ہے۔ ہر کروموزوم DNA سے بنا ہوتا ہے اور خلیے کی تقسیم کے دوران وہ سلاخ نما نظر آتا ہے۔ ہر کروموزوم پر ایک انقباضی حصہ ہوتا ہے۔ اسے ابتدائی انقباض (Primary Constriction) یا مرکز پارہ (Centromere) کہتے ہیں جس کی وجہ سے کروموزوم دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے جس کی وجہ سے کروموزوم دو حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ ہر حصے کو 'کروموزوم کے بازو' کہتے ہیں۔ مخصوص کروموزوم پر کرۂ جاذبہ کا مقام مختص ہوتا ہے۔ اس بنا پر ہر کروموزوم کی چار قسمیں ہیں۔



16.2 : کروموزوم کی ساخت

معلومات حاصل کیجیے۔

ماحول میں مختلف جانداروں میں کروموزوم کی تعداد۔

کروموزوم کی قسمیں: کروموزوم کی قسمیں خلیات کی تقسیم کے دوران واضح طور پر دِکھائی دیتی ہیں۔

1. **میٹاسینٹرک** (Metacentric) - اس کروموزوم میں مرکز پارہ درمیان میں ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'V' جیسا نظر آتا ہے۔اس میں دونوں بازو مساوی لمبائی کے ہوتے ہیں۔

2. **سب میٹاسینٹرک** (Sub Metacentric) - اس کروموزوم میں مرکز پارہ درمیان سے کسی قدر ہٹا ہوا ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'L' کی شکل جیسا نظر آتا ہے۔اس میں ایک بازو دوسرے سے کسی قدر چھوٹا ہوتا ہے۔

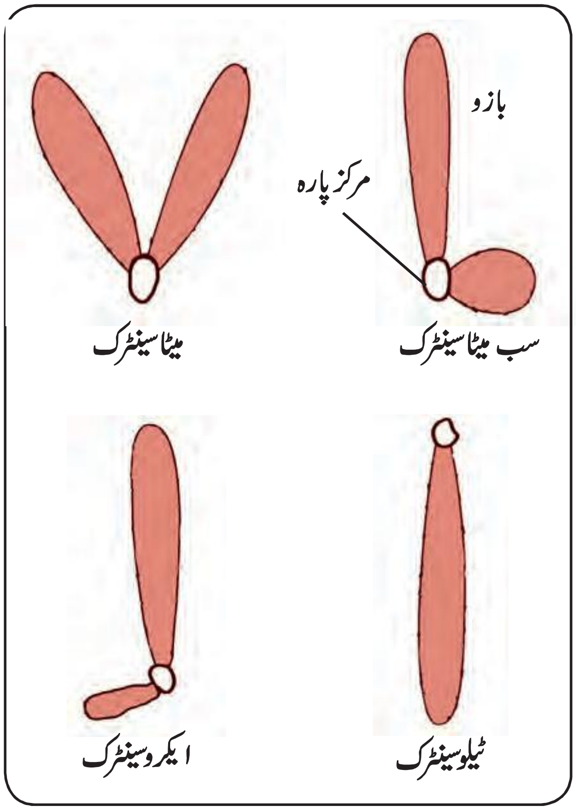
3. **ایکروسینٹرک** (Acrocentric) - اس کروموزوم میں مرکز پارہ سرے کے قریب ہوتا ہے اور یہ انگریزی حرف 'j' جیسا دِکھائی دیتے ہیں۔ان میں ایک بازو بہت بڑا اور دوسرا بے حد چھوٹا ہوتا ہے۔

4. **ٹیلوسینٹرک** (Telocentric) - کروموزوم میں مرکز پارہ سرے پر ہوتا ہے اور کروموزوم انگریزی حرف 'i' جیسے نظر آتے ہیں۔اس میں صرف ایک ہی بازو ہوتا ہے۔

جسمی خلیے میں عام طور پر کروموزوم کی جوڑیاں ہوتی ہیں۔اس جوڑی کے کروموزوم کی شکل اور ساخت ایک جیسی ہو تو انھیں 'ہم ترکیب کروموزوم' (Homologous chromosomes) کہتے ہیں۔ جبکہ شکل و ساخت میں فرق ہو تو انھیں غیر ترکیب کروموزوم (Heterologous chromosomes) کہتے ہیں۔جنسی افزائش کرنے والے حیوانات میں کروموزوم کی ایک جوڑی دوسری جوڑیوں سے مختلف ہوتی ہے۔اس جوڑی کے کروموزوم کو جنسی کروموزوم اور دوسرے کروموزوم کو غیر جنسی کروموزوم کہتے ہیں۔

ذیل میں چند جانداروں میں کروموزوم کی تعداد دی ہوئی ہے۔

نمبر شمار	جاندار	لونیوں کی تعداد
.1	کیکڑا	200
.2	مکئی	20
.3	مینڈک	26
.4	گول دودے	04
.5	آلو	48
.6	انسان	46



16.3 : کروموزوم کی قسمیں

ڈی۔این۔اے (Deoxyribose Nuclic Acid)

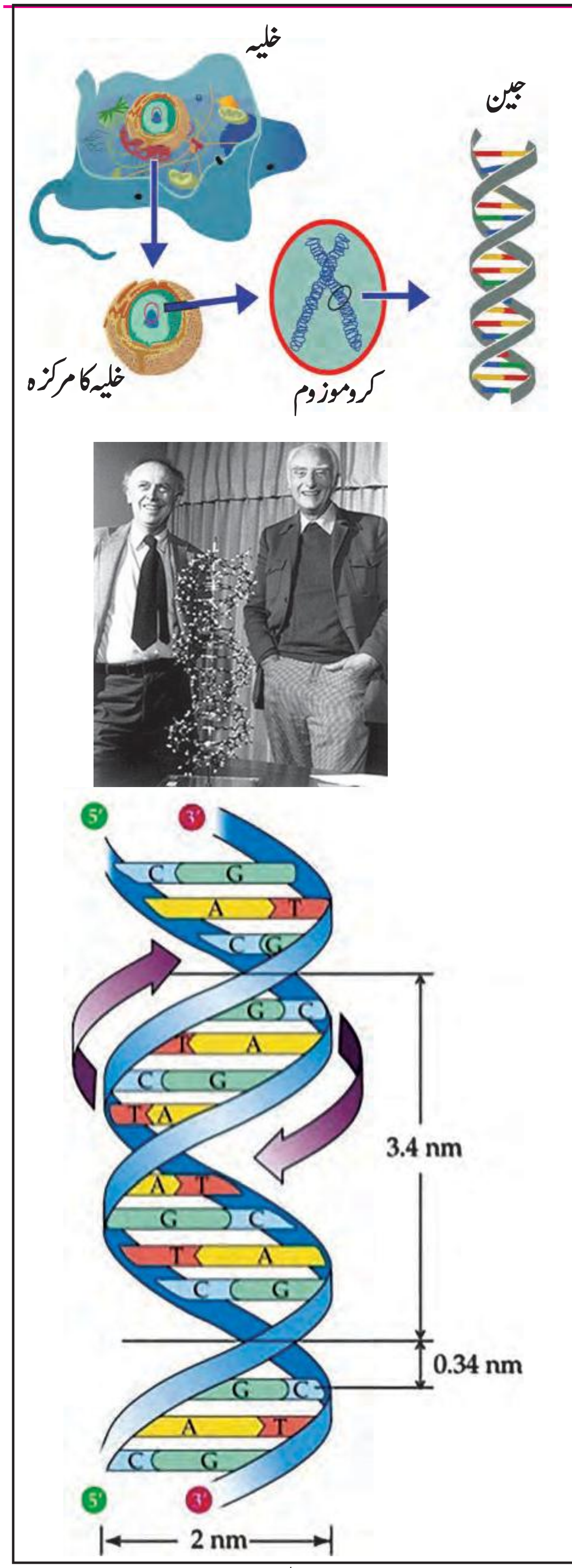
کروموزوم خاص طور پر DNA سے بنتے ہیں۔سوئٹزرلینڈ کے ماہرِحیاتی کیمیا فریڈریک مشر نے 1869 میں خون کے سفید جسیمے کے مطالعے کے دوران اس ایسڈ کو دریافت کیا۔ابتدا میں یہ ایسڈ صرف مرکزے میں ہی ملنے سے اس کا نام مرکزوی ترشہ (Nuclic acid) رکھا گیا۔ یہ خلیے کے دوسرے حصوں میں بھی پایا جاتا ہے۔DNA کے سالمات وائرس اور بیکٹیریا سے لے کر انسان تک سبھی جانداروں میں پائے جاتے ہیں۔یہ سالمات خلیات کے افعال، نشوونما، تقسیم اور افزائش پر قابو رکھتے ہیں اس لیے انھیں منتظم سالمہ (Master Molecule) کہتے ہیں۔

DNA سالمے کی ساخت تمام جانداروں میں ایک جیسی ہوتی ہے۔ 1953 میں ویٹسن اور کرک نے اس سالمے کی ساخت کا ماڈل تیار کیا۔اس ماڈل میں نیوکلیوٹائیڈ کے دو متوازی دھاگے ایک دوسرے کے اطراف لپٹے ہوئے ہوتے ہیں۔انھیں دوہرا مرغولہ (دہری کمان) (Double helix) کہتے ہیں۔اس شکل کا موازنہ لچکدار سیڑھی سے کیا جاسکتا ہے۔

DNA کا ہر مرغولہ نیوکلیوٹائیڈ نامی کئی چھوٹے چھوٹے سالمات سے بنا ہوتا ہے۔ نائٹروجنی مادّے ایڈینین، گوانین، سائٹوسین، اور تھائمین اس طرح چار قسم کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایڈینین اور گوانین کو پیورِنس کہتے ہیں اور سائٹوسین اور تھائمین کو پیریمیڈینس کہتے ہیں۔

نیوکلیوٹائیڈ میں شکر کا ایک سالمہ، نائٹروجنی مادّے کا سالمہ اور ایک فاسفورک ایسڈ کا سالمہ جڑا ہوا ہوتا ہے۔

نائٹروجنی مادّے چار قسم کے ہونے کی وجہ سے نیوکلیوٹائیڈ بھی چار قسم کے ہوتے ہیں۔ DNA کے سالمے میں نیوکلیوٹائیڈ کی ساخت زنجیر کی طرح ہوتی ہے۔ DNA کے دو مرغولے یعنی سیڑھی کے نمونے کے دو کھمبے، ہر کھمبا باری باری جڑے ہوئے شکر کے سالمے اور فاسفورک ایسڈ سے بنا ہوتا ہے۔ سیڑھی کا ہر ایک قدمچہ یعنی ہائیڈروجنی بندش کے ذریعے جڑی ہوئی نائٹروجنی مادّوں کی جوڑی ہوتی ہے۔ ہمیشہ ایڈمینن تھائمین کے ساتھ اور گوانین سائٹوسین کے ساتھ جوڑی بناتے ہیں۔

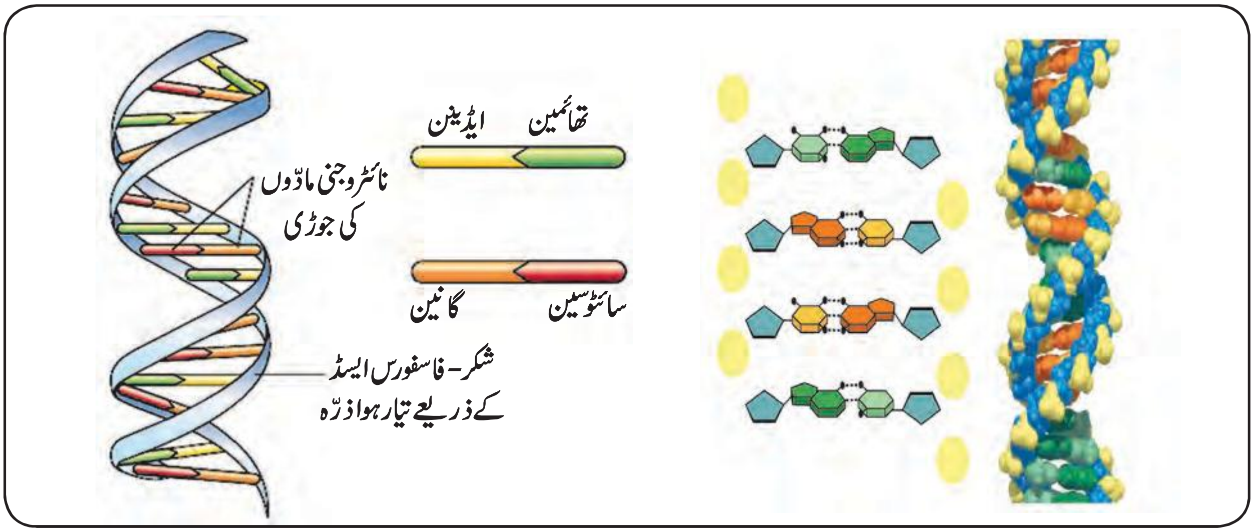


16.4 : DNA (ویٹسن اور کرک کا ماڈل)

جین (Genes)

ہر کروموزوم ایک ہی DNA کے سالمے سے بنتا ہے۔ اس DNA سالمہ کے حصے کو جین (Genes) کہتے ہیں۔ سالمے کے نیوکلیوٹائیڈ کی مختلف ترتیب سے مختلف قسم کے جین تیار ہوتے ہیں۔ جین ایک قطار میں ہوتے ہیں۔ جین خلیے اور جسم کی ساخت اور افعال پر قابو رکھتے ہیں۔ اسی طرح وہ توارثی خصوصیات والدین سے اولاد میں منتقل کرتے ہیں۔ اس لیے انھیں توارث کے عامل کہتے ہیں۔ اس وجہ سے والدین اور ان کی اولاد میں بہت سی یکسانیتیں/ مشابہتیں پائی جاتی ہیں۔ جین میں پروٹین کی تیاری کے تعلق سے معلومات ذخیرہ ہوتی ہے۔

DNA - فنگر پرنٹنگ : ہر فرد میں موجود DNA کے خاکے میں ترتیب کی تلاش کی جاتی ہے۔ نسل پہچاننے یا مجرم کو پہچاننے کے لیے اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔



DNA : 16.5 کی ساخت

ٹکنالوجی کی تخم ریزی

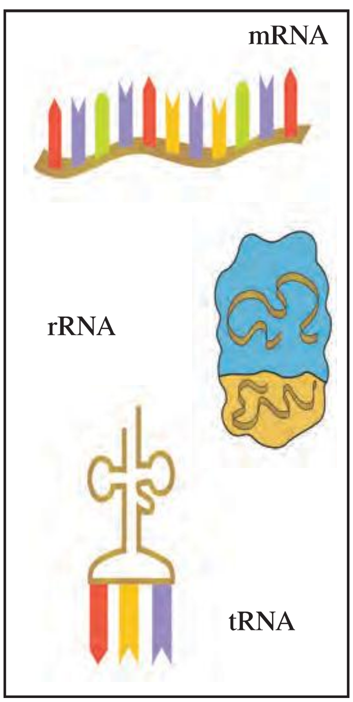
1990 میں دنیا بھر کے ماہرِ جینیات نے ایک ساتھ انسانی جین کے متعلق منصوبے پر کام کرنا شروع کیا۔ جون 2000 یہ ان منصوبہ کنندگان اور سیلیرا جینومیکس کارپوریشن (امریکہ کی خانگی صنعت) نے متحدہ طور پر انسانی جین میں موجود DNA کی مکمل ترتیب اور خاکہ کی تلاش کا اعلان کیا۔ اس منصوبے کے ذریعے حاصل معلومات کی بنا پر سائنس دانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ انسانی جین کی تعداد تقریباً 20,000 تا 30,000 ہوتی ہے۔ اس کے بعد سائنس دانوں نے کئی خوردبینی جانداروں میں جین کی ترتیب معلوم کی۔ جینوم کی تحقیق کی وجہ سے امراض کے جین دریافت کیے جاتے ہیں۔ امراض کے جین معلوم ہونے سے مرض کو دور کرنے کے لیے مناسب علاج کیا جاسکتا ہے۔

ویب سائٹ: www.genome.gov

آر۔این۔اے (Ribose Nuclic Acid)

آر۔این۔اے خلیے میں پایا جانے والا دوسرا اہم ایسڈ ہے۔ رائبوز شکر، فاسفیٹ کے سالمات اور گوانین، سائٹوسن، ایڈینن اور یوراسل اِن چار نائٹروجنی ماڈوں سے بنتا ہے۔ رائبوز شکر، فاسفیٹ کا سالمہ اور ایک نائٹروجنی ماڈے کا سالمہ مل کر نیوکلک ایسڈ کی زنجیر کی ایک کڑی یعنی نیوکلیوٹائیڈ بنتی ہے۔ ایسی کئی کڑیاں جڑ کر RNA کا بڑا سالمہ تیار ہوتا ہے۔ ان کے افعال کی بنا پر یہ تین قسم کے ہوتے ہیں۔

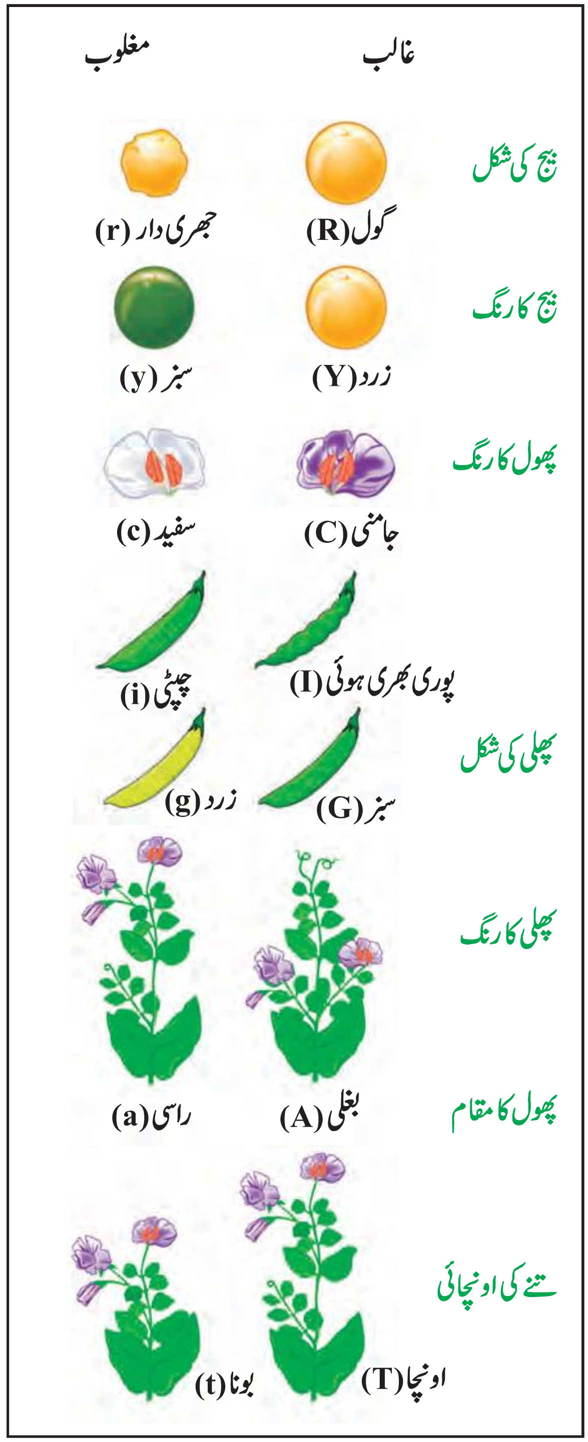
1. **رائبوزول آر۔این۔اے (rRNA)** - RNA کے سالمے میں ایک جز رائبوزوم ہوتا ہے۔ رائبوزوم پروٹین کی تالیف کا فعل انجام دیتا ہے۔
2. **میسینجر آر۔این۔اے (mRNA)** - خلیہ کے مرکزے میں موجود جین میں یعنی DNA کی زنجیر پر پائی جانے والی پروٹین کی تیاری کے تعلق سے اطلاع پروٹین تیار کرنے والے رائبوزوم تک لے جانے والے 'میسنجر سالمات'۔
3. **ٹرانسفر آر۔این۔اے (tRNA)** - mRNA پر حاصل اطلاع کے مطابق امائنو ایسڈ کے سالمات رائبوزوم تک لانے والے RNA کے سالمات۔



RNA : 16.6 کی قسمیں

توارث سے متعلق مینڈل کے نظریات

ماں باپ سے اولاد میں مساوی تناسب میں جین داخل ہوتے ہیں۔اس پر خصوصیات کے توارث کے نظریہ کا انحصار ہے۔توارث میں ماں باپ کی خصوصیات کا مساوی حصہ ہوتو اولاد میں کون سی خصوصیات نظر آتی ہیں؟ مینڈل نے اس کے تعلق سے تحقیق کی اور توارث کے لیے ذمہ دار اہم نظریات پیش کیے ہیں۔تقریباً ایک صدی قبل کیے گئے یہ تجربات تعجب خیز ہیں۔مینڈل کے تجربات مٹر کے پودے ***(Pisum sativum)*** میں نظر آنے والی خصوصیات کی بنیاد پر تھے۔یہ خصوصیات اس طرح ہیں۔



16.7 : مٹر کے پودے کے سات مخالف نظر آنے والی خصوصیات

سائنس دانوں کا تعارف

گریگر جوہان مینڈل

(پیدائش: 20 جولائی 1822 ، وفات: 6 جنوری 1884)

گریگر جوہان مینڈل آسٹریائی سائنس داں تھے۔انھوں نے مٹر کے پودے پر تجربات کرکے اس میں موجود کچھ خصوصیات کے توارث کا مطالعہ کیا۔مینڈل نے بتایا کہ ان خصوصیات کے توارث میں کچھ نظریات کی پابندی کی جاتی ہے۔یہ نظریات آگے اس کے نام سے ہی مشہور ہوئے۔مینڈل کے ذریعے کیے گئے کام کی اہمیت کو جاننے تک بیسویں صدی آ پہنچی۔ان نظریات کی دوبارہ جانچ کے بعد آج یہی نظریات جدید جینیٹکس سائنس (حیاتیات) کی بنیاد مانی گئی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

انسان میں کچھ غالب اور مغلوب خصوصیات

غالب	مغلوب
مڑنے والی زبان	نہ مڑنے والی زبان
ہاتھ پر بالوں کا پایا جانا	ہاتھ پر بالوں کا نہ ہونا
سیاہ اور گھنگھریالے بال	بھورے اور سیدھے بال
کان کا آزاد حاشیہ	کان کا چپکا ہوا حاشیہ

مینڈل کے تجربات کے نتائج کی وضاحت کے لیے ذیل کی دو قسم کے ملاپ کا خیال رکھنا پڑے گا۔

مینڈل کا یک مخلوطی ملاپ کا تجربہ (Monohybrid Cross)

مینڈل نے جو تجربات کیے ان میں مختلف خصوصیات کی ایک ہی جوڑی والے مٹر کے پودوں کا ملاپ کیا۔ اس قسم کے ملاپ کو یک مخلوطی ملاپ کہتے ہیں۔

یک مخلوطی ملاپ کے لیے ہم اونچے اور بونے مٹر کے پودوں کی مثالیں لیں گے۔

موروثی نسل (P_1)

اونچے اور بونے پودے ملاپ کے لیے استعمال کیے گئے۔ اس لیے موروثی نسل (P_1) ہے۔ مینڈل نے اونچے اور بونے پودوں کے لیے بالترتیب غالب اور مغلوب کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔ مینڈل نے اونچے پودوں کو غالب کہا کیونکہ یہ خصوصیت اگلی نسل میں تمام پودے اونچے تھے۔ بونے پودوں کے لیے مغلوب کا لفظ استعمال کیا کیونکہ اگلی نسل (F_1) میں یہ پیدا نہیں ہوئے۔ یہ تجربہ **'پنیٹ اسکویئر'** طریقے سے ذیل میں دیا گیا ہے۔

مینڈل کے یک مخلوطی ملاپ کا تجربہ

موروثی نسل P_1		
شکلی نوعیت	اونچا	بونا
نژادی نوعیت	TT	tt
زواجہ	T	t
پہلی پسری نسل F_1	Tt (شکلی نوعیت - اونچا)	

موروثی نسل P_2	F_1 کی خود بار آوری	
شکلی نوعیت	اونچا	اونچا
نژادی نوعیت	Tt	Tt
زواجے	T t	T t

دوسری پسری نسل F_2

نر زواجہ / مادہ زواجہ	T	t
T	TT اونچے	Tt اونچے
t	Tt اونچے	tt بونے

اس بنا پر مینڈل نے یہ اعلان کیا کہ خصوصیات کی منتقلی کے لیے وجہ بننے والے اجزا جوڑیوں میں ہوتے ہیں۔ آج ہم انھی اجزا کو جین کے طور پر جانتے ہیں۔ غالب جین کو انگریزی کیپٹل حرف میں اور مغلوب جین کو چھوٹے حرف میں لکھا جاتا ہے۔ جین جوڑی میں ہی پائے جانے کی وجہ سے اونچے پودوں کے لیے (TT) اور بونے پودوں کے لیے (tt) حروف کا استعمال کرتے ہیں۔ جین کی یہ جوڑی زواجے پیدا ہونے کے دوران علیحدہ ہوجاتی ہے۔ اس لیے T جز والے اور t جز والے اس طرح دو قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔

پہلی پسری نسل (F_1)

اس تجربے میں مینڈل نے دیکھا کہ پہلی پسری نسل (F_1) کے تمام پودے اونچے تھے لیکن F_1 نسل اونچے پودے موروثی P_1 کے اونچے پودوں سے مختلف تھے کیونکہ F_1 نسل کے پودوں میں جین اونچے اور بونے پودے میں F_1 نسل کے مشاہدے سے مینڈل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اونچے پودوں کے اجزا بونے پودوں کے اجزا پر غالب ہیں۔ F_1 نسل کے تمام پودے اونچے ہوتے تب بھی ان میں موجود بونے اجزا بھی تھے جو بونے پودوں کی وجہ بننے والے تھے۔ یعنی F_1 نسل کے پودوں کا قد اونچا ہو تب بھی نژادی نوعیت مخلوط ہوتی ہے۔ جانداروں کی شکلی نوعیت یعنی جانداروں کی بیرونی خصوصیات مثلاً اونچائی یا بونے پودے نژادی نوعیت یعنی ظاہری خصوصیات کی وجہ بننے والے جین کی جوڑی۔ موروثی نسل میں اونچے پودوں کی نژادی نوعیت (TT) ہوتی ہے اور ایک ہی قسم کے زواجے تیار کرتے ہیں۔ F_1 نسل میں اونچے پودوں کی نژادی نوعیت (Tt) ہوتی ہے اور وہ T اور t اس طرح دو قسم کے زواجے تیار کرتے ہیں۔ اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ F_1 نسل کے اونچے پودے اور P_1 نسل کے اونچے پودوں کی شکلی نوعیت یکساں ہو تب بھی ان کی نژادی نوعیت مختلف ہے۔ مینڈل نے یہ تجربہ جاری رکھا اور F_1 نسل کے پودوں میں خود بارآوری ہونے دیں۔ اس سے دوسری پسری نسل F_1 تیار ہوئی۔

دوسری پسری نسل (F_2)

دوسری پسری نسل میں اونچے اور بونے ایسے دونوں قسم کے پودے تھے۔ مینڈل کے مطابق کل 929 مٹر کے پودوں میں سے 705 پودے اونچے جبکہ 224 پودے بونے تھے۔ یعنی پودوں کی شکلی نوعیت کا تناسب 3 اونچے : 1 بونا اور نژادی نوعیت کا تناسب 1TT : 2Tt : 1tt ہے۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ شکلی نوعیت کے لحاظ سے F_2 نسل کے پودے دو قسم کے جبکہ نژادی نوعیت کے پودے تین قسم کے پودے نمو پاتے ہیں۔ یہ قسمیں جدول میں دی ہوئی ہیں۔

F_2 -	مکمل طور پر غالب (TT) اونچے پودے	ہم نسب جفتہ
F_2 -	مکمل طور پر مغلوب (tt) بونے پودے	ہم نسب جفتہ
F_2 -	مخلوط قسم (Tt) اونچے پودے	مختلف نسب جفتہ

مینڈل کی دو مخلوطی ملاپ کا تجزیہ (Dihybrid Cross)

دو مخلوطی ملاپ میں دو مخالف خصوصیات کی جوڑیاں شامل ہوتی ہیں۔ مینڈل نے ایک سے زیادہ خصوصیات کی جوڑیاں ایک ہی وقت استعمال کر کے ملاپ کے مزید تجربات کیے۔ اس میں گول - زرد (RRYY) بیجوں کے پودوں کا جھری دار سبز (rrtt) بیجوں کے پودوں سے ملاپ کیا۔ اس میں بیجوں کا رنگ اور قسم ان دو خصوصیات کو شامل کیا اس لیے اس عمل کو دو مخلوطی ملاپ کہتے ہیں۔

موروثی نسل (P_1)

مینڈل نے گول - زرد بیج والے اور جھری دار سبز بیج والے مٹر کے پودوں کا انتخاب کیا تھا۔ وہ اس طرح ہیں۔

مینڈل کے دو مخلوطی ملاپ کا تجربہ

موروثی نسل P_1

شکلی نوعیت	گول اور زرد مٹر	جھری دار سبز مٹر
نژادی نوعیت	RRYY	rryy
زواجہ	RY	ry

پہلی پسری نسل F_1 RrYy

(شکلی نوعیت: گول، زرد مٹر)

موروثی نسل P_2 — F_1 کی خودزیرگی

شکلی نوعیت	گول - زرد مٹر	جھری دار سبز مٹر
نژادی نوعیت	RrYy	RrYy
زواجے	RY, Ry, rY, ry	RY, Ry, rY, ry

دوسری پسری نسل F_2

نر زواجہ / مادہ زواجہ	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

P_1 نسل کا زواجہ تیار ہوتے وقت جین کی جوڑی آزادانہ طور پر الگ ہوتی ہے یعنی YYRR پودے سے YY اور RR ایسے زواجے تیار نہیں ہوتے بلکہ صرف YR قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔ اسی طرح yyrr پودے سے yr زواجے تیار ہوتے ہیں۔ اس بنا پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ زواجوں میں جین کی جوڑی کی نمائندگی اس میں موجود ہر ایک جز کے ذریعے ہوتی ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

شکلی نوعیت کا تناسب

1. زرد گول –
2. زرد جھری دار –
3. سبز گول –
4. سبز جھری دار –

تناسب = : : :

نژادی نوعیت کا تناسب

RRYY –
RRYy –
RRyy –
RrYY –
RrYy –
Rryy –
rrYY –
rrYy –
rryy –

تناسب :

= : : : : : : : :

1. (RR) اور (rr) ان کا یک مخلوطی ملاپ بتائیے اور F_2 نسل کی نژادی نوعیت کا تناسب لکھیے۔
2. F_1 نسل میں زرد گول اور سبز مٹر کی خصوصیات سے صرف زرد مٹر خصوصیت ہی کیوں ظاہر ہوئی ہوگی؟

مینڈل کا خیال تھا کہ یک مخلوطی ملاپ کے تجربات کے نتائج کی بنا پر دو مخلوطی ملاپ کے تجربے کی (F_1) نسل کے پودوں میں زرد گول مٹر لگتے ہیں۔ اس کا اندازہ صحیح تھا۔ اس مٹر کے پودوں کی نژادی نوعیت YyRr ہونے کے باوجود ان کی شکلی نوعیت زرد گول بیج والے پودوں جیسی تھی کیونکہ زرد رنگ، سبز رنگ کی بہ نسبت غالب اور گول ساخت، جھری دار ساخت کی بہ نسبت غالب تھی۔ دو دوہری مخلوط تجربے کی (F_1) نسل کے پودوں میں دو خصوصیات کو شامل کرنے کی وجہ سے اسے دو دوہری مخلوط کہتے ہیں۔

F_1 نسل کے پودوں میں چار قسم کے زواجے تیار ہوتے ہیں۔ RY، Ry، rY، ry۔ ان میں سے RY اور ry زواجے P_1 زواجوں جیسے ہیں۔

F_1 نسل کے پودوں میں خود بارآوری ہو تو نسل F_2 پیدا ہوتی ہے۔ اس نسل میں خصوصیات کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے صفحہ نمبر 187 کی جدول میں مختصر دیا گیا ہے۔ 4 قسم کے نر زواجوں اور 4 قسم کے مادہ زواجوں کے ملاپ سے جو 16 جوڑیاں تیار ہوتی ہیں وہ شطرنج کی بساط کی شکل (صفحہ نمبر 187) پر بتائی گئی ہے۔ اس تختے کے اوپر کے سرے پر نر زواجے ہیں اور کنارے پر مادہ زواجے۔ دوسری پسری نسل کے مطالعے پر مختصر مشاہدات صفحہ نمبر 187 پر دی ہوئی جدول میں کی طرح ہے۔

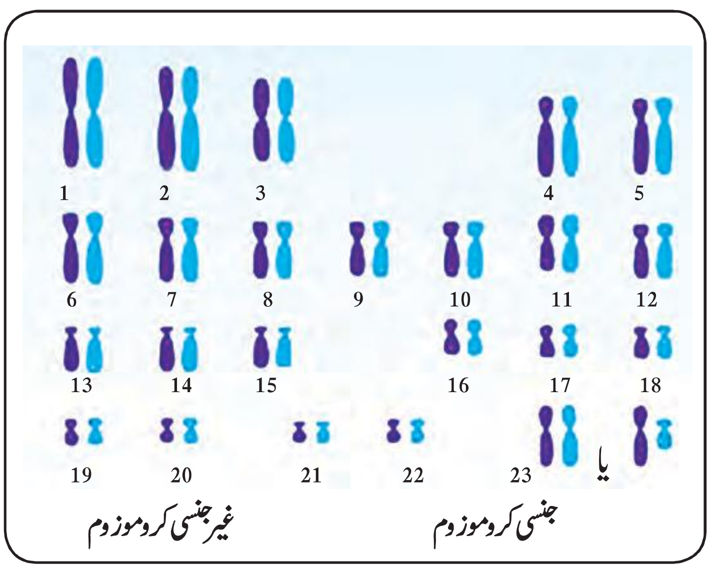
جینیاتی نقص (Genetic disorder)

کروموزوم میں غیر طبعی یا جین میں تبدل پیدا ہونے والے نقائص کو جینیاتی نقائص کہتے ہیں۔ اس نقص میں کروموزوم کی تعداد میں زیادتی یا کمی، کروموزوم کے کسی ایک حصے کا غائب ہونا یا اس مقام میں تبدیلی جیسے حالات شامل ہیں۔ کٹے ہوئے ہونٹ، لون کی غیر موجودگی جیسے جسمانی نقائص اور سیل انیمیا، ہیموفیلیا جیسے جسمانی افعال میں نقائص جینیاتی نقائص کی چند مثالیں ہیں۔

انسان میں 46 کروموزوم 23 جوڑیوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ کروموزوم کی جوڑیوں کی شکل اور جسامت میں تنوع ہوتا ہے۔ ان جوڑیوں کو نمبر دیے گئے ہیں۔ 23 جوڑیوں میں 22 جوڑیاں جسمی کروموزوم جبکہ ایک جوڑی جنسی کروموزوم کی ہوتی ہے۔ خواتین میں یہ کروموزوم 44 + xx لکھی جاتی ہے جبکہ مردوں میں 44 + xy ہوتی ہے۔

جوہان مینڈل نے اپنے تجربے میں عامل یعنی جین کی دو قسمیں بتائی ہیں۔ اس کے لیے اس نے غالب اور مغلوب کے الفاظ استعمال کیے ہیں۔

انسانی خلیے میں کروموزوم کی تعداد، ان کی جنسی قسم، ان پر پائے جانے والے جین کی قسم (غالب، مغلوب) ان نکات کو ذہن میں رکھیں تو یہ واضح ہو جاتا ہے کہ موروثی نقائص کس طرح پیدا ہوتے ہیں اور ان کی منتقلی کس طرح ہوتی ہے۔



16.8 : انسان کے کروموزوم کا چارٹ

(الف) ناقص کروموزوم کی وجہ سے پیدا ہونے والے نقائص

کروموزوم کی کل تعداد میں تبدیلی ہونے پر ذیل کے نقائص پیدا ہوتے ہیں۔ غیر صنفی کروموزوم کی تعداد کم ہوجائے تو پیدا ہونے والی اولاد بانجھ نہیں ہوتی۔ اس کے برخلاف اولاد کی کروموزوم کی تعداد میں کوئی ایک غیر صنفی کروموزوم کی جوڑی بڑھ جائے تو پیدا ہونے والے بچے میں جسمانی یا دماغی نقائص پیدا ہوتے ہیں اوراس کا عرصۂ حیات بھی کم ہوتا ہے۔ ان میں سے کچھ نقائص ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

1. ڈاؤنس سنڈروم یا منگول مرض ((1 + 46) 21 ویں کروموزوم کی سہ جسمی حالت)

16.9 : منگول مرض میں مبتلا

کروموزوم کے ناقص ہونے کی وجہ سے ہونے والا ڈاؤنس سنڈروم یا منگول مرض ایک نقص ہے۔ اس نقص کی انسان میں پہلی بار دریافت اور وضاحت ہوئی کہ یہ کروموزوم کا نقص ہے۔ اس میں کل 47 کروموزوم نظر آتے ہیں۔ اس نقص کو سہ جسمی 21 (ایک زیادہ دوگنے 21) ایسا بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ اس نقص میں نومولود کے جسم کے تمام خلیات میں 21 ویں کروموزوم کی جوڑیوں کے ساتھ ایک مزید کروموزوم ہوتا ہے۔ ایسے بچے میں 46 کی بجائے 47 کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ ایسے بچے کند ذہن اور ان کا عرصۂ حیات کم ہوتا ہے۔ ان کی دماغی نشوونما رک جاتی ہے۔ یہ سب سے زیادہ واضح خصوصیت ہے۔

دوسری خصوصیات میں بونا پن، چوڑی گردن، چپٹی ناک، چھوٹی اُنگلیاں، ہتھیلی پر صرف ایک آڑی لکیر، سر پر کم بال وغیرہ کے ساتھ ان کی اندازاً عمر ۱۶ تا ۲۰ ہوتی ہے۔ ان کے چہرے کی ساخت منگولیوں جیسی ہوتی ہے۔

2. ٹرنر سنڈروم

16.10 : ٹرنر سنڈروم سے متاثر بچے کا ہاتھ

جسمی کروموزوم کی طرح جنسی کروموزوم میں نقص کی وجہ سے کچھ امراض پیدا ہوتے ہیں۔ ٹرنر سنڈروم یا X + 44 اس مرض میں ایک X کروموزوم کا صنف سے متعلق حصہ بے کار ہونے کی وجہ سے ایک ہی X کروموزوم فعال رہتا ہے یا پرکھے سے ایک ہی X کروموزوم منتقل ہوتا ہے۔ ایسی خواتین میں 44+XX حالت کی بجائے 44+X حالت ہوتی ہے۔ ان خواتین میں افزائشی اعضا کی نشوونما پوری نہ ہونے کی وجہ سے وہ افزائش کے قابل نہیں ہوتیں۔

3. کلائین فیلٹرس سنڈروم : 44 + XXY

مردوں میں صنفی کروموزوم کے معمول کے مطابق نہ ہونے سے یہ نقص پیدا ہوتا ہے۔ اس نقص میں مردوں میں 44+xy کی بجائے x کروموزوم زائد ہونے کی وجہ سے کروموزوم کی کل تعداد 44+xxy ہو جاتی ہے۔ جن مردوں میں کروموزوم اس شکل میں ہوتے ہیں ان کی نشوونما کم ہوتی ہے اور وہ افزائش کے قابل نہیں ہوتے۔ اس قسم کے نقص کو کلائین فیلٹرس سنڈروم کہتے ہیں۔

قومی حفظانِ صحت مہم : قومی حفظانِ صحت کی مہم کے ذریعے 'قومی دیہی حفظانِ صحت مہم' اپریل 2005 میں اور 'قومی شہری حفظانِ صحت مہم' 2013 میں شروع کی گئیں۔ دیہی اور شہری علاقوں میں حفظانِ صحت کے متعلق بہتر انتظام کرنا، مختلف امراض پر قابو حاصل کرنا، صحت کے تعلق سے بیداری پیدا کرنا، مختلف منصوبوں کے ذریعے مریضوں کو مالی امداد دینا اس مہم کے خاص مقاصد ہیں۔

(ب) یک جینی ناگہانی تبدل کی وجہ سے ہونے والے امراض (یک جینی نقائص)

کسی عام جین (بے نقص) میں تبدل ہوکر وہ ناقص جین میں تبدیل ہونے سے جو امراض پیدا ہوتے ہیں انھیں یک جینی نقائص کہتے ہیں۔اس قسم کے تقریباً 4000 سے زیادہ انسانی نقائص معلوم ہوئے ہیں۔ناقص جین کی وجہ سے جسم میں جین کے ذریعے ہونے والے ماحصلات تیار نہیں ہوتے ہیں یا بے حد قلیل مقدار میں تیار ہوتے ہیں۔اس قسم کا تحولی نقص پیدائشی ہوتا ہے اور ابتدائی عمر میں موت کا باعث بن سکتا ہے۔ایسی قسم کی بیماریوں کی مثالیں ہچنسنس مرض، ہیسیکس مرض، گیلیکٹوسیمیا، فینل کٹونمیہ، سکل سیل انیمیا، سسٹک فائبراسس، بھوراپن، ہیموفیلیا، شب کوری وغیرہ ہیں۔

1. بھوراپن (Albinism) : بھوراپن ایک توارثی بیماری ہے۔اس میں جسم میں میلانن نامی لون تیار نہیں کرسکتا۔آنکھوں، جلد اور بالوں میں اس لون کی وجہ سے سیاہی مائل رنگ ہوتا ہے۔بھورے پن سے متاثرہ شخص کے بال سفید ہوتے ہیں۔جلد بے رونق ہوتی ہے۔آنکھیں عام طور پر گلابی ہوتی ہیں کیونکہ قزحیہ اور قرنیہ میں لون نہیں ہوتا۔

16.11 : بھورے پن سے متاثر بچے کی آنکھیں اور بال

2. سکل سیل انیمیا : پروٹین، DNA جیسے سالمات کی ساخت میں ذرا سی بھی تبدیلی کا نتیجہ مرض یا نقص ہوتا ہے۔ہیموگلوبن سالمے کی ساخت میں چھٹا امائنو ایسڈ یعنی گلوٹا مک ایسڈ ہے۔اس کا مقام ویلن ایسڈ کے لینے کی وجہ سے ہیموگلوبن کے سالمے کی ساخت بدلتی ہے۔اس لیے خون کے جسیمے جن جن میں ہوتا ہے ان کی شکل بدلتی ہے اور وہ درانتی کی شکل کے بن جاتے ہیں۔اس حالت کو سکل سیل انیمیا کہتے ہیں۔اس نقص سے متاثر فرد میں ہیموگلوبن میں موجود آکسیجن کی ترسیل کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

اس حالت میں کئی بار خون کے لوہا بردار جسمیوں کی ایک گٹھڑی تیار ہوتی ہے اور جسیمے ختم ہوجاتے ہیں۔نتیجے میں خون کی نالیوں میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے اور دورانِ خون، دماغ، پھیپھڑے، جگر وغیرہ کو نقصان پہنچتا ہے۔یہ مرض توارثی ہوتا ہے۔حمل کے دوران جین کی تبدیلی کی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔والد اور والدہ دونوں سکل سیل بردار ہوں تو ان کی اولاد کو یہ مرض ہوسکتا ہے۔اس لیے معاشرے میں سکل سیل بردار یا سکل سیل مریضوں کو آپس میں شادی کرنے سے احتراز کرنا چاہیے۔

سکل سیل مرض کی دو قسمیں ہیں۔

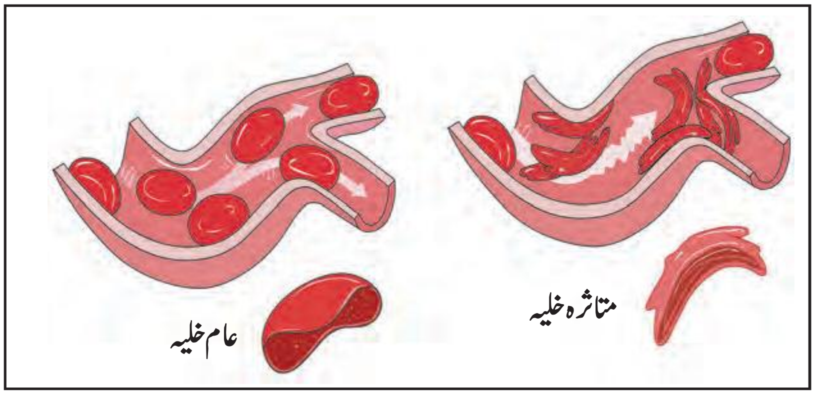
1. سکل سیل بردار فرد (AS) کیریئر
2. سکل سیل مریض (SS) متاثر

سکل سیل مرض کی پہچان اور علامتیں

ہاتھوں اور پیروں میں سوجن، جوڑوں میں درد، ناقابل برداشت درد، مسلسل زکام اور کھانسی ہونا، جسم میں بخار رہنا، جلد تھکن ہونا، چہرہ بے رونق نظر آنا، ہیموگلوبن کا تناسب کم ہونا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ریاست میں سکل سیل سے متاثر تقریباً 2.5 لاکھ مریض ہیں۔ریاست کے تقریباً 21 ضلعے سکل سیل سے متاثر ہیں۔ان میں ودربھ کے 11 ضلعے شامل ہیں۔



16.12 : سکل سیل

آ یئے،ہم سب خون کی جانچ کروائیں!
سکل سیکل کے مرض پر قابو پائیں!!

سکل سیل مرض اس طرح ہوتا ہے۔

اشاراتی نشانات AA = عام(Normal)، AS = مرض بردار(Carrier)، SS = متاثر (Sufferer)

نمبر شمار	مرد	عورت	سکل سیل اولاد کی پیدائش
.1	AA	AA	ماں اور باپ دونوں ہی معمول کے مطابق ہوں تو تمام بچے صحت مند پیدا ہوتے ہیں۔
.2	AS یا AA	AA یا AS	ماں اور باپ میں سے ایک معمول کے مطابق اور ایک مرض بردار ہو تو 50 فی صد بچے صحت مند اور 50 فی صد بچے مرض بردار پیدا ہوتے ہیں۔
.3	SS یا AA	AA یا SS	ماں اور باپ میں سے ایک معمول کے مطابق اور ایک مریض ہو تو بچے مرض بردار ہوتے ہیں۔
.4	AS	AS	ماں اور باپ دونوں ہی مرض بردار ہوں تو 25 فی صد بچے معمول کے مطابق، 25 فی صد بچے مریض اور 50 فی صد بچے مرض بردار ہوتے ہیں۔
.5	SS یا AS	AS یا SS	ماں اور باپ میں سے ایک مرض بردار ہو اور ایک مریض ہو تو 50 فی صد بچے مرض بردار اور 50 فی صد مریض بچے پیدا ہوتے ہیں۔
.6	SS	SS	ماں اور باپ دونوں مریض ہوں تو تمام بچے مریض پیدا ہوتے ہیں۔

سکل سیل سے چھٹکارا - قومی دیہی صحت تحریک کے تحت ہر ضلع کے اسپتال میں سکل سیل کی تشخیص کے لیے سالیوبلیٹی ٹسٹ کی سہولت ہے۔اسی طرح دیہات اور ذیلی ضلع اسپتال میں اس کے لیے الیکٹروفوریسس کی تشخیص کی جانچ کی جاتی ہے۔

تدابیر

1. یہ مرض صرف ایک ہی واسطے کے ذریعے پھیلتا ہے اس لیے شادی سے قبل یا شادی کے بعد دلہن اور دولہا دونوں کی جانچ کروالینا چاہیے۔
2. سکل سیل بردار مریض شخص کو دوسرے مرض بردار مریض سے شادی نہیں کرنا چاہیے۔
3. سکل سیل مریض کو چاہیے کہ وہ ہر روز فولک ایسڈ کی ایک گولی کھائے۔

16.13 : سکل سیل سے متاثر بچے کا ہاتھ

(ج) ریشوں میں نقص

توانیے کے ڈی این اے سالمے میں موجود جین میں بھی تبدل کی وجہ سے نقائص پیدا ہو سکتے ہیں۔جنین کی نشو و نما کے دوران بیضہ کے خلیات میں توانیے آنے کی وجہ سے یہ امراض صرف ماں کے ذریعے ہی اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔لیبیر کا عصبی توارثی نقص توانیے کے نقص کی مثال ہے۔

(د) کثیر اجزائی تبدل کے ذریعے پیدا ہونے والے نقائص

اکثر اوقات ایک سے زیادہ جین میں تبدیلی ہونے سے نقائص پیدا ہوتے ہیں۔ایسے کئی امراض میں حمل کے دوران جنین پر اطراف کے ماحولی اجزا کا اثر ہونے سے مرض کی شدت بڑھتی ہے۔کئی معمول کے مطابق ہونے والے نقائص اس قسم کے ہیں۔ جیسے کٹے ہوئے ہونٹ، دو حصوں میں تقسیم تالو، معدے کا سکڑاؤ، پیٹھ کے منکوں کا نقص وغیرہ۔اس کے علاوہ ذیابیطس، بلڈ پریشر، دل کی بیماریاں، دمہ، بہت زیادہ موٹاپا، یہ امراض بھی کثیر الاجزا ہیں۔کثیر الاجزا امراض مینڈل کے توارثی خاکے کے ہو بہو ہم آہنگ نہیں ہوتا۔ ماحول، طرزِ زندگی اور کئی جین میں نقائص ان کے باہم پیچیدہ اثرات سے یہ پیدا ہوتے ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

تمباکو کا استعمال اور خلیات کی بے قاعدہ نشو و نما (کینسر) کا آپس میں تعلق

اکثر لوگ تمباکو کا استعمال سگریٹ پینے یا تمباکو چبانے کے لیے کرتے ہوئے نظر آتے ہیں۔کسی بھی حالت میں تمباکو کے مادّے کینسر پیدا کرتے ہیں۔ بیڑی، سگریٹ پینے سے ہضمی نظام کو نقصان پہنچتا ہے۔تمباکو کی وجہ سے گلے میں خراش ہوتی ہے اور کھانسی ہو جاتی ہے۔ بہت زیادہ سگریٹ پینے سے طبیعت میں مسلسل تغیر پیدا ہوتا ہے۔انگلیوں میں رعشہ پیدا ہوتا ہے۔خشک کھانسی کی وجہ سے نیند میں خلل پڑتا ہے۔اسی طرح عمر کم ہونے، طویل عرصے تک پھیپھڑوں کی سوجن میں مبتلا ہونے، منہ، آلۂ نطق، مُری، لبلبہ، گردوں کا کینسر، دل کی بیماریاں جیسے امراض پیدا ہوتے ہیں۔

سگریٹ پینے کے مضر اثرات تمباکو میں موجود 'نکوٹین' جز کی وجہ سے ہوتے ہیں۔نکوٹین کا مرکزی اور محیطی عصبی نظام پر مضر اثر ہوتا ہے۔ اس سے شریانیں سخت ہو جاتی ہیں یعنی شریانیں سخت ہونے سے خون کا دباؤ بڑھتا ہے۔

تمباکو کے دھویں میں پائریڈن، امونیا، اَلڈی ہائیڈ فرفیورال، کاربن مونو آکسائیڈ، نکوٹین، سلفر ڈائی آکسائیڈ جیسے خطرناک مرکبات خارج ہوتے ہیں جن کی وجہ سے خلیات کی تقسیم بے قاعدہ ہو جاتی ہے۔تمباکو کا دھواں کاربن کے باریک ذرّات سے مکمل طور پر بھرا ہوا ہوتا ہے۔اس لیے پھیپھڑوں کی صحت مند نسیج سیاہی مائل رنگ کی نسیج کے سیاہ رنگ کی ریشوں کے تبدیل ہوتی ہے۔اس لیے کینسر ہوتا ہے۔تمباکو اور تمباکو کو ملے ہوئے مادّے چباتے وقت اس میں موجود رس کا کافی حصہ جسم میں داخل ہوتا ہے۔تمباکو کے حد سے زیادہ استعمال سے ہونٹ، زبان کا کینسر، آنکھوں کے نیز عصبی نقائص ہو سکتے ہیں۔اس لیے کینسر سے جسم کو محفوظ رکھنا ہو تو سگریٹ پینے اور تمباکو اور تمباکو کو ملی ہوئی چیزیں کھانے سے پرہیز کریں۔

تمباکو استعمال کی مخالفت کے لیے نکڑ ناٹک تیار کر کے پیش کیجیے اور تمباکو مخالف مہم میں حصہ لیجیے۔

مشق

1. **ذیل میں سے مناسب لفظ چن کر بیانات مکمل کیجیے۔**

(توارث ، جنسی افزائش ، غیر جنسی افزائش ، کروموزوم،
ڈی این اے، آر این اے، جین)

(الف) توارثی خصوصیات والدین سے اولاد میں .... کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔ اس لیے انھیں توارث کے عامل اجزا کہتے ہیں۔

(ب) .... کے طریقے سے افزائش کے ذریعے وجود میں آنے والے جانداروں میں معمولی فرق ہوتا ہے۔

(ج) جانداروں کے خلیے کے مرکزے میں موجود توارثی خصوصیات کو منتقل کرنے والا جز .... ہے۔

(د) کروموزوم خاص طور پر .... سے بنتے ہیں۔

(ہ) .... طریقۂ افزائش کے ذریعے پیدا ہونے والے جانداروں میں بہت زیادہ فرق ہوتا ہے۔

2. **وضاحت کیجیے۔**

(الف) مینڈل کی یک مخلوطی نسل کسی بھی ملاپ کے ذریعے واضح کیجیے۔

(ب) مینڈل کی دوہری مخلوطی نسل کسی بھی ایک ملاپ کے ذریعے واضح کیجیے۔

(ج) مینڈل کے یک مخلوطی اور دو مخلوطی نسل کا فرق لکھیے۔

(د) کیا توارثی مریض کے ساتھ نہ رہنا مناسب ہے؟

3. **ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔**

(الف) کروموزوم سے کیا مراد ہے؟ اس کی قسموں کی وضاحت کیجیے۔

(ب) ڈی این اے کے سالمے کی ساخت کی وضاحت کیجیے۔

(ج) آر این اے کی ساخت، افعال اور قسمیں لکھیے۔

(د) ڈی این اے فنگر پرنٹنگ کا کس طریقے سے استعمال ہوسکتا ہے؟ اس تعلق سے اپنی رائے لکھیے۔

(ہ) شادی سے قبل دولہا اور دلہن کے خون کی جانچ کرنا کیوں ضروری ہے؟

4. **مختصر معلومات دیجیے۔**

(الف) ڈاؤنس سنڈروم/منگول مرض

(ب) اکہری جینی نقص

(ج) سیکل سیل انیمیا کی علامتیں اور علاج

5. **'الف'، 'ب' اور 'ج' گروہ میں کیا تعلق ہے؟**

'الف'	'ب'	'ج'
لیبیر کا توارثی عصبی نقص	44 + xxy	بے رونق جلد، سفید بال
ذیابیطس	45 + x	مرد افزائش نسل کے نا قابل
بھوراپن	ریشوں میں نقص	عورت افزائش نسل کے نا قابل
ٹرنر سنڈروم	کئی اجزا میں نقص	جنین کی نشوونما کے دوران نقص پیدا ہوتا ہے
کلائن فیلٹرس سنڈروم	یک جینی نقص	خون میں گلوکوز کے تناسب پر اثر

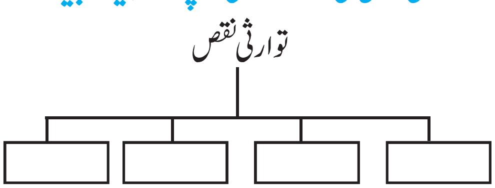
6. **تعلق لکھیے۔**

(الف) 44 + X : ٹرنر سنڈروم :: 44 + XXY : ....

(ب) 3 : 1 اکہری ملاپ :: 9:3:3 : ....

(ج) خواتین : ٹرنر سنڈروم :: مرد : ....

7. **توارثی نقص کی معلومات کی بنا پر خاکہ تیار کیجیے۔**



سرگرمی :

1. ڈی این اے کے سالمے کا ماڈل بنائیے۔
2. تمباکو کے استعمال اور کینسر کے تعلق سے ایک Power point Presentation تیار کر کے پیش کیجیے۔