17. حیاتی ٹکنالوجی کا تعارف

- نسیج - نباتات اور جاندار میں نسیج
- افزائشِ نسیج
- زراعتی سیاحت
- زراعت کے تکمیلی پیشے

ذرا یاد کیجیے۔

1. جانداروں میں اہم افعال کن اجزا کے ذریعے انجام پاتے ہیں؟
2. جانداروں کے جسم کی اقل ترین ساختی اور افعالی اکائی کون سی ہے؟

نسیج (Tissue)

امیبا جیسے یک خلوی جانداروں میں تمام ضروری افعال اسی ایک خلیے کے حیوانسے انجام دیتے ہیں لیکن اکثر جاندار کثیر خلوی ہیں۔ ان کے جسم کے مختلف افعال کس طرح انجام پاتے ہیں؟ جسم کے مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے خلیات کے گروہ یکجا ہوتے ہیں۔

حروف ← الفاظ ← جملے ← سبق ← درسی کتاب : کیا اس ترتیب سے آپ واقف ہیں؟

اسی طرح جانداروں کے جسم کی تنظیم ایک مخصوص ترتیب میں ہوتی ہے۔ آپ خلیہ اور اس کے حیوانسوں کے متعلق پہلے سے جانتے ہیں۔ جسم کے مخصوص افعال کی انجام دہی کے لیے یکجا ہونے والے ایک جیسے خلیات کے گروہ کو نسیج کہتے ہیں۔ کثیر خلوی جانداروں کے جسم میں لاکھوں خلیات پائے جاتے ہیں۔ ان خلیات کی مختلف گروہ میں تقسیم ہوکر ہر گروہ ایک مخصوص فعل انجام دیتا ہے مثلاً ہمارے جسم کے عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے ہم حرکت کرسکتے ہیں جبکہ نباتات میں اتصالی نسیجیں پانی اور غذا کو پودے کے تمام حصوں تک پہنچاتی ہیں۔ خلیات کی مخصوص ساخت اور ان کے افعال کی تقسیم کی وجہ سے جسم کے تمام افعال اعلیٰ صلاحیت کے حامل ہوتے ہیں۔

نسیج کی قسمیں

سادہ نسیج (Simple tissue)	مرکب نسیج (Complex tissue)
یہ ایک ہی قسم کے خلیات سے بنی ہوتی ہیں۔ مثلاً حیوانات میں سطحی نسیج، نباتات میں بنیادی نسیج۔	یہ ایک سے زیادہ قسم کے خلیات سے بنی ہوتی ہیں۔ مثلاً حیوانات کا خون، نباتات میں آبی اور عروقی نالیاں

ذرا سوچیے!

کیا نباتات اور حیوانات کے جسم کی بناوٹ ایک جیسی ہے؟

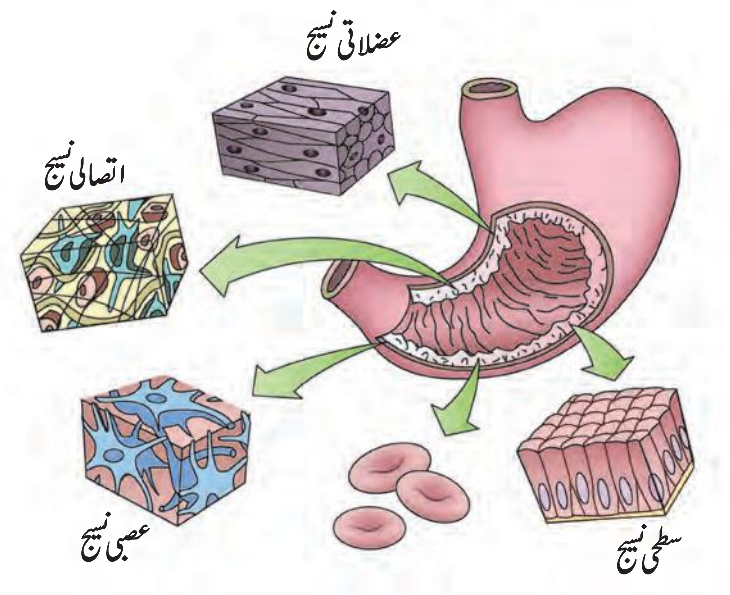
نباتات قائم رہنے کی وجہ سے ان کی اکثر نسیجیں سہارا دینے والی ہوتی ہیں۔ کچھ نسیجیں مردہ خلیات سے بنتی ہیں اور انھیں زیادہ دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔ نباتات کی نشوونما ان کے جسم کے مخصوص حصوں ہی میں ہوتی ہے، جہاں منقسمی نسیج ہے۔ حیوانات کو غذا، مسکن اور ساتھی ڈھونڈنے کے لیے حرکت یا نقلِ مقام کرنا پڑتا ہے اس لیے ان کو توانائی کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے اور ان کی اکثر نسیجیں زندہ خلیات سے بنتی ہیں۔ حیوانات کی نشوونما تمام جسم میں یکساں طور پر ہوتی ہے اور ان میں منقسمی / غیر منقسمی نسیجوں کے حصے نہیں ہوتے یعنی نباتات اور حیوانات میں مختلف قسم کی نسیجیں افعال انجام دیتی ہیں۔

حیوانات کی نسیج (Animal Tissue)

ذرا سوچیے! ہمارا دل، خون کی نالیاں، آنتیں یہ اعضا ہمیں کیوں نظر نہیں آتے؟

حیوانات کے جسم میں کئی اعضا ایک ساتھ افعال انجام دیتے ہیں۔ پھیپھڑے، سانس کی نالی میں مخصوص عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے تنفس کا فعل انجام پاتا ہے۔ مختلف اعضا مختلف قسم کے افعال انجام دیتے رہتے ہیں۔ ان افعال کے لحاظ سے نسیجوں کی مختلف قسموں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

حیوانی نسیجوں کو چار اہم نسیجوں میں تقسیم کیا گیا ہے؛ سطحی نسیج، اتصالی نسیج، عضلاتی نسیج اور عصبی نسیج۔



17.1 : حیوانی نسیجوں کی قسمیں

کیا آپ جانتے ہیں؟

خون بھی اتصالی نسیج کی ایک قسم ہے۔ خون جسم کے ایک حصے سے دوسرے حصے کی جانب بہتا ہے اور کئی مادّوں کو لے جاتا ہے۔ وہ آکسیجن اور تغذیاتی مادّوں کو تمام خلیات تک پہنچاتا ہے۔ اسی طرح جسم کے تمام حصوں میں پیدا ہونے والے بیکار مادّوں کو اخراج کے لیے گردوں کی جانب لاتا ہے۔

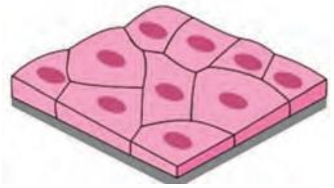
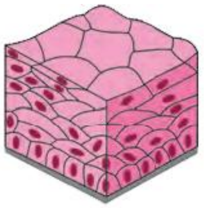
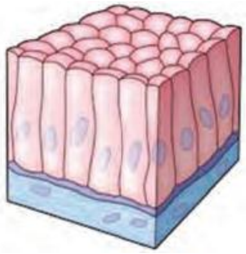
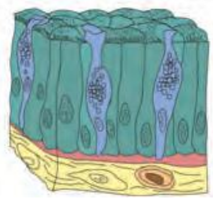
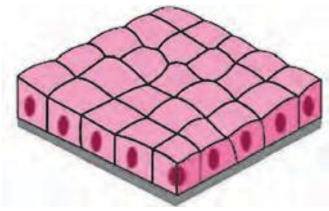
مشاہدہ کیجیے۔ تکبیری عدسے کے ذریعے اپنی ہتھیلی کے پیچھے کی جلد کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ کو ایک دوسرے سے چپکے ہوئے چوکونی اور پانچ کونی اشکال نظر آتی ہیں۔

سطحی نسیج (Epithelial Tissue)

حیوانات کے جسم میں حفاظتی غلاف کو 'سطحی نسیج' کہتے ہیں۔ اس نسیج کے خلیات ایک دوسرے سے مضبوطی کے ساتھ جڑے ہوئے اور ایک مکمل تہہ کی طرح نظر آتے ہیں۔ جسم میں داخل ہونے کے لیے کسی بھی شے کو پہلے سطحی نسیج کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ سطحی نسیج میں موجود خلیات نیچے کی نسیجوں کے خلیات سے ریشے دار جھلی کے ذریعے الگ ہوتے ہیں۔ جلد، منہ کے اندر کا استر، خون کی نالیوں کا استر، پھیپھڑوں کے ہوا کی تھیلیوں کا استر وغیرہ سطحی نسیجوں کے ذریعے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔ جسم کے مختلف اعضا اور عضوی نظام علیحدہ رکھنے کا فعل کون انجام دیتے ہیں؟ کس طرح؟

سطحی نسیجوں کی قسمیں

نام	شکل	کہاں پائی جاتی ہیں؟	ساخت	فعل
ہموار سطحی نسیج (Squamous epithelium)		منہ، غذائی نالی، خون کی نالیاں، پھیپھڑوں میں موجود ہوا کی تھیلیوں کی اندرونی سطح	پتلی، مہین، چپٹے خلیات کی نیم نفوذ پذیر جھلی	مخصوص مادّوں کی ترسیل کرنا
دھاری دار سطحی نسیج (Stratified epithelium)		جلد کی بیرونی سطح میں	خلیوں کی ایک پر ایک کئی تہیں	اعضا کی کھنچ روکنا، حفاظت کرنا
غدودی سطحی نسیج (Glandular epitheilum)		جلد کی اندرونی تہہ	خلیات میں افرازی مادّوں سے بھرے ہوئے کیس ہوتے ہیں۔	پسینہ، روغن، میوکس یا دوسرے افرازات کا اخراج
ستونی سطحی نسیج (Columnar epithelium)		آنت، غذائی راستے کی اندرونی تہہ	ستون نما خلیات ہوتے ہیں۔ انجذاب کے فعل کے مقام پر اوپر کے حصے میں ان خلیات کی تہیں ہوتی ہیں۔	ہضمی رس کا افراز، نموئی محرکاب جذب کرنا
ہدبے دار سطحی نسیج (Ciliated epitheilum)		تنفس کے راستے کی اندرونی سطح	خلیات پر بال جیسی ساختیں ہوتی ہیں	میوکس (مخاط) اور ہوا کو آگے ڈھکیل کر تنفّسی راستہ صاف کرنا
مکعب نما سطحی نسیج (Cuboidal epithelium)		حالب، لعابِ دہن کے غدود	مکعب نما خلیات	پیشاب سے کارآمد جز جذب کرنا، لعابِ دہن خارج کرنا

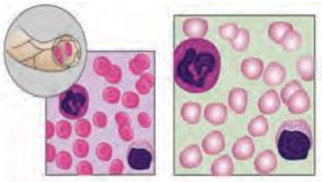
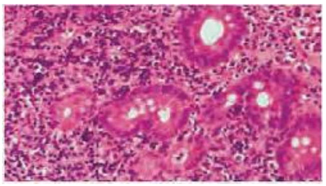
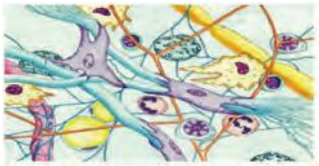
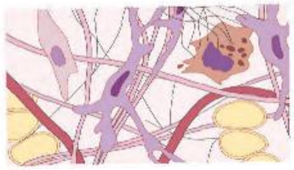
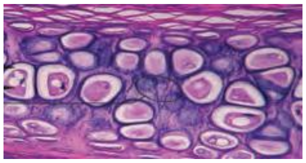
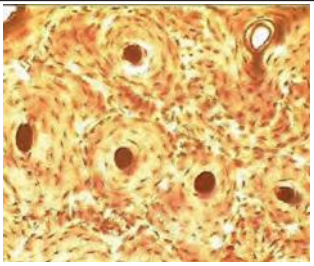
آئیے، دماغ پر زور دیں۔ سطحی نسیج سادہ نسیج کیوں ہے؟

مشاہدہ کیجیے۔ خون کے مستقل سلائیڈ کا مرکب خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ آپ نے کیا دیکھا؟

مختلف قسموں، مختلف رنگوں اور شکلوں کے خلیات ملے ہوئے ہیں، یعنی خون ایک پیچیدہ نسیج کی قسم ہے۔

اتصالی نسیج (Connective Tissue) : جسم کے مختلف حصوں کو جوڑنے والی نسیج یعنی اتصالی نسیج۔ اس نسیج کے خلیات کی ساخت ڈھیلی ہونے کی وجہ سے اس کی خالی جگہ میں سہارا دینے والے مضبوط مادّے ہوتے ہیں۔ یہ مادّے ٹھوس یا جیلی جیسے یا گاڑھے یا پانی کی طرح پتلے ہوتے ہیں۔

اتصالی نسیج کی قسمیں

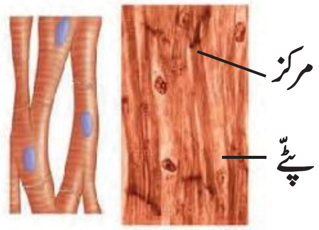
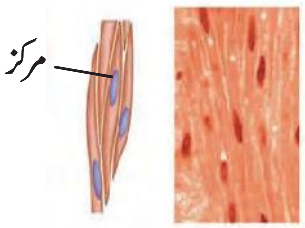
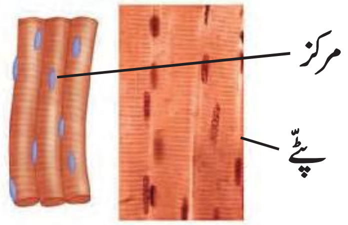
نام	شکل	کہاں پائی جاتی ہیں؟	ساخت	فعل
خون Blood		بند نظامِ دورانِ خون میں	خون کے مائع میں خون کے سرخ جسیمے، سفید جسیمے اور اور دموی سیال ہوتا ہے۔	آکسیجن، تغذیاتی مادّوں اور خامروں اور اخراجی مادّوں کا نقل وحمل کرنا
لمف Lymph		جسم کے خلیات کے اطراف	خون کی نالیوں سے رِسنے والا مائع، اس میں سفید جسیمے اور سہارا دینے والے مائع مادّے ہوتے ہیں۔	مرض کا شکار ہونے سے جسم کی حفاظت کرنا
کھانچے دار نسیج Areolar tissue		جلد اور عضلات کے درمیان اور خون کی نالیوں کے اطراف	مختلف قسم کے ڈھیلے خلیات، جیلی جیسے سہارا دینے والے، لچکدار ریشے۔	نسیج کی جھیج بھرنا، اندرونی اعضا کو سہارا دینا
چربی دار/شحمی نسیج Adipose tissue		جلد کے نیچے اور اندرونی اعضا کے اطراف	چربی دار اجسام سے بھرے ہوئے خلیات اور جیلی جیسا سہارا دینے والے۔	حرارت کو روکنا، توانائی مہیا کرنا، چربی دار مادّوں کا ذخیرہ کرنا
کری ہڈی Cartilage		ناک، کان، آواز کے اعضا، تنفّسی نالی	ریشے دار، لچک دار خلیات اور جیلی جیسا سہارا دینے والے۔	ہڈیوں کی اوپری سطح ہموار کرنا، اعضا کو شکل اور سہارا دینا
ہڈیاں Bones		تمام جسم میں مخصوص وضع میں (ڈھانچہ)	کیلشیم فاسفیٹ کے ذریعے بنا ہوا ٹھوس سہارا اور اس میں آسٹیوسائٹس (ہڈی کی نسیج نام کی ریشے دار نسیج۔	جسم کے تمام اعضا کو سہارا دینا، حرکت میں مدد کرنا، اعضا کی حفاظت کرنا
وتر Tendons اور رباط Ligaments		جوڑ کے مقام پر	وتر – ریشے دار مضبوط اور کم لچکدار۔ رباط – بے حد لچکدار اور مضبوط۔	وتر – عضلات کو ہڈیوں سے جوڑنا رباط – دو ہڈیوں کو جوڑنا

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ 1. موٹے انسان کی بہ نسبت دبلے انسان کو زیادہ سردی کیوں لگتی ہے؟ 2. ہڈیاں کیوں نہیں مڑتیں؟

عضلاتی نسیج (Muscular Tissue)

عمل کیجیے۔ آپ کا ہاتھ کہنی سے موڑیے۔ پیش بازو اور نیچے کے عضلات کا مشاہدہ کیجیے۔ ہاتھ سیدھا کر کے دوبارہ انھی عضلات کا مشاہدہ کیجیے۔ یہی عمل پیر کا گھٹنا موڑ کر کیجیے۔ کیا ہر حرکت کے وقت عضلات سکڑنے اور پھیلنے کا احساس ہوا؟ یہ سکڑاؤ - پھیلاؤ جن کی وجہ سے ہوتا ہے وہ مخصوص قسم کے سکڑنے والی پروٹین سے عضلاتی ریشے اور عضلاتی نسیجیں بنتی ہیں۔ عضلاتی نسیجیں عضلاتی ریشوں کے لمبے خلیات سے بنی ہوتی ہیں۔ اس نسیجوں میں پروٹین کے سکڑاؤ اور پھیلاؤ کی وجہ سے اعضا کی حرکت ہوتی ہے۔

عضلاتی نسیج کی قسمیں

دھاری دار عضلات (Straited Muscles)	غیر دھاری دار عضلات (Non straited Muscles)	قلبی عضلات (Cardiac Muscles)
		
خلیہ - لمبا، سلاخ نما، بے شاخہ اور کثیر مرکزوی	دونوں سرے مخروطی، چھوٹے، بے شاخہ، اور یک مرکزوی	سلاخ نما، شاخ دار اور یک مرکزوی
ساخت - ان عضلات پر گہرے اور ہلکے پٹے ہوتے ہیں۔ یہ ہڈیوں سے جڑے ہوئے ہونے کی وجہ سے انھیں کالبدی عضلات کہتے ہیں۔ ان عضلات کی حرکت ارادی ہوتی ہے اس لیے انھیں **ارادی عضلات** کہتے ہیں۔	**ساخت** - ان عضلات میں گہرے اور ہلکے پٹے نہیں پائے جاتے۔ ہڈیوں سے جڑے ہوئے نہیں ہوتے۔ ان عضلات کی حرکت پر ہمارا قابو نہیں ہوتا اس لیے انھیں غیر ارادی عضلات کہتے ہیں۔ یہ غذائی نالیوں، خون کی نالیوں میں پائے جاتے ہیں۔	**ساخت** - عضلات پر گہرے اور ہلکے پٹے پائے جاتے ہیں۔ قلب ان عضلات سے بنا ہوتا ہے۔ ان عضلات پر ہمارا قابو نہیں ہوتا۔ یہ ترتیب سے سکڑتے اور پھیلتے رہتے ہیں۔
ہاتھ پیر کو حرکت دینا، بھاگنا، بات کرنا ان حرکات کے ذمہ دار عضلات۔	پپوٹوں کا کھلنا اور بند ہونا، ہضمی راستے سے غذا کا سفر، خون کی نالیوں کے سکڑاؤ اور پھیلاؤ کے ذمہ دار عضلات	دل کے سکڑنے اور پھیلنے کے ذمہ دار

ذرا یاد کیجیے۔ تنفّسی نظام میں سانس کی نالی کے عضلات کس قسم کے ہوتے ہیں؟

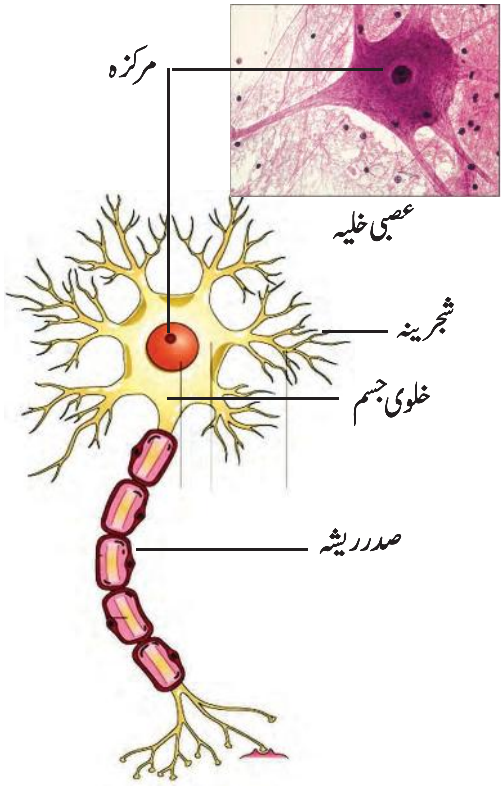
عمل کیجیے۔ آنکھیں بند کر کے سامنے رکھی ہوئی چیزوں کو ہاتھ لگائیے اور پہچانیے۔ کیا کاپی، کتاب، بینچ، کمپاس جیسی کئی چیزیں بغیر دیکھے ہی صرف ہاتھ سے چھو کر آپ نے پہچان لیا؟

عصبی نسیج (Nervous Tissue)

گانا سن کر مغنی کا نام پہچاننا، خوشبو کے ذریعے باورچی خانے میں تیار ہونے والی شے پہچاننا جیسے کام آپ ہمیشہ ہی کرتے ہوں گے! اس کے لیے ہمیں کون مدد کرتا ہے؟

لمس، آواز، بو، رنگ اور دوسرے کچھ محرکات کا جوابی عمل جسم کے عصبی نسیج کی وجہ سے ممکن ہوتا ہے۔

کسی محرک سے متاثر ہونا اور اسے برق رفتاری سے جسم کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک لے جانے کے لیے عصبی نسیجیں مخصوص قسم سے بنی ہوئی ہیں۔ ہر عصبی خلیے کا اہم حصہ خلوی جسم ہوتا ہے۔ اس میں مرکزہ اور خلیہ مایہ ہوتا ہے۔ خلوی جسم سے کئی چھوٹے ریشے نکلے ہوئے ہوتے ہیں۔ انھیں شجرینہ کہتے ہیں۔ ایک ریشہ بہت لمبا ہوتا ہے اسے صدر ریشہ کہتے ہیں۔ ایک عصبی خلیے کی لمبائی ایک میٹر تک ہوسکتی ہے۔ کئی عصبی ریشے اتصالی نسیج کے ذریعے جڑنے سے عصب (Nerve) بنتا ہے۔ دماغ، نخاعی ڈور اور جسم میں پھیلے ہوئے عصبی جال میں عصبی نسیجیں پائی جاتی ہیں۔ عصبی نسیج اور عضلاتی نسیج کے افعالی اختلاط کی وجہ سے اکثر حیوانات میں شعوری جوابی عمل کا فعل انجام پاتا ہے۔



17.2 : عصبی ریشہ - عصبی نسیج کی اکائی

نباتی نسیج (Plant Tissue)

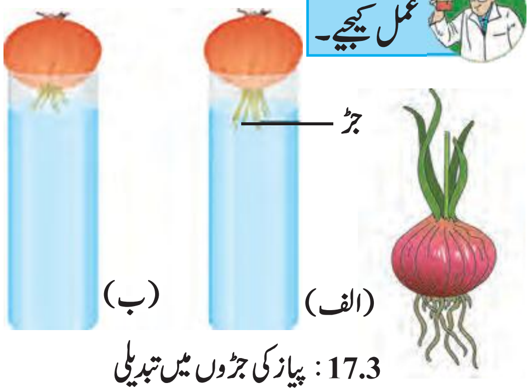
ذرا یاد کیجیے۔

1. حیوانات اور نباتات کی نشوونما میں اہم فرق کون سے ہیں؟
2. نباتات کی نشوونما جسم کے مخصوص حصے ہی میں کیوں ہوتی ہوگی؟

عمل کیجیے۔

شکل میں بتائے ہوئے طریقے سے ہر گیس جار پر ایک پیاز اس طرح رکھیے کہ اس کا نچلا حصہ پانی میں ڈوبا رہے۔ پہلے، دوسرے اور تیسرے دن دونوں پیاز کی جڑوں کی لمبائی کی پیمائش کر کے نوٹ کیجیے۔ چوتھے دن دوسرے گیس جار (ب) کے پیاز کی تقریباً ایک سم جڑیں کاٹیے۔

اگلے پانچ دن دونوں پیاز کی جڑوں کی لمبائی کی ہر روز پیمائش کر کے جدول میں اندراج کیجیے۔



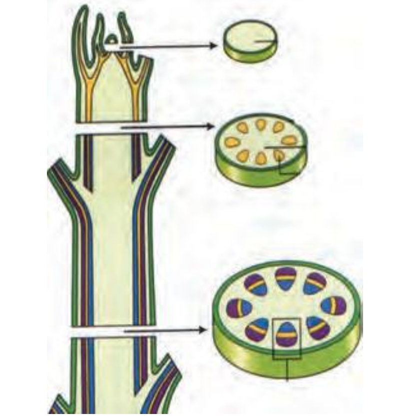
17.3 : پیاز کی جڑوں میں تبدیلی

لمبائی	پہلا دن	دوسرا دن	تیسرا دن	چوتھا دن	پانچویں دن
گیس جار - الف					
گیس جار - ب					

1. کس پیاز کی جڑوں کی لمبائی زیادہ ہوتی ہے؟ کیوں؟
2. دوسرے گیس جار (ب) کی جڑوں کی نشوونما کیوں رک گئی ہوگی؟

مقسمی نسیج (Meristem Tissue)

نباتات کے مخصوص حصوں ہی میں موجود مقسمی نسیج کی وجہ سے ان حصوں میں نشوونما جاری رہتی ہے۔ان نسیجوں کے خلیات میں واضح مرکزہ، گاڑھا خلیہ مایہ، اطراف پتلی خلوی دیوار ہوتی ہے اور یہ حیوانسے قریب قریب ہوتے ہیں۔ان خلیات میں اکثر خالیے نہیں پائے جاتے ۔ یہ خلیات بے حد فعال ہوتے ہیں۔نباتات میں نشوونما میں مقسمی نسیج کا اہم حصہ ہے۔مقسمی بافت کس حصے میں ہے اس کے لحاظ سے اس کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔

شکل	مقام	افعال
	**راسی مقسمی نسیج** : جڑ اور تنے کے سروں پر پائی جاتی ہیں۔	جڑ اور تنے کی لمبائی کا بڑھنا
	درمیانی مقسمی نسیج : پتے کے ڈنٹھل اور ٹہنیوں کے قاعدے پر۔	ٹہنیوں کی نشوونما کرنا۔ پتے اور پھلوں کی پیداوار
	جانبی مقسمی نسیج : جڑ اور تنے کے جانبی حصوں میں	جڑ اور تنے کا محیط بڑھانا

17.4 : نباتات میں مقسمی نسیجوں کے مقامات

مستقل نسیج (Permanent Tissue)

مقسمی نسیج کے خلیات کی تقسیم کے ذریعے بننے والے نئے خلیات پوری طرح نشوونما کے بعد مخصوص مقام پر کوئی مخصوص فعل انجام دینے لگتے ہیں اور اس وقت ان کی تقسیم کی صلاحیت ختم ہوجاتی ہے۔اس طرح مستقل جسامت، شکل اور فعل انجام دینے کے عمل کو **تفریق/ امتیاز کاری** (Differentiation) کہتے ہیں اور ان خلیات کے ذریعے مستقل نسیجیں بنتی ہیں۔مستقل نسیج سادہ مستقل نسیج اور پیچیدہ مستقل نسیج اس طرح دو قسموں کی ہوتی ہیں۔

سادہ مستقل نسیج (Simple Permanent Tissue)

عمل کیجیے۔

یہ ایک ہی قسم کے خلیات سے بنتی ہے۔فعل کے لحاظ سے ان کی قسمیں اس طرح ہیں۔

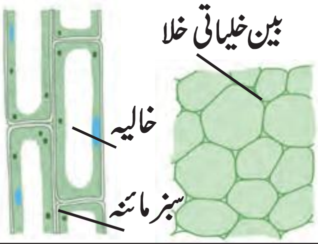
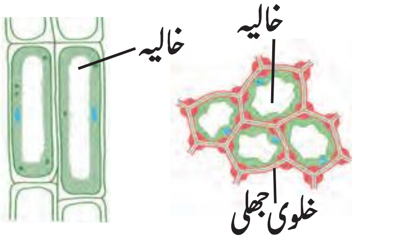
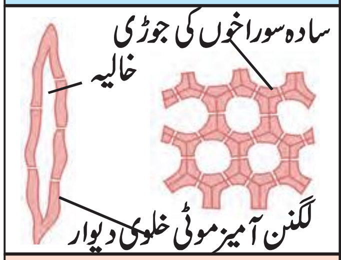
برادمہ (Epidermis)

ریو یا للی کا کوئی بھی تازہ موٹا پتا لیجیے۔اسے کھینچ کر دبا کر ایسا ترچھا پھاڑیے کہ ٹکڑے کے ساتھ اس پتے کا شفاف پوست نظر آنے لگے۔ چمٹے سے اس پرت کو الگ کرکے سفرانن نامی رنگین مظہر کے ہلکا یا محلول میں دو منٹ رکھیے۔سلائیڈ پر اس پرت کو پھیلا کر اس پر کورسلپ رکھیے اور خوردبین کے ذریعے اس کا مشاہدہ کیجیے۔

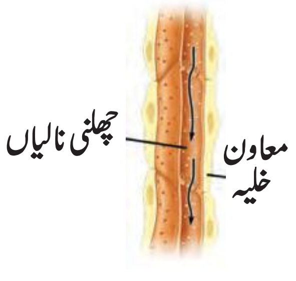
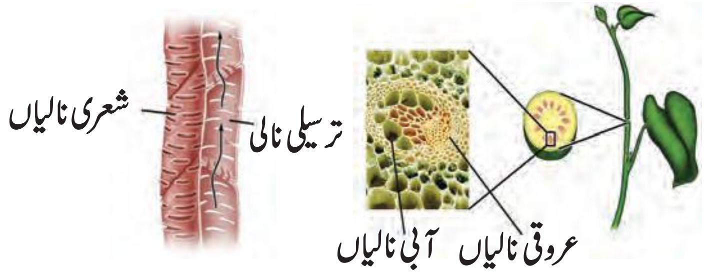
17.5 : ریو پودے کی نسیج

نباتات کا پورا بیرونی حصہ خلیات کی ایک ہی تہہ کے ذریعے بنا ہوا ہوتا ہے۔اس تہہ کو برادمہ کہتے ہیں۔ برادمہ کے خلیات چپٹے ہوتے ہیں اور ان میں بین خلوی خالیے نہ ہونے کی وجہ سے ایک مسلسل تہہ تیار ہوتی ہے۔ تنے اور پتوں کے برادمہ پر 'کیوٹیکل' نامی موی تہہ پائی جاتی ہے۔اس کے نیچے کے حصے میں پانی ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

سادہ مستقل نسیجوں کی قسمیں (Types of Simple Permanent Tissues)

نسیج کا نام	اسفنجی نسیج (Parenchyma)	کلانشیم/دبیز راسی نسیج (Collenchyma)	سخت نسیج (Sclerenchyma)
شکل			
خلیات کی ساخت	پتلی خلوی دیوار، بین خلیاتی خلا والے زندہ خلیات	لمبے خلیات، سیلولوز اور پیکٹن کی وجہ سے کناروں میں خلوی دیوار موٹی ہوتی ہے، زندہ خلیات	دونوں سرے مخروطی۔ ریشے دار مردہ خلیات، خلوی دیوار میں 'لگنن' نامی مادّہ پایا جاتا ہے۔
کس حصے میں پائی جاتی ہیں؟	جڑ، تنے، پتے، پھول، پھل اور بیج ان تمام اعضا میں	پتوں کے ڈنٹھل، تنوں، ٹہنیوں کے قاعدوں میں	تنے، پتوں کی رگوں، بیجوں کے سخت غلاف، ناریل کا بیرونی غلاف
افعال	خالی جگہ بھرنا، میکانیکل سہارا دینا، غذا کا ذخیرہ کرنا	اعضا کو لچک اور سہارا دینا	اعضا کو سختی اور مضبوطی دینا
ذیلی قسم	سبز نسیج - پتوں کی بنیادی نسیجیں، شعاعی ترکیب کا عمل کرتے ہیں۔ ہوائی نسیج - آبی نباتات کے تنوں اور پتوں کو تیرنے میں مدد کرنا۔		

پیچیدہ مستقل نسیجوں کی قسمیں (Types of Complex Permanent Tissues)

نسیج کا نام	خشبہ/عروقی نالیاں (Xylem)	لحاء/آبی نالیاں (Phloem)
شکل		
خصوصیات	یہ موٹی دیوار کے مردہ خلیات سے بنے ہوتے ہیں۔	خلیہ مایہ والے زندہ خلیات سے بنی ہوتی ہیں۔
خلیات کی قسم	شعری نالیاں، نالیاں اور ریشے، مردہ خلیہ، آبی نالی، بنیادی نسیج زندہ خلیات	چھلنی نالیاں، معاون خلیہ، عروقی نالی بنیادی نسیج، زندہ خلیات، عروقی نالی ریشے، مردہ خلیہ
افعال	ایک دوسرے سے جڑی ہوئی نلیوں جیسی ساخت ہوتی ہے۔ پانی اور نمکیات کا بہاؤ نیچے سے اوپر کی جانب کرتی ہیں۔	ایک دوسرے سے جڑی ہوئی نالیاں، پتوں سے شکر اور امائنو ایسڈ کا بہاؤ اوپر سے نیچے کی جانب کرتی ہیں۔

جانداروں کے جسم میں کچھ زندہ خلیات **'کلی قابل/کامل تفرقی'** (Totipotent) ہونے کی وجہ سے مخصوص ماحول مہیا کیا جائے تو نئے سرے سے پورا جاندار تیار ہوسکتا ہے۔ انسان نے سوچا کہ خلیات کی اس خصوصیت کا اسی طرح جین کی متعین تعداد اور حیاتی کیمیائی عمل کا استعمال کر کے کئی بہتر اور زیادہ پیداوار دینے والی فصلوں کی مختلف قسمیں نیز حیوانات کی نئی قسم، مختلف دافعِ امراض تیار کر سکتے ہیں۔ اس طرح **حیاتی ٹکنالوجی** کا ظہور ہوا۔

حیاتی ٹکنالوجی (Biotechnology)

قدرتی خصوصیات کے علاوہ نئی خصوصیات رکھنے والی نباتات اور حیوانات کی پیداوار اسی ٹکنالوجی کی مدد سے ہوئی ہے۔ انسان کے فائدے کے مقصد سے جانداروں میں مصنوعی طور پر جینی تبدیلی اور مختلف جانداروں کے ملاپ کے ذریعے بہتری کے عمل کو حیاتی ٹکنالوجی کہتے ہیں۔ اس ٹکنالوجی میں جینیٹک انجینئرنگ (Genetic Engineering) اور نسیجی کاشت (Tissue Culture) دونوں ٹکنالوجی شامل ہیں۔ اس کا استعمال خاص طور پر نقدی فصلوں کی پیداوار، ان کی نسل میں بہتری، ماحولی تناؤ برداشت کرنے کی صلاحیت میں اضافہ، دافع مرض کی تیاری، پیدائشی مرض کی روک تھام، عضوی کاشت، کینسر کے متعلق تحقیق، تجربہ گاہ میں مصنوعی جلد تیار کرنے کے میدان میں ہورہا ہے۔

نسیجی کاشت (Tissue Culture)

بتائیے تو بھلا! تصویر میں دکھایا ہوا باغ آپ کو اپنے مکان/اسکول کے اطراف اُگانا ہے۔ اس کے لیے کیا کریں گے؟ کس کس طریقے سے یہ پودے لگائے جائیں گے؟

ایک ہی درخت پر دو تین مختلف رنگوں کی اسی نوع کے پھول لگے آپ نے دیکھے ہوں گے۔ یہ کس طرح ممکن ہوتا ہے؟ کاشتکاری، باغبانی کے تعلق سے ہم ایک جدید ٹکنالوجی کا مطالعہ کریں گے۔

17.6 : نسیج کی کاشت : کیلے کے پودے اور ان پر منحصر زراعت

'جانداروں کے جسم کے باہر نشوونما اور جراثیم کش واسطے سے خلیات یا نسیجوں کی نشوونما کرنے' کی ٹکنالوجی کو نسیجی کاشت کہتے ہیں۔ آج کل نسیجی کاشت کی ٹکنالوجی سے ایک خلیہ سے یا نسیج سے مکمل حیوان کی نشوونما کی جاتی ہے۔

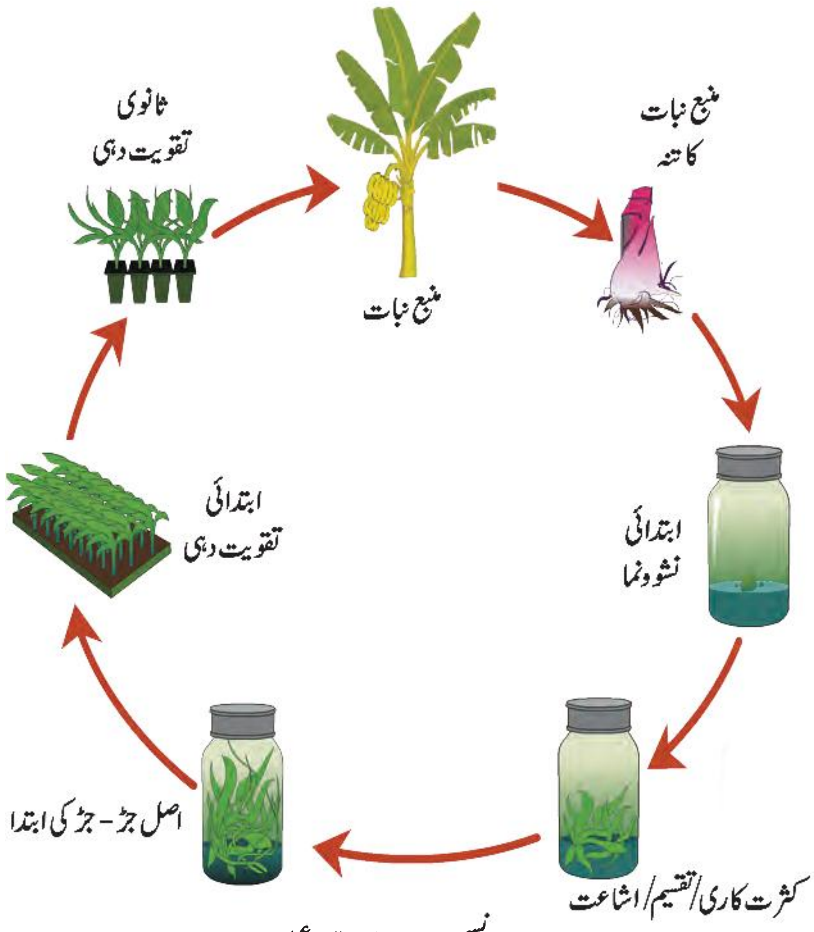
نسیجی کاشت کے لیے ضروری تغذیاتی مادّے اور توانائی مہیا کرنے والے ایک مائع، ٹھوس یا اَگار سے تیار کیا گیا جیلی جیسا ذریعہ استعمال کیا جاتا ہے۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

ذیل کی ویب سائٹس کا استعمال کر کے نسیجی کاشت اور دوسری معلومات حاصل کر کے جماعت میں بتائیے۔

www.britannica.com/science/tissue-culture

www.encyclopedia.com/plants and animals/agriculture and horticulture



17.7 : نسیجی کاشت کے مختلف عمل

سائنس دانوں کا تعارف

فریڈرک کیمپین اسٹوئرڈ (1904-1993) برطانیہ کے ماہرِ نباتیات تھے۔ انھوں نے ثابت کیا کہ خلیہ اور نسیجوں کی جسم کے باہر نشوونما ہوسکتی ہے۔ انھوں نے گاجر کی جڑ سے خلیات الگ کر کے تجربہ گاہ میں تغذیاتی ذریعے سے ان کی نشوونما کی۔ انھوں نے یہ بھی ثابت کیا کہ ہر خلیے میں مکمل پودا تیار کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

حیاتی ٹکنالوجی کی وجہ سے کاشتکاری میں ہونے والی تبدیلیاں

1. فصل کے DNA میں تبدیلی پیدا کرکے جینیاتی اصلاح شدہ نسلیں (Genetically modified Crops) تیار کی جارہی ہیں۔ ایسی اکثر نسلیں قدرت میں نہیں پائی جاتیں۔ اس لیے نئی قسمیں مصنوعی طور پر تیار کی جاتی ہیں۔ ان نسلوں میں متنوع مفید خصوصیات کو یکجا کیا جاتا ہے۔
2. ماحول کا تناؤ برداشت کرنے کی صلاحیت - مسلسل بدلنے والے درجۂ حرارت، ژالہ باری، خشک سالی، بدلتا موسم یہ تمام ماحولی تناؤ کچھ قدرتی نسلیں برداشت نہیں کرسکتیں لیکن صرف GM اصلاح شدہ نسلیں کیسے ناسازگار حالات میں نشوونما پاتی ہیں۔
3. مضر حشرات، وبائی جراثیم، گھاس کش، کیمیائی مادّے، ان کی مدافعت کرنے کی صلاحیت ان نسلوں میں پائے جانے سے جراثیم کش، حشرات کش، گھاس کش جیسے مضر کیمیائی مادّوں کا استعمال ٹالا جاتا ہے۔
4. GM قسم کے بیجوں کی وجہ سے فصل کی بربادی میں کمی واقع ہوتی ہے اور غذا کی قدر میں اضافہ ہوتا ہے۔

اس طرح فصل کے بہترین صلاحیت والے بیج تیار ہونے سے دنیا بھر کے کاشتکار آج کل بڑے پیمانے پر GM فصل اگا رہے ہیں۔ دن بہ دن ان کی بوائی کا رقبہ بڑھ رہا ہے۔ فصل کی زیادہ پیداوار کی قسم (High Yielding Varieties) کیلا، مکئی، چاول، آلو، سویابین، ٹماٹر، کپاس، سیب، بیگن، پپیتا، گلاب، چقندر، تمباکو، گیہوں وغیرہ فصلوں کے GM نسلیں دستیاب ہیں۔ ان میں کچھ کیڑوں کو مارنے والے جین داخل کیے جاتے ہیں۔ مثلاً **مکئی** : MON 810، MON 863 ، **آلو** : امفلورا، **چاول** : گولڈن رائس، اورائزا اسٹائیوا، **سویابین** : وِسٹیو گولڈ، **ٹماٹر** : ویشالی، **کپاس** : بی ٹی کاٹن۔
اس طرح سے نسیجی کاشت کے ذریعے سبز انقلاب رونما ہورہا ہے اور بھارت جیسا بڑی آبادی والا ملک اناج کی کافی مقدار میں پیداوار کرنے میں کامیاب ہورہا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

ماحول میں کون کون سی فصلوں کی جینیاتی اصلاح شدہ قسمیں استعمال کی جاتی ہیں؟ ان کے تعلق سے معلومات جمع کرکے نوٹ کیجیے۔
کیا انسان اور ماحول پر GM فصلوں کے مضر اثرات ہوتے ہیں؟ یہ بھی معلوم کیجیے۔

عمل کیجیے۔

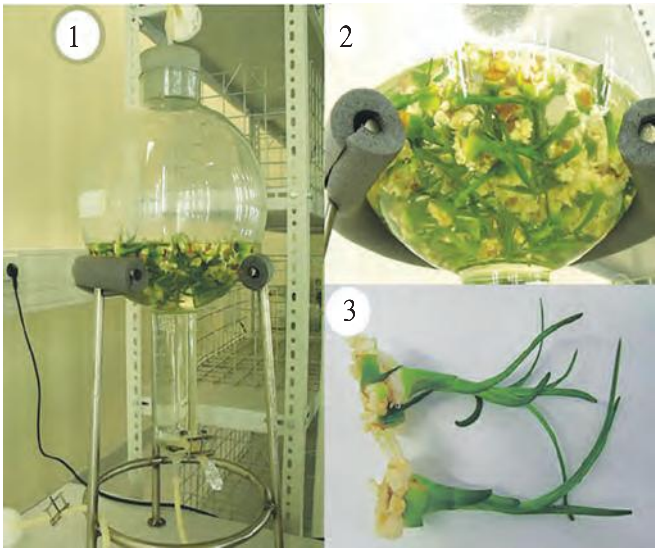
آپ کے مکان کے قریب، اسکول کے قریب آپ خود پود تیار کیجیے۔ ماحول میں نشوونما پانے والے پھول دار پودے، پھل دار درخت، آرائشی پودوں کے پود تیار کیجیے۔ اس سرگرمی کے ذریعے کیا آپ مستقبل میں کوئی کاروبار شروع کرسکیں گے؟ اس کے تعلق سے غور کیجیے۔

پھولوں کی کاشت (گل پروری)، پودگھر اور جنگل بانی میں حیاتی ٹکنالوجی کا استعمال

(Application of Biotechnology in Floriculture, Nurseries and Forestry)

چھوٹے بڑے پیمانے پر باغ اُگانا، بے کار زمین پر شجرکاری کرکے جنگلات اُگانا، برباد ہونے والے جنگلوں کو دوبارہ ہرا بھرا کرنا ان کاروبار کے لیے پودگھر کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے بڑی تعداد میں پود مہیا کرنا پڑتا ہے۔ نسیج کے تحفّظ کی تکنیک کا استعمال کرکے پودا اُگانا اس کاروبار کے لیے فائدہ مند ہے۔

1. نسیجی کاشت کی وجہ سے بہترین قسم کے پھول، پھل والی نباتات کی ہوبہو نقل بڑی تعداد میں حاصل کی جاسکتی ہے۔
2. کم مدت میں پوری طرح نشوونما یافتہ نباتات حاصل ہوتی ہیں۔
3. زیرگی کا واسطہ نہ ہو یا نمو پانے والے بیج نہ بھی ہوں تو نباتات کی پیداوار بڑے پیمانے پر ہوسکتی ہے۔ مثلاً آرکڈ، لورانتھس، جیسی نباتات کے بیج نہیں اُگتے لیکن نسیجی کاشت کی وجہ سے ان کی پیداوار ممکن ہوتی ہے۔
4. بایو-ری ایکٹر میں خلیات کی نشوونما کرکے انھیں مزید تغذّیاتی واسطے اور امراض پھیلانے والے خوردبینی جانداروں سے تحفظ بہت کم خرچ میں مہیا ہوسکتا ہے۔ بہت بڑے پیمانے پر پود کی تیاری کرتے وقت بایو-ری ایکٹر فائدہ مند ہوتا ہے۔



17.8 : بایو-ری ایکٹر اور اس کے ذریعے پودا کاری

5. ضروری اشیا اور ذرائع کا استعمال کرکے قلیل وقت میں بڑے پیمانے پر پود تیار کیے جاتے ہیں۔
6. نسیجی کاشت، جینیاتی اصلاح شدہ طریقے سے تیار شدہ نباتات اکثر امراض سے محفوظ ہوتی ہیں۔ مقسمی نسیج کی کاشت سے حاصل ہونے والے پود وائرس سے پاک ہوتے ہیں۔
7. روایتی طریقے سے دو/ زیادہ نوع کے ملاپ کے ذریعے تیار کیے گئے جنین کی چند وجوہات کی بنا پر نشو ونما مکمل طور پر نہیں ہوتی لیکن نسیجی کاشت کے ذریعے ان کی مکمل نشو ونما ہوتی ہے۔
8. نایاب اور برائے نام باقی رہ گئی نباتات نسیجی کاشت کے ذریعے محفوظ ماحول میں نشو ونما کے ذریعے ان کے وجود کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔ اسی طرح ایسی نباتات کے حصے اور بیج نسیجی کاشت کے ذریعے محفوظ رکھ کر اِن کے انواع واقسام کی حفاظت کی جاتی ہے۔

اب تک آپ نے نباتات کے تعلق سے نسیجی کاشت اور حیاتی ٹکنالوجی کے استعمال کا مطالعہ کیا۔ آئندہ جماعت میں آپ حیوانات نیز طبّی سائنس میں نسیجی کاشت کے فوائد کا مطالعہ کریں گے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. پود کی تقسیم کے کاروبار کے ذریعے اور کون کون سے کاروبار میں ترقی ہوتی ہے؟
2. بھیڑ اور بھاگ دوڑ کی زندگی سے بیزار لوگ تعطیلات میں لطف اٹھانے کے لیے کون کون سے مقامات پر جانا پسند کرتے ہیں؟

درج بالا دونوں سوالوں کا ایک دوسرے سے کیا تعلق ہے؟

زراعتی سیاحت (Agro Tourism)

زمین کا معقول حصہ دستیاب ہونے سے **'زراعتی سیاحتی مرکز'** ترقی کرتا ہوا جدید اور اچھا کاروبار/صنعت ہے۔ نسیجی کاشت کے ذریعے پھولوں کے پودے، پھلوں کے درخت، آرائشی پودے، ترکاریاں، ادویاتی نباتات کے پودے بڑے پیمانے پر اُگائے جاتے ہیں۔ اسی طرح کچھ اقسام کے درختوں کی پوری طرح نشو ونما کرکے خود کفیل زراعتی سیاحتی مرکز تیار کیا جاتا ہے۔

17.9 : زراعتی سیاحتی مرکز کے کچھ پھلوں کے درخت

- آم، چیکو، جام، ناریل، سیتا پھل اور دوسرے کئی علاقائی پھلوں کے درخت
- سایہ دار اور دیدہ زیب ملکی اور غیر ملکی درخت
- آرائشی درخت اور پھولوں کے درخت اور پودے
- تتلیوں کا باغ (Butterfly Garden) جن کے پھولوں پر تتلیاں منڈلاتی ہیں ایسی جھاڑیوں کا چھوٹا باغ
- ادویاتی پودوں کا باغ
- کیمیائی کھادوں/حشرات کش دواؤں کا استعمال نہ کرتے ہوئے نشو ونما پائے ہوئے (نامیاتی) ترکاریاں اور پھل

ایسے تمام خوبصورت، دیدہ زیب مقامات پر سیاح بڑی تعداد میں زراعتی سیاحت کے لیے آتے ہیں۔ ان مقامات پر پودے، ترکاریوں، پھلوں کی فروخت زیادہ منافع بخش ہوسکتی ہے۔

اطلاعاتی مواصلاتی تکنالوجی سے تعلق

www.ecotourdirectory.com/agrotourism
www.agrotourism.in

17.10 : مویشی دولت

مشاہدہ کرکے گفتگو کیجیے۔

الف۔ مویشی پالن (Animal Husbandry)

آپ کے آس پاس جدید طویلے میں جا کر دیکھیے اور ذیل کے تعلق سے اندراج کیجیے۔

طویلے میں جانوروں (گائے ،بھینس) کی تعداد، ان کی مختلف نسلیں، دودھ کی کل پیداوار، طویلے میں صفائی، جانوروں کی صحت کا خیال رکھنے کے لیے بنائے گئے منصوبے۔

ہمارے ملک میں دودھ کی پیداوار اور زراعت کے کام میں مشقت میں مدد کے لیے مویشی پالے جاتے ہیں۔ مثلاً دودھ دینے والی گائے، بھینس، باربردار بیل، ریڑا، وغیرہ

سہیوال، سِندھی، گیر اور لال قندھاری، دیونی، کِھلّاری اور ڈانگی جیسی ملکی گائیوں اور جرسی، براؤن سویس، ہولسٹین جیسی غیر ملکی گائیوں کا استعمال دودھ کی پیداوار کے لیے کیا جاتا ہے۔ دودھ زیادہ مقدار میں حاصل کرنے کے لیے مویشیوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

1. مویشیوں کو ایسی غذا دینا چاہیے جس میں تمام تغذیاتی اجزا شامل ہوں۔ انھیں دلا ہوا اناج، بھوسا ملی ہوئی غذا، چارا اور مناسب مقدار میں پانی دیں۔
2. مویشیوں کا طویلہ صاف ستھرا، خشک، ہوادار ہو۔ طویلے کو چھت ہونا ضروری ہے۔
3. مویشیوں کو باقاعدگی سے دافع امراض انجکشن دیے جائیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. ’سفید انقلاب‘ سے کیا مراد ہے؟ اس کے بانی کون ہیں؟ اس انقلاب سے کیا فائدہ حاصل ہوا؟
2. مویشی تحفّظ سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔
3. انٹرنیٹ سے معلوم کیجیے کہ ملکی اور غیر ملکی گائے کے ذریعے دودھ کی پیداوار اوسطاً کتنی ہوتی ہے۔ اس کی معلومات انٹرنیٹ سے حاصل کیجیے۔

ب۔ مرغی پالن (Poultry Farming)

انڈوں اور گوشت کے لیے مرغیوں کی پرورش اور افزائش کی جاتی ہے۔ اسے مرغی پالن کہتے ہیں۔

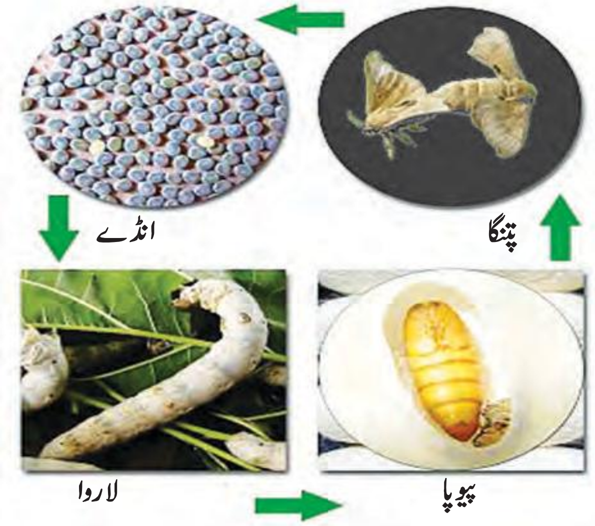
بھارتی اصیل اور غیر ملکی لیگ ہارن ذات کی مرغیوں کے ملاپ سے نئی نسل کی افزائش کے مقصد حسب ذیل ہیں۔ اچھی خصوصیات کے چوزے بڑے پیمانے پر حاصل کرنا۔ زیادہ درجۂ حرارت کو برداشت کرنے کی صلاحیت، زراعت میں ذیلی پیداوار کا غذا کے لیے استعمال وغیرہ۔

انڈوں اور گوشت دونوں کے حصول کے لیے پالی جانے والی مرغیوں کی نسل ' روڈ آئیلینڈ ریڈ، نیو ہیمپ شائر، پلائماؤتھ راک، بلیک راک وغیرہ ہیں۔

لیئرس	برائیلرس
انڈے دینے والی مرغیاں	گوشت کے لیے مرغیاں
لیگ ہارن، مینارکا، اینکونا، لیھمن	برہما، لانگ، کوچن، اصیل

ج۔ ریشم سازی (Sericulture)

ریشم کی پیداوار کے لیے ریشم کے کیڑے پالے جاتے ہیں۔ 'بامبکس موری' نسل کے ریشم کے کیڑوں کا اس صنعت میں بہت زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ ریشم کے کیڑے کے دورِ حیات میں چار مراحل ہوتے ہیں؛ انڈا، لاروا، پیوپا اور پتنگا۔ مادہ کے ذریعے حاصل شدہ انڈوں کو مصنوعی طور پر کم وقت میں سیتے ہیں۔ انڈوں سے حاصل ہونے والے لاروے شہتوت کے درختوں پر چھوڑے جاتے ہیں۔ شہتوت کے پتے کھا کر لاروے کی نشوونما ہوتی ہے۔ تین چار ہفتے پتے کھانے کے بعد لاروے ٹہنیوں پر جاتے ہیں۔ ان کے لعابِ دہن سے خارج ہونے والے افرازات سے ریشم کے ریشے بنتے ہیں۔ یہ ریشے اپنے اطراف لپیٹ کر لاروا پیوپا تیار کرتا ہے۔ یہ پیوپا استوانہ نما یا گول ہوتا ہے۔



17.11 : ریشم کے کیڑے کا دورِ حیات

پیوپا کے پتنگے میں تبدیل ہونے سے دس دن قبل تمام پیوپے اُبلتے ہوئے پانی میں ڈالنے سے لاروے ختم ہوجاتے ہیں۔ ریشم کے ریشے ڈھیلے ہوجاتے ہیں۔ انھیں کھول کر ان پر عمل کر کے ریشم کا دھاگا بنایا جاتا ہے۔ ریشم کے دھاگے سے مختلف کپڑے بنائے جاتے ہیں۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

ریشم کے کیڑوں کے پیوپے میں نشو ونما مکمل ہونے سے قبل ہی پیوپا کو اُبلتے ہوئے پانی میں کیوں ڈالتے ہیں؟

مشق

.1 ذیل کا ہر بیان غلط ہے۔ ان بیانات کے ایک یا دو الفاظ تبدیل کرکے صحیح بیان لکھیے۔

(الف) تنفّسی راستے میں دھاری سطحی نسیجیں ہوتی ہیں۔

(ب) گردے میں غدودی سطحی نسیجیں پائی جاتی ہیں۔

(ج) سبز نسیج نباتات کو تیرنے میں مدد دیتی ہے۔

(د) دھاری دار عضلات کو غیر ارادی عضلات بھی کہتے ہیں۔

(ہ) سخت نسیج میں خضرہ پایا جاتا ہے۔

.2 گروہ سے مختلف لفظ کو پہچان کر اس کی وجوہات لکھیے۔

(الف) آبی نالیاں ، عروقی نالیاں ، سخت نسیج، مقسمی نسیج

(ب) سطحی نسیج ، عضلاتی ریشے ، عصبی ریشے ، براُدمہ

(ج) کروی ہڈی، ہڈی ، عضلاتی ریشے ، قلبی عضلات

.3 ذیل کی نسیجوں کے نام لکھیے۔

(الف) منہ کے اندر استر کی نسیج

(ب) عضلات اور ہڈیوں کو جوڑنے والی نسیج

(ج) نباتات کی لمبائی بڑھانے والی نسیج

(د) تنے کا محیط بڑھانے والی نسیج

.4 فرق لکھیے۔

نباتات میں سادہ نسیج اور مرکب نسیج

.5 نوٹ لکھیے۔

(الف) مقسمی نسیج

(ب) آبی نالیاں

(ج) دھاری دار عضلات

(د) کاشت کاری سے مربوط کاروبار

(ہ) جینیٹک انجینئرنگ

(و) ریشم کی صنعت

.6 حیاتی ٹکنالوجی سے کیا مراد ہے، وضاحت کرتے ہوئے زراعت پر حیاتی ٹکنالوجی کے اثرات کو واضح کیجیے۔

.7 حیاتی ٹکنالوجی میں کن دو اہم ٹکنالوجی کا استعمال کرتے ہیں؟ کیوں؟

.8 'زراعتی سیاحت' اس عنوان پر جماعت میں گفتگو کرکے آپ کے گاؤں کے قریب موجود زراعتی سیاحتی مقام کے تعلق سے منصوبہ لکھیے۔ اسے جماعت کے گروہ میں سنائیے۔

.9 نسیج کسے کہتے ہیں یہ بتا کر نسیجی کاشت کی وضاحت کیجیے۔

.10 بھیڑ پالن مویشی دولت ہے۔ اس جملے کی موافقت میں وضاحت کیجیے۔

سرگرمی :

.1 تتلیوں کے تنوع کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کرکے آپ کے اسکول میں 'تتلی باغ' بنانا ہو تو کیا کرنا ہوگا، اس کی تفصیلی معلومات دیجیے۔

.2 شہد کی مکھی پالن مرکز کو جا کر معلومات حاصل کیجیے۔

⊙⊙⊙

18. خلائی مشاہدہ : دوربین

- نور کی شکلیں
- دوربین کی قسمیں
- خلائی دوربین
- ISRO - بھارتی خلائی تحقیقی ادارہ

ذرا یاد کیجیے۔

1. آسمان اور خلا میں کیا فرق ہے؟
2. خلائی مشاہدہ یعنی کیا؟ اس کی کیا اہمیت ہے؟

قدیم زمانے سے انسان نے سورج اور رات میں آسمان میں چاند، تاروں کی جانب بڑے اشتیاق اور تجسّس سے دیکھنے کی ابتدا کی۔ سادہ آنکھ سے لامحدود تخیلاتی طاقت کی مدد سے آنکھوں کے سامنے دِکھائی دینے والے آسمان کو سمجھنے کی کوشش کی۔ آسمان میں تارے، کوکب (مخصوص تارے/نکشتر) کے مقام وقت کے ساتھ بدلتے ہیں اور ان کے مقام اور موسمی چکر میں کچھ نہ کچھ تعلق ہے، ایسا انسان کے ذہن میں آیا۔ زراعت کے لے موسمی چکر کی معلومات ضروری ہونے کی وجہ سے آسمان کا نظارہ اس کے لیے مفید ہونے لگا۔ کوکب کے مقام ملاحوں کے لیے قطب نما کی طرح کام آنے لگے۔ آسمان کے مشاہدے کے دوران پیدا ہونے والے بے شمار سوالوں کے جواب کی تلاش میں انسانی جستجو شروع ہوگئی لیکن آسمان میں سیارے یا تاروں کو مزید قریب سے دیکھنے کے لیے ان کے پاس کوئی بھی ذریعہ یا آلہ موجود نہیں تھا۔

گیلیلیو کی دوربین کے 400 سال بعد دوربین کی ٹکنالوجی اور مجموعی طور پر خلائی سائنس وٹکنالوجی میں انسان نے بہت بڑی کامیابی حاصل کی جس کی وجہ سے آج دنیا کی انتہائی حیرت انگیز تصویر ہمارے سامنے موجود ہے۔ نہ صرف تحقیقات کے لیے بلکہ مختلف سہولیات کے لیے بھی خلائی سائنس وٹکنالوجی ہمارے لیے فائدہ مند ثابت ہورہی ہے۔ خلائی مشاہدہ کے لیے دوربین کا استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن کیا ایک ہی دوربین کی مدد سے تمام خلا کا مشاہدہ کیا جاسکتا ہے؟ خلائی مشاہدے کے لیے مختلف دوربینوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟ کیا خلا میں بھی دوربین لگائی جاتی ہیں؟ ہم اس سبق میں ایسی بہت سی چیزوں میں پوشیدہ/پس پردہ سائنس کا مطالعہ کریں گے۔

سائنس دانوں کا تعارف

عینک کے موجد ہانس لپرشے نے 1608 میں دو عدسوں کو ایک دوسرے کے سامنے رکھ کر دیکھیں تو دور کی چیز قریب دکھائی دیتی ہے، یہ دریافت کیا اور پہلی دوربین تیار کی۔ اس کے بعد 1609 میں گیلیلیو نے دوربین تیار کر کے اس کا استعمال خلائی مشاہدے کے لیے کیا۔ آنکھوں سے دِکھائی دینے والے تاروں سے بہت زیادہ تارے خلا میں ہیں، یہ بات گیلیلیو کے ذہن میں آئی۔ دوربین کی مدد سے مرّیخ کے چار سیارچے (چاند)، سورج پر کا داغ وغیرہ کا سراغ لگایا۔

نور کی مختلف اشکال:

نور یعنی برقی مقناطیسی لہریں جس کی طولِ موج (Wavelength) ایک خاصیت ہے جس نور کی طولِ موج 400 nm سے 800 nm کے درمیان ہے وہی نور انسانی آنکھ 'دیکھ' سکتی ہے۔ اسی کو مرئی نور کی شعاعیں کہتے ہیں لیکن ان طولِ موج کے علاوہ طولِ موج کا بھی نور ہے جسے ہم دیکھ نہیں سکتے کیونکہ ہماری آنکھ ان شعاعوں کے لیے حساس نہیں۔ اس کے لیے درج ذیل جدول دیکھیے۔

نوعیت	طولِ موج
ریڈیائی لہریں (Radio Waves)	تقریباً 20 cm سے زیادہ
خردلہریں (Micro Waves)	0.3 mm - 20 cm
ذیلی سرخ لہریں (Infrared Waves)	800 nm - 0.3 mm
مرئی نور کی شعاعیں (Visible Light Rays)	400 nm - 800 nm
بالائے بنفشی شعاعیں (Ultraviolet Rays)	300 pm - 400 nm
X-شعاعیں (X-rays)	3 pm - 300 pm
گاما شعاعیں (Gamma Rays)	3 pm سے کم

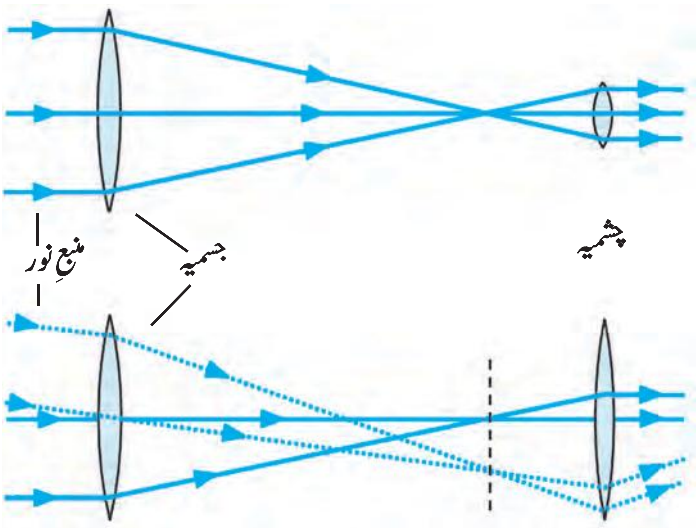
→ 1 nm (نینومیٹر) = 10^{-9}m اور 1 pm (پیکومیٹر) = 10^{-12}m

ان میں سے صرف مرئی نور کی شعاعوں سے ہی ہماری آنکھوں میں دیکھنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔اس لیے خلا سے آنے والی مرئی نور دیکھنے کے لیے ہم مرئی نوری دوربین یعنی عام عدسوں سے بنائی ہوئی یا آئینوں سے بنی دوربین استعمال کرتے ہیں لیکن کئی فلکی اجسام سے مرئی شعاعوں کے علاوہ کئی قسم کا نور بھی شامل ہوتا ہے۔ ریڈیائی لہریں، X- شعاعیں، گاما شعاعیں وغیرہ قسم کے نوری شعاعیں حاصل کرنے کے لیے اور ان کے منابع کا مطالعہ کرنے کے لیے ہم کو مختلف قسم کی دوربینوں کی ضرورت ہوگی۔

دوربین (Telescope)

بصری دوربین (Optical Telescopes)

زیادہ تر بصری دوربین میں دو یا زیادہ عدسوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔شکل 18.1 دیکھیے۔فلکی اجسام سے آنے والی زیادہ سے زیادہ شعاعوں کو مرکوز کرنے کے لیے بڑی جسامت کا محدب عدسہ جسمیہ ہوتا ہے۔ ان مرکوز شعاعوں سے بڑا عکس حاصل کرنے کے لیے ان کو محدب عدسہ یعنی چشمیہ سے گُزارا جاتا ہے۔ چشمیہ جسامت میں چھوٹا ہوتا ہے۔شعاعیں ماحول سے عدسے میں یا عدسے سے ماحول میں جاتے وقت راستہ تبدیل کرتی ہیں۔ یعنی ان کا انحراف ہوتا ہے اسی لیے اس دوربین کو **انحرافی دوربین** (Refracting telescope) کہتے ہیں۔

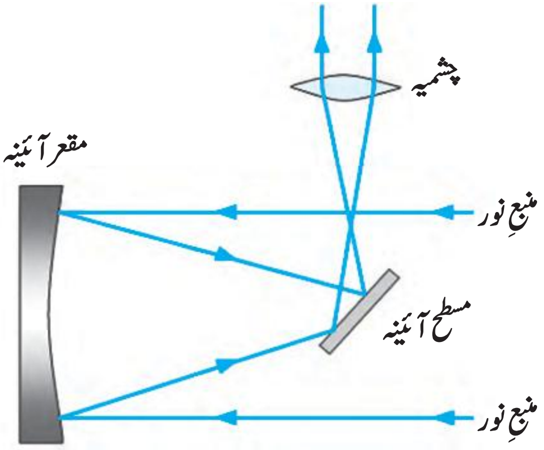


18.1 : عدسوں کو ترتیب دے کر بنائی گئی دوربین

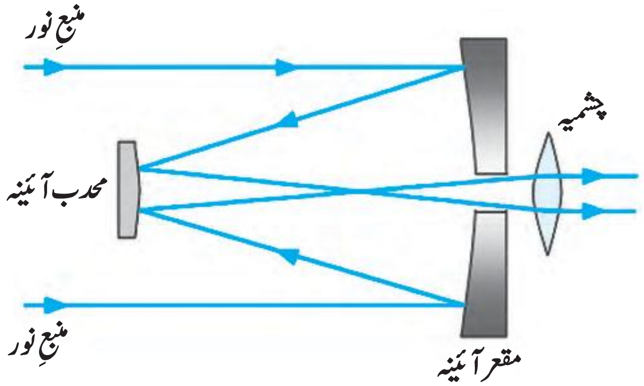
عدسے کی مدد سے اشیا کے عکس کس طرح حاصل ہوتے ہیں اس کا مطالعہ ہم آئندہ سال کرنے والے ہیں۔ عام طور سے آسمان کے مشاہدے کے لیے اس قسم کی بصری دوربین کارآمد ہوتے ہوئے بھی اس میں کچھ رکاوٹیں بھی ہیں۔

1. منبع سے آنے والا زیادہ سے زیادہ نور مرکوز کرکے منبع کا واضح عکس حاصل کرنا ہو تو جسمیہ کے عدسے کا قطر زیادہ بڑا ہونا ضروری ہوتا ہے لیکن اتنے بڑے عدسے بنانا مشکل تو ہوتا ہی ہے اور اس کا وزن بھی بڑھ جاتا ہے اور اس کی ہیئت بدل جاتی ہے۔
2. دوربین کے دونوں عدسے دو مخالف سروں پر ہونے سے عدسے کی جسامت بھی بڑھ جاتی ہے اور دوربین کی لمبائی بھی بڑھ جاتی ہے۔
3. عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والے عکس میں رنگوں کا نقص ہوتا ہے۔

بصری دور بین میں آنے والی رکاوٹوں کو دور کرنے کے لیے مقعر آئینے سے دور بین بنائے جاتے ہیں۔ اس میں انعکاس (reflection) مقعر آئینے کے ذریعے ہونے کے سبب اس دوربین کو **انعکاسی دوربین** (Reflecting Telescope) کہتے ہیں۔ اس میں شے کا واضح عکس حاصل کرنے کے لیے بڑے آئینے بہت ضروری ہوتے ہیں لیکن بڑے آئینے بنانا عدسہ بنانے سے آسان ہے۔ ویسے بھی بہت سے ٹکڑے جوڑ کر بھی بڑا آئینہ بنایا جاسکتا ہے۔ اس کا وزن بھی اتنی ہی جسامت کے عدسے سے کم ہوتا ہے۔ آئینے کے ذریعے حاصل ہونے والے عکس میں رنگوں کا نقص نہیں ہوتا۔ کبھی بھی نہ دیکھے جانے والے بہت دور کے ستارے اور **کہکشائیں** (Galaxies) ہم ایسی ہی بڑی دوربین سے دیکھ سکتے ہیں۔



18.2 : نیوٹن طریقے پر مبنی دوربین



18.3 : کیاسیگرین طریقے پر مبنی دوربین

مقعر آئینے پر منحصر دوربین میں نیوٹن کا طریقۂ کار اور کیس گرین کا طریقہ رائج ہے۔ شکل 18.2 میں دِکھائے ہوئے نیوٹن کے طریقے میں خلا سے آنے والی نور کی شعاعیں مقعر آئینے کی سطح سے منعکس ہوتی ہیں۔ منعکسہ شعاعیں آئینے کے نقطۂ ماسکہ پر مرکوز ہونے سے پہلے ایک مستوی آئینہ ان کا راستہ بدلتا ہے اس لیے یہ شعاعیں دوربین کے استوانہ نما نلی میں عمودی سمت ایک نقطے پر مرکوز ہوتی ہیں۔ یہاں موجود مخصوص عدسہ چشمیہ کے ذریعے ہم شے کے عکس کو واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں۔

شکل 18.3 میں دِکھائے ہوئے کیاسیگرین طریقے میں بھی مقعر آئینہ ہی استعمال کیا جاتا ہے لیکن یہاں مقعر آئینے سے منعکس شعاعیں ایک محدب آئینے کے ذریعے دوبارہ مقعر آئینے کی جانب منعکس ہوتی ہیں جو مقعر عدسے کے درمیان میں موجود سوراخ سے مخصوص عدسہ چشمیہ پر ٹکراتی ہیں۔ چشمیہ کے ذریعے ہم دوسری جانب کے عکس کو واضح دیکھ سکتے ہیں۔

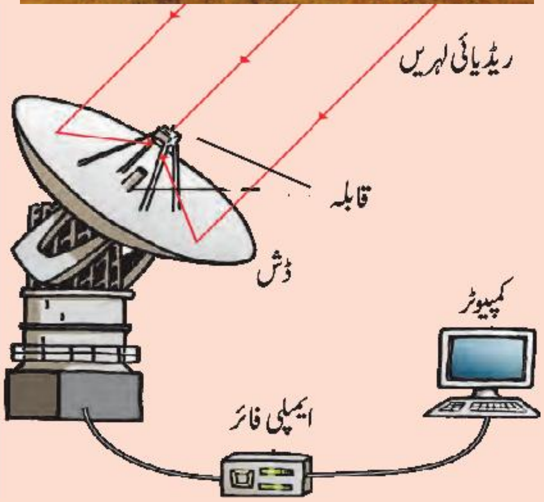
بھارت میں 2 میٹر قطر کے آئینوں کے کچھ دوربین کئی سالوں سے کام کررہی ہیں۔ بھارت کی سب سے بڑی 3.6 میٹر قطر کی دوربین آریہ بھٹ تحقیقی ادارہ برائے مشاہداتی سائنس، نینی تال میں ہے۔ یہ ایشیا کی سب سے بڑی بصری دوربین ہے۔

ریڈیو/ریڈیائی دوربین (Radio Telescope)

بہت سے خلائی اجسام سے مرئی شعاعوں کے علاوہ ریڈیائی لہریں بھی نکلتی ہیں۔ان لہروں کو ہم سادہ آنکھ سے دیکھ نہیں سکتے۔اس لیے اِن لہروں کو حاصل کرنے کے لیے مخصوص دوربینوں کا استعمال ہوتا ہے۔ان کو **ریڈیائی دوربین** (Radio Telescope) کہتے ہیں۔ ریڈیائی دوربین ایک مخصوص شلجم نما شکل(Paraboloid) کی ڈش یا ایسی بہت سی ڈشوں کی قطار بنائی جاتی ہے۔ بصری دوربین کی طرح کروی سطحوں سے ریڈیائی لہریں منعکس ہوتی ہیں اوراس ڈش کے مرکزِ ماسکہ پر مرکوز کی جاتی ہے۔ وہاں پر ان لہروں کو حاصل کرسکنے والے آلے قابلہ (Receiver) رکھے جاتے ہیں۔آلے سے حاصل کی گئی معلومات کمپیوٹر کو فراہم کی جاتی ہیں۔کمپیوٹر ان معلومات کا تجزیہ کر کے ریڈیائی لہروں کے منبع کی طرح خاکہ تیار کرتا ہے۔

(الف)

(ب)



پونہ کے قریب نارائن گاؤں میں Giant Meterwave Radio Telescope (GMRT) نامی قوی ہیکل ریڈیائی دوربین تیار کی گئی ہے۔طولِ موج میٹر میں رکھنے والے ریڈیائی لہروں کا مطالعہ کرنے کے لیے یہ دوربین تیار کی گئی ہے۔ یہ دوربین دراصل 30 شلجم نما شکل کی دوربینوں کا مجموعہ ہے۔ اس میں ہر دوربین کا قطر 45 میٹر ہے۔اس دوربین کو قوی ہیکل دوربین کہا جاتا ہے۔اس کی وجہ اس میں ترتیب دی گئی 30 دوربین 25 کلومیٹر کے علاقے میں پھیلی ہوئی ہیں۔ یہ ترتیب دراصل 25 کلومیٹر قطر کی ایک دوربین ہی ہے۔ یعنی 25 کلومیٹر قطر والی دوربین سے جو معلومات حاصل کی جاسکتی ہے وہ معلومات ان 30 دوربینوں کے مجموعے سے حاصل ہوتی ہے! GMRT بھارت کے سائنس دانوں نیز ماہرین کی کم سے کم خرچ سے تیار کی گئی عالمی سطح کی فراہم کردہ تحقیقی سہولت ہے۔اس دوربین کی مدد سے نظامِ شمسی، شمسی ہوائیں، ارتعاشات، بڑے دھاکے، تاروں کے درمیان موجود ہائیڈروجن کے بادل کے بارے میں مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس دوربین کو استعمال کرنے کے لیے دنیا بھر کے سائنس داں بھارت آتے ہیں۔

18.4 (الف) ریڈیائی دوربین کی ساخت (ب) ریڈیائی دوربین کا خاکہ

خلا میں دوربین (Telescopes in Space)

خلا میں مختلف خلائی اجسام سے آنے والا مرئی نور اور ریڈیائی لہریں زمینی فضا سے زمینی سطح پر پہنچ سکتے ہیں۔ اس لیے مرئی نور اور ریڈیائی دوربین زمینی سطح پر قائم کی جاتی ہیں لیکن ایسی زمینی سطح پر دوربینوں کے ذریعے بہتر طریقے سے مشاہدہ کرنے میں کچھ رکاوٹیں آتی ہیں۔

خلا سے مرئی نور فضا میں سفر کرتے ہوئے زمین پر پہنچتا ہے۔ اس سفر کے دوران نور فضا میں جذب ہوتا ہے اور ہم تک پہنچنے والی نور کی شدت کم ہوتی ہے۔ دوسری رکاوٹ اس طرح ہے کہ فضا کی تپش اور دباؤ کی باہم تبدیلی کی وجہ سے فضائی ہلچل ہوتی ہے تو اس سے آنے والی مرئی نور کی شعاع قائم نہیں رہ سکتی۔ اتنا ہی نہیں جب دن میں سورج کی روشنی ہونے سے آسمان کا مشاہدہ ممکن ہی نہیں۔ بدلی چھائی ہوئی فضا میں رات کے وقت شہروں میں قمقموں کی روشنی کی وجہ سے بھی آسمان کے مشاہدے میں رکاوٹ آتی ہے۔ ان رکاوٹوں کو کم کرنے کے لیے غیر آباد پہاڑی علاقوں میں بصری دوربین قائم کی جاتی ہے لیکن یہ سب رکاوٹیں اگر پوری طرح سے دور کرنا ہو تو ایسی بصری دوربین کو خلا میں ہی قائم کیا جانا چاہیے۔ خلا میں یہ تمام رکاوٹیں نہ ہونے سے منبعِ نور کے حاصل ہونے والے عکس بہت ہی واضح اور ساکن ہوں گے۔ اس تصوّر کو سائنس دانوں نے حقیقتاً عمل میں لایا۔

1990 میں امریکی ادارہ ناسا (N.A.S.A.) نے 'ہبل' نامی بصری دوربین کو خلا میں داغا۔ 94 اِنچ قطر کی یہ دوربین سطحِ زمین سے 569 کلومیٹر کے فاصلے سے زمین کے گرد گردش کرتی ہے۔ آج بھی یہ دوربین اپنا کام جاری رکھی ہوئی ہے اور دوربین کی مدد سے کئی مشاہدات سے کافی اہم معلومات حاصل ہوئی ہے۔

X- شعاعوں کو حاصل کر کے ان کے منابع کا مطالعہ کرنے کے لیے 1999 میں امریکہ کے ادارہ ناسا نے 'چندرا X- شعاعی دوربین' کو خلا میں چھوڑا۔ X- شعاعوں کو منعکس کرنے والے ایسے مخصوص آئینوں کا استعمال اس دوربین میں کیا گیا ہے۔ چندرا دوربین سے تارے اور کہکشاؤں کے متعلق بہت ہی اہم و مفید معلومات حاصل کی گئی۔ 'چندرا' نام بھارت کے مشہور سائنس داں چندر شیکھر سبرامنیم کے اعزاز میں دیا گیا۔

بھارتی خلائی تحقیقی ادارہ (اِسرو)، بنگلورو Indian Space Research Organization (ISRO)

1969 میں اِس ادارے کا قیام عمل میں آیا جس میں خاص طور سے مصنوعی سیارہ تیار کرنے اور انھیں خلا میں چھوڑنے کے لیے درکار ٹکنالوجی کو پروان چڑھایا جاتا ہے۔ اسرو نے آج تک کئی سیارے کامیابی کے ساتھ چھوڑے ہیں۔ آزاد ہند کے کامیاب پروگراموں میں اسرو کا کام اوّل مقام پر ہے۔ خلائی سائنس میں بھارت کے انجام دیے ہوئے کارناموں کا ملک وقوم کی ترقی میں بہت بڑا حصہ ہے۔

مواصلات (Telecommunication)، ٹیلی ویژن نشریات (Television Broadcasting)، موسمیاتی خدمات (Meterological Services) کے لیے INSAT اور GSAT سیارچوں کا سلسلہ کام کر رہا ہے۔ اسی لیے ملک کے ہر حصے میں ٹیلی ویژن، ٹیلی فون اور انٹرنیٹ جیسی خدمات مہیا ہوئی ہیں۔ اس سلسلے میں EDUSAT سیارچہ تو صرف تعلیمی میدان میں استعمال ہوتا ہے۔ ملک کے قدرتی وسائل پر قابو رکھنا، اس کا انتظام (Monitoring and Management of Natural Resources) اور آفات کے حسنِ انتظام (Disaster Management) کے لیے IRS سیارچہ کا سلسلہ کام کر رہا ہے۔

ویب سائٹ : www.isro.gov.in

ایسٹروسیٹ (Astrosat)

بھارتی خلائی تحقیقی ادارے کے ذریعے 2015 میں مصنوعی سیارہ 'ایسٹروسیٹ' کو چھوڑا گیا۔ اس سیارچے میں بالائے بنفشی شعاعیں اور X-شعاعیں حاصل کرنے والی دوربین اور آلات نصب کیے گئے ہیں۔ اس کا زیادہ تر حصہ بھارت میں ہی تیار کیا گیا ہے۔ یہ اپنی نوعیت کا دنیا کا واحد سیارچہ ہے۔ اس کی مدد سے حاصل کردہ معلومات کا استعمال کرکے بھارتی ماہرینِ فلکیات کائنات کے مختلف اجسام اور پہلوؤں پر تحقیقی کام کر رہے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔ 'ہبل' اور 'چندرا' دوربینوں کی طرح دوسری مختلف دوربینیں خلا میں کام کر رہی ہیں۔ ان کی معلومات حاصل کیجیے۔

مشق

.1 **مناسب الفاظ کی مدد سے خالی جگہ پُر کیجیے۔**

(الف) مرئی شعاع کی طولِ موج تقریباً .... سے .... کے درمیان ہوتی ہے۔

(ب) GMRT کا کام .... لہروں پر منحصر ہوتا ہے۔

(ج) X-شعاع کی ایک دوربین کو .... سائنس داں کا نام دیا گیا ہے۔

(د) خلائی مشاہدے کے لیے سب سے پہلے دوربین کا استعمال .... سائنس داں نے کیا۔

(ہ) بھارت کی سب سے بڑی بصری دوربین .... میں واقع ہے۔

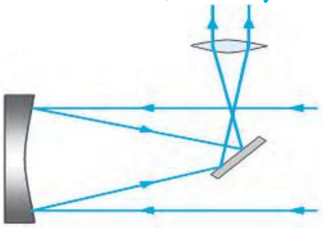
.2 **جوڑیاں لگائیے۔**

گروپ 'الف'	گروپ 'ب'
(الف) X-شعاع	i) GMRT
(ب) بصری دوربین	ii) اِسرو
(ج) بھارتی ریڈیائی دوربین	iii) ہبل
(د) مصنوعی سیارچہ چھوڑنا	iv) چندرا

.3 **سطحِ زمین پر قائم بصری دوربین کے استعمال میں درپیش رکاوٹیں کون سی ہیں؟ ان رکاوٹوں کو کس طرح دور کیا جا سکتا ہے؟**

.4 **مقعر آئینہ، مستوی آئینہ، محدب آئینہ اور عدسہ استعمال کرکے کس قسم کی دوربین بنانا ممکن ہے؟ اس کا خاکہ تیار کیجیے۔**

.5 **خاکے کا مشاہدہ کرکے ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔**



(الف) خاکے میں دِکھائی ہوئی دوربین کس قسم کی ہے؟

(ب) دوربین کے اہم حصوں کے نام بتائیے۔

(ج) دوربین کون سے قسم کے آئینے پر منحصر ہے؟

(د) اِس قسم کے آئینے پر منحصر دوسرے طریقۂ کار کی دوربین کا کیا نام ہے؟

(ہ) دِکھائی ہوئی دوربین کا طریقۂ کار بیان کیجیے۔

.6 **ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔**

(الف) گیلیلیو کی دوربین کی ساخت واضح کیجیے۔

(ب) ریڈیائی دوربین کی ساخت واضح کیجیے۔

(ج) بصری دوربین ویران اور سنسان پہاڑی پر کیوں لگائی جاتی ہے؟

(د) X-شعاعی دوربین زمین پر کارآمد کیوں نہیں ہوسکتی؟

سرگرمی :

بھارت میں موجود مختلف محکمۂ موسمیات کی معلومات حاصل کیجیے اور جماعت میں پیش کیجیے۔

سائنس اور ٹکنالوجی - تعلیمی منصوبہ بندی

مضمون سائنس اور ٹیکنالوجی کی درسی کتاب میں کل 18 اسباق شامل ہیں جن میں سے پہلے 10 اسباق پہلی ششماہی اور بقیہ 8 اسباق دوسری ششماہی کے لیے ہیں۔ نصاب کے مطابق دونوں ششماہی کے لیے مضمون 'سائنس اور ٹکنالوجی' کے دو آزادانہ حصے ہیں؛ حصہ-I اور حصہ-II کی تفصیل درج ذیل جدول میں دی ہوئی ہے۔ اسی کے مطابق اسباق ترتیب دیے ہوئے ہیں۔ حصہ-I میں علمِ طبعیات اور علمِ کیمیا کی معلومات اور حصہ-II میں علمِ حیاتیات اور سائنس سے مربوط ماحولیات، فضا (خلا)، آب و ہوا، آفات کا حسنِ انتظام اور اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی جیسے تیزی سے ترقی یافتہ اور انسانی زندگی پر اثر انداز ہونے والے اٹوٹ موضوعات کو شامل کیا گیا ہے۔

پہلی ششماہی اور دوسری ششماہی کے حصہ-I میں علمِ طبعیات اور علمِ کیمیا اور حصہ-II میں حیاتیات اور دیگر متعلقہ موضوعات شامل ہونے کے باوجود اساتذہ مضمون سائنس اور ٹکنالوجی کی تدریس مسلسل ایک اکائی کے طور پر ہی انجام دیں۔ طلبہ اور اساتذہ کی رہنمائی کے لیے سالانہ منصوبہ بندی کے اہم نکات دیے ہوئے ہیں۔

ششماہی کے مطابق اسباق کی تقسیم

پہلی ششماہی

سبق نمبر	سبق کا نام (حصہ-I)	سبق نمبر	سبق کا نام (حصہ-II)
1	رفتار کے قوانین	6	نباتات کی جماعت بندی
2	کام اور توانائی	7	ماحولی نظام میں توانائی کا بہاؤ
3	برقِ رواں	8	فائدہ مند اور نقصان دہ خوردبینی جاندار
4	مادّے کی پیمائش	9	ماحول کا حسنِ انتظام
5	تیزاب، اساس اور نمک	10	اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی : ترقی کی نئی سمت

دوسری ششماہی

سبق نمبر	سبق کا نام (حصہ-I)	سبق نمبر	سبق کا نام (حصہ-II)
11	روشنی کا انعکاس	15	جانداروں میں حیاتی افعال
12	آواز کا مطالعہ	16	توارث اور تغیر
13	کاربن : ایک اہم عنصر	17	حیاتی ٹکنالوجی کا تعارف
14	ہمارے استعمال کے مادّے	18	خلا کا مشاہدہ : دوربین کے ذریعے

1. عملی کام، تحریری امتحان کے تعلق سے معلومات آزادانہ طور پر دی جائے گی۔
2. عملی کام انجام دیتے وقت تجربات کے ساتھ درسی کتاب کی مختلف سرگرمیاں مکمل کرنا ضروری ہے۔
3. عملی کام کے اندراج کے وقت عنوان، وسائل، کیمیا جات، شکلیں، سرگرمی، مشاہدہ، اندازہ/نتیجہ اس ترتیب میں ہوں۔ درسی کتاب کے عملی کام اس طرز پر انجام دیں۔
4. اسباق کے آخر میں دیے ہوئے مشقی سوالات درسی کتاب کے متن سے ماخوذ ہیں۔ نیز سرگرمیوں پر مبنی ہیں۔ اس لیے ان پر عمل آوری کے وقت متوقع جواب تک پہنچنے کی کوشش کریں۔
5. مشقوں کے بعد دی ہوئی سرگرمیاں اس درسی کتاب میں پہلی مرتبہ دی ہوئی ہیں اس لیے انھیں آزادانہ طور پر مکمل کریں۔ سرگرمیاں مکمل کرنے کے بعد کی گئی تحریر تمہید، ضرورت، کام کا طریقہ، مشاہدہ، اندازہ اور نتیجہ اس ترتیب میں ہوں۔