ننھے سائنس داں

(درجہ آٹھ)

مرکز فروغ سائنس

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی

ننھے سائنس داں

(درجہ آٹھ)

ایکلویہ کی تیار کردہ ہندی کتاب

بال ویگیانک

کا آزاد ترجمہ

(ناشر: مدھیہ پردیش پاٹھیہ پُستک نگم)

With Compliments
from
Centre for Promotion of Science
A.M.U., Aligarh

ایڈیٹر

ڈاکٹر محمد مسرور عالم

مرکز فروغ سائنس

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی، علی گڑھ

© جملہ حقوق بحق ناشر محفوظ

کتاب کا نام	:	ننھے سائنس داں (درجہ آٹھ)
ایڈیٹر	:	ڈاکٹر محمد مسرور عالم
مترجمین	:	علی گڑھ مسلم یونیورسٹی سے منسلک اساتذہ
کمپیوٹر کمپوزنگ	:	مشکوٰۃ کمپیوٹرس، رفیق کمپلیکس، انوپ شہر روڈ، علی گڑھ
گرافکس	:	تمثیل ظہیر اور سید عبدالرحمن رفیق
سرورق	:	ڈاکٹر شاہد فاروق
اشاعتِ اول	:	مارچ ۲۰۰۵ء
تعداد	:	ایک ہزار
قیمت	:	ساٹھ روپئے
اشاعت نمبر	:	۱۴
طباعت	:	لیتھو آفسیٹ پرنٹرس، اچل تال، جی. ٹی. روڈ، علی گڑھ

یہ کتاب ایکلویہ، مدھیہ پردیش کے ذریعے تیار کی ہوئی ہندی کتاب ''بال وگیانک (درجہ آٹھ)''
کا اردو ترجمہ ہے جس کو مدھیہ پردیش پاٹھیہ پُستک نِگم، بھوپال نے شائع کیا ہے۔

ناشر

مرکز فروغ سائنس

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی، علی گڑھ–002 202

Naseem Ahmad
VICE-CHANCELLOR

ALIGARH MUSLIM UNIVERSITY
ALIGARH-202 002

۱۴؍مارچ ۲۰۰۵ء

پیش لفظ

یہ مسرت کی بات ہے کہ علی گڑھ مسلم یونیورسٹی کا مرکز فروغ سائنس بانیٔ درسگاہ سرسید احمد خاں کے تعلیمی مشن کو آگے بڑھانے میں اہم کردار ادا کر رہا ہے۔ سرسید نے سائنسی علوم کی توسیع و ترقی پر سب سے زیادہ توجہ دی۔ ان کی یہ کوشش تھی کہ مسلمانوں میں سائنسی مزاج پیدا ہو۔ انہوں نے اپنی تعلیمی تحریک کو پروان چڑھانے کے لیے سائنٹیفک سوسائٹی قائم کی اور بڑی تعداد میں انگریزی کتابوں کا اردو میں ترجمہ کرایا۔

مسلمانوں کی تعلیمی ترقی علی گڑھ مسلم یونیورسٹی کے مقصد و منہاج کا بنیادی کلیہ ہے۔ دورِ حاضر میں یہ ترقی عصری علوم کے حصول کے بغیر ناممکن ہے۔ چونکہ مسلمان طلبہ کی کثیر تعداد دینی مدارس میں زیرِ تعلیم ہے اس لیے میں سمجھتا ہوں کہ ان کو جدید تعلیمی نظام سے منسلک کیے بغیر اس مقصد کا حصول مشکل ہے۔ مجھے خوشی ہے کہ یونیورسٹی کا مرکز فروغ سائنس اس سمت میں بامعنی اور نتیجہ خیز سرگرمیوں میں مصروف ہے۔ انشاءاللہ دینی مدارس میں سائنس کو رواج دینے کی ان سرگرمیوں کے بہتر اور زوداثر نتائج برآمد ہوں گے۔

مرکز فروغ سائنس نے دینی مدارس کے ساتھ مسلم زیرِ انتظام تعلیمی اداروں کو عام فہم اردو زبان میں سائنس کا درسی مواد فراہم کرنے کی ذمے داری بھی قبول کی ہے۔ اب تک اس کی کئی کتابیں منظرِ عام پر آچکی ہیں۔ ان میں بعض انگریزی کتابوں کے ترجمے بھی شامل ہیں۔ اس سال بھی تقریباً چھ کتابیں طباعت کے آخری مرحلے میں ہیں۔

مجھے امید ہے کہ مرکز فروغ سائنس کے اس اشاعتی سلسلے کی پذیرائی ہوگی اور اردو زبان کے حوالے سے مسلم طبقہ عصرِ حاضر کے تقاضوں کو محسوس کرے گا۔ میں مرکز فروغ سائنس کی ان کاوشوں کو قدر کی نگاہ سے دیکھتا ہوں۔

نسیم احمد
(نسیم احمد)

Phone : (O) (0571) 2700994, (R) (0571) 2700173, Fax (O) (0571) 2702607, (R) (0571) 2700087 Email : vcamu@sancharnet.in

ابتدائیہ

مرکز فروغ سائنس کے قیام کے بعد سے ہی اس بات کا احساس ہو گیا تھا کہ مسلم اداروں، بالخصوص دینی مدارس میں سائنس کی تعلیم کو فروغ دینے میں اُردو میں لکھی ہوئی سائنس کی کتابیں بہت کارآمد ثابت ہوں گی۔ اگر یہ کتابیں عام فہم زبان میں ہوں اور بآسانی فراہم ہو سکیں تو نہ صرف طلبہ بلکہ دیگر اُردو جاننے والوں کے لیے بھی مفید ثابت ہوں گی۔ مرکز کے تعلیمی پروگراموں میں شریک ہونے والے ملک کے مختلف علاقوں سے بیشتر افراد اور مدارس کے اساتذہ نے بھی اس بات کی طرف نہ صرف توجہ دلائی بلکہ بار بار یہ فرمائش بھی کی کہ مرکز فروغ سائنس جدید علوم کو اُردو زبان میں پیش کرنے کا بیڑا اٹھائے۔ لیکن بعض نامساعد حالات کی وجہ سے مرکز اس کام میں کوئی خاطر خواہ پیش رفت نہ کر سکا۔

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی کے سابق وائس چانسلر جناب محمد حامد انصاری صاحب نے اس سلسلے میں حوصلہ افزائی کی اور ہر قدم پر مدد کی۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ اُردو میں سائنسی تعلیم کا مواد تیار کرنے کے منصوبے کو عملی جامہ پہنانے کی شروعات ہو سکی۔ اس کے تحت مرکز نے مندرجہ ذیل اقسام کی آسان اُردو میں لکھی ہوئی کتابوں کو لکھوانے اور ان کی اشاعت کا ایک پروگرام بنایا:

- ابتدائی سائنس کی نصابی اور اضافی نصابی کتابیں جو دینی مدارس اور اُردو میڈیم اسکولوں میں استعمال کی جا سکیں۔
- جدید سائنسی موضوعات پر عوام کے لیے عام فہم زبان میں کتابیں۔
- معیاری کتابوں اور مضامین کے اُردو تراجم اور تلخیص۔
- اساتذہ کے لیے سائنس پڑھانے میں معاون کتابیں۔
- سائنس دانوں کے مختصر حالات زندگی اور کام پر مبنی کتابیں۔

مرکز کے اشاعتی پروگرام کی پہلی کتاب ''ننھے سائنس داں'' جنوری ۲۰۰۲ء میں شائع ہوئی۔ اس اشاعتی منصوبے میں سائنس کی ڈکشنری اور مسلمان سائنس دانوں کے کارناموں پر کتابوں کی ایک سیریز بھی حال ہی میں شامل کی گئی ہے۔

موجودہ وائس چانسلر جناب نسیم احمد صاحب نے نہ صرف ہمت افزائی کی اور ہر قدم پر مدد جاری رکھی بلکہ ذاتی دلچسپی بھی لی جس سے یہ سلسلہ نہ صرف قائم ہے بلکہ ترقی کی راہ پر گامزن ہے۔ مرکز کی سرگرمیوں میں ان کی ذاتی دلچسپی اور تعاون کا شکریہ ادا کرنا ناکافی اور رسمی ہوگا۔ میں نسیم صاحب کا تہِ دل سے ممنون ہوں۔

تقریباً تیس سال پہلے مدھیہ پردیش میں ایکلویہ (Eklavya) نام کی ایک تنظیم ہوشنگ آباد میں قائم کی گئی تھی جس کا مقصد سائنس کی ابتدائی تعلیم کو بہتر بنانا ہے۔ ایکلویہ نے چھٹی، ساتویں اور آٹھویں جماعتوں کے لیے ہندی میں لکھی ہوئی نئے طرز کی سائنس کی کتابیں ''بال ویگیانِک'' کے نام سے تیار کروائیں جن کو مدھیہ پردیش پاٹھیہ پُستک نگم نے شائع کیا ہے۔ چند سال قبل اس مرکز کے سربراہان ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب اور ڈاکٹر عبدالقیوم صاحب کی کارکردگی کے دور میں ان کتابوں کا اردو میں آزاد ترجمہ کرایا گیا تھا۔ یہ کتابیں ایک نئے ڈھنگ سے لکھی گئی ہیں جن میں بچوں کے فطری تجسس کو فروغ دینے اور ان کا استعمال کرنے کو خاص اہمیت دی گئی ہے۔ اس کتاب میں آسان سرگرمیوں کے ذریعے بچوں کے ذہنوں میں پیدا ہونے والے سوالات کے جوابات تلاش کرنے میں ایک منظم طریقہ کا راستعمال کیا گیا ہے۔ اس طریقے سے بچوں میں سائنس سے دلچسپی پیدا ہوگی۔

چھٹی جماعت کے لیے کتاب ''ننھے سائنس داں'' جنوری ۲۰۰۲ء میں شائع کی گئی تھی جس کی ادارت کا مشکل کام ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب نے بڑی دلچسپی اور خوش دلی سے انجام دیا تھا۔ اس کے بعد ساتویں اور آٹھویں جماعت کی کتابوں کے تراجم کے مسودوں پر ازسرِ نو نظر ثانی کی گئی، شکلوں کو بنوایا گیا، اس کی ایڈیٹنگ اور کمپیوٹر کمپوزنگ مکمل کی گئی۔ اب یہ کتاب ''ننھے سائنس داں'' برائے درجہ آٹھ آپ کے سامنے ہے۔ یہ مرکز کے اشاعتی سلسلے کی چودھویں کتاب ہے۔

ترجمہ کرنے والوں کے نام الگ سے ایک فہرست میں دیے گئے ہیں۔ میں ان سب لوگوں کا بہت شکر گزار ہوں۔ ان لوگوں کی کاوش کے بغیر یہ نوبت نہ آپاتی۔ میں ایکلویہ تنظیم بالخصوص اس سے منسلک ڈاکٹر ونو دریناصاحب اور

جناب راجیش اتساہی صاحب کا نہایت مشکور ہوں کہ انہوں نے اس مرکز کو اس کتاب کا اردو ترجمہ شائع کرنے کی بخوشی اجازت دی اور ہمت افزائی کی۔

ننھے سائنس داں (درجہ چھ) میں ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب نے ''اساتذہ سے چند باتیں'' کے عنوان سے دو صفحات لکھے تھے۔ ان کی افادیت کے پیش نظر وہ اس کتاب میں بھی شامل کئے جا رہے ہیں۔

انجینیئرنگ کالج کے جیولوجی سیکشن میں استاد ڈاکٹر مسرور عالم صاحب نے اس کتاب کی ادارت کا مشکل کام بڑی محنت سے اور وقت نکال کر انجام دیا ہے۔ اس کے لئے میں ان کا بہت شکرگزار ہوں۔

میں اللہ تعالیٰ سے دعا کرتا ہوں کہ خلوص نیتی کے ساتھ جن مقاصد کے لیے یہ کام کیا جا رہا ہے اس میں کامیابی ہو۔ آمین!

سید محمد ابوالہاشم رضوی
ڈائریکٹر، مرکز فروغ سائنس
مارچ ۲۰۰۵ء

ترجمہ کرنے والوں کے نام

ترجمے کا کام علی گڑھ مسلم یونیورسٹی کے مختلف شعبوں اور اسکول کے اساتذہ نے مل جل کر کیا تھا۔ کچھ لوگوں نے کام شروع تو کیا لیکن اپنی مصروفیات کی وجہ سے مکمل نہ کر سکے۔ بدقسمتی سے ان لوگوں کے ناموں کا مرکز میں کوئی ریکارڈ نہیں مل سکا۔ یہ نام ان لوگوں کے ہیں جو اس کتاب کی تیاری کے سلسلے میں منعقدہ ورک شاپ میں آخر تک شامل رہے۔

(ڈائریکٹر)

ابوالفضل	عاصم اظفر	امتیاز الحق
آصف علی خاں	عقیل احمد	بدر عالم
بلقیس موسوی	فرحان مجیب	محمد افضال
محمد شکیل	محمد شہاب احمد	نہال ساغر
قمر جہاں	رحیم اللہ خاں	راشد حسن
سید محمد ابوالہاشم رضوی	صابرہ خاتون	صباح الدین
سید حسن شاہد رضوی	شعیب عبداللہ	شیخ سلیم
وزارت حسین	زبیر احسن	

اڈیٹر کے بارے میں

محمد مسرور عالم شعبۂ سول انجینئرنگ میں لیکچرر کے عہدے پر فائز ہیں۔ علم الطبقات الارض میں انہوں نے علی گڑھ مسلم یونیورسٹی سے ڈاکٹریٹ کی ہے۔ سائنس اور ماحولیات کے مختلف پہلوؤں میں دلچسپی رکھتے ہیں اور اسی سلسلے سے مرکز فروغ سائنس سے وابستہ ہیں۔

اساتذہ سے چند باتیں

یہ کتاب بچوں کی سائنس کی اور کتابوں سے مختلف ہے۔ ہم آپ کو اس کی وجہ بتانا چاہیں گے۔

سائنس دانوں اور ماہرینِ تعلیم کا یہ ماننا ہے کہ سائنس ایسا مضمون نہیں ہے جو صرف کتاب پڑھ کر سیکھا جا سکے۔ سائنس کی شروعات قدرت کے بارے میں تجسس اور اس کے مشاہدے سے ہوتی ہے۔ سائنس داں کے ذہن میں قدرت کے بارے میں سوال اٹھتا ہے اور وہ تجربہ کر کے اس کا جواب تلاش کرتا ہے اور معلومات حاصل کرتا ہے۔ سائنس داں کے لئے صرف معلومات حاصل کرنا ہی نہیں، یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ کیا سوال پوچھا جائے اور کیسے اس کا جواب معلوم کیا جائے۔ اس پوری کارروائی کا نام سائنس ہے۔ اس کتاب کے لکھنے والوں کا نظریہ ہے کہ بچوں کو قدرت کے بارے میں سوال پوچھنے اور تجربہ کر کے ان کا جواب تلاش کرنے کی تربیت ہی سائنس کی صحیح تعلیم ہے۔

اس کتاب میں کوئی ایسی معلومات نہیں ہے جو بچہ یاد کر لے یا رٹ لے۔ کتاب میں ایک خاص ترتیب سے بچے سے سوالات کئے گئے ہیں اور اس پر یہ واضح کر دیا گیا ہے کہ ان کے جوابات اس کو مشاہدہ اور تجربہ کر کے ہی ملیں گے۔ کتاب اس یقین سے لکھی گئی ہے کہ سائنس سمجھنے کے لئے بہتر ہوگا اگر سننے یا پڑھنے کے بجائے بچے تجربہ خود اپنے آپ کر کے دیکھیں۔

ہر بچے میں دنیا کے بارے میں جاننے کا ایک قدرتی جذبہ ہوتا ہے۔ اس طریقے سے سائنس پڑھانے کا مقصد یہ بھی ہے کہ اس جذبے کی حوصلہ افزائی ہو اور بچے میں خود اعتمادی پیدا ہو۔ سائنس پڑھانے کے اس طریقۂ کار میں اساتذہ کی حیثیت رہنما اور مددگار کی ہے۔ آپ بچوں کی صلاحیتوں پر اعتماد کیجئے، بچے اپنی کوششوں سے اپنے اردگرد چھپے قدرت کے قانون اور سائنس کے اصول خود ہی کھوج لیں گے۔

بچے کی دنیا اس کا ماحول ہوتا ہے جہاں سے وہ سیکھنا شروع کرتا ہے۔ ہر بچے کا ماحول اس کا گھر، محلّہ، اسکول، گاؤں یا شہر سیکھنے کے لئے ہر طرح کے بے شمار مواقع فراہم کرتا ہے۔ تعلیم کو مؤثر بنانے کے لئے اس کو بچے کے ماحول سے جوڑنا بہت ضروری ہے۔ کتاب لکھتے وقت اس بات کا خاص طور سے دھیان رکھا گیا ہے۔ ساتھ ہی اس حقیقت کو بھی مدِنظر رکھا گیا ہے کہ ہمارے ملک کے بیش تر بچے بڑے شہروں میں نہیں، چھوٹے چھوٹے گاؤں میں رہتے ہیں۔

اگر آپ اس طریقے سے اپنے اسکول میں سائنس پڑھانا چاہیں تو ہمیں خوشی ہوگی۔ ضروری ہے کہ پہلے اوپر لکھی ہوئی باتیں اچھی طرح سمجھ لیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ اساتذہ کتاب میں دیے ہوئے تجربے پہلے خود کر لیں۔ ہماری نیک خواہشات آپ کے ساتھ ہیں۔ اگر اس سلسلے میں اور جاننا چاہیں تو ہم کو مرکز فروغ سائنس کی معرفت خط لکھیں۔

فرحان مجیب

پیارے بچو!

اس کتاب میں لکھی گئی باتیں تمہیں تجربہ کر کے سیکھنا ہیں۔ان کو رٹنا نہیں! اس میں کئی دلچسپ تجربے ہیں۔تجربہ کرو، دیکھو، سوچو، اور سمجھو۔اسکول کے باہر بھی کچھ سیکھنے کے لئے ہے۔کھیت، ندی، نالے، پیڑ، پودے، کیڑے مکوڑے، جنگل، چٹانیں، مٹی، چاند، سورج اور تاروں کے بارے میں سیکھنے کے لئے استاد کے ساتھ تعلیمی سیر پر جاؤ۔اسکول سے آتے جاتے یا گھر پر تم بہت سی نئی نئی باتیں سیکھ سکتے ہو۔

تم تجربہ چار- چار کی ٹولی میں کرو گے۔تجربہ خود ہی کرنا ضروری ہے۔صرف دوسروں کو کرتے ہوئے دیکھنے سے کام نہیں چلے گا۔امتحان میں تم جواب تب ہی دے پاؤ گے اگر تم سال بھر خود تجربے کرتے رہو گے۔تجربہ کرنے کے لئے تمہارے اسکول میں تجربات کے لیے سامان (کٹ) ہے۔اپنے کِٹ کی دیکھ بھال اور رکھوالی تم سب کو کرنی ہے۔ تجربے کے بعد سب سامان صاف کر کے قرینے سے لگا کر احتیاط سے رکھنا۔تجربہ کرنے کے لئے کئی چیزیں تمہیں اپنے آس پاس سے مل سکتی ہیں۔انہیں خود اکٹھا کرو۔

تمہاری کتاب میں ہر تجربے اور تعلیمی دورے کے بعد کچھ سوالات دیے گئے ہیں۔ ہر سوال کے سامنے اس کا نمبر بھی دیا ہے۔اپنی کاپی میں ہر سوال کا نمبر ڈال کر جواب لکھنا۔کتاب میں سوال ہیں اور کاپی میں جواب ہوں گے۔ دونوں کو ملا کر ہی پوری کتاب بنے گی۔اس لئے اپنی کاپی آٹھویں کلاس تک کے امتحان تک سنبھال کر رکھنا۔

ہر سبق میں تم نئی نئی باتیں سیکھو گے۔سبق پورا ہونے کے بعد اس سے جو نئے اصول تم سیکھو گے انہیں اپنی کاپی میں لکھ لینا۔یہی تمہارا علم ہوگا۔ جب کبھی بھی تمہارے ذہن میں سوال اٹھیں تو اپنے ساتھیوں سے ان کے بارے میں بات چیت کرنا اور اپنے استاد سے پوچھنا۔کوئی بھی سوال بیکار نہیں ہوتا۔شاید کچھ سوالوں کے جواب فوراً نہ مل پائیں۔ان

سوالوں کو اپنی کاپی میں لکھ کر رکھ لو۔ موقع ملنے پر کسی اور سے پوچھنے پر جواب مل سکتے ہیں۔

تمہیں یہ کتاب کیسی لگی؟ سائنس سیکھنے میں مزہ آیا یا نہیں؟ کیا دورے پر جاتے ہو۔؟ سب تجربے کر پا رہے ہو یا نہیں؟ کوئی دقت تو نہیں آئی؟ یہ سب اور اپنے نئے نئے سوال مجھے لکھنا۔ تمہارے خط کا انتظار رہے گا۔ میرا پتہ ہے:

میاں سوالی

معرفت

ڈائریکٹر، مرکز فروغ سائنس

علی گڑھ مسلم یونیورسٹی، علی گڑھ

تحفہ

قریبی ....

.... قریبی دوست

عزیز کے نام ....

.... قریبی

بیٹے کے نام ....

فہرست

باب	عنوان	صفحہ نمبر
1-	جانوروں کا دورِ حیات	1
2-	رفتار کے گراف	11
3-	اِرتقا	28
4-	گرمی اور درجۂ حرارت	34
5-	فصلوں کی دیکھ بھال	49
6-	جسم کے اندرونی حصے اور ان کے کام- 2	56
7-	ترازو کا اصول	72
8-	چیزیں کیوں تیرتی ہیں؟	86
9-	خوردبینی جانداروں کی دنیا	100
10-	تیزاب، کھار (القلی) و نمک	109
11-	اتفاق (چانس) اور امکان (پرابیبلٹی)	121
12-	کرنٹ-3 بجلی کے مقناطیسی اثرات	139

-13	آسمان کی طرف	151
-14	مٹی	164
-15	بالیدگی	174
-16	وقت اور پنڈولم	185
-17	جانوروں میں تولید	194
-18	جاندار اور بے جان	198
-19	مشینیں	202

1

جانوروں کا دورِ حیات

کیا تم نے کبھی سوچا ہے کہ سوکھے ہوئے گڈھوں میں جب برسات کا پانی بھر جاتا ہے تو اس میں کئی طرح کے جانور اور پودے کہاں سے آ جاتے ہیں؟ ان میں کائی، مینڈک اور کئی طرح کے کیڑے مکوڑے ہوتے ہیں کبھی کبھی مچھلیاں بھی ہوتی ہیں۔ تمہیں یہ دیکھ کر بہت تعجب ہوا ہوگا کہ برسات شروع ہوتے ہی بہت ساری لال رنگ کی اور مخمل کی طرح بیر بہوٹی، اور گنجائی نکل آتی ہیں اور کچھ ہی دنوں بعد غائب ہو جاتی ہیں۔

کچھ لوگ سوچتے ہیں کہ ایسے کیڑے مکوڑے گڈھوں کے پانی سے، مٹّی سے یا گوبر سے پیدا ہو جاتے ہیں یا پھر بارش کے پانی کے ساتھ اوپر سے ٹپکتے ہیں۔ ان کا یہ سوچنا صحیح ہے یا غلط؟

ہم کچھ ایسے تجربے کریں گے جن سے اس سوال کا جواب تلاش کرنے میں مدد ملے گی۔ ساتھ ہی انہیں تجربوں میں جانوروں کے انڈے سے شروع کر کے مکمل جانور بننے تک کے فعل کا مشاہدہ کریں گے۔ ان تجربات کے مشاہدے سے ہمیں جانوروں کے دورۂ حیات کو سمجھنے کے لیے اہم جانکاری ملے گی۔

مکھی کا دورۂ حیات

تجربہ-1 :- اس تجربہ کے لیے ٹین کے دو ڈبّے لو۔ اگر تمہیں ڈبّہ نہ ملے تو اس کی جگہ پلاسٹک کے دو پیالے، ناریل کا خول یا مٹّی کا کلھڑ بھی لے سکتے ہو۔ ایک ڈبّے پر 'الف' دوسرے پر 'ب' لکھ دو۔ جب کوئی گائے یا بھینس گوبر کرے تبھی اس گوبر کو مکھی بیٹھنے سے پہلے ہی اٹھا لو۔ اس تازے گوبر کا کچھ حصّہ 'الف' میں اور کچھ 'ب' میں رکھو۔

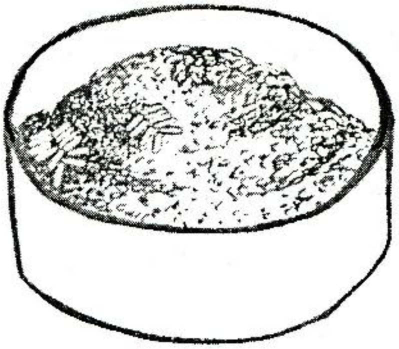
'الف' ڈبّے کے منہ پر فوراً کاغذ رکھ کر ربر کے چھلّے یا دھاگے سے باندھ دو۔ اس کاغذ میں سوئی یا آلپن سے چھوٹے چھوٹے سوراخ کر دو تا کہ ڈبّے میں ہوا آ جا سکے، لیکن مکّھیاں یا دوسرے کیڑے نہ جا سکیں۔ 'ب' ڈبّے کے گوبر کو کھلا چھوڑ دو اور اس پر مکّھیوں کو بیٹھنے دو۔ ایک دو گھنٹے تک کھلا رہنے سے اس پر مکّھیاں ضرور بیٹھیں گی۔ تمہیں جیسے ہی گوبر

پر مکّھی بیٹھتی ہوئی دِکھائی دے ویسے ہی مکّھی کے پچھلے حصّے کو غور سے دیکھو۔

کیا تم مکّھی کے پچھلے حصّے کی طرف سے کوئی لمبی سی سفید شے نکلتی ہوئی دیکھ رہے ہو۔ اگر نہیں تو، کچھ دیر اور انتظار کرو۔ اس کے پچھلے حصّے کو غور سے دیکھتے رہو۔ مکّھی کے پچھلے حصّے سے نکلنے والی سفید شے ہی مکّھی کے انڈے ہیں۔ 'ب' ڈبّے کو تب تک کھلا رکھو جب تک کہ گوبر پر 5-10 انڈے اکٹھے نہ ہو جائیں۔

شکل-1 میں گوبر پر پڑے انڈے دکھائے گئے ہیں۔ یہ انڈے تقریباً اسی قد و قامت کے ہیں، جس قد و قامت کے حقیقت میں ہوتے ہیں۔

- انڈوں کو دستی لینس سے دیکھو اور ان کی شکل بناؤ۔ **(1)**



اس کے بعد 'ب' ڈبّے کا منھ بھی کاغذ سے بند کر دو اور کاغذ میں پہلے کی طرح سوئی سے کئی سوراخ کر دو۔ یہ تمہارے تجربے کا پہلا دن ہے۔ اسے ہم "1" دن کہیں گے۔ آگے آنے والے دنوں کو "2" دن "3" دن "4" دن وغیرہ کہیں گے۔ (الف) اور (ب) دونوں ڈبّوں کو کھول کر دیکھنے کا کام روز کرنا ہے اور یہ تجربہ دس دن تک چلے گا۔

شکل-1

خیال رہے !

1- جب ڈبّوں کو مشاہدہ کے لیے کھولو تو اس کا خیال رکھو کہ کسی بھی حالت میں مکّھی نہ بیٹھ پائے۔

2- مشاہدے کے فوراً بعد ڈبّوں کو کاغذ سے اچھی طرح بند کرنا مت بھولو

- نیچے دی ہوئی جدول-1 کو اپنی کاپی میں بنالو۔ اپنے روز کے کئے ہوئے مشاہدوں کو اس میں درج کرو۔ **(2)**

نمبر شمار	حالت کا نام	پہلی بار کس دن نظر آئی	رنگ	اپنی جگہ پر ہے، چلتی ہے یا اڑتی ہے

تجربہ کے دوسرے دن دونوں ڈبوں میں گوبر کی سطح پر مکھی کے انڈے اوران میں سے نکلنے والے لاروا کو تلاش کرو۔ ابتدا میں یہ لاروا انڈے سے بس ذرا سا ہی بڑا ہوتا ہے۔اگر سطح پر انڈے اور لاروا نہ نظر آئیں تو کسی تنکے سے تھوڑا سا کرید کر دیکھو۔

- کیا 'الف' ڈبہ میں انڈے اور لاروا ملے؟ **(3)**

> **خیال رہے! کہیں پھپھوند کو انڈے مت سمجھ لینا۔**
>
> کبھی کبھار گوبر پر باریک سفید ذرے سے نظر آتے ہیں۔ یہ انڈے نہیں پھپھوند ہے۔ برسات میں اکثر ایسی پھپھوند پیدا ہو جاتی ہے۔ دونوں کو غور سے دستی لینس سے دیکھ کر انڈوں اور پھپھوند میں فرق کرنا سیکھو۔

تجربے کے دوسرے یا تیسرے دن 'ب' ڈبے میں تمھیں لاروا ضرور مل جانا چاہئے۔

- جس دن لاروا نظر آ جائے، وہ دن جدول میں نوٹ کرلو۔ **(4)**
- کیا یہ لاروا چلتا پھرتا ہے؟ **(5)**
- اس کو دستی لینس سے دیکھو اور اس کی شکل بناؤ۔ **(6)**
- سوچ کر بتاؤ کہ زندہ رہنے کے لیے لاروا کیا کھاتا ہوگا۔ **(7)**

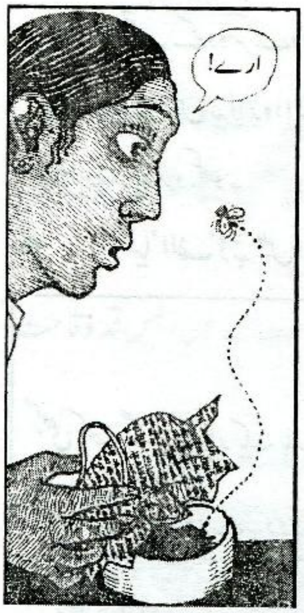
لاروا میں روز بہ روز ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کرو غور سے دیکھو کہ لاروا کس دن ست دکھائی پڑتا ہے۔ جس دن یہ ست پڑنے لگے اس دن سے اس کو اور باریکی سے دیکھو۔

- کیا لاروا کے جسم پر کوئی خول چڑھنے لگا ہے یا چڑھ گیا ہے؟ **(8)**
- کیا اس نے ہلنا ڈلنا بالکل بند کر دیا ہے؟ **(9)**

اس حالت میں لاروا کو پیوپا کہتے ہیں۔

- تمھیں پیوپا کس دن ملا جدول میں درج کرو۔ **(10)**
- دستی لینس سے دیکھ کر پیوپا کی شکل بناؤ **(11)**

اب پیوپا کا روز بہ روز مشاہدہ کرو۔

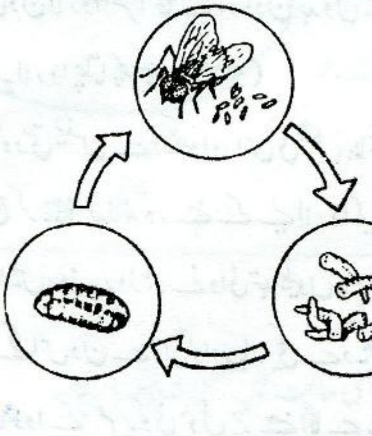


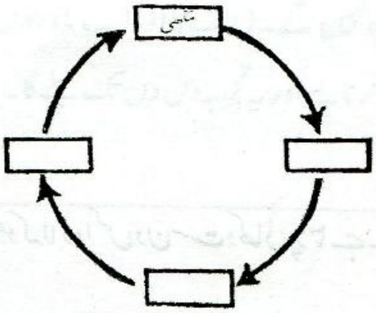
خیال رہے!

کہیں تمہاری مکّھی اڑ نہ جائے۔ جب بھی تم پیوپا دیکھنے کے لیے ڈبّہ کھولو گے تب اس بات کا خیال رکھنا کہ تمہاری مکّھی اڑ نہ جائے۔

- جس دن تمہیں مکّھی ملے وہ دن جدول میں درج کرو۔ (12)
- مکّھی نکلنے کے بعد پیوپا میں کیا بچا؟ صرف خول یا کچھ اور بھی؟ (13)

پیوپا سے مکّھی نکلنے پر تمہارا تجربہ مکمل ہو جائے گا۔ مکّھی کے انڈے دینے، انڈے سے لاروا بننے، لاروا سے پیوپا بننے اور پیوپا سے مکّھی نکلنے کے پورے عمل کو مکّھی کا دورِ حیات کہتے ہیں۔ انڈے، لاروا، پیوپا اور پوری مکّھی، مکّھی کے دورِ حیات کی مختلف حالتیں ہیں۔ شکل-2 میں مکّھی کے دورِ حیات کو تشریحی خاکے سے دکھایا گیا ہے۔





شکل - 2

- اس تشریحی خاکے کو اپنی کاپی میں بناؤ اور خالی جگہوں میں حالتوں کے نام لکھو۔ (14)

پودوں اور جانوروں کے دورِ حیات دِکھانے کے لیے اکثر اسی طرح کے خاکے استعمال کئے جاتے ہیں۔

کیا مکّھی گوبر سے پیدا ہو سکتی ہے؟

اوپر کئے ہوئے تجربے کے مشاہدوں کی بنیاد پر نیچے لکھے سوالوں کے جواب دو۔

- مکّھی کے دورِ حیات کی مختلف حالتیں تمہیں کس ڈبّے میں نظر آئیں؟ (الف) میں یا (ب) میں؟ (15)
- تم نے دونوں ڈبّوں میں ایک جیسا گوبر ساتھ ساتھ رکھ کر تجربہ شروع کیا تھا تو پھر مکّھی کی مختلف حالتیں ایک ہی ڈبّے میں کیوں دکھائی دیں؟ (16)
- کیا صرف گوبر میں سے مکّھی اپنے آپ پیدا ہوسکتی ہے؟ دلیل کے ساتھ بتاؤ۔ (17)
- اگر اس تجربے میں کسی دن مشاہدہ کرنے کے بعد کوئی طالب علم غلطی سے دونوں ڈبّے کھلا چھوڑ دے تو تجربے میں کیا گڑبڑی ہو جائے گی۔ (18)
- کچھ لوگ سمجھتے ہیں کہ مکّھی گوبر میں سے اپنے آپ پیدا ہو جاتی ہے وہ مکّھی کے لاروا کو گوبر کا کیڑا کہتے ہیں تم ایسے لوگوں کو اس تجربے کی بنیاد پر کس طرح سمجھاؤ گے۔ (19)

دونوں تجربے میں موازنہ کی وجہ

- اس تجربے میں 'الف' ڈبّے والا گوبر کیوں رکھا گیا تھا اگر ایسا نہیں کیا جاتا تو سوال نمبر 17 کا جواب دینے میں تمہیں کیا دشواری ہوتی۔ (20)

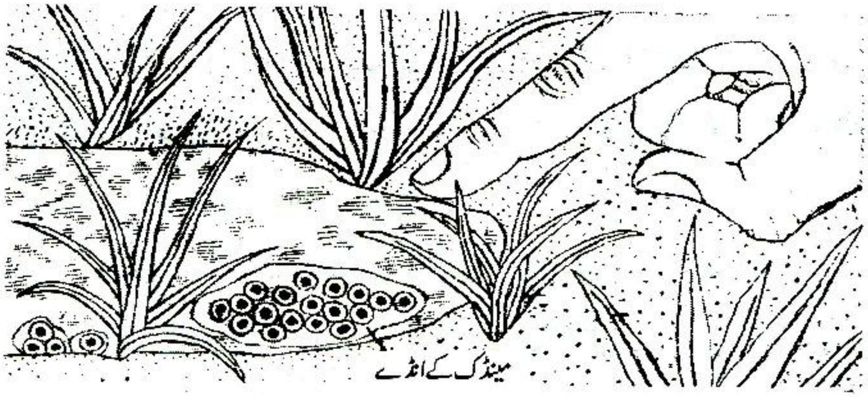
اب تم شاید سمجھ گئے ہوگے کہ یہ ڈبہ 'ب' کے ساتھ موازنے کے لیے رکھا گیا تھا اگر 'الف' ڈبہ تجربے میں نہ ہوتا تو ایک شبہہ رہ جاتا کہ مکّھی شاید گوبر سے ہی پیدا ہوتی ہے۔ 'الف' ڈبّے کی وجہ سے اب ایسے شبہہ کی کوئی گنجائش باقی نہیں ہے۔ درجہ چھ اور سات کی اپنی کاپیاں دیکھ کر ان تجربوں کی فہرست بناؤ جن میں تم نے موازنہ کیا تھا۔

مینڈک کا دورِ حیات

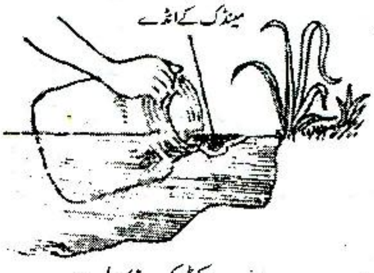
تجربہ- 2 :- برسات کے موسم میں مینڈک کے انڈوں کے گچھے گڈھوں میں تیرتے ہوئے ملتے ہیں۔ ایسے ہی ایک گڈھے کو شکل-3 میں دکھایا گیا ہے اس تصویر میں انڈے اتنے ہی بڑے دکھائے گئے ہیں جتنے کی واقعی ہوتے ہیں۔

- تصویر سے ان انڈوں کے قطر ناپ کر اپنی کاپی پر لکھو۔ (21)

برسات کی پہلی یا دوسری تیز بارش کے بعد جب گڈھے پانی سے بھر جائیں تب یہ انڈے آسانی سے ملیں گے انڈوں کو اُسی گڑھے کے پانی کے ساتھ کسی گلاس یا ایک چوڑے منہ کی بوتل میں رکھ لو۔ یہ کرتے وقت خیال رہے کہ انڈوں



شکل-3

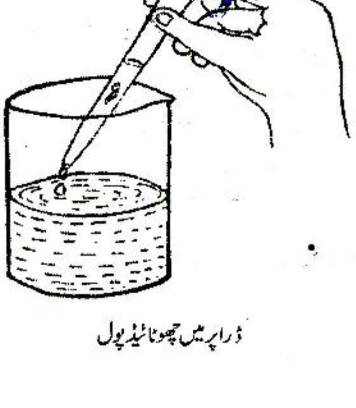


انڈے اکٹھے کرنے کا طریقہ

کا گُچھہ جوں کا توں بوتل میں آ جائے اور ٹوٹے نہیں۔ گڈھے سے تھوڑی سی کائی بھی ساتھ لے لو۔ اسکول میں آ کر ان انڈوں کو کسی چوڑے منھ کے برتن میں گڈھے ہی کے پانی کے ساتھ ڈال دو۔ برتن تقریباً 15 سینٹی میٹر گہرا ہونا چاہئے۔ اس کے لیے کسی مٹکے کا نچلا حصّہ ٹھیک رہے گا۔ گڈھے سے لائی ہوئی کائی بھی اسی برتن میں ڈال دو۔ انڈوں کو غور سے دیکھو۔ ہر انڈے میں شفاف اور گیلے مادّے کے بیچ جو گول اور کالی شے تم کو نظر آ رہی ہے یہ مینڈک کا جنین ہے۔

- اپنی کاپی میں مینڈک کے جنین کی شکل بناؤ اور اندازے سے اس کا قطر بتاؤ۔ (22)

یہ تجربہ کافی وقت تک چلے گا۔ اگر برتن میں پانی کم ہو جائے تو گڈھے کا پانی ضرور تھوڑا سا اور ڈال دینا۔ کہیں اور کا پانی مت ڈالنا جس طرح مکّھی کے دورِ حیات کے مشاہدہ کے لیے کیا تھا اسی طرح مینڈک کے انڈوں کو جس دن اسکول میں لایا گیا اس کو "1" دن اور اس کے بعد کے دنوں کو "2" دن، "3" - دن وغیرہ کہیں گے۔ ان انڈوں اور ان میں سے نکلنے والی مختلف حالتوں کا روز مشاہدہ کرنا ہوگا۔



ڈراپر میں چھوٹا ٹیڈپول

- انڈوں میں سے بچّے کس دن نکلے؟ (23)
- کیا یہ مینڈک کی شکل کے ہیں؟ (24)

انڈوں سے نکلنے والے بچوں کو ٹیڈپول یا بینگچی کہتے ہیں۔

آگے مشاہدہ کرنے کا طریقہ

ٹیڈ پول میں ہونے والی تبدیلیاں دیکھنے، انہیں کاپی پر لکھنے اوران کی شکل بنانے کے لیے روزتم کوتقریباً 15 منٹ لگیں گے۔ سب سے پہلے توٹیڈ پول کو برتن ہی میں غور سے دیکھواور باریکی سے معائنہ کرنے کے لیے سفید پلاسٹک کا کوئی ڈبّہ یا شیشے کا ایک گلاس لو۔ پہلے برتن سے تھوڑا پانی لے کراس میں ڈالو۔ ایک ڈراپر کی مدد سے پانی سمیت ٹیڈ پول کو نکال کر اُس ڈبّہ یا گلاس میں ڈال دو۔ اب تم اطمینان سے ہر طرف سے ان ٹیڈ پول کو دیکھ سکتے ہو جب یہ ٹیڈ پول بڑے ہو جائیں گے تو ڈراپر سے ان کو پکڑنا ممکن نہیں ہوگا۔ اس صورت میں انہیں اپنی ہتھیلی میں یا کسی ڈھکّن میں لے کر باہر نکالنا ہوگا۔

اوپر بتائے ہوئے طریقے سے ٹیڈ پول کو روز دیکھو۔ جب بھی تمہیں اس کے جسم میں کوئی تبدیلی نظر آئے یا کوئی نئی بات دِکھے تو اس کو اپنی کاپی میں لکھواور اس کی شکل بھی بناؤ۔ ہر تصویر کے ساتھ دن بھی لکھو۔

- تم کو ٹیڈ پول کی آنکھیں کس دن نظر آئیں؟ **(25)**

جب ٹیڈ پول تین چار دن کا ہو جائے تب اس کی آنکھوں کے پیچھے گلپھڑ وں کو تلاش کرو۔ یہ بالکل ریشے کی طرح ہوں گے۔

- پہلی بار گلپھڑے تمہیں کس دن نظر آئے؟ **(26)**

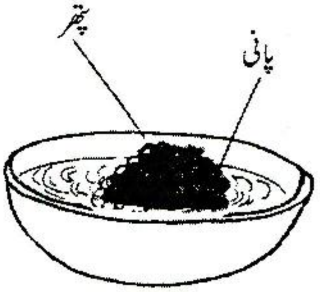
بڑے ہوتے ہوئے ٹیڈ پول کے جسم کے مندرجہ ذیل دیئے ہوئے حصّوں کو ضرور تلاش کرتے رہواور جس جس دن تم کو وہ نظر آئیں اس اس دن ٹیڈ پول کی شکل بنا کر انہیں دکھاؤ۔

- دل، آنت، ریڑھ کی ہڈی، وہ نلی جس کے ذریعہ گندگی باہر نکل رہی ہے، پچھلی ٹانگیں، اگلی ٹانگیں۔ **(27)**

جس دن ٹیڈ پول کی پچھلی ٹانگیں دکھائی دینے لگیں اس دن برتن کے بیچ میں چھوٹے چھوٹے پتھر ڈال کر ایک ٹیلہ سا بنالو جو پانی سے اوپر نکلا ہوا ہو جیسا کہ شکل-4 میں بنایا گیا ہے۔ بڑھتے ہوئے ٹیڈ پول کو کبھی کبھی پانی سے باہر نکل کر بیٹھنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے ٹیلہ بنانا ضروری ہے۔

- گلپھڑے پوری طرح سے کس دن غائب ہو گئے؟ **(28)**
- دم کس دن پوری طرح سے غائب ہوگئی؟ **(29)**
- جب ٹیڈ پول ایک چھوٹے مینڈک میں تبدیل ہو جائے تب اس کے بعد ساری اہم تبدیلیوں اوران کے دنوں کی

ایک جدول بنا کر دکھاؤ۔ (30)



شکل-4

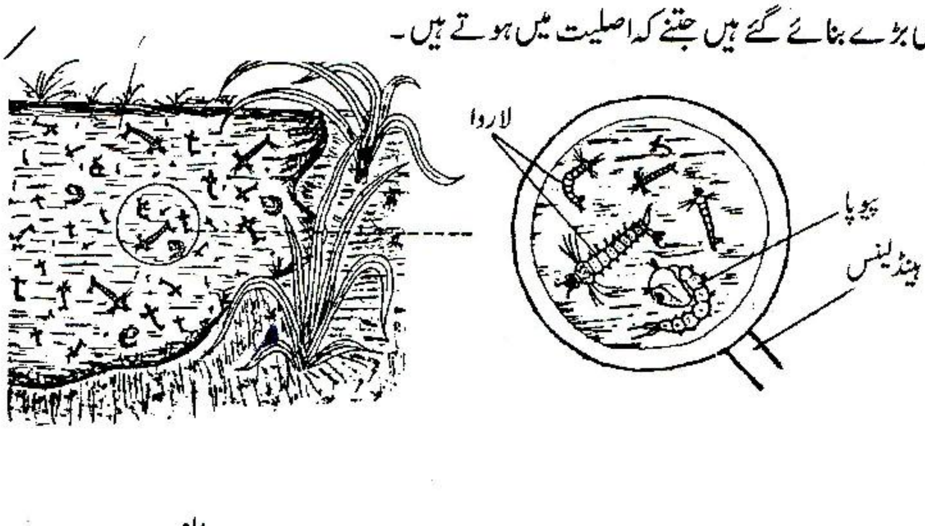
اب نیچے دیئے ہوئے سوالوں کا جواب دو۔

- مینڈک اپنے انڈے پانی میں ہی کیوں دیتے ہیں؟ (31)
- انڈے سے چھوٹا مینڈک بننے میں کتنے دن لگے؟ (32)
- مینڈک کے دورِ حیات میں تم نے کون کون سے مختلف حالتیں دیکھیں؟ ان حالتوں کو دورِ حیات کا تشریحی خاکہ بنا کر دکھاؤ۔ (33)
- اگر تم سے کوئی کہے کہ مینڈک برسات میں اوپر سے ٹپکتے ہیں تو تم اس تجربہ کی بنیاد پر کیا بتا سکتے ہو؟ (34)

مچھّر کا دورِ حیات

تجربہ- 3 :- برسات کے دنوں میں مچھر پانی کی ٹنکیوں، پانی سے بھرے گڈھوں اور تالابوں وغیرہ میں انڈے دیتے ہیں۔ شکل-5 (الف) میں ایک ایسے ہی گڈھے میں مچھّر کے لاروا اور پیوپا دیکھے جا سکتے ہیں۔ اس تصویر میں لاروا اور پیوپا اتنے ہی بڑے بنائے گئے ہیں جتنے کہ اصلیت میں ہوتے ہیں۔

شکل-5 (ب) میں ان لاروا اور پیوپا کو بڑا کر کے دکھایا گیا ہے جیسا کہ دستی لینس سے نظر آتا ہے۔



الف　　ب　　شکل-5 الف، ب

چار شیشیاں لو۔ اس تجربہ کے لیے انجکشن کی دوا والی شیشیاں مناسب رہیں گی۔ اب ایک ایسا گڈھا ڈھونڈ نکالو جس میں مچھّر کے لاروا اور پیوپا بڑی تعداد میں موجود ہوں۔ یہ کیسے معلوم ہوگا کہ لاروا اور پیوپا مچھّر کے ہی ہیں؟ اس

کے لیے ایک ڈھکّن میں کچھ لاروا اور پیوپا کو دستی لینس سے دیکھو۔ اگر ایسے نظر آتے ہیں جیسے شکل 5 میں بنائے گئے ہیں تو تم نے صحیح لاروا اور پیوپا جمع کئے ہیں۔ ایک شیشی میں مچھّر کے چھوٹے بڑے لاروا گڈھے کے پانی کے ساتھ رکھو۔ دوسری شیشی میں اسی طرح پیوپا کو رکھو۔ تیسری شیشی میں صرف گڈھے کا پانی رکھو۔ اس کو دستی لینس سے غور سے دیکھو اگر تمہیں کوئی لاروا یا پیوپا دِکھے تو انہیں باہر نکال لو۔ چوتھی شیشی کو کنویں یا نل کے تازہ پانی سے بھر دو۔

چاروں شیشیوں کے منھ پر کاغذ رکھ کر ربر کے چھلّوں سے باندھ دو۔ کاغذ میں آل پن یا سوئی سے کچھ باریک سوراخ کر دو۔ ان شیشیوں کو روز غور سے دیکھ کر معلوم کرو کہ ان میں کس طرح کی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ اب نیچے دیئے ہوئے سوالوں کے جواب دو۔

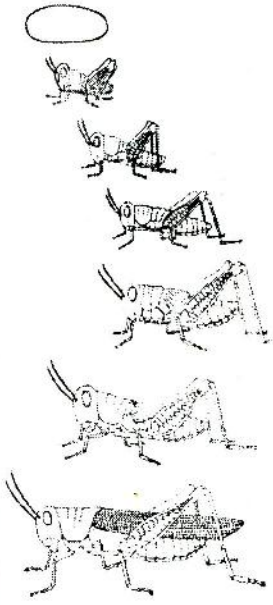
- اب لاروا والی شیشی میں کیا تبدیلی ہوئی؟ (35)
- پیوپا والی شیشی میں کیا تبدیلی ہوئی؟ (36)
- مچھّر بن جانے پر کیا باقی رہ گیا؟ (37)
- جس شیشی میں صرف گڈھے کا پانی تھا کیا اس میں لاروا یا پیوپا بنے؟ (38)
- جس شیشی میں صاف پانی تھا کیا اس میں لاروا یا پیوپا پیدا ہوئے؟ (39)
- اگر صرف گڈھے کے پانی والی شیشی میں لاروا یا پیوپا بنے تو وہ کہاں سے آئے؟ سوچ کر جواب دو۔ (40)
- نل کے یا کنویں کے پانی میں لاروا اور پیوپا کیوں نہیں پیدا ہوئے؟ (41)
- اپنے تجربہ کی بنیاد پر مچھّر کے دورِ حیات کا تشریحی خاکہ بناؤ۔ (42)

تم نے اپنے تجربوں میں یہ دیکھا کہ مکّھی، مینڈک اور مچھّر کے بچّے جب انڈوں سے نکلتے ہیں تو دیکھنے میں اپنے ماں باپ جیسے نہیں لگتے۔ ان میں دھیرے دھیرے تبدیلیاں آتی ہیں اور تب وہ بالغ ہو جاتے ہیں۔ کسی جاندار کے دور حیات کی حالتوں میں ہونے والی تبدیلیوں کو میٹامارفوسس (Metamorphosis) تبدیلی کہتے ہیں۔

ایک اور قسم کا دورِ حیات

کیا سبھی کیڑے مکوڑوں کا دورِ حیات بھی مکّھی اور مچھّر کی طرح ہوتا ہوگا؟ آؤ اس سوال کا جواب تلاش کرتے ہیں شکل-6 کو دیکھو۔ اس میں انڈے سے لے کر ایک ٹڈے کے بڑے ہو جانے تک کے دورِ حیات کی تمام حالتیں دکھائی گئی

ہیں۔اب نیچے دیئے ہوئے سوالوں کا جواب لکھو۔



شکل-6

- کیا ان حالتوں میں کوئی لاروا نظر آرہا ہے؟ (43)
- کیا ان میں کوئی پیوپا نظر آیا؟ (44)
- انڈے سے نکلنے والے بچّے سے بالغ ٹڈّا بننے تک کیا تبدیلی نظر آرہی ہے؟ (45)
- ٹڈّے کا دورِحیات مکّھی اور مچھر کے دورِحیات سے کس طرح مختلف ہے؟ (46)

ٹڈّے جیسا دورِحیات اور بھی بہت سے کیڑوں کا ہوتا ہے جیسے کہ کھٹمل، کاکروچ اور کپاس کے پودے پر پایا جانے والا لال کیڑا۔ کھٹمل اپنے انڈے کھاٹ، دیوار، کرسی وغیرہ کی دراروں میں دیتے ہیں اگر تم کو کہیں کھٹمل کے انڈے مل جائیں تو ان کو احتیاط سے ایک صاف شیشی میں رکھ کر اس کو ڈاٹ سے اچھی طرح بند کردو۔اب روزان انڈوں کو غور سے دیکھو۔

- اگر کھٹمل کے دورِحیات کی حالتیں نظر آئیں تو ان کی تصویر اپنی کاپی پر بناؤ۔ (47)

ایک خاص کوشش

جوڑے بناتے ہوئے کیڑے

شکل-7

گوسم اور کپاس پر پائے جانے والے کیڑوں کے جسم کا رنگ لال ہوتا ہے اور ان کے پنکھ آدھے لال اور کالے ہوتے ہیں۔ یہ کیڑے گوسم اور کپاس کے پھلوں کا رس پیتے ہیں۔ ایسے لال کیڑوں کو تلاش کرو جو جوڑے بنا رہے ہوں۔ ایسے کچھ جوڑوں کو پکڑ کر کسی چوڑے منھ کے بوتل یا تکونے فلاسک میں رکھو۔ برسات کا موسم شروع ہونے کے وقت یہ کیڑے جوڑے بناتے ہیں۔جس پیڑ یا پودے سے تم نے یہ کیڑے جمع کئے ہیں اُن کا ایک دو پھل بھی اُس فلاسک میں رکھ دو۔ بوتل یا فلاسک کا منھ کاغذ سے بند کر کے کاغذ میں کئی چھید کردو (شکل-7)۔روز مشاہدہ کر کے پتہ کرو کہ کیڑوں نے انڈے دیئے ہیں۔

- انڈوں کا اور ان سے نکلنے والی حالتوں کی تصویر بناؤ۔ (48)
- اپنے آس پاس پائے جانے والے پانچ ایسی حیاتیات کے نام لکھو جن میں میٹامارفوسس نہیں ہوتا۔ (49)

نئے الفاظ

بالغ   لاروا   پیوپا   دورِحیات   حالت   ٹیڈپول   میٹامارفوسس

2

رفتار کے گراف

تم نے بس، ریل گاڑی، سائکل، رکشا، جیپ، کار وغیرہ سے سفر تو ضرور کیا ہوگا۔ اپنے کسی ایک سفر کے بارے میں مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دو:

- تم کہاں سے کہاں تک گئے؟ (1)
- اِن جگہوں کے بیچ کی دُوری کتنی تھی؟ (2)
- تمہاری سواری (بس، ریل جیپ، کار، رکشا) کو اس دوری کو طے کرنے میں کتنا وقت لگا؟ (3)
- تمہاری گاڑی نے ایک گھنٹے میں اوسطاً کتنا فاصلہ (دوری) طے کیا؟ (4)

کسی چیز کے وقت کی اِکائی (ایک گھنٹہ، ایک منٹ، ایک سکنڈ) میں طے کئے گئے اوسط فاصلے کو اُس چیز کی اوسط چال کہتے ہیں۔ گویا:

$$\text{اوسط چال} = \frac{\text{کل طے شدہ فاصلہ}}{\text{اِس فاصلے کو طے کرنے میں لگا وقت}}$$

اگر فاصلے کو کلومیٹر میں اور وقت کو گھنٹوں میں ناپا جا رہا ہے تو رفتار کی اِکائی کلومیٹر فی گھنٹہ یعنی کلومیٹر/گھنٹہ ہوگی۔ ضرورت کے تحت فاصلے اور وقت کی دوسری اِکائیوں کو استعمال کر کے چال کی دوسری اِکائیاں بھی بنائی جا سکتی ہیں مثلاً سنٹی میٹر فی سکنڈ، میٹر فی سکنڈ، میٹر فی گھنٹہ وغیرہ۔

یہ بات یاد رکھنے کی ہے کہ جب تک کسی مقدار (Quantity) کے ساتھ اس کی اِکائی نہ لکھی جائے تب تک اِس مقدار کا کوئی مطلب نہیں نکلتا۔ کسی بھی سفر کو مختلف طرح سے بیان کیا جا سکتا ہے۔ اس سبق میں ہم یہ سیکھنے کی کوشش کریں گے کہ رفتار کو گراف کے ذریعہ کس طرح سے دکھایا جا سکتا ہے اور اس طرح کے گراف کے استعمال سے ہم کو کیا فائدہ ہوتا ہے۔

مشق-1:- فاطمہ کے سفر کی اعداد وشمار جدول-1 میں دی گئی ہے:

جدول -1

وقت (منٹ میں)	طے کیا گیا فاصلہ (میٹر میں)
2	60
4	120
6	240
8	360
10	360
12	360
14	450
16	540

- اِس جدول کو دیکھ کر بتاؤ کہ فاطمہ کی اوسط چال کیا تھی؟ **(5)**
- کیا فاطمہ لگاتار ایک ہی چال سے چلتی رہی؟ **(6)**

سفر کے جس حصّہ کی چال معلوم کرنا ہو اس حصّہ میں طے شدہ فاصلہ کو اُس دوران گذرے ہوئے وقت سے تقسیم دی جاتی ہے۔

- سفر کے کِس حصّہ میں فاطمہ کی چال سب سے زیادہ تھی؟ **(7)**
- کیا وہ راستے میں رُکی؟ اگر ہاں، تو کتنے عرصے کے لیے؟ **(8)**

اعداد وشمار سے حساب لگا کر اِن سوالوں کے جواب دینا تھوڑا مشکل ہوتا ہے نا! اگر ہم سفر کو گراف کی مدد سے بیان کریں تو یہ کام آسان ہو جائے گا اس کے لیے تم کو کچھ نئی باتیں سیکھنی ہوں گی۔ اب آ ؤ اِن باتوں کی مشق کریں۔

مشق-2:- مُنّی کے گھر سے اسکول تک کے سفر کے اعداد وشمار جدول-2 میں دیئے ہوئے ہیں۔ اب ہم اِن اعداد وشمار کو استعمال کر کے وقت اور گھر سے دوری کا گراف بنائیں گے۔

جدول-2

طے شدہ فاصلہ (میٹر میں)	وقت (منٹ میں)
120	2
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12

تم نے پچھلے سال گراف بنانا سیکھا تھا۔ اس گراف کو بنانے کے لیے ہم وقت کو اُفقی (Horizontal) محور یا **x-axis** اور طے شدہ فاصلے کو عمودی (Vertical) محور یا **y-axis** پر دکھائیں گے۔

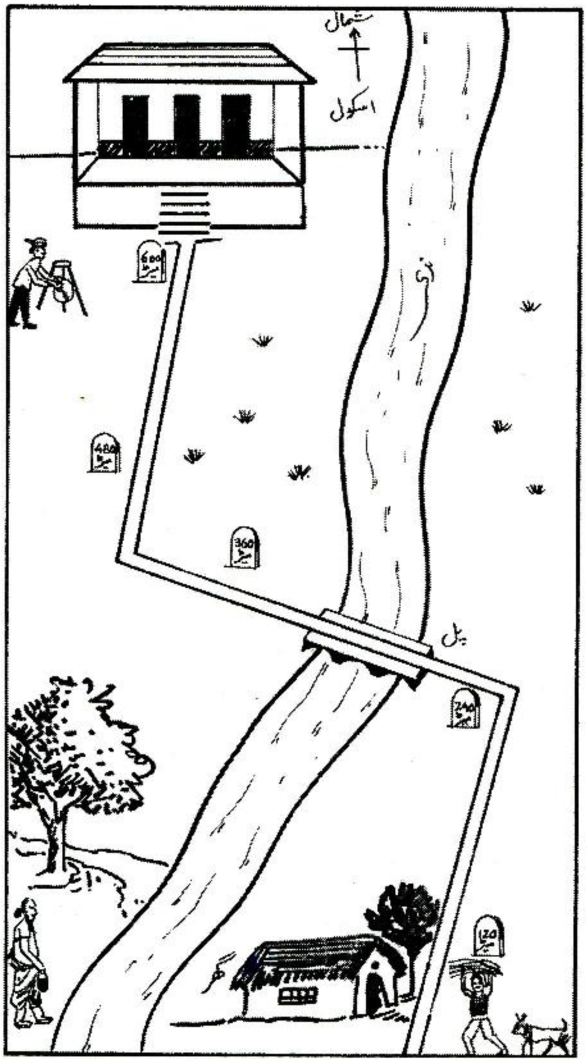
اپنے گراف کاغذ پر "x" اور "y" ایکسس بنا کر دونوں کے پیمانے طے کرو۔ اِن پیمانوں کو کاغذ کے اوپری دائیں کونے پر لکھ لو۔ پھر اعداد وشمار کے مطابق 2 منٹ وقت اور 120 میٹر دوری کے نقطہ (2,120) کا نشان (پیمانے کے حساب سے) گراف پر لگاؤ۔ اِسی طرح سے باقی پانچ اور نقطوں کے نشانات گراف کاغذ پر لگاؤ۔ اب اسکیل کی مدد سے ان تمام نقطوں کو ملانے والی سیدھی لکیر کھینچو۔

یہ مُنّی کے گھر سے اسکول تک کے سفر کے دوران رفتار کا گراف ہے۔

گراف نقشہ نہیں ہے

یاد رکھو کہ تم نے یہ جو گراف بنایا ہے اور اس سبق میں آگے آنے والے تمام گراف طے شدہ دوری اور وقت کے گراف ہیں۔ یہ سفر کے راستے کے نقشے نہیں ہیں اس لیے ان کو کبھی راستہ سمجھ کر گڑبڑا نہ جانا!

مِثال کے لیے منّی کے گھر سے اسکول کے راستے کا نقشہ اور اس کے گھر سے اسکول جانے کی رفتار کا گراف نیچے شکل-(الف و ب) میں دکھائے گئے ہیں۔



شکل-1(الف)

- کیا تم صرف نقشہ (شکل-1 الف) دیکھ کر بتا سکتے ہو کہ منّی کو گھر سے اسکول پہنچنے میں کتنا وقت لگتا ہے؟ **(9)**
- کیا منّی کے رفتار کا گراف (شکل-1 ب) دیکھ کر تم اندازہ لگا سکتے ہو کہ اسکول جانے کے راستے میں کتنے موڑ ہیں یا ندی کہاں پر ہے؟ **(10)**

اِن سوالوں کا جواب دیتے ہوئے تم سمجھ گئے ہو گے کہ جو معلومات ہم کو نقشے سے ملتی ہیں وہ رفتار کے گراف سے نہیں مل سکتی اور منّی کی رفتار کے بارے میں علم ہم کو اس کی رفتار کے گراف سے ہی حاصل ہو سکتا ہے۔

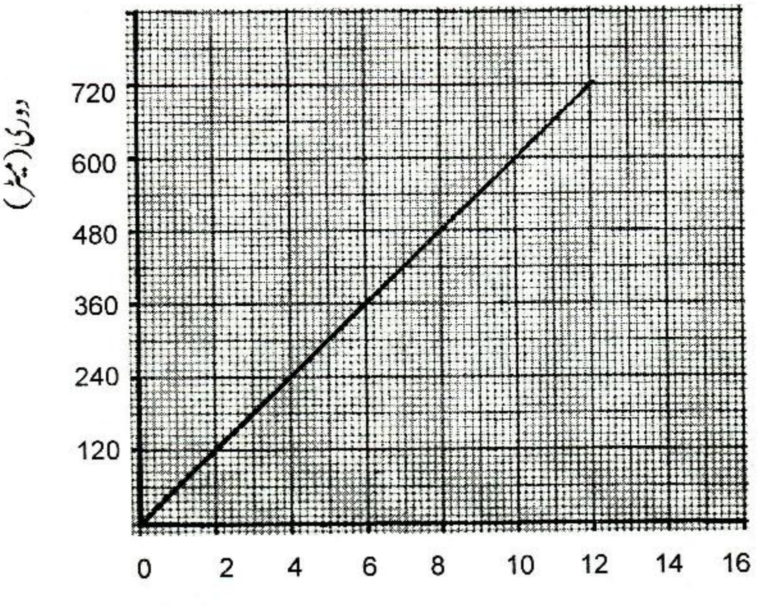
رفتار کا گراف

اب منّی کی رفتار کے گراف سے بتاؤ کہ۔

- مُنّی نے پہلے 2 منٹ میں کتنی دوری طے کی؟ **(11)**
- مُنّی نے دوسرے دو منٹ میں کتنی دوری طے کی؟ **(12)**
- مُنّی نے 8 سے 10 منٹ کے درمیان کتنا فاصلہ طے کیا؟ **(13)**
- کیا یہ دونوں فاصلے برابر ہیں؟ **(14)**

جب کوئی چیز یکساں وقفوں میں برابر فاصلے طے کرتی ہے تو اس کی رفتار کو یکساں رفتار کہتے ہیں۔

پیمانہ: x-محور پر 1 سینٹی میٹر = ۲ منٹ
y-محور پر 1 سینٹی میٹر = ۱۲۰ میٹر



شکل- 1 ب

- اب بتاؤ کہ یکساں رفتار سے چلنے والی چیز کا دوری اور وقت کا گراف کیسا ہوگا؟ **(15)**

یکساں رفتار سے چلنے والی چیز اِکائی وقت میں جو دوری طے کرتی ہے وہ اس چیز کی چال ہوتی ہے۔ چال کو سنٹی میٹر فی سکنڈ، میٹر فی سکنڈ یا کلومیٹر فی گھنٹہ جیسی اکائیوں میں عام طور سے ناپا جاتا ہے۔

- گھر سے اسکول پہنچنے تک مُنّی کی چال کیا تھی؟ **(16)**

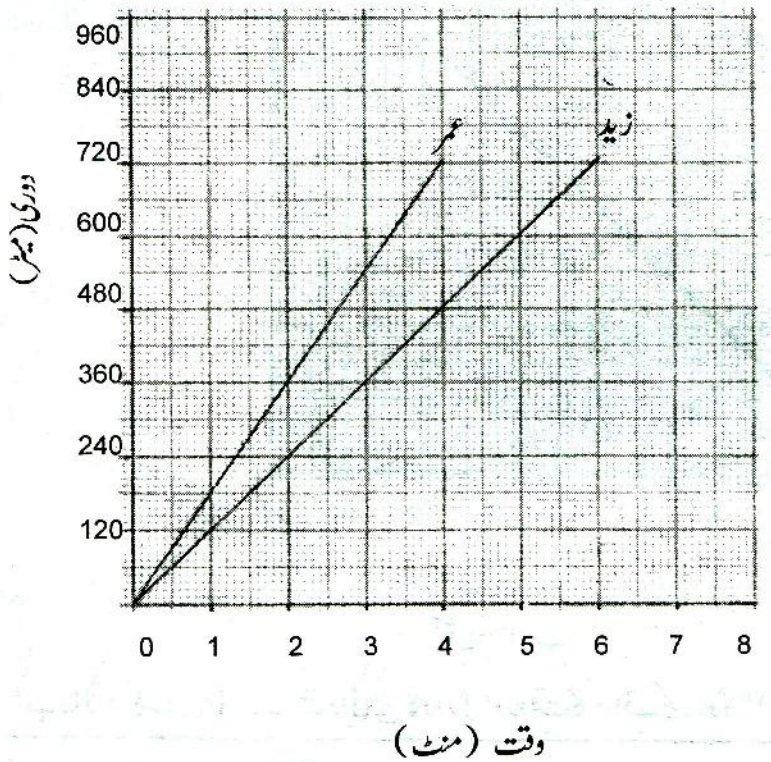
چونکہ یکساں رفتار میں چال نہیں بدلتی ہے اس لیے اس میں چال اور اوسط چال دونوں برابر ہوتی ہیں۔ یاد رکھو کہ چال کے ساتھ اس کی اِکائی لکھنا ضروری ہے۔

الگ الگ چال والی و یکساں رفتار والی حرکت کے گراف

مشق-3:- زید اور عمر نے گھر سے اسکول تک دوڑ لگائی۔ زید یکساں رفتار سے دوڑا۔ عمر بھی یکساں رفتار سے

دوڑا۔ لیکن دونوں کی چال مختلف تھی۔ دونوں کی رفتار کو شکل 2 میں گراف پر دِکھایا گیا ہے۔

- شکل-2 کے گراف کو صرف دیکھ کر بنا نمبر پڑھے بتاؤ کہ زید اور عمر میں کس کی چال زیادہ تھی؟ **(17)**
- اب دیکھو کہ زید نے گھر سے اسکول کی دوری کتنے وقت میں طے کی؟ اس کو استعمال کر کے اُس کی چال بتاؤ۔ **(18)**



شکل-2

- عمر کی چال کیا تھی؟ **(19)**
- سوال (18) اور (19) کے جوابات کا مقابلہ کر کے بتاؤ کہ سوال (17) میں تمہارا جواب صحیح تھا کہ نہیں؟ **(20)**

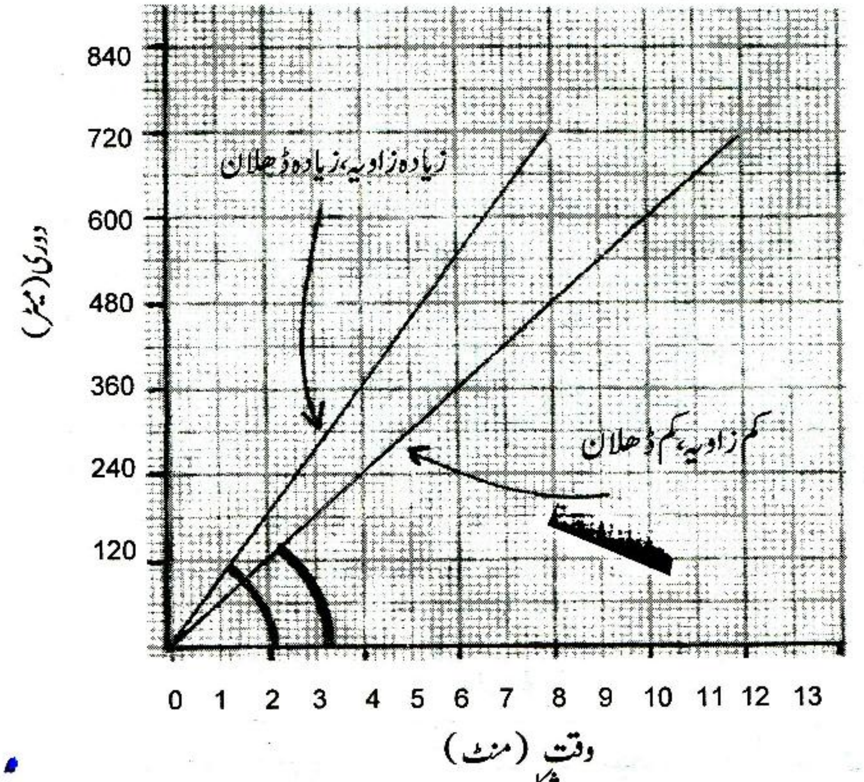
گراف کی لکیر کا جھکاؤ اور چال کا تعلق

دو یکساں رفتار حرکتوں کے گراف میں کس گراف میں چال زیادہ ہے یہ ہم ان کی لکیروں کو دیکھ کر بتا سکتے ہیں (شکل-3)۔ دیکھنا یہ ہوگا کہ اُس گراف کی لکیر اور افقی ایکسس کے بیچ کتنا زاویہ بنتا ہے۔ اس زاویے سے ہم کو گراف کی لکیر کے جھکاؤ کا اندازہ ملتا ہے۔

یہ زاویہ جتنا زیادہ ہوگا اتنا ہی جھکاؤ زیادہ ہوگا۔

- شکل- 2 کو دیکھ کر بتاؤ کہ زید اور عمر میں سے کس کی رفتار کے گراف کا جھکاؤ زیادہ ہے؟ **(21)**
- کیا اس کی چال بھی زیادہ تھی؟ **(22)**

کسی بھی یکساں رفتار کا گراف خطِ مستقیم (سیدھی لکیر) ہوتا ہے۔ اس یکساں رفتار کی چال جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی اس کے گراف کی لکیر کا جھکاؤ زیادہ ہوگا۔ یعنی اِس لکیر اور گراف کے افقی ایکسس کے درمیان والا زاویہ زیادہ ہوگا۔ لیکن خیال رکھنا کہ اس طرح سے چالوں کا مقابلہ صرف ان گرافوں کو دیکھ کر ہی کیا جاسکتا ہے جن کا پیمانہ ایک ہی جیسا ہے۔ الگ الگ پیمانے والے گرافوں کا مقابلہ صرف دیکھ کر نہیں کیا جاسکتا۔



شکل-3

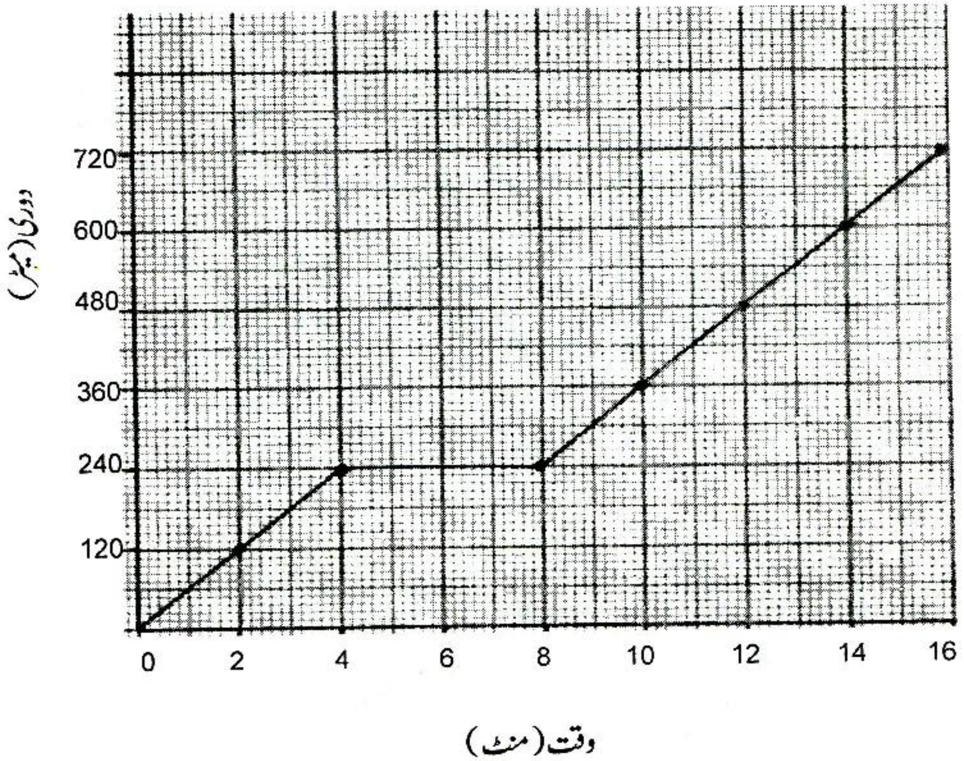
رُکنے کا گراف

مشق-4:- مان لو کہ مُنّی کو کسی وجہ سے اسکول کے راستہ میں، 4 منٹ بعد 4 منٹ کے لیے رکنا پڑا۔ اس کے بعد وہ پہلے والی یکساں رفتار سے چل کر اسکول پہنچ گئی۔ اس کی اسکول پہنچنے تک کی رفتار کا گراف شکل-4 میں دکھایا گیا ہے۔

اب ہم یہ سمجھانے کی کوشش کرتے ہیں کہ مُنّی کے رکنے کو گراف پر دکھانا کیسے ممکن ہوا۔

جب مُنّی پہلے 4 منٹ کے بعد رکی تو وہ 240 میٹر کی دوری طے کر چکی تھی 4 منٹ اور 240 میٹر والا نقطہ شکل-4 کے گراف میں ڈھونڈو۔ اب اگلے 4 منٹ تک مُنّی رُکی رہی۔ اس دوران وقت بڑھ کر 8 منٹ ہو گیا لیکن طے شدہ دوری اب بھی 240 میٹر ہی رہی۔ اس لیے گراف پر اگلا نقطہ 8 منٹ اور 240 میٹر پر لگانا ہوگا۔

اس نقطہ کو گراف (شکل-4) میں ڈھونڈو۔



شکل-4

اِن دونوں نقطوں کو ملانے والی لکیر اُفقی ایکسس کے متوازی ہے۔ جب کوئی بھی شے کسی جگہ پر پہنچ کر رُک جاتی ہے تو وقت تو گذرتا رہتا ہے مگر دوری میں تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس لیے جیسا ہم نے ابھی دیکھا تھا رُکے ہوئے حصّہ میں گراف کی لکیر اُفقی ایکسس کے متوازی ہو جاتی ہے۔

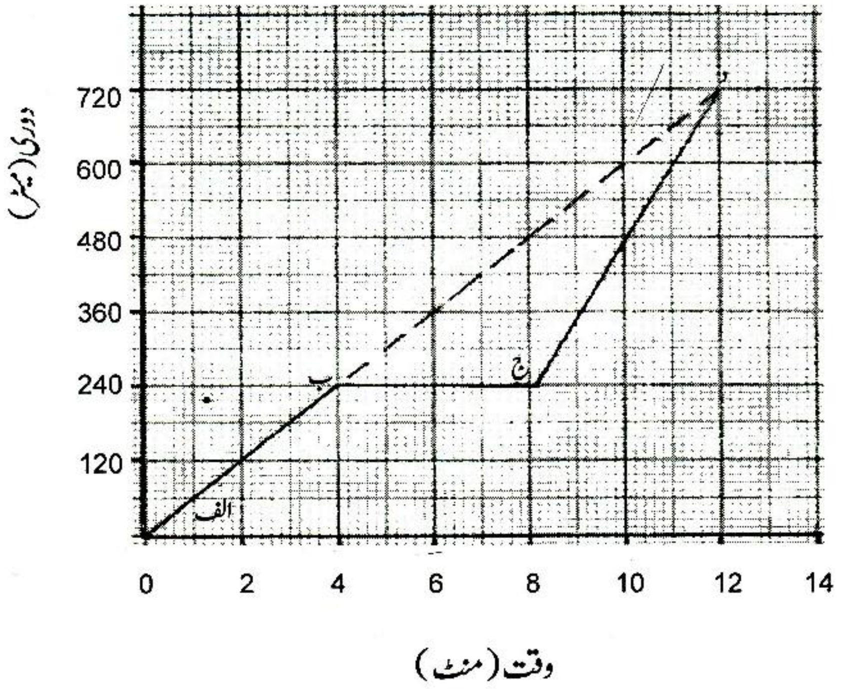
- اب شکل-4 کا گراف دیکھ کر بتاؤ کہ مُنّی کی اوسط چال کیا ہے؟ **(23)**

- جب مُنّی رُکے بغیر اسکول پہنچی تھی تو اُس کی اوسط چال کیا تھی؟ شکل-1 (ب) کے گراف اور سوال (16) کا جواب دیکھ کر بتاؤ۔ **(24)**
- اِن دونوں اوسط چالوں میں کتنا فرق ہے؟ **(25)**
- اِس فرق کا سبب بتاؤ۔ **(26)**

مشق-5:- فرض کرو کہ مُنّی راستے میں رُکنے کے باوجود 12 منٹ میں ہی اسکول پہنچنا چاہتی ہے۔ اس لیے ٹھہرنے کے بعد اس کو تیز چل کر اسکول پہنچنا پڑا۔ مُنّی کا ایسا سفر شکل-5 میں گراف کے ذریعہ دکھایا گیا ہے۔

مُنّی کو اسکول پہنچنے میں کُل 12 منٹ لگے۔

- اِس سفر میں اُس کی اوسط چال کیا تھی؟ **(27)**



شکل-5

اگر مُنّی رُکے بغیر اس چال سے چلی ہوتی تو اس کی رفتار کا گراف نقطوں الف، ب اور د کو ملانے والی سیدھی لکیر الف-ب -د ہوتی۔

- چلنے کے پہلے 4 منٹ اور آخری 4 منٹ میں مُنّی کی چال کیا تھی؟ (28)
- گراف کے الف-ب اور ج- د کے حصّوں کے جھکاؤ میں کیا فرق ہے؟ (29)
- کس حصّہ میں مُنّی کی چال زیادہ تھی؟ (30)
- **مشق-6**: - فاطمہ کے سفر کا بیان ہم نے مشق-1 میں کیا تھا۔ اس سفر کے اعداد و شمار (جدول-1) کی بنیاد پر فاطمہ کی رفتار کا گراف بناؤ۔ (31)
- گراف کی بنیاد پر سوال-5 تا - 8 کے جوابات پھر سے دو۔ (32)

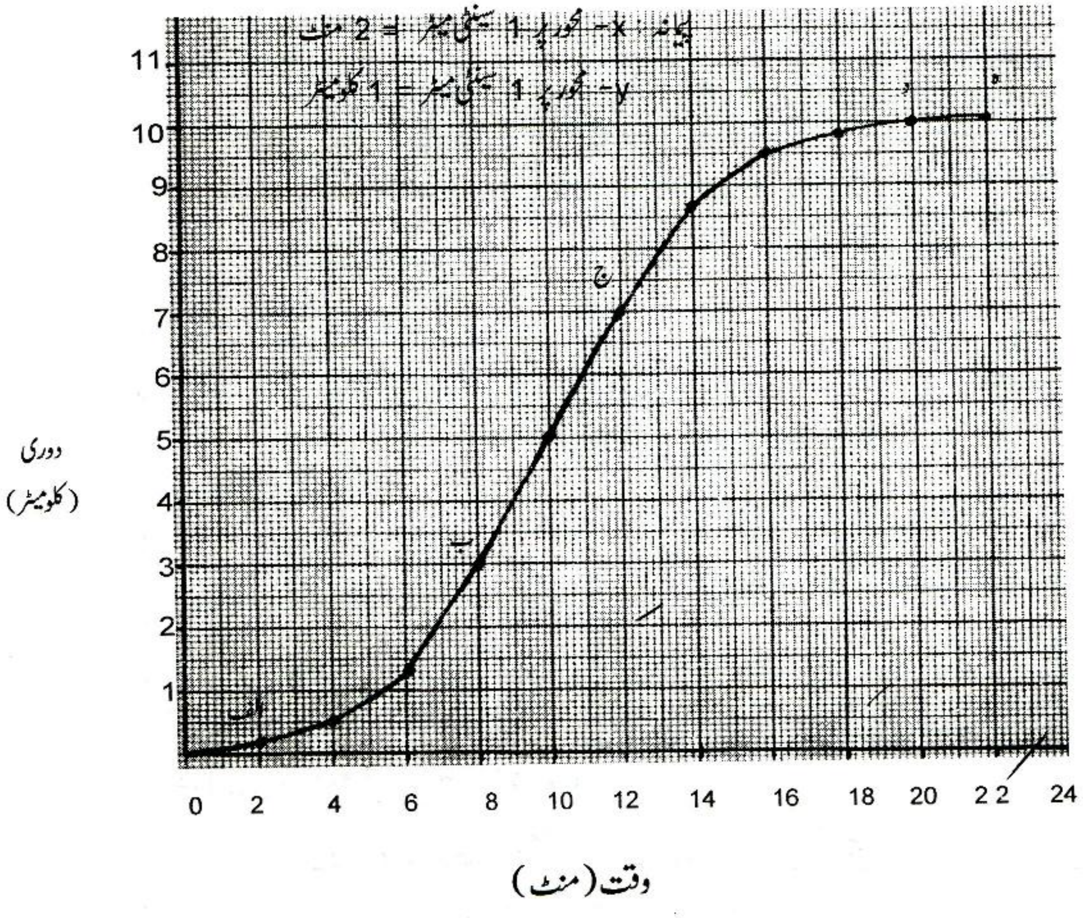
بدلتی ہوئی رفتار کا گراف

مشق-7: - ابھی تک کی مشقوں میں ہم نے صرف یکساں رفتار کے بارے میں سیکھا ہے۔ اب ہم غیر یکساں رفتار کے بارے میں سیکھیں گے۔ ریلوے اسٹیشن سے چھوٹتی ہوئی یا اسٹیشن پر رُکتی ہوئی ریل گاڑی تو تم نے دیکھی ہی ہوگی۔

- اسٹیشن سے چھوٹنے پر کیا گاڑی کی رفتار یکساں رہتی ہے؟ (33)
- اسٹیشن پر رُکنے سے پہلے گاڑی کی رفتار میں کیا تبدیلی ہوتی ہے؟ (34)

ایسی رفتار کو جس میں چال بڑھ رہی ہو یا گھٹ رہی ہو بدلتی ہوئی رفتار یا **غیر یکساں رفتار** کہتے ہیں۔

ایک دن رشید پسنجر ریل گاڑی میں سوار ہو کر علی گڑھ سے محراول آیا۔ اُس نے ریلوے لائن کے ساتھ ساتھ لگے ٹیلیفون کھمبوں کی مدد سے ہر 2 منٹ بعد گاڑی کا طے شدہ فاصلہ نوٹ کیا۔ اُس نے ان اعداد و شمار کو ایک گراف پر دکھایا۔ علی گڑھ اسٹیشن سے چھوٹ کر محراول اسٹیشن پر رُکنے تک ریل گاڑی کی رفتار کا گراف شکل-6 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل-6

- گراف سے ہر 2 منٹ میں گاڑی کے ذریعہ طے کی ہوئی دوری معلوم کر کے جدول-3 میں بھرو۔ **(35)**
- اب بتاؤ کہ کیا گاڑی نے برابر وقفوں میں برابر دوریاں طے کیں؟ **(36)**
- گراف کا کون سا حصّہ گاڑی کی بدلتی رفتار دِکھاتا ہے؟ **(37)**
- گراف کا کون سا حصّہ گاڑی کی یکساں رفتار دِکھاتا ہے؟ **(38)**
- کِس حصّہ میں گاڑی رکی ہوئی تھی؟ **(39)**

گراف کے اُن حصّوں کو دھیان سے دیکھو جن میں رفتار یکساں ہے اور جن میں رفتار بدلتی ہوئی ہے۔

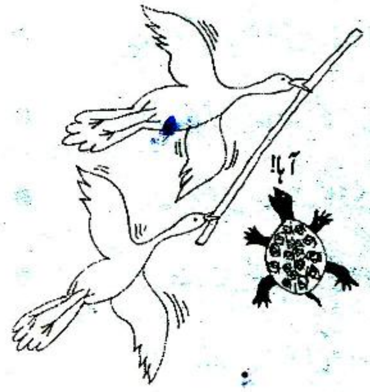
جدول-3

وقت	اس وقت میں طے شدہ دوری (میٹر)
0 سے 2 منٹ	100 میٹر
2 سے 4 منٹ	400 میٹر
4 سے 6 منٹ	
....	
....	
....	
....	
20 سے 22 منٹ	

- ان حصّوں میں تم کو کیا فرق نظر آتا ہے؟ **(40)**

رفتار کے گراف میں لکیر کا مُڑنا یہ دکھاتا ہے کہ اس حصّہ میں رفتار برابر بدل رہی ہے۔
گراف کے الف-ب حصّہ کو دھیان سے دیکھو۔
اس حصّہ میں گاڑی کے علی گڑھ اسٹیشن سے چھوٹنے کے بعد اس کی چال بڑھ رہی ہے۔

مشق-8 :- تم نے کچھوے کی اُڑان کی کہانی تو سُنی ہوگی۔



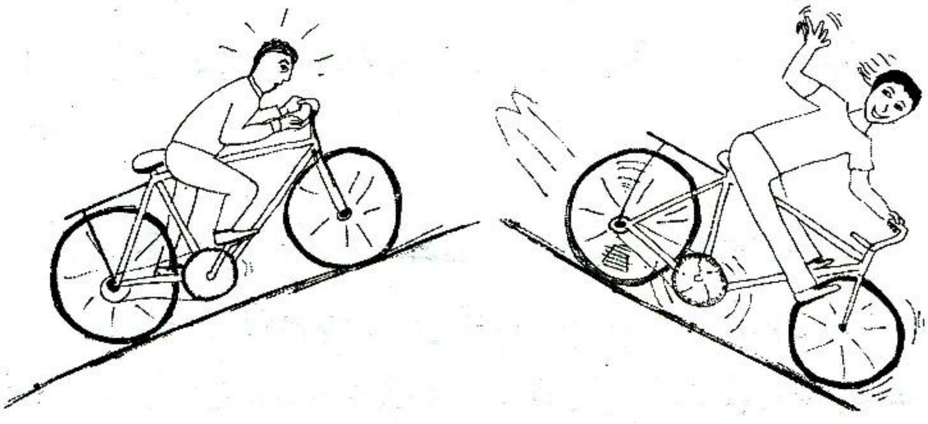
کچھوے نے بانس کو بیچ سے منھ میں دبایا، ہنسوں نے اُس کے سرے اپنی چونچ میں پکڑ لیے اور وہ اُڑ چلے۔ کچھ ہی دیر میں وہ ایک جھیل کے اوپر سے 180 میٹر کی اونچائی پر اُڑ رہے تھے۔ نیچے کا نظارہ دیکھ کر کچھوے سے رہا نہ گیا اور وہ بول پڑا ''آہا''۔ اِس کے آگے کے سفر کی کہانی جدول-4 میں دی گئی ہے۔

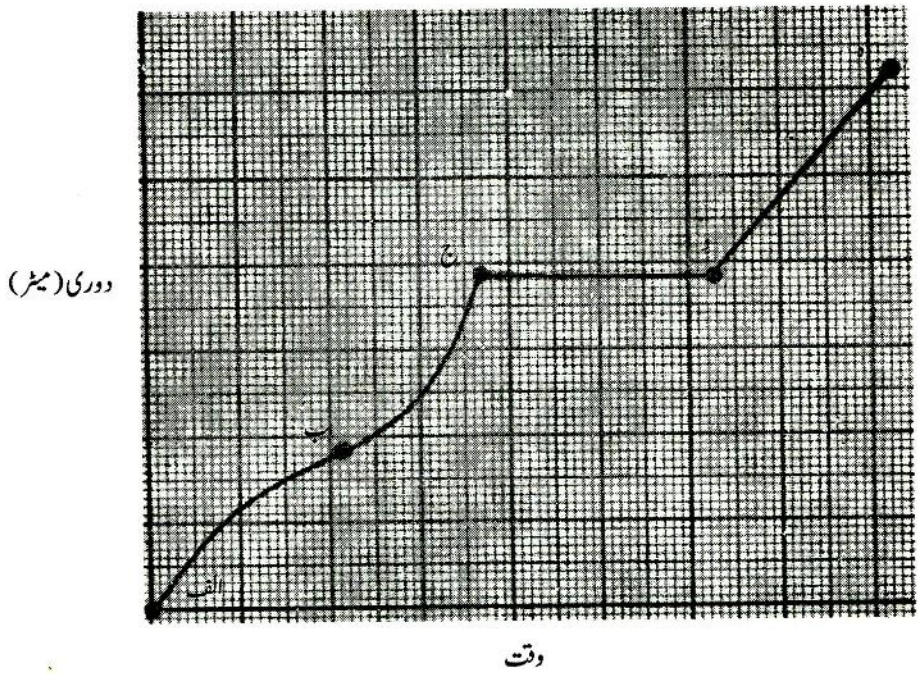
جدول-4

وقت (سیکنڈ)	دوری جو پتھر نے گرتے ہوئے طے کی (میٹر)
0	0
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
6	180

- پتھر کے اس سفر کے دوران رفتار کا گراف بناؤ؟ **(41)**
- اس گراف میں لکیر کیسی ہے؟ **(42)**
- اس گراف کی بنیاد پر بتاؤ کہ پتھر کی رفتار کیسی تھی؟ یکساں رفتار یا بدلتی رفتار؟ **(43)**
- 180 میٹر کی اونچائی سے جھیل میں گرنے میں کتنا وقت لگا؟ **(44)**
- گرتے وقت پتھر کی اوسط چال کیا رہی؟ **(45)**

مشق-9:- تمہیں سائیکل چلانے کا تجربہ تو ہوگا ہی۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ کسی ہموار سڑک پر ہم یکساں رفتار سے چلتے ہیں جب کہ چڑھائی آنے پر ہماری چال کم ہوتی جاتی ہے۔ اُترتے ہوئے ڈھال پر سائیکل سرپٹ بھاگتی ہے اور اس کی چال بڑھتی جاتی ہے۔ ایک شخص کے سائیکل کے ذریعہ سفر کا گراف شکل-7 میں نیچے دکھایا گیا ہے۔





شکل-7

اس گراف کو دیکھ کر بتاؤ کہ نیچے لکھی باتوں میں سے کون سی صحیح ہے؟

- (1) یہ شخص پہلے چڑھائی پر چڑھا، پھر اُترا، اُس کے بعد رُک کر آرام کیا اور ہموار سڑک پر چلا۔
  (2) یہ شخص برابر چڑھائی پر چلتا رہا۔
  (3) یہ شخص پہلے اُتار میں اُترا، پھر ہموار سڑک پر چلا، پھر چڑھائی پر چڑھا اور چڑھنے کے بعد رک کے آرام کیا۔
  (4) یہ شخص پہلے چڑھا، پھر تھک کر کچھ دیر رُک گیا، پھر ہموار سڑک پر چلا اور آخر میں اُترا۔ **(46)**

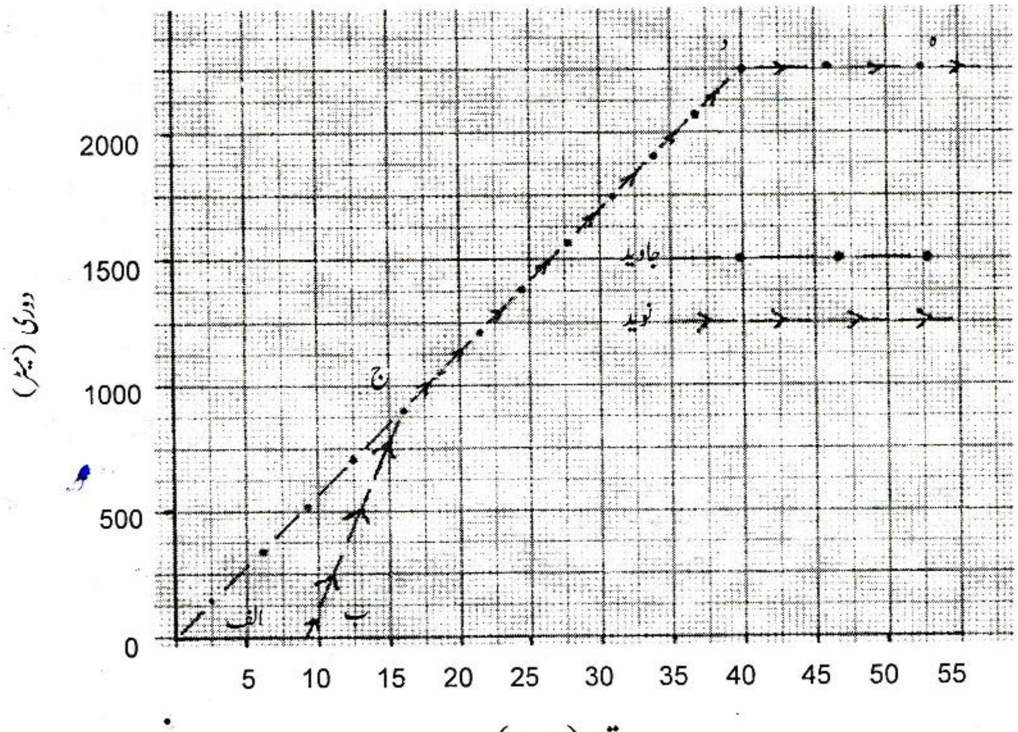
کچھ اور مشق کرو

مشق- 10:- ندیم 4 کلومیٹر فی گھنٹے کی چال سے اپنے گاؤں سے چلنا شروع کرتا ہے۔ دو گھنٹے چلنے کے بعد وہ ایک پیڑ کے نیچے آرام کرنے کو بیٹھ جاتا ہے۔ ایک گھنٹہ بعد وہ 3 کلومیٹر فی گھنٹہ کی چال سے پھر سے چلنا شروع کرتا ہے۔ دو گھنٹے کے بعد اُس کو اس کا دوست سُریش مل جاتا ہے۔ دونوں ایک پیڑ کے نیچے بیٹھ کر ڈیڑھ گھنٹے تک باتیں کرتے رہتے ہیں۔ پھر سریش آنند کو اپنی سائیکل پر بٹھا کر 10 کلومیٹر فی گھنٹے کی چال سے ڈیڑھ گھنٹے میں شہر تک پہنچا دیتا ہے۔

اِن اعداد و شمار سے آنند کی رفتار کا گراف بناؤ۔ اپنے گراف سے مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دو:

- کتنے کلو میٹر چلنے کے بعد آنند کو سُر یش ملا؟ **(47)**
- آنند کُل کتنے گھنٹے میں گاؤں سے شہر پہنچا؟ **(48)**
- پہلے 5 گھنٹے آنند کی اوسط چال کیا تھی؟ **(49)**
- گاؤں سے شہر کتنی دور ہے؟ **(50)**
- گراف کے کِس حصّہ میں ڈھلان سب سے زیادہ ہے؟ **(51)**

مشق - 11 : - جاوید اور نوید اپنے اسکول سے بازار میں راموحلوائی کی دوکان پر جانا چاہ رہے تھے۔ جیسے ہی وہ اسکول سے چلے اسی وقت ماسٹر صاحب نے نوید کو روک لیا۔ جاوید اکیلا ہی چلا۔ تھوڑی دیر بعد نوید نے دوڑ کر جاوید کے برابر پہنچ گیا۔ پھر کچھ دیر تک ساتھ ساتھ چلنے کے بعد دونوں بازار میں راموحلوائی کی دوکان پر پہنچے اور



شکل-8

وہاں مٹھائی کھانے بیٹھ گئے ۔ یہ پورا عمل گراف کے ذریعہ دکھایا گیا ہے ۔گراف میں دونوں کی رفتار الگ الگ نشان دہی کر کے دکھائی گئی ہیں ۔

اس گراف کو استعمال کر کے نیچے دیئے ہوئے سوالات کے جوابات دو:

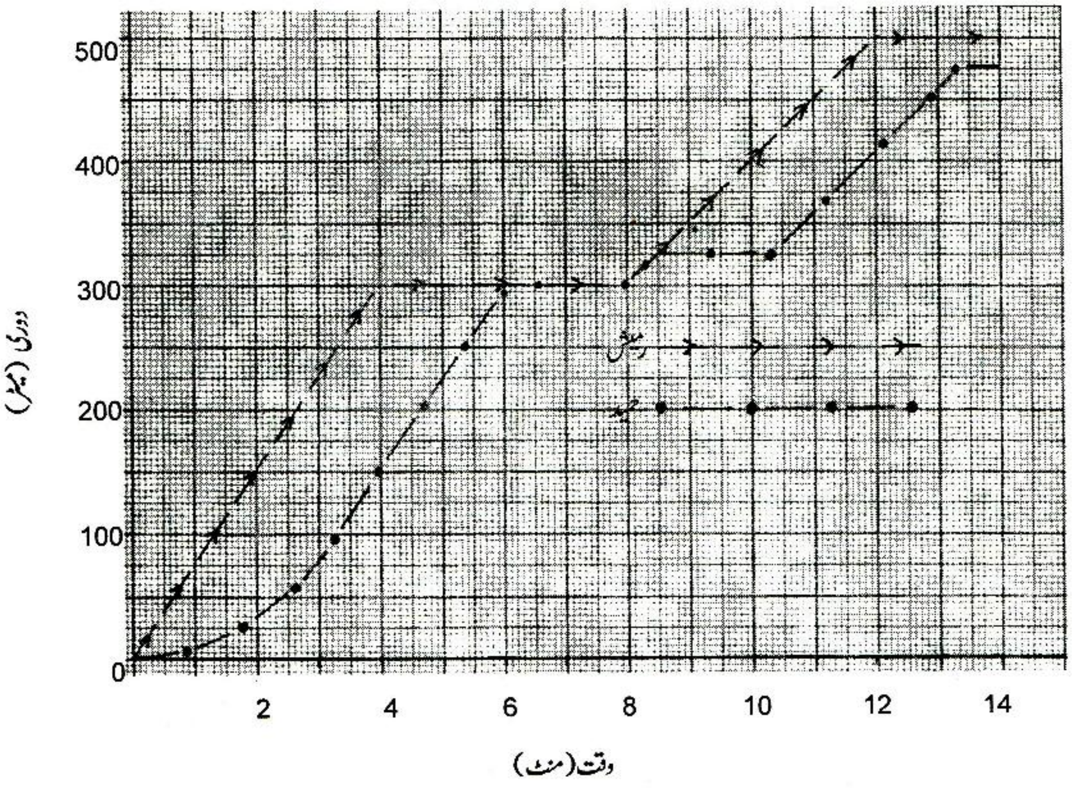
- چلتے وقت جاوید کی چال فی منٹ کیا تھی ؟ (52)
- نوید کو ماسٹر صاحب نے کتنی دیر کے لیے روکا تھا ؟ (53)
- جاوید سے ملنے سے پہلے نوید کتنی دیر تک دوڑا تھا ؟ (54)
- دوڑتے وقت نوید کی چال فی منٹ کتنی تھی ؟ (55)
- نوید، جاوید کو کتنی دوری پر ملا ؟ (56)
- دونوں کتنی دور تک ساتھ چلے ؟ (57)
- دونوں کتنے وقت تک ساتھ چلے ؟ (58)
- **مشق- 12**:- اس باب کے شروع میں تم نے جس سفر کے بارے میں بتایا تھا اُس سفر کی رفتار کا گراف بناؤ اور اپنے سفر کا بیان بھی اپنی کاپی میں لکھو۔ (59)

کہانی کا گراف

- کچھوے اور خرگوش کی دوڑ کی کہانی کو گراف کی مدد سے دِکھاؤ۔ (60)

دماغی کسرت

- شکل-9 میں رمیش اور حمید کی رفتار گراف کے ذریعہ دِکھائی گئی ہے۔ گراف کو دیکھتے ہوئے اُن کے اِس سفر پر ایک چھوٹی سی کہانی لکھو۔ (61)



شکل-9

نئے الفاظ

ایکسس   چال   رفتار   یکساں رفتار   بدلتی رفتار

ڈھلان   جُھکاؤ

3

اِرتقا

درجہ-6 کے باب ''بیج اور کلّا پھوٹنا'' میں تم مختلف قسم کے بیجوں کے کلّے (انکھوے) دیکھ چکے ہو۔تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ اگر کسی بیج کو ہوا اور پانی دونوں ملیں تو اس میں کلّے پھوٹ آتے ہیں۔

آم، جامن، شریفہ، سنترا وغیرہ جیسے پھلوں کو کھا کر ہم ان کے بیجوں یا گٹھلیوں کو پھینک دیتے ہیں۔تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ بارش کی ایک یا دو بوچھاروں کے بعد ان بیجوں میں سے کلّے پھوٹ آتے ہیں۔دھیرے دھیرے یہ کلّا ایک چھوٹا سا پودا بن جاتا ہے اور بڑا ہونے پر پھول پھل سے لدا پیڑ۔اس عمل میں اس کلّے کی لمبائی، موٹائی اور وزن میں کتنا زیادہ فرق آجاتا ہے۔

بیج کی ہی طرح تم نے ایک نوزائیدہ بچھیا کو بھی بڑھتے دیکھا ہوگا۔تم نے یہ بھی دیکھا ہوگا کہ کس رفتار سے بڑھ کر یہ بچھیا ایک بڑی اور دودھ دینے والی گائے بن جاتی ہے۔ایک ننھا بچہ بھی بڑھتے بڑھتے بیس پچیس سالوں میں بالغ آدمی بن جاتا ہے۔نشو ونما کے نتیجہ کے طور پر اس کے قد اور وزن میں کئی گنا فرق آجاتا ہے۔

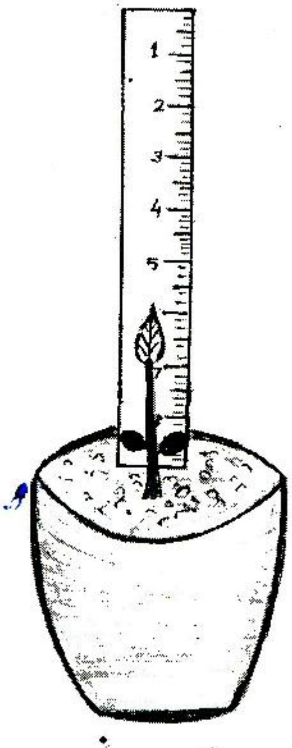
نشو ونما کیا ہے؟

- کیا ایک پتھر کا ٹکڑا بھی اسی طرح بڑھ سکتا ہے؟(1)
- بیج اور پتھر کے اس فرق سے تمہیں جاندار چیزوں کی کس صفت کا پتہ چلتا ہے؟(2)
- کیا بیج سے پھوٹنے والا کلّا صرف لمبائی اور وزن میں ہی بڑھتا ہے؟(3)
- اگر یہ کلّا صرف لمبائی اور وزن میں ہی بڑھے تو کیا شاخ، تنا، پتّی، پھل وغیرہ جیسے حصّوں والا پودا بن جائے گا؟(4)
- ایسے پانچ حصّوں کی فہرست بناؤ جو ایک مکمل طور پر بالغ (ارتقا شدہ) پودے میں ملتے ہیں لیکن ایک یا دو دن کے کلّے میں نہیں؟(5)

- کیا دو تین مہینے کا بچہ ایک بالغ آدمی کی طرح بول اور دوڑ سکتا ہے؟(6)
- کیا تم نے کبھی دو تین مہینے کے لڑکے کے چہرے پر مونچھ یا داڑھی دیکھی ہے؟(7)
- دو تین مہینے کے ایک بچے اور ایک بالغ آدمی کے اعضا اور برتاؤ میں کم از کم پانچ فرق لکھو۔(8)
- اسی طرح ایک بچھیا اور تین چار سال کی ایک گائے کو غور سے دیکھ کر ان میں پائے جانے والے فرق کی فہرست بناؤ۔(9)

تم نے اوپر دیکھا کہ جاندار چیزیں صرف شکل اور صورت میں ہی نہیں بڑھتیں بلکہ ان میں کئی نئے اعضا کا بھی اضافہ اور ارتقا ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ دھیرے دھیرے عمر کے ساتھ جاندار مخلوق کا مزاج بھی بدلتا جاتا ہے اور زندگی کے کئی نئے عمل بھی شروع ہوتے جاتے ہیں۔ کسی بھی پودے یا حیوان میں بڑھنے کے ساتھ ساتھ ہونے والی ایسی تبدیلیوں کو نشو ونما کہتے ہیں۔نشو ونما کے بارے میں ہم ایک الگ باب میں تفصیل سے سیکھیں گے۔ اس باب میں ہم صرف شکل وصورت کی نشو ونما کی ہی بات کریں گے۔

دو بیجوں کی نشو ونما کا موازنہ



شکل-1

تجربہ-1:- مٹی کے دو گملوں میں کھیت یا باغیچے کی مٹی بھر لو۔ چنا، مونگ، سیم یا دوسرے کوئی اور دو دالوں والے بیج لو۔ دو اچھے بیج چن کر ہر گملے میں ایک-ایک بیج مٹی کی سطح سے لگ بھگ ایک سنٹی میٹر نیچے بو دو۔ یہ ضروری ہے کہ دونوں بیج ایک ہی طرح کے ہوں۔ مٹی کو پانی سے گیلا کر دو اور دونوں گملوں کو ایسی جگہ پر رکھ دو جہاں انہیں روشنی ملتی رہے۔ دھیان رہے کہ تجربے کے دوران پودوں کو کوئی نقصان نہیں پہنچے اور پانی کی کمی بھی نہیں ہونے پائے۔ اگر تمہارے پودے سوکھ گئے تو تمہارا تجربہ نہیں ہو پائے گا۔

تین چار دن کے بعد کلّا مٹی کی سطح سے باہر نکلنے لگے گا۔ جس دن کلّے کا سرا پہلی بار باہر دِکھے اس دن کو پہلا دن کہا جائے گا۔ اس دِن کی تاریخ کو اپنی کاپی میں لکھ لو۔ آنے والے دن بالترتیب دوسرا دن، تیسرا دن، چوتھا دن وغیرہ کہلائیں گے (شکل-1)۔

جس دن کلّا مٹی کی سطح سے باہر نکلے (یعنی پہلا دن) اُسی دن سے دونوں پودوں کی مٹی کی سطح سے اونچائی ناپنا شروع کردو۔ اونچائی ناپنے کے لیے دن کا کوئی وقت، اپنی اسانی کے مطابق طے کرلو۔ پہلے دس دنوں تک (دن 1 سے دن 10 تک) روز اور اگلے دس دنوں تک ایک ایک دِن چھوڑ کر پہلے سے طے کئے ہوئے وقت پر اونچائی ناپو۔

- اونچائی کے سب مشاہدوں کو جدول-1 کے مطابق لکھتے جاؤ۔ **(10)**

پودے کی نشو ونما

بیج بونے کی تاریخ:..........................

کلّے کے مٹی سے باہر آنے کی تاریخ :

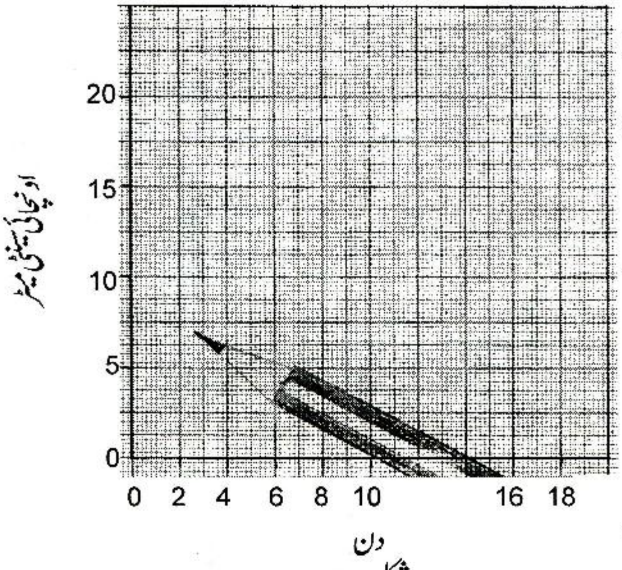
پودا-1 ....(دن-1)

پودا-2 ....(دن-2)

جدول-1

نشو ونما کے دن	اونچائی (سینٹی میٹر)	
	پودا-1	پودا-2
1 2 3 5 6 - - - - 19 20		

اگر پودا سیدھا نہیں اُگ رہا تو اونچائی ناپنے کے لیے ایک ڈوری کا استعمال کرنا پڑے گا۔ اگر پودا سیدھا بڑھ رہا ہے تو لکڑی کی اسکیل کافی ہوگی۔



شکل-2

- شکل-2 میں دِکھائے طریقے کے مطابق نشو ونما کے دن اور پودوں کی اونچائی کے درمیان تعلق دکھانے کے لیے ایک گراف بناؤ۔ (11)
- کیا دونوں پودوں کی اونچائی ایک جیسی رفتار سے بڑھ رہی ہے؟ (12)
- اگرنہیں تو اِن میں کیا فرق ہے؟ (13)
- دونوں پودوں کے بیجوں کو ایک ساتھ بویا تھا۔ تب بھی ان کی نشو ونما میں فرق کیوں ہے؟ سوچ کر بتاؤ۔ (14)
- اس تجربے کی بنیاد پرتم نے جانداروں کی مختلف اقسام کے بارے میں کیا سیکھا؟ (15)
- اپنے گراف کو دھیان سے دیکھو۔ کیا پودا ہمیشہ ایک ہی رفتار سے بڑھتا ہے یا نشو ونما کی رفتار بدلتی رہتی ہے؟ (16)

اس سوال کا جواب پانے کے لیے جدول-1 میں دیئے گئے اعداد و شمار کی مدد سے ہر چار دن میں ہونے والے اضافے کا پتہ چلاؤ اور اس کو جدول-2 میں لکھو۔

- 0- دن سے 4- دن کے دوران ہوئے اضافے کا مقابلہ بالترتیب 4- دن سے 8- دن، 8- دن سے 12- دن وغیرہ کے بیچ ہوئے اضافے سے کرو۔ (17)
- کیا پودا ہمیشہ ایک ہی رفتار سے بڑھتا ہے؟ (18)
- کن چار دنوں میں پودے کی اونچائی سب سے زیادہ تیزی سے بڑھی؟ اور کن چار دنوں میں سب سے کم؟ (19)
- اپنے گراف کو دیکھ کر بتاؤ کہ کیا اونچائی میں اضافہ برابر ہوتا رہتا ہے یا کچھ عرصے کے بعد تقریباً رُک سا جاتا ہے؟ (20)
- اگر کسی جاندار کی نشو ونما نہ رُکے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟ (21)

پودے کی ہر چار دن میں ہوئی بڑھوتری

جدول - 2

دن	اونچائی میں فرق (سینٹی میٹر میں)	
	پودا - 1	پودا-2
0 سے 4		
4 سے 8		
8 سے 12		
12 سے 16		
16 سے 20		

مثال:- 4 دن سے 8 کے درمیان ہوا اضافہ = (آٹھویں دن کی اونچائی)-(چوتھے دن کی اونچائی)

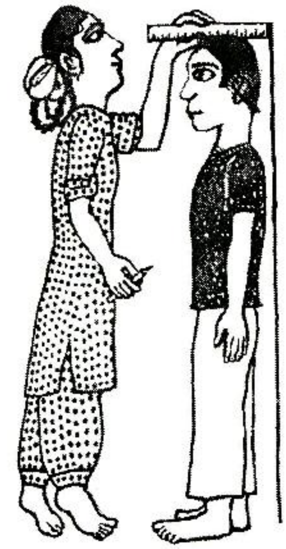
زیادہ تر پودوں، جانوروں اور انسانوں میں یہ دیکھا گیا ہے کہ پیدائش (پودوں میں کلّا پھوٹنا) کے فوراً بعد کچھ عرصے تک اضافہ آہستہ آہستہ ہوتا ہے، اس کے بعد کچھ عرصے تک تیزی سے اور پھر بڑھوتری یا تو بہت ہی آہستہ ہو جاتی ہے یا رُک جاتی ہے۔

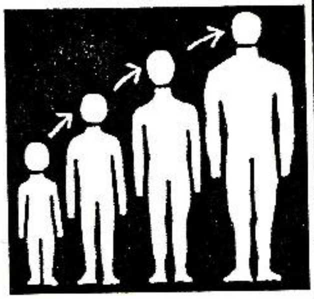
ایک خاص مشق

نیچے دی گئی جدول-3 اپنی کاپی میں بنا کر اس میں اپنی کلاس/ جماعت کے سب ساتھیوں کے نام لکھ ڈالو۔ ان کی تاریخ پیدائش اور لمبائی بھی جدول میں درج کر دو۔

جدول- 3

نمبر شمار	نام	تاریخِ پیدائش ماہ سال	لمبائی (سنٹی میٹر)
1			
2			
3			
-			
-			
-			
20			
21			
22			
-			
-			
-			
39			
40			





- کیا اُن سب ساتھیوں کی لمبائی تمہارے برابر ہے جو اُسی سال پیدا ہوئے جس میں تم پیدا ہوئے تھے؟ (22)
- کیا اُن سب ساتھیوں کی لمبائی تمہارے برابر ہے جو اُسی سال اور اُسی ماہ پیدا ہوئے تھے جس میں تم پیدا ہوئے تھے؟ (24)
  اس سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو؟ وجہ بتا کر سمجھا کر لکھو۔

نئے الفاظ

نشوونما اضافہ بڑھوتری

4

گرمی اور درجۂ حرارت

جب کسی کو بُخار ہو جاتا ہے تو اُس کا بدن چھونے سے گرم معلوم ہوتا ہے۔ اگر بدن بہت گرم معلوم ہو تو فکر بڑھ جاتی ہے کہ بُخار بہت تیز تو نہیں ہو گیا۔ ہاتھ سے چھو کر تو ہم اتنا ہی اندازہ لگا سکتے ہیں کہ بخار کم ہے یا زیادہ۔ ہاتھ سے چھو کر یہ بھی اندازہ لگایا جا سکتا ہے کہ چائے پینے لائق ہے یا ٹھنڈی ہو گئی۔ یا یہ کہ دہی جمانے کے لیے دودھ ٹھیک گرم ہوا ہے یا نہیں۔ پر ہاتھ سے چھو کر لگایا جانے والا اندازہ کبھی کبھی شبہے میں بھی ڈال سکتا ہے۔ جیسا کہ مندرجہ ذیل تجربے میں ہم دیکھ سکتے ہیں۔

چھو کر نتیجہ نکالنا اکثر ہمیں اُلجھن میں ڈال سکتا ہے!

تجربہ-1: - تین بیکر یا گلاس لیں۔ ایک میں گرم، ایک میں گُنگُنا اور ایک میں ٹھنڈا پانی لیں۔ ایک ہاتھ کی ایک اُنگلی گرم پانی اور دوسرے ہاتھ کی ایک اُنگلی ٹھنڈے پانی میں ڈُبائیں (شکل-1 الف) تقریباً آدھے منٹ کے بعد دونوں انگلیوں کو نکال کے گُنگُنے پانی میں ڈالیں (شکل-1 ب)۔

شکل 1 - الف

شکل 1 - ب

- کیا دونوں اُنگلیوں کو وہی پانی ایک جیسا گرم محسوس ہوا؟ (1)

گنگنا پانی تو وہی ہے مگر ایک اُنگلی کو وہ گرم لگتا ہے اور دوسری کو ٹھنڈا۔ صرف چھو کر حرارت کا اندازہ لگانے میں ہم اکثر دھوکا بھی کھا سکتے ہیں۔ دیکھا آپ کو ہم نے ہاتھ لگائے ہوئے اندازے کی وجہ سے کیسی اُلجھن میں ڈال دیا۔ جسم کا درجۂ حرارت کتنا ہے؟ یہ بتانے کے لیے تو درجۂ حرارت ناپنا پڑے گا۔ اس کے لیے ہم تھرمامیٹر یا **تپش پیمانا** کا استعمال کرتے ہیں۔ اگلے کچھ تجربوں میں ہم ایک ایسے تھرمامیٹر کا استعمال کریں گے جو جسم کا درجۂ حرارت ناپنے والے تھرمامیٹر سے ذرا مُختلف ہے۔

تجربہ گاہ میں تھرمامیٹر کم ہوں گے۔ اس لیے درجے میں ایسا انتظام کرلیں جس سے ہر طالب علم کو تھرمامیٹر سے درجۂ حرارت ناپنے کی مشق ہو سکے۔ ایک طریقہ یہ ہوسکتا ہے کہ تجربہ۔2 اور 4 کے لیے لڑکوں کی ٹولیاں اُتنی ہی بنائیں جتنے کہ تھرمامیٹر موجود ہیں۔

تھرمامیٹر سے درجۂ حرارت ناپنا

تجربہ 2:- تھیلے میں دئے ہوئے تھرمامیٹر کو دیکھیں۔ اس کے ایک سرے پر تمہیں چمکتا ہوا پارہ دکھائی دے گا۔ اِسی حصّے سے ایک موٹی دیوار والی بال کی طرح باریک شیشے کی نلی یا کیپلری (Capillary) جُڑی ہوتی ہے۔ جب پارہ گرم ہوتا ہے تو پھیل کر اس نلی میں چڑھ جاتا ہے۔ تھرمامیٹر کو گھُما کر اس کیپلری نلی کو پہچان لو۔ نلی کے باہر ڈگری سیلسیس (°C) کے نشان لگے ہیں۔ ڈگری سیلسیس درجۂ حرارت ناپنے کی ایک اِکائی ہے۔ جس درجۂ حرارت پر پانی جم کر برف بنتا ہے اس کو صفر ڈگری سیلسیس یا O°C مانا جاتا ہے۔ اب اپنے تھرمامیٹر پر بنے نشانوں کو دیکھو۔

- تمہارا تھرمامیٹر کم سے کم اور زیادہ سے زیادہ کتنی حرارت (Temperature) ناپ سکتا ہے؟ (2)

جب کسی چیز کا ٹمپریچر معلوم کرنا ہو تو اُس میں تھرمامیٹر کا چمکتا حصّہ رکھا جاتا ہے۔ اب نلی میں/ پارے کی چمکتی ہوئی لکیر کو دیکھتے ہیں۔ یہ لکیر جس نشان تک پہنچتی ہے، وہی اس چیز کا درجۂ حرارت ہے۔ تھرمامیٹر کے پارے والے حصّے کو اپنے ہاتھ میں بند کر کے رکھو۔ پارے کو نلی میں چڑھتے دیکھو۔

- تمہارے ہاتھ کا درجۂ حرارت کیا ہے؟ (3)
- تھرمامیٹر کو پانی میں رکھ کر پانی کا درجۂ حرارت معلوم کرو۔ (4)
- باہر کی ہوا کا درجۂ حرارت کتنا ہوگا؟ پہلے اندازے سے لکھو۔ (5)
- اب تھرمامیٹر سے سائے اور دھوپ میں ہوا کا درجۂ حرارت معلوم کرو۔ (6)

افریقہ کے ایک مُلک لیبیا میں 1922ء کا ایک دن اتنا گرم ہوگیا تھا کہ سائے میں بھی فضا کا درجۂ حرارت 58°C ہوگیا تھا۔ ہندوستان میں کہیں کہیں ہوا کا دن بھر میں سب سے زیادہ درجۂ حرارت تقریباً 48°C تک پہنچ جاتا ہے۔ دنیا بھر میں ہوا کا سب سے کم درجۂ حرارت انٹارکٹک کے برِّ اعظم میں ناپا گیا تھا جو تقریباً 89°C- تھا۔ منفی نشان (-) کا استعمال 0°C سے کم درجۂ حرارت بتانے کے لیے کیا جاتا ہے۔ سوچیں کہ جب لگ بھگ 0°C پر پانی جم کر برف بن جاتا ہے تو 89°C- کا درجۂ حرارت اُس سے کتنا کم ہوگا۔ ہوا کا ٹمپریچر لگ بھگ 15-20°C ہوجانے پر ہمارے جسم کو کچھ ٹھنڈک سی محسوس ہونے لگتی ہے۔

- اب اندازہ لگائیں کہ جاڑے کے موسم میں آپ کے گاؤں یا شہر کی ہوا کا درجۂ حرارت اور رات کا تقریباً کتنا ہوتا ہوگا۔ (7)

اُبلتے ہوئے پانی کا درجۂ حرارت

تجربہ-3 :- آپ کے اُستاد اسٹوو پر ایک پتیلی میں پانی اُبلنے کے لیے رکھیں گے اور اس میں ایک تھرمامیٹر لٹکا دیں گے۔

> **اُستاد کے لیے**
>
> اس تجربے کا انتظام اس طرح کریں کہ ایک ہی جگہ پر پانی اسٹوو پر اُبلے اور ایک تھرمامیٹر اُس میں لٹکا ہو۔ تھرمامیٹر پتیلی کو نہ چھوئے۔ اب باری باری سے ایک ایک طالب علم کو بُلا کر درجۂ حرارت پڑھنے کو کہیں۔ اس گرم پانی کا استعمال اگلے تجربے میں ہوگا۔ اس لیے اسے پھینکیں نہیں۔

- اُبلتے پانی کا درجۂ حرارت پڑھ کر تختۂ سیاہ (بلیک بورڈ) پر لکھو۔ (8)
- جب سب ہی طالب علم درجۂ حرارت لکھ چکیں، تو لکھی ہوئی گنتیاں دیکھ کر بتائیں کہ کیا کچھ دیر اُبلنے کے بعد بھی پانی کا درجۂ حرارت بڑھتا رہا؟ (9)
- اُبلتے پانی کا درجۂ حرارت کتنا ہے؟ (10)

اس حالت میں پانی کو گرمی تو مل رہی ہے مگر اُس کا درجۂ حرارت نہیں بدل رہا ہے۔ گرمی پا کر پانی لگاتار بھاپ میں بدلتا جاتا ہے۔ جب گرم کرتے رہنے پر پانی کا درجۂ حرارت بڑھنا بند ہو جائے اور پانی بھاپ میں بدلتا جائے، تو اُس درجۂ حرارت کو پانی کا **نقطۂ اُبال** (Boiling Point) کہتے ہیں۔

میٹھے سرسوں کے تیل کا نقطۂ جوش تقریباً 250°C ہوتا ہے۔ اس لیے تیل کو گرم کرتے جائیں تو اُس کا درجۂ حرارت لگ بھگ 250°C تک بڑھ جاتا ہے۔ اُس کے بعد بھی گرمی ملتی رہے تو تیل بھی بھاپ بن کر اُڑ جاتا ہے۔

تجربہ 4:- پانی میں اور پانی ملائیں تو مل جاتا ہے۔ مگر کیا ویسے ہی حرارت سے حرارت بھی مل جاتا ہے؟

اگر 20°C درجۂ حرارت پر کچھ پانی لیں اور اُسے ایسے پانی میں ملائیں جس کا درجۂ حرارت 60°C ہو تو کیا دونوں کے ملنے پر پانی کا درجۂ حرارت 80°C ہو جائے گا؟ چلو ایسا ایک تجربہ کر کے دیکھیں۔

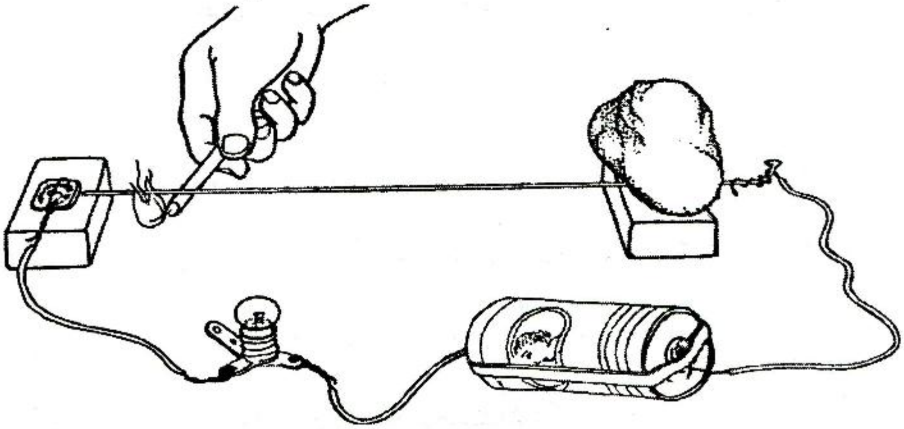
- کسی ڈبّے میں کچھ سادہ پانی لو۔ پانی کا درجۂ حرارت کیا ہے؟ (11)
- ایک بیکر کو ایک تہائی تک گرم پانی سے بھر دو۔ گرم پانی کا درجۂ حرارت نوٹ کرو۔ (12)
- اب اس بیکر میں ڈبّے والا سادہ پانی ڈال کر بیکر کو اتنا بھرو کہ بیکر کو ہلانے سے پانی گرنے نہ پائے۔ اب بیکر کو ہلا کر جلدی سے پانی کا حرارت نوٹ کرو۔ (13)

اب سوچو کہ اگر ایک تہائی کی جگہ آدھا بیکر گرم پانی لیا ہوتا تو سادہ پانی ملانے کے بعد اُس کا درجۂ حرارت سوال (13) کے مقابلے میں زیادہ ہوتا یا کم؟

دھات پر گرمی کا اثر

تجربہ 5:- بیل گاڑی کے لکڑی والے پہیے پر چڑھانے کے لیے پاٹے (لوہے کی گول پٹّی) کو گرم کیوں کیا جاتا ہے؟ یا ریل کی دو ایک ہی لائن میں لگائی جانے والی پٹریوں کے درمیان ہمیشہ تھوڑی سی جگہ کیوں چھوڑ دی جاتی ہے؟ ایسے سوالوں کا جواب سمجھنے کے لیے ہم ایک سائیکل کی پہیوں میں لگائی جانے والی تیلی کو گرم کر کے ایک دلچسپ تجربہ کریں گے۔

ایک بلب، ایک سیل، ایک موم بتی، ایک سائیکل کی تیلی، ایک پانچ یا دس پیسے کا سِکّہ اور دو لکڑی کے گُٹکے لیں۔ سائیکل کی تیلی کے ایک سرے پر بجلی کا تار کس کر لپیٹ لیں۔ تیلی کے اس سرے کو ایک گٹکے پر رکھ کر پتھر سے ایسے دبا کر رکھّو کہ تیلی بالکل اُفقی حالت میں یعنی ہوا میں زمین یا میز کی سطح کے متوازی رہے (شکل-2)۔



شکل-2

تیلی کے دوسرے سرے کو دوسرے گُٹکے پر کنارے کے پاس ہی رکھیں۔ پانچ پیسے کے سِکّے پر بجلی کا تار کس کر لپیٹ لیں اور اُسے بھی اُسی گُٹکے پر پتھر سے دبا کر رکھیں۔ بجلی کے تار کے دوسری طرف بلب اور سیل لگا کر شکل-2 میں دکھائی گئی سَرکِٹ یا برقی دور بنائیں۔ جب تیلی کا سرا پانچ پیسے کے سِکّے کو چھوتا ہے تو بلب جلنا چاہیے۔ اگر نہیں جلتا، تو سَرکِٹ میں کوئی خرابی ہے اُسے ٹھیک کر لیں (شکل-2)۔

اب پانچ پیسے کے سِکّے اور تیلی کے سرے کے بیچ اپنی کاپی کا ایک ورق رکھ کر ہٹا لیں تاکہ ورق کی موٹائی کے برابر

دوری اُن دونوں کے بیچ ہو جائے۔

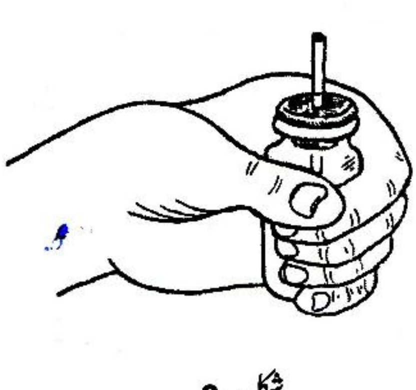
- کیا بلب اب بھی جلتا ہے؟ اگر نہیں، تو کیوں؟ (14)

آپ نے دیکھا کہ سِکّہ اور تیلی جب ایک دوسرے کو نہیں چھوتے تو بلب نہیں جلتا۔ تیلی کو اب موم بتی سے گرم کرو۔

- کچھ دیر تیلی گرم کرنے کے بعد کیا بلب جلا؟ (15)
- اگر ہاں، تو بتاؤ کہ گرم ہو کر تیلی سکّے کو کیسے چھونے لگی؟ (16)
- موم بتّی کو ہٹا لینے کے بعد بلب پھر کیوں بُجھ جاتا ہے؟ (17)
- تیلی کو گرم یا ٹھنڈا کرنے پر اس کی لمبائی میں کیا تبدیلی ہوتی ہو گی؟ (18)
- اب بتاؤ کہ بیل گاڑی کے پہیے پر پاٹا چڑھانے کے لیے پاٹے کو گرم کیوں کرتے ہیں۔ (19)

ہوا پر گرمی کا اثر

تجربہ-6: -- جس طرح کا اثر ہم نے دھاتوں پر دیکھا، کیا ہوا پر بھی گرمی کا ویسا ہی اثر پڑتا ہے؟ اس تجربے میں یہی دیکھتے ہیں۔ انجکشن کی ایک ڈھکّن سمیت شیشی اور خالی ریفل کا لگ بھگ 5 سینٹی میٹر کا ایک ٹکڑا لیں۔ شیشی کے ڈھکّن کے بیچ میں کسی سوئی یا کیل سے ایک سوراخ کریں۔ خیال رہے کہ سوراخ ریفل کی موٹائی سے بڑا نہ ہو جائے۔ سوراخ میں ریفل کے ٹکڑے کا تھوڑا حصّہ گھُسا کر ڈھکّن شیشی پر لگا دیں (شکل-3)۔



شکل-3

پانی کی ایک دو بوند ریفل کے اوپری سرے میں ڈالیں۔ (اگر پانی اندر نہ جائے تو ڈھکّن کو تھوڑا سا اوپر اُٹھانے پر پانی ریفل میں چلا جائے گا) پانی ریفل میں ہی رہنا چاہیے۔ اب اپنی دونوں ہتھیلیوں کو آپس میں رگڑ کر گرم کرو اور کسی ایک ہتھیلی میں بوتل کو دبا کر پکڑو۔

- ریفل میں پڑی پانی کی بوند کو کیا ہوا؟ اور کیوں؟ (20)
- گرم کرنے پر بوتل کی ہوا پر کیا اثر پڑا؟ (21)

درجہ-7 کی ''ننھے سائنس دان'' کے ''ہوا'' والے سبق میں تجربہ-15 تم نے کیا ہوگا۔ نہیں کیا ہو، تو اب کر کے دیکھو۔

پانی پر گرمی کا اثر

تجربہ -7:- دھات اور ہوا کو گرم کر کے ہم نے دیکھا۔ کیا اِسی طرح کا اثر پانی پر بھی پڑتا ہے؟ تھرمامیٹر میں پارہ گرم ہونے پر کیپیلری نلی میں کیوں چڑھ جاتا ہے؟ اب اِسی سے متعلق ایک تجربہ کریں گے۔ ایک ٹسٹ ٹیوب، ایک دوسوراخ والا کارک، تھرمامیٹر، شیشے کی ایک پتلی نلی اور موم بتّی لیں۔ ٹسٹ ٹیوب میں اوپر تک پانی بھریں۔ پانی میں ایک دو بوند روشنائی ڈال کر اُسے رنگین کرلیں تاکہ نلی میں پانی کی سطح آسانی سے دیکھی جاسکے۔ دوسوراخ والے کارک کے ایک سوراخ میں تھرمامیٹر اور دوسرے میں شیشے کی نلی ڈال دیں (شکل-4)۔ کارک کو پانی سے بھری ٹسٹ ٹیوب پر کس کر فِٹ کرلیں۔ تھوڑا پانی کانچ کی نلی میں چڑھ جائے گا۔ موم سے کارک کو اچھی طرح سیل کریں تاکہ پانی کہیں سے باہر نہ نکل پائے۔ نلی میں پانی کی سطح پر ریفل سے نشان لگالیں۔ پانی کا درجۂ حرارت نوٹ کریں۔

شکل-4

اب ٹسٹ ٹیوب کو سیدھا پکڑ کر موم بتّی (یا چمنی) سے لگاتار گرم کریں۔ درجۂ حرارت کے ہر $10^{\circ}C$ بڑھنے پر نلی میں پانی کی سطح پر نشان لگالیں۔ بس ایسے 5 یا 4 نشان لگنے کے بعد موم بتّی بُجھا دیں۔

- درجۂ حرارت کے بڑھنے کے ساتھ کیا نلی میں پانی کی سطح لگاتار بڑھتی ہے؟ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ **(22)**
- گرم کرنے سے پانی کے حجم میں کیا فرق پڑا ہوگا؟ **(23)**

درجۂ حرارت کم ہونے پر پانی کی سطح کو دیکھیں۔

- ٹھنڈا ہونے پر پانی کے حجم میں کیا فرق پڑا ہوگا؟ **(24)**

نلی پر لگے نشانات کو دیکھو۔

- کیا درجۂ حرارت کے ہر $10^{\circ}C$ بڑھنے پر پانی کی سطح میں لگ بھگ برابر فرق پڑا تھا؟ **(25)**

حقیقت یہ ہے کہ گرمی کے سبب سے جو پھیلاؤ پانی میں ہوتا ہے ویسا ہی پھیلاؤ پارے میں بھی ہوتا ہے۔ تھرمامیٹر کو بنانے میں یہ خاص دھیان رکھا جاتا ہے کہ درجۂ حرارت کے ہر ڈگری بڑھنے پر پارے کی سطح برابر لمبائی میں بڑھے۔

گرمی (حرارت) کے موصل اور غیر موصل

لفظ گرمی کا عام زبان میں کئی طرح سے استعمال کیا جاتا ہے جیسے غُصّے کی گرما گرمی، وغیرہ۔ سائنس میں اس لفظ کی جگہ حرارت کہا جاتا ہے۔ درجہ-6 میں تم نے بجلی کے موصلوں کے بارے میں سیکھا تھا۔ اس مرتبہ ہم حرارت کے موصلوں کی بات کریں گے۔

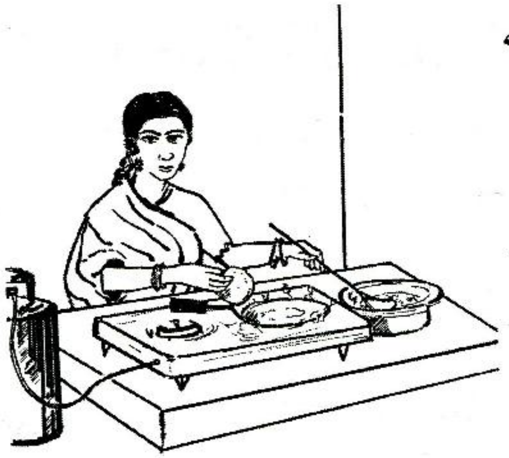
کھولتی ہوئی چائے شیشے کے گلاس، یا مٹی کے کُلھڑ میں ڈالی جائے، تو انہیں پکڑنے میں زیادہ دقت نہیں ہوتی۔ مگر وہی چائے اسٹیل کے گلاس میں ڈالیں، تو ہاتھ سے چھونا بھی مُشکل ہو جاتا ہے۔

- ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اپنے الفاظ میں لکھنے کی کوشش کرو۔ (26)

جو چیزیں حرارت کو آسانی سے قبول کر لیتی ہیں اور جن میں حرارت آسانی سے ہر طرف پھیل سکتی ہے انہیں حرارت کا **موصل** کہا جاتا ہے۔ اسٹیل حرارت کا موصل ہے۔ جو چیزیں آسانی سے حرارت کو قبول نہیں کرتیں اور جن میں حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ آسانی سے جا نہیں پاتی انہیں حرارت کا **غیر موصل** کہا جاتا ہے۔ جیسے لکڑی حرارت کی غیر موصل ہے۔ توا کتنا ہی تپ کیوں نہ رہا ہو، اس کا لکڑی کا ہینڈل اُس کی حرارت کو ہمارے ہاتھ تک پہنچنے نہیں دیتا۔

حرارت کے موصل اور غیر موصل ہمارے ہاتھ کو اکثر شبہے میں ڈال دیتے ہیں۔ جاڑے میں دیر گئے رات میں باہر پڑی سب ہی چیزیں لگ بھگ اُسی درجۂ حرارت پر ہو جاتی ہیں جو باہر کی ہوا کا ہوتا ہے۔ مگر لوہے کا کھمبا چھونے پر لکڑی کے ڈنڈے سے زیادہ ٹھنڈا لگتا ہے۔ یہ فرق اس لیے محسوس ہوتا ہے کیونکہ لوہا ہمارے ہاتھ کی گرمی کو آسانی سے قبول کر لیتا ہے جس سے ہاتھ کو ٹھنڈک محسوس ہوتی ہے۔ مگر لکڑی ہمارے ہاتھ کی گرمی کو جلدی سے قبول نہیں کر پاتی۔ اس لیے اُسے چھونے پر اُتنی ٹھنڈک محسوس نہیں ہوتی۔

- ہماری روز مرّہ زندگی سے کچھ ایسی مثالیں سوچ کر لکھو جن میں ہم حرارت کے موصل یا غیر موصل چیزوں کا فائدہ اُٹھاتے ہیں۔ (27)
- ٹھنڈ سے بچنے کے لیے ہم سوئیٹر، کوٹ، رضائی، شال، کمبل وغیرہ کا استعمال کرتے ہیں۔ ہم انہیں گرم کپڑے کہتے ہیں۔ کیا وہ حقیقت میں گرم ہوتے ہیں؟ گرم کپڑے چھونے پر تو گرم نہیں لگتے۔ گرم کپڑوں کے استعمال



سے جو گرمی ہمیں محسوس ہوتی ہے وہ حقیقت میں کہاں سے آتی ہے؟ **(28)**

- گرم کپڑے ہمیں ٹھنڈ سے کیسے بچاتے ہیں؟ **(29)**

گرمی کے دنوں میں لوگ اکثر اپنے سر گمچھا یا تولیہ باندھ کر دھوپ میں نکلتے ہیں۔

- یہاں گمچھا حرارت کے موصل یا غیر موصل کے طور پر کام آتا ہے۔ کیسے؟ **(30)**

- کہیں کہیں ریگستان میں جب باہر کی ہوا کا درجۂ حرارت $50^{o}C$ سے بھی زیادہ ہو جاتا ہے تو لوگ اونی کپڑے پہن کر دھوپ میں نکلتے ہیں۔ آپس میں مشورہ کر کے لکھو کہ ویسی شدید گرمی میں اونی کپڑوں کا کیا فائدہ ہوتا ہوگا۔ **(31)**

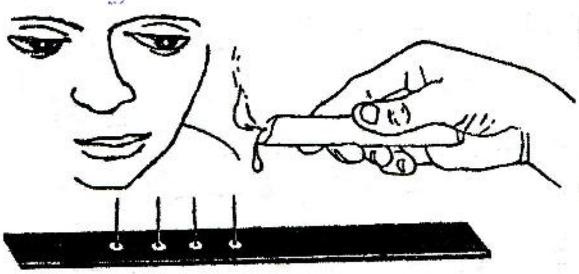
برف کو پگھلنے سے بچانے کے لیے ٹاٹ یا لکڑی کے بُرادے کا استعمال کیا جاتا ہے۔

- سوچ کر بتاؤ کہ ٹاٹ یا لکڑی کا بُرادہ حرارت کو کہاں سے کہاں جانے سے روک لیتا ہے اور کیوں؟ **(32)**

حرارت کا دھات میں ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچنا

تجربہ-8: -لوہے کی پتّی پر موم سے آلپن چپکا کر ہم دیکھ سکیں گے کہ اُس میں حرارت کس رفتار سے چلتی ہے۔

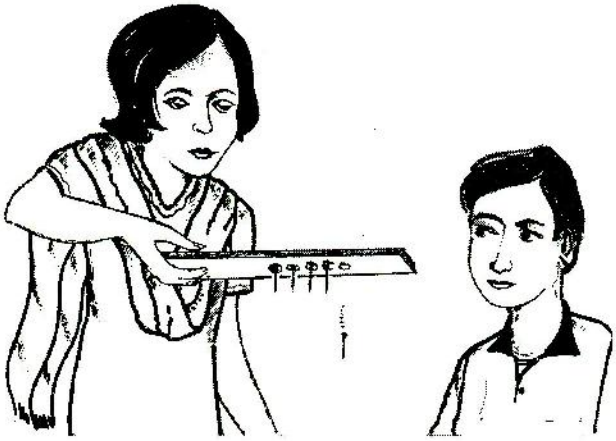
لوہے کی لگ بھگ 15 سینٹی میٹر لمبی پتّی لیں۔ ایک سرے سے لگ بھگ 3 سینٹی میٹر کی دوری پر موم کی ایک بوند ٹپکائیں اور ایک آلپن کو اُس میں الٹا کر کے پکڑیں (شکل۔ 5 الف) موم جم جانے پر آلپن کھڑی رہے گی۔ اسی طرح ایک ایک سینٹی میٹر کی دوری پر پانچ آلپنیں صفائی سے جما دو۔



شکل-5الف

پتّی کو اُلٹا پکڑ کر اُس سرے کو موم بتی کی لو پر رکھو جس طرف سے پن جمانی شروع کی تھی (شکل۔ 5 ب)۔

- کون سی پن سب سے پہلے گری؟ (33)
- ساری پنیں ایک ساتھ کیوں نہیں گریں؟ (34)
- کیا پنوں کے گرنے کی کوئی خاص ترتیب تھی؟ (35)

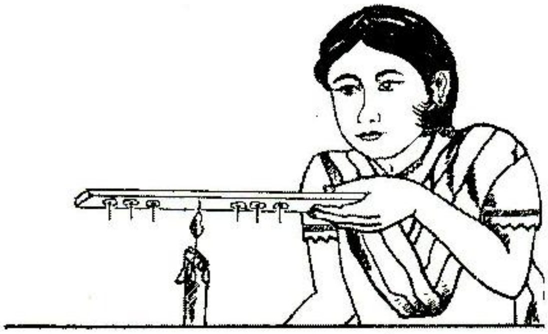


شکل-5ب

مان لو موم بتی کی لو پتی کے بیچ میں رکھتے اور اُس کے دونوں طرف پنیں لگائی ہوتیں جیسے شکل - 6 میں ہے۔

- اس حالت میں سب سے پہلے کون سی پنیں گرتیں؟ (36)

یہ تجربہ کرکے دیکھ سکتے ہو۔ ایک اور تجربہ (جو شاید کلاس میں نہ کر پاؤ) تانبے کی پتی کے ساتھ بھی کیا جاتا ہے۔ تانبا تو لوہے سے بھی اچھا حرارت کا موصل ہے۔ اسی لیے تانبے پر لگی پنیں اور بھی تیزی سے گرتی ہیں۔



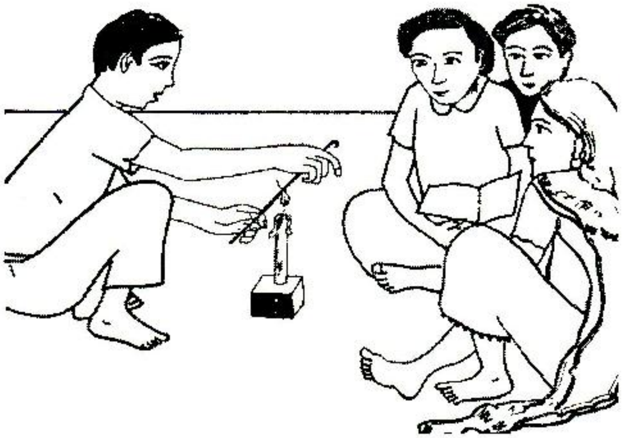
شکل-6

تجربہ-9: -ایک سائیکل کی تیلی کو ہاتھ میں پکڑو کہ اُس کا ایک سرا اونچا اور ایک سرا نیچا رہے (شکل-7)۔

اب اسے موم بتی سے ٹھیک بیچ میں گرم کرو۔

تھوڑی دیر گرم کرنے کے بعد کیا اوپر اور نیچے دونوں کنارے گرم محسوس ہوئے؟

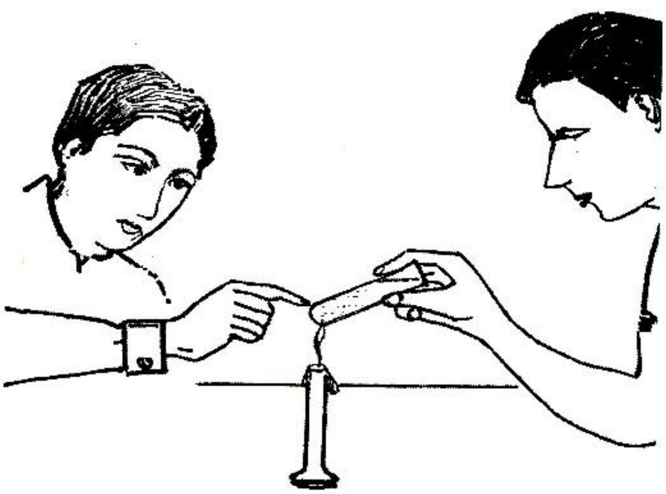
- کیا دھات میں حرارت نیچے کی طرف بھی چلی جاتی ہے؟ (38)



شکل-7

رقیق میں حرارت کا رویّہ کچھ اور ہی

تجربہ-10:- ایک ٹسٹ ٹیوب یا جانچ نلی کو دو تہائی پانی سے بھریں۔ اُسے ٹیڑھی کر کے پکڑیں اور جہا پانی کی سطح ہو وہاں پر گرم کریں (شکل-8)۔ تھوڑی دیر میں پانی اُبلنے لگے گا۔



شکل-8

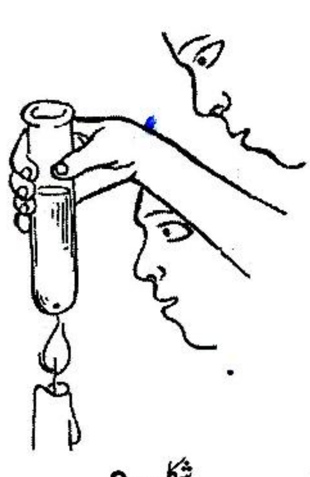
- ٹسٹ ٹیوب کے نیچے کے حصّے کو چھو کر بتاؤ کہ اس کا درجۂ حرارت بھی بڑھا ہے یا نہیں؟ **(39)**
- ایسا کیوں ہوا؟ **(40)**
- اگر سارے پانی کو گرم کرنا ہو تو کہاں سے گرم کرنا پڑے گا؟ **(41)**

دھات کی چیز گرم کی جائے تو گرمی اس میں سب ہی طرف بڑھ کر پھیل جاتی ہے۔

- پانی میں حرارت کس سمت میں بڑھتی ہے؟ **(42)**

حرارت سے پانی میں دھارائیں

تجربہ-11:- ٹھوس چیزوں کو کہیں سے بھی گرم کریں تو وہاں سے حرارت سب ہی سمتوں میں آگے بڑھ جاتی ہے۔ پر رقیق میں حرارت اوپر کی طرف ہی زیادہ کیوں جاتی ہے یہی دیکھنے کے لیے ایک تجربہ کریں گے۔



شکل-9

(1) ایک ٹسٹ ٹیوب کو پانی سے آدھا بھریں۔ پانی جب پُر سکون ہو جائے تو اس میں پوٹیشیم پرمینگنیٹ کا ایک چھوٹا سا روا ڈالیں۔ پانی میں رنگ کو کچھ دیر تک پھیلتے دیکھو۔

- رنگ کس سمت میں پھیل رہا ہے؟(43)

(2) اُس پانی کو پھینک کر پھر ٹسٹ ٹیوب کو دوسرے صاف پانی سے آدھا بھرو۔ پوٹیشیم پرمینگنیٹ کا ایک چھوٹا سا رَوا پھر پانی میں ڈالو اس بار نیچے سے روے والے حصّے کو موم بتی سے گرم کرو (شکل-9)۔

- رنگ اب کس سمت میں پھیل رہا ہے؟(44)
- تجربہ ''1'' میں رنگ پھیلنے اور تجربہ ''2'' میں رنگ پھیلنے کے عمل میں کیا فرق دکھائی دیتا ہے؟(45)

پانی کے نیچے سے اوپر جانے اور اوپر سے نیچے آنے کی دھارا دیکھنے کی کوشش کرو۔

- ان دھاراؤں کی شکل بنا کر ان کا راستہ دکھاؤ؟(46)
- اوپر کی طرف جانے والا پانی ٹھنڈا ہوگا یا گرم؟(47)
- نیچے کی طرف آنے والا پانی ٹھنڈا ہوگا یا گرم؟ (48)

اس تجربے میں پانی کی دھارا کو صرف رنگین بنانے کے لیے پوٹیشیم پرمینگنیٹ کا استعمال کیا گیا تھا۔ گرم ہونے پر پانی میں اور بھی دھارائیں بن رہی ہوں گی جو ہمیں دکھائی نہیں دیتیں۔ کسی بھی رقیق کو گرم کریں تو اسی طرح کا عمل ہوتا ہے اسے **انقال** (Convection) بھی کہا جاتا ہے۔

حرارت کا جادو- کاغذ بھی آگ نہ پکڑے

تجربہ 12:- (1) ایک لوہے کی کھرپی یا لوہے کی اور کوئی بھاری چیز لیں جس کی سطح چپٹی ہو۔ اُس پر کاغذ کا چھوٹا سا ٹکڑا گوند سے اچھی طرح چپکا لیں۔ موم بتّی سے کاغذ کو جلانے کی کوشش کریں۔

- کیا کاغذ فوراً جل جاتا ہے؟(49)

یہ تجربہ کاغذ کو بغیر چپکائے بھی کیا جاسکتا ہے۔ لوہے کے موٹے چھڑ یا اسٹیل کے گلاس پر کاغذ کو کس کر لپیٹ لیں۔ کاغذ پوری طرح سے لوہے کو چھو رہا ہو۔ پھر اُسے جلانے کی کوشش کریں۔

(2) اپنی کاپی کے ایک ورق کو آدھا کاٹیں۔ دونوں طرف سے اُسے ایسے کشتی کی شکل میں موڑ کر پکڑیں تاکہ اُس میں

لگ بھگ اوپر تک پانی بھرا جا سکے کاغذ میں پانی بھر کر اُس کے نیچے کچھ دیر تک موم بتّی کی لو رکھیں ۔ پانی خوب گرم ہو جائے گا پر کاغذ نہیں جلے گا۔

ان دونوں تجربوں میں لو کی حرارت کاغذ کو زیادہ گرم نہیں کر پاتی ۔ کیونکہ لوہا یا پانی اُس کی حرارت کو جذب کرتے رہتے ہیں ۔

تجربہ- 13:- ہوا میں حرات کس سمت میں بڑھتی ہے؟

شکل-10

ایک ایسا ٹسٹ ٹیوب لیں جس کا پیندا ٹوٹا ہوا ہو ۔ نلی کو کپڑے سے پکڑ کر ترچھا کریں اور بیچ سے گرم کریں ۔ تھوڑی دیر بعد اوپر کے سرے میں اُنگلی ڈالیں (شکل-10) ۔

- کیا اوپر کی ہوا گرم ہے؟ (50)

نچلے سرے میں بھی اُنگلی ڈال کر ہوا کی گرمی کا اندازہ لگائیں ۔

- اوپر اور نیچے کی ہوا کی گرمیوں میں کیا فرق محسوس ہوا؟ (51)
- تجربہ-10 سے مقابلہ کر کے بتاؤ کہ ہوا اور پانی میں حرارت کا ایک جگہ سے دوسری جگہ جانا کس طرح یکساں ہے؟ (52)

جہاں ہوا بھی نہ ہو، وہاں حرات کیسے پہنچے؟

پچھلے تجربے میں آپ نے دیکھا کہ ہوا گرم ہو کر حرارت کو نیچے سے اوپر کی طرف لے جاتی ہے ۔ مگر دور خلا میں تو ہوا ہے ہی نہیں، پھر سورج کی گرمی ہم تک کیسے پہنچتی ہے؟ ''روشنی'' سبق میں تم نے سورج کی کرنوں کو لینس سے ایک جگہ مرکوز کر کے کالے کاغذ کو جلا کر دیکھا ہوگا ۔ چاہو تو اُس تجربے اد دُہرا کر دیکھ لو ۔ سورج کی کرنوں ہی کے ذریعے سے یہ حرارت ہم تک پہنچتی ہے ۔

گرمی زیادہ یا کم کرنے کے کچھ طریقے

(1) ہاتھوں کو یا دو پتھروں کو زور سے آپس میں رگڑنا۔

(2) بلب کا جلنا۔

(3) چونے کا پانی میں گھلنا۔

- گرمی بڑھانے کے کچھ اور طریقے سوچ کر لکھو۔ **(53)**

پانی کی گرمی کم کرنی ہو تو اُسے گھڑے میں رکھا جاتا ہے یا برف کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اب ایک کیمیاوی طریقے سے پانی کی گرمی کم کر کے دیکھو۔

تجربہ-14:- ایک ٹسٹ ٹیوب میں ایک چوتھائی پانی بھرو اور اِسے چھو کر دیکھو۔ دو تین چٹکی نوشادر (امونیم کلورائڈ) اُس میں ڈالو اور ٹسٹ ٹیوب کے نچلے حصّے کو چھوؤ۔

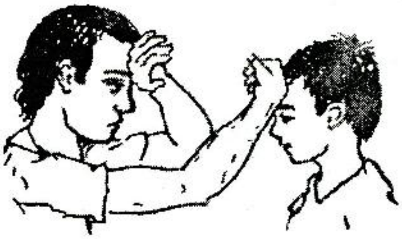
- کیا نوشادر ملانے سے پانی کا درجۂ حرارت کچھ کم ہو گیا؟ **(54)**

رومال کو گیلا کر کے ہوا میں سُکھائیں تو وہ ٹھنڈا لگتا ہے۔ سوچو تو، رومال کا درجۂ حرارت کم کیسے ہو جاتا ہے؟ اصل میں پانی کے سُوکھنے کا مطلب ہے پانی کا بھاپ بننا اور پانی سے بھاپ بننے کے لیے جو حرارت چاہئے وہ رومال سے ہی لی جاتی ہے۔ اس لیے رومال کا درجۂ حرارت کم ہو جاتا ہے۔

- آپس میں مشورہ کر کے لکھو کہ پسینہ ہمارے جسم کے درجۂ حرارت کو بڑھنے سے کیسے روکتا ہے۔ **(55)**
- اسی طرح کیا یہ بتا سکتے ہو کہ گھڑے میں پانی ٹھنڈا کیسے ہو جاتا ہے؟ **(56)**

ضروری معلومات

اس سبق میں ہم نے حرارت صرف سیلسیس کے پیمانے سے ناپا ہے۔ حرارت ناپنے کا ایک اور پیمانہ بھی ہوتا ہے جسے **فارن ہائٹ** کہتے ہیں۔ سیلسیس پیمانے پر 0^{o} کا درجۂ حرارت فارن ہائٹ کے 32^{o} کے برابر ہوتا ہے اور $100^{o}C$ کا درجۂ حرارت $212^{o}F$ کے برابر ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر فارن ہائٹ پیمانے سے ناپا جائے تو پانی جمنے کا درجۂ حرارت $32^{o}F$ اور پانی اُبلنے کا درجۂ حرارت تقریباً $212^{o}F$ آئے گا۔



- اگر کوئی یہ کہے کہ اُسے ''102 ڈگری کا بخار'' ہے تو وہ اپنے جسم کا درجۂ حرارت سیلسیس میں بتا رہا ہے یا فارن ہائٹ میں؟ (57)

ہمارے جسم کا نارمل یا طبعی یا قدرتی درجۂ حرارت تقریباً $37^{o}C$ یا تقریباً $98.6^{o}F$ ہوتا ہے۔

نئے الفاظ

تھرمامیٹر	حرارت	ڈگری سیلسیس	انقال
	نقطۂ اُبال	ڈگری فارن ہائٹ	

5

فصلوں کی دیکھ بھال

تم نے اکثر یہ سنا ہوگا کہ کھیت میں کھڑی فصل برباد ہوگئی، جس کی وجہ سے کسانوں کو بہت نقصان اٹھانا پڑا۔ فصل کو نقصان پہنچنے کی کئی قسم کی وجوہات ہوسکتی ہیں۔

- تمہارے خیال میں کون کون سی وجوہات سے فصلوں کو نقصان ہوسکتا ہے؟ سوچ کر ان کی فہرست بناؤ۔ (1)

کھیت کا دورہ

اس دورہ کا مقصد یہ ہے کہ ہم اپنی فصلوں کو نقصان پہنچانے والی وجوہات کا پتہ لگا سکیں۔ ہم یہ بھی جاننا چاہتے ہیں کہ فصلوں کی بیماریاں کیسے پھیلتی ہیں اور کسان ان کی روک تھام کس طرح کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہم کھیتوں میں اگنے والی گھاس پھوس کو بھی دیکھیں گے اور اس کا بھی جائزہ لیں گے کہ کھیتوں کے آس پاس پائے جانے والے چرند اور پرند کا کیا کام ہوتا ہے۔

تیاری

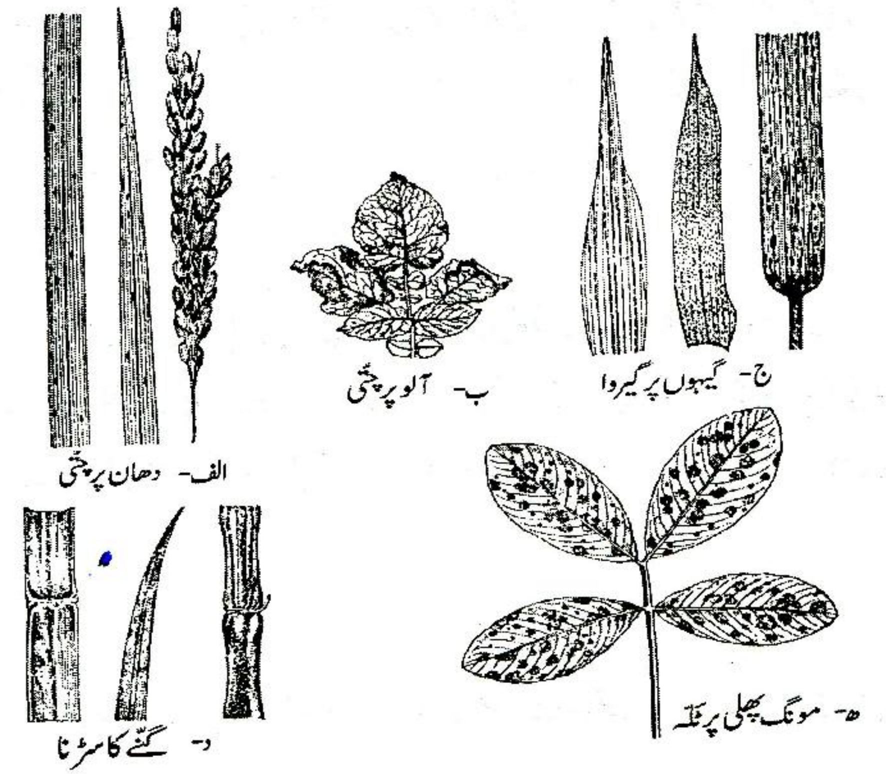
دورہ کرنے والی ہر ٹولی کے پاس پودوں اور ان کے حصّوں کو اکٹھا کرنے کا انتظام ہونا چاہئے۔ ساتھ ساتھ ان کو کاغذ میں دبا کر سکھانے کا بھی۔ کیڑے مکوڑے رکھنے کے لیے ہر ٹولی کے پاس پانچ۔ پانچ دوا (بی ایچ سی پاوڈر) والی شیشیاں بھی ہوں۔ ساتھ میں لینس بلیڈ اور کاپی بھی لے کر چلنا ضروری ہے۔ اڑنے والے کیڑوں کو پکڑنے کے لیے جالی کی ضرورت پڑے گی۔

وقت

ایک دورہ خریف کے موسم میں (اگست کے وسط سے ستمبر کے وسط تک) اور دوسرا ربیع کے موسم میں (جنوری یا فروری) کرنا ہوگا۔

دورہ کا انتظام

اچھا ہوگا اگر الگ الگ ٹولیاں الگ الگ گاؤں میں جائیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ تمام چیزیں جن کا اثر فصلوں پر ہوتا ہے وہ کسی ایک وقت پر ایک جگہ نہیں ملیں گی۔ اپنے استاد کی مدد سے زیادہ سے زیادہ جگہوں کا دورہ کرنے کا منصوبہ بناؤ۔ دورہ شروع کرنے سے پہلے آس پاس کے کسانوں سے بات چیت کرنا اچھا ہوگا۔ اس سے تم کو فصلوں کو نقصان پہنچانے والی چیزوں کی پہچان کرنے میں مدد ملے گی۔ اگر ایک دو کسان تمہارے ساتھ دورے پر چلیں تو کیا کہنا! اگر تم اپنے گاؤں کے گرام سیوک یا زراعتی افسر کو بھی ساتھ میں لے چلو تو بہت فائدہ ہوگا۔ لیکن اس کے لیے ان سے پہلے سے بات چیت کرنی ہوگی اور ایک ایسا دن طے کرنا ہوگا جو ان کے لیے مناسب ہو۔



شکل-1

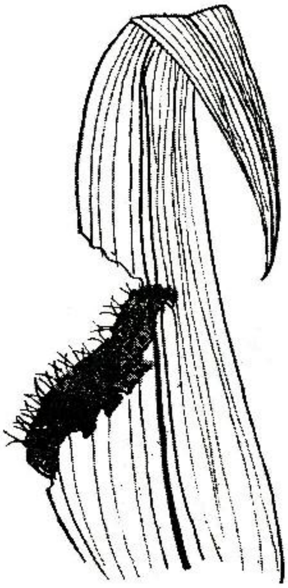
نقصان پہنچانے والی وجہوں اور رکنوں کی پہچان

شکل-1 میں کچھ ایسی علامتیں دکھائی گئی ہیں جو کہ پھپھوند کا سبب ہوتی ہیں۔ یہاں بیماری کی وجہ ہے پھپھوند:
الف-دھان پر چتّی، ب- آلو پر چتّی، ج-گیہوں پر گیروات، د-گنّے کا سڑنا، ہ - مونگ پھلی پر ٹکا

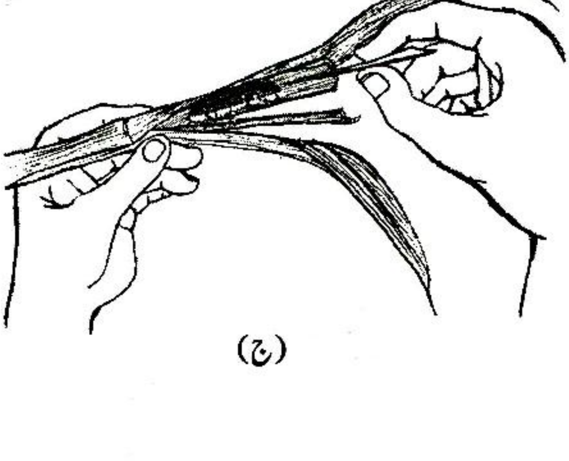
آؤ اب ایک مثال اور سمجھ لیں

مونگ پھلی میں ایک بیماری ہوتی ہے جس سے پودے کا مٹّی کے باہر کا سارا حصّہ (تنا، شاخیں، پتیاں) مرجھا جاتا ہے اور ساری پتیاں دھیرے دھیرے جھڑ جاتی ہیں۔ مزے کی بات یہ ہے کہ بیماری کی بنیاد اوپر نہیں بلکہ زمین کے نیچے جڑ میں ہوتی ہے۔ اگر تم مٹّی کھود کر جڑ کو نکال کر دیکھو تو اس کو پوری کی پوری سڑی ہوئی پاؤ گے۔ جڑ میں بدبو آ رہی ہوگی اور اس کی سطح پر اور اندر کہیں کہیں سفید رنگ کی چیز نظر آئے گی۔ یہ سفید چیز ایک پھپھوند ہے جو بیماری کی وجہ ہے۔

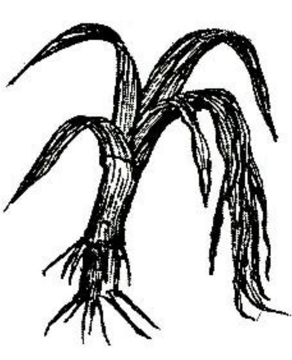
شکل-2 میں ایسی علامتیں دکھائی گئی ہیں جن کا سبب کیڑے



(الف)



(ج)



(ب)

شکل-2

ہوتے ہیں۔شکل-2(ب) میں دکھائے گئے پودے کے اوپر کی پتیاں اور سرا مرجھا گئے ہیں۔ بلیڈ سے اس حصّے کو چیر کر اندر دیکھنے پر شاید کوئی کیڑا نہ ملے۔لیکن اگر تنے کے نچلے حصّے کو لمبائی سے چیرو گے تو اندر تم کو کیڑے کے لاروا اور پیوپا مل سکتے ہیں۔ کیڑے کے لاروا نے تنا کھا کر کھوکھلا کر دیا ہے جس کی وجہ سے خوراک نیچے سے اوپر نہیں جا پا رہی ہے لہٰذا تنے کے اوپر کے حصّے مرجھا گئے ہیں (ایسے پودے کے مرجھائے ہوئے حصّے کے ساتھ ساتھ تنا بھی رکھنا ضروری ہوگا) اکثر زمین میں کچھ ضروری عناصر کی کمی سے بھی پودے مرجھا جاتے ہیں اور ان کی پتیاں پیلی پڑ جاتی ہیں۔

شکل-3 میں مختلف سبب سے پیدا ہونے والی کچھ اور علامتیں دکھائی گئی ہیں۔ یہ علامتیں پودوں کے مختلف حصّوں۔ جیسے پھول، پھل، پتیاں، تنا، جڑ وغیرہ پر دیکھی جا سکتی ہیں۔ اس لیے تمہیں کھیت کے پودوں کو بہت غور سے دیکھنا ہوگا۔ پودوں کے ان حصّوں کو اکٹھا کرو جن میں اوپر دی ہوئی کوئی بھی علامت نظر آئے۔ الگ الگ کھیتوں میں اُگنے والی سبھی قسم کی گھاس پھوس کو مع جڑ کے اکھاڑ کر اکٹھا کرو۔ ان پر گھاس پھوس اور فصل کے نام کی پرچی لکھ کر باندھ دو جنگلی گھاس کو گیلے کپڑے میں لپیٹ کر جھولے میں رکھتے جاؤ۔ کھیتوں کے آس پاس پائے جانے والے جانوروں اور پرندوں کو غور سے

شکل-3

دیکھو اور یہ جاننے کی کوشش کرو کہ وہ فصلوں کے لیے نقصان دہ ہیں یا فائدہ مند۔

دورے سے واپس اسکول آنے پر

جمع کی ہوئی اشیا کے مطالعہ کا بندوبست کرو۔ پودے کے بیمار حصّے کاغذ میں دبا کر سکھا لو۔ کیڑوں، لاروا اور پیوپا کو دوا سے مار کر دفتی کے ٹکڑے پر یا ماچس کی ڈبیا میں چپکا کر جما دو۔ ہر چیز پر نام کی پرچی ہونی چاہیے۔

پودوں کی بیماریوں کا معاینہ کرنے کے لیے اپنے گاؤں کے گرام سیوک یا زراعتی افسر کو ایک دن اسکول میں بُلا کر جمع کیا ہوا سامان ان کو دِکھاؤ۔ وہ تم کو ان سب چیزوں کے بارے میں بہت کچھ بتا سکیں گے۔ ان سے تم بیماریوں کے پھیلنے کے طریقوں اور ان کی روک تھام پر بھی بات چیت کرو۔ اپنے استاد کی مدد سے زراعتی یونیورسٹی کے ذریعے خریف اور ربیع کی فصلوں کے بارے میں کتابیں اور ''کِسانی سماچار'' کی کاپیاں منگواؤ۔ ان میں ہر فصل کی بیماریوں کے نام اور ان کی روک تھام کے طریقے دیئے ہوئے ہیں۔ نیچے دی گئی جدول کو اپنی کاپی میں بناؤ اس میں تم نے جو چیزیں خود اکٹھا کی ہیں ان کی معلومات بھرو۔

جدول-1

وجہ	فصل پر دکھائی دینے والی علامتیں	بیماری پھیلنے کا طریقہ	روک تھام کا طریقہ

بیماریوں پر ذہنی مشق

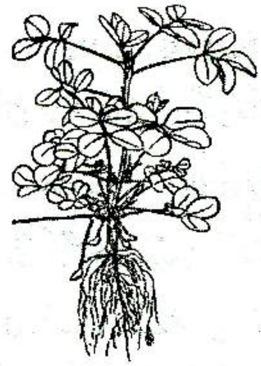
نیچے دیئے ہوئے سوالات کے جواب دو:

کسی فصل میں بہت ہی خطرناک بیماری لگ جانے پر کسان اپنی پرانی روایت کے مطابق:-

(1) اس فصل کو دو تین برس کے لیے لگانا چھوڑ دیتا ہے۔

(2) اُس کھیت سے دور ہٹ کر کسی دوسرے کھیت میں اسی فصل کو لگاتا ہے۔

- تمہارے خیال میں ان روایتوں کی سائنسی بنیاد کیا ہو سکتی ہے؟ (2)
- ایک فصل کے پودوں کی پتیوں پر پھپھوند لگنی شروع ہوتی ہی کسان نے ساری بیمار زدہ پتیاں توڑ دیں۔ کچھ دن بعد اس نے دیکھا کہ پتیوں پر دوبارہ پھپھوند پیدا ہوگئی ہے۔ ایسا کیوں ہوا؟ اس کے کیا ممکن اسباب ہو سکتے ہیں، سمجھا کر لکھو۔ (3)



- ایک کسان نے پھپھوند زدہ پتیاں توڑ کر ان کو کھیت میں ہی پھینک دیا تمہارے خیال سے اس کسان نے کوئی غلطی کی؟ اگر ہاں تو کیا؟ (4)
- مونگ پھلی کے پھپھوند لگے پودے کو اکھاڑ کر ایک کسان نے اسی کھیت میں گاڑ دیا۔ کیا اس سے کچھ نقصان ہوگا؟ اگر ہاں تو کیا؟ (5)
- کسان کو ان پھپھوند لگے پودوں کا کیا کرنا چاہئے؟ (6)

زراعتی کتابوں کے مطابق مونگ پھلی پر بیماری کی روک تھام کے لیے دو دوائیں (مثلاً، ڈائی تھین-Z-78 اور ایلڈرن) چھڑکنی چاہئے

- دو دوائیں کیوں چھڑکتے ہیں؟ ایک ہی دوا سے کام کیوں نہیں چل سکتا؟ (7)
- مہلک دواؤں کو ایک خاص مقدار میں ڈالنا کیوں ضروری ہے؟ اس مقدار سے کم یا زیادہ مقدار میں دوا ڈالنے سے کیا نقصان ہوسکتا ہے؟ (8)

ایک کسان نے بلاک آفس جا کر آفیسر برائے فروغِ زراعت کو بتایا کہ اس کے بغیچے میں امرود اور جامن کے پیڑوں کی پتیاں اچانک مرجھانے لگی ہیں۔ آفیسر نے بغیر کوئی سوال پوچھے دوا کا ایک ڈبّہ کسان کو پکڑا دیا اور کہا کہ اس کو چھڑک دینا۔

- کیا آفیسر نے کوئی غلطی کی؟ اگر ہاں تو کیا؟ (9)
- فصلوں کی نئی قسموں پر دیسی قسموں کے مقابلے میں بیماریاں زیادہ ہوتی ہیں یا کم؟ جواب مثال دے کر اور اس کی وجہ بتا کر دو۔ (10)

گھاس پھوس

تم نے جو جنگلی گھاس پھوس اکٹھا کی ہے انہیں کاغذ میں دبا کر سُکھاؤ۔

- مختلف گھاس پھوس کی فصل وار فہرست بناؤ۔ **(11)**
- ربیع اور خریف کے دوروں کے بعد اس گھاس پھوس کو فصلوں کے حساب سے گروہ میں تقسیم کرو۔ **(12)**
- گھاس پھوس کی جڑوں اور پتّیوں خصوصیات کی بنا پر ان کو ایک دانے اور دو دانے والے بیجوں کے حساب سے دو گروہوں میں بانٹو۔ **(13)**
- ایک موسم میں اُگنے والی الگ الگ فصلوں میں پائے جانے والی گھاس پھوس کیا ایک ہی قسم کی ہیں یا الگ الگ؟ اپنی بنائی ہوئی فہرست کو دیکھ کر اس سوال کا جواب دو۔ **(14)**
- ایک ایسی گھاس کا نام بتاؤ جس کی فصل بھی اُگائی جاتی ہے۔ اگر تم اس گھاس کو فصل کی اُگاؤ تو کیا اس کو پھر بھی ''گھاس'' ہی کہو گے؟ سمجھا کر جواب دو۔ **(15)**

نمائش لگاؤ

نیچے نمائش لگانے کے لیے کچھ مشورے دئے گئے ہیں:

(1) ایک ایسی نمائش لگاؤ جس میں پودوں کی کوئی تین بیماریوں کے متعلق جمع کیا ہوا مواد تصویروں اور الفاظ کے ساتھ پیش کیا گیا ہو۔

(2) مندرجہ ذیل دی ہوئی فصلوں میں ہر ایک کی ایک مثال لے کر اس میں ایک ہی موسم میں اُگنے والی گھاس پھوس کے نمونے لگاؤ۔

ایک اناج کی فصل   ایک دال کی فصل   ایک سبزی کی فصل   کسی ایک پھل کا باغ

(3) ایسی گھاس پھوس کی نمائش لگاؤ جو ہر موسم میں اُگتی ہیں۔

اوپر دیئے ہوئے مشوروں کے علاوہ خود سوچ کر کم از کم ایک اور نمائش لگاؤ۔

نئے الفاظ

کارکن   ضروری عناصر   گھاس پھوس   زراعتی کتابچہ

6

جسم کے اندرونی حصے اور ان کے کام-2

''جسم کے اندرونی حصّے اور اُن کے کام-1'' میں تم ایسے حصّوں کا مطالعہ کر چکے ہو جو جسم کے حصّوں کو ہلانے ڈلانے اور سہارا دینے کا کام کرتے ہیں۔ اس سبق میں ہم باقی اندرونی حصّوں کے بارے میں جانکاری حاصل کریں گے۔

گائڈ میں دو چیرے ہوئے چوہے

اس سبق کے تجربوں کے لیے اور معائنے کے لیے دو طرح کے کٹے ہوئے یا چیرے چوہوں ''الف'' اور ''ب'' کی ضرورت پڑے گی جو کہ شکل-1 (الف) اور شکل-2 (ب) میں دیکھائے گئے ہیں۔ دونوں طرح کے چوہوں کو پیٹھ کے بل لٹا کر نچلی طرف (یا پیٹ کی طرف) سے کاٹا گیا ہے اور پھر کھال کے نیچے کے گوشت اور پسلیاں کاٹ کر ہٹا دی گئیں ہیں۔ ایسا کرنے پر گوشت اور پسلیوں کے نیچے پائے جانے والے مختلف حصّے اپنی قدرتی حالت میں نظر آتے ہیں۔ اس طرح سے دکھائے گئے چوہے کو ''الف'' چوہا (شکل-1) کہا جائے گا۔ لیکن ''الف چوہے'' میں وہ حصّے دکھائی نہیں پڑتے جو اُن حصّوں کے پیچھے یعنی پیٹھ کی طرف ہونے سے چھپ جاتے ہیں۔ پیچھے کے حصّوں کو دیکھنے کے لیے سامنے کے کچھ حصّوں کو کاٹ کر پھینک دیتے ہیں اور کچھ کو ایک طرف ہٹا کر باندھ دیتے ہیں، ایسے چوہے کو جس میں پیٹھ کی طرف پائے جانے والے حصّے بھی دِکھ پاتے ہیں ''ب'' چوہا کہا جائے گا۔ شکل-2 میں نر ''ب'' چوہا اور شکل-3 میں مادہ ''ب'' چوہا دکھائے گئے ہیں۔

اندرونی حصّوں سے تعارف

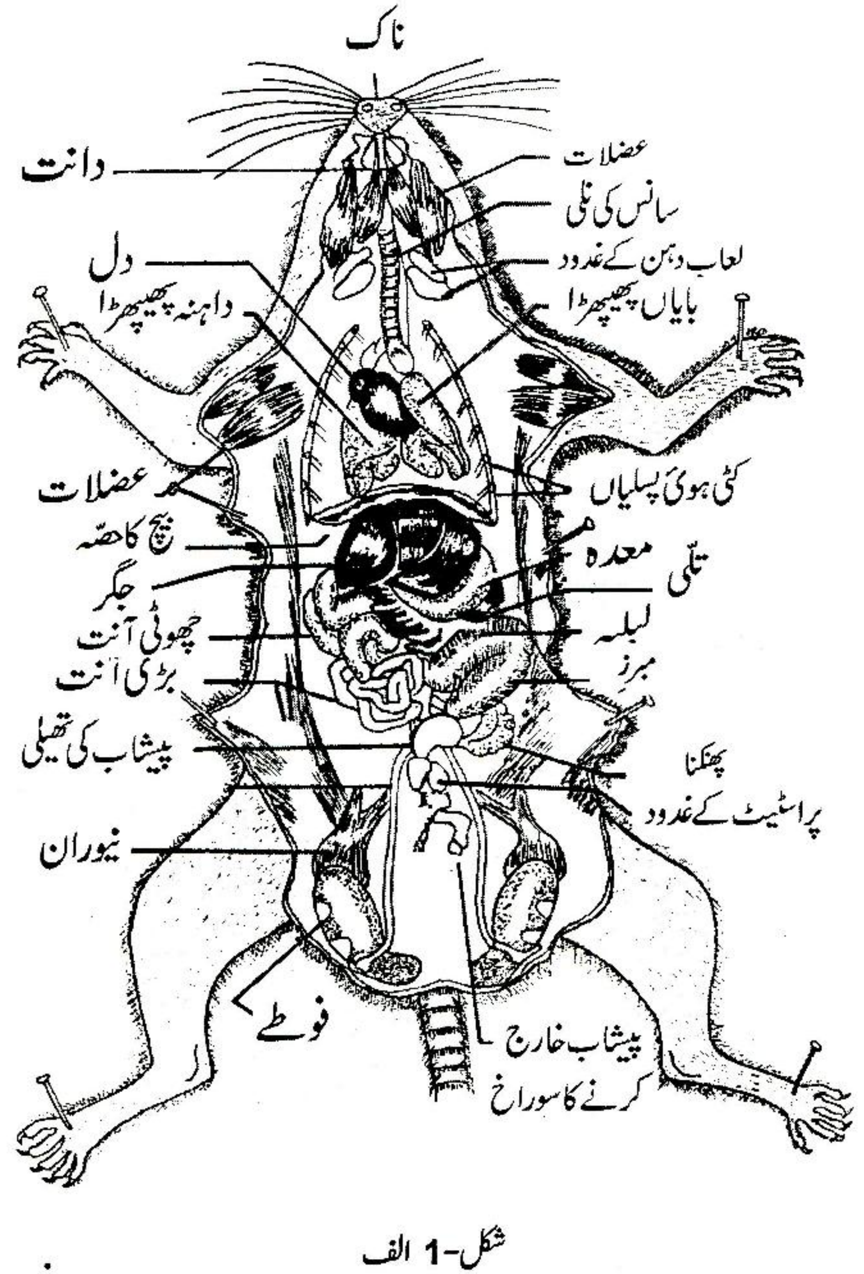
''الف'' اور ''ب'' چوہوں کو دھیان سے دیکھو۔ شکل-1، 2 اور 3 کی مدد سے بالترتیب ''الف'' اور ''ب'' چوہوں کے حصّوں کو خود پہچانو۔ تمہارا ''ب'' چوہا نر ہے یا مادہ؟

اب اپنی کتاب بند کر کے ''الف'' اور ''ب'' چوہوں کو دیکھ کر ان کی شکل اپنی کاپی میں بناؤ

شکل 1، 2 اور 3 کی مدد سے ان شکلوں کو لیبل (نام چسپاں کرو) کرو۔

شکل-1 کا ''الف'' چوہا

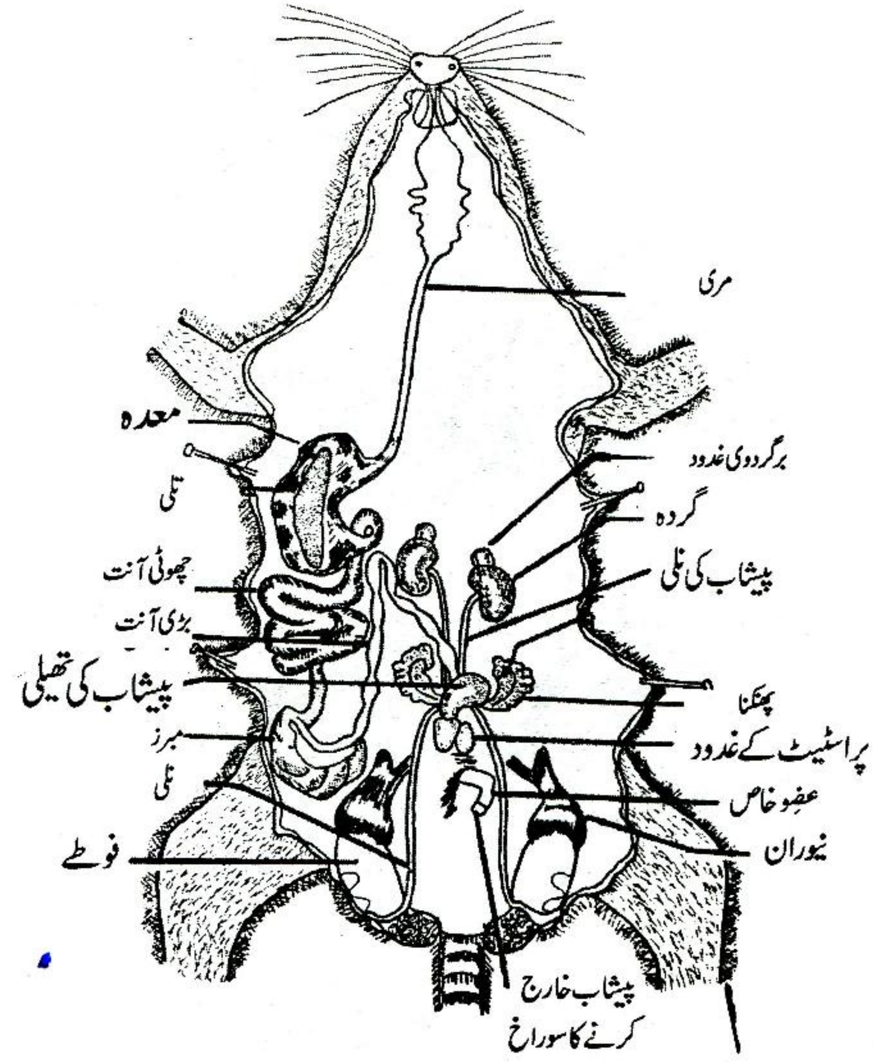
اس شکل میں فوطے کے اوپر کی جِلد کھول کر فوطے دِکھائے گئے ہیں۔ ہوسکتا ہے کہ تمہیں جو''الف'' چوہا ملا ہے



شکل-1 الف

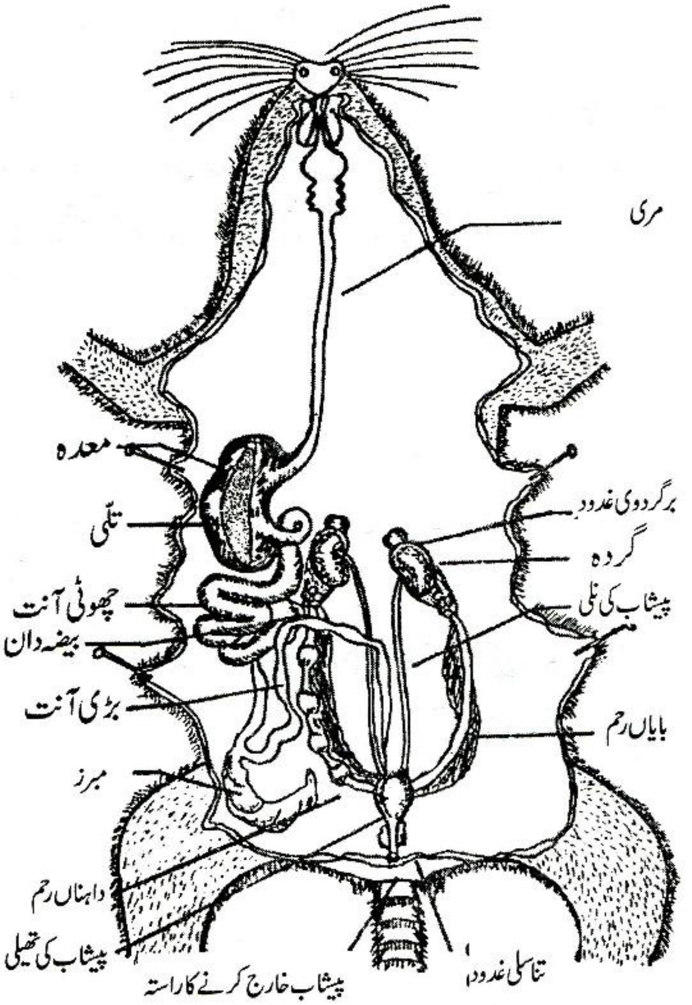
اُس میں فوطے اِس طرح کھول کر نہ دکھائے ہوں۔ یہ بھی ممکن ہے کہ تمہیں دستیاب ''الف'' چوہا مادہ ہو اور اس لیے اس میں فوطے نہ ہوں۔

شکل-1 کا ''ب'' چوہا (نر)



شکل-2 ب

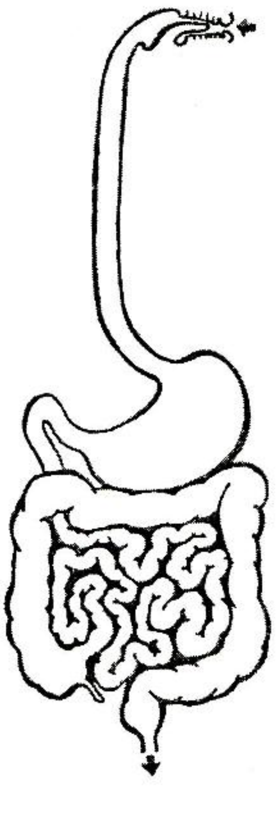
شکل-2 کا ''ب'' چوہا (مادہ)



شکل-3

کھانا ہضم کرنے کے اعضاء

نظامِ انہضام (Digestive System)



چھٹی جماعت میں ''تغذیہ'' (Nutrition) سبق میں تم یہ دیکھ چکے ہو کہ کھانے کے ہضم ہونے کا کام رال کی مدد سے شروع ہوتا ہے۔ ھانا ہضم ہونے کا عمل جن حصّوں میں ہوتا ہے انہیں ہم اعضاء انہضام یا نظامِ انہضام کہتے ہیں۔

شکل -2 کی مدد سے ''ب'' چوہے میں نیچے لکھے حصّوں کو پہچانو۔

منھ، مُری، معدہ، چھوٹی آنت، لاحصہ اور بڑی آنت۔ بڑی آنت کے اخیر میں مبرز (Anus) ہوتا ہے۔ کیا تم اسے 'ب' چوہے میں تلاش پائے؟

یہ سب اعضاء ایک ہی نلی کے حصّے ہیں جس میں کھانے کو ہضم ہونا ہے۔ اس نلی کو کھانے کی نلی بھی کہتے ہیں۔

- اب کتاب بند کردو اور ''ب'' چوہے کو دیکھ کر اعضاء ہضم کی شکل بناؤ۔ (1)

کسی پوسٹر میں دیئے ہوئے انسان کے نظامِ انہضام کی شکل کو کاٹ کر اپنی کاپی میں چپکالو۔ اس شکل کا موازنہ شکل-1 اور 2 میں دِکھائے چوہے کے اعضاء انہضام سے کرو۔ چوہے اور انسان کے اعضاء انہضام کی شکلوں میں ایک جیسے دِکھنے والے حصّوں کو پہچانو۔ پوسٹر میں دیئے ہوئے انسان کے اعضاء انہضام والی شکل میں تیروں سے کیا دکھایا گیا ہے؟

منھ سے معدہ تک کھانا لے جانے والی مُری کو ''ب'' چوہے میں دیکھو۔

- مُری اور سانس کی نلی میں کیا فرق دِکھائی پڑتا ہے۔ (2)

عملِ انہضام (Digestion)

غذا معدہ میں جمع ہوتی ہے اور رقیق کی شکل میں بدل جاتی ہے یہ رقیق آہستہ آہستہ آنت میں جاتا ہے۔

معدہ اور آنت میں غذا ہضم ہو جاتی ہے۔ ہضم کی ہوئی غذا کا زیادہ تر پانی اور نمک آنت کے ذریعہ جذب کر لیا جاتا ہے۔ غذا کا وہ حصّہ جو ہضم نہیں ہوسکتا اور تھوڑا سا پانی، فضلہ کے ساتھ میں جسم کے باہر نکال دیا جاتا ہے۔

اعضاءِ انہضام کے دو غدود (Glands)

الف چوہے میں جگر کو دیکھو، زندہ چوہے میں یہ لال رنگ کی ایک بڑی غدود ہوتی ہے۔ اس میں پت بنتا ہے جو چربی کے ہاضمہ میں مدد دیتا ہے۔ ''الف'' چوہے کی شکل میں تم لبلبہ (Pancreas) کو دیکھ سکتے ہو یہ ایک چھوٹی اور بکھری ہوئی غدود ہے، اس میں بننے والے رس غذا کو ہضم کرتے ہیں۔

دست کی بیماری :- اسے ڈایریا بھی کہتے ہیں، اس کی علامت اپنے استاد سے یا دوسرے کسی جانکار انسان سے پوچھو۔ اس بیماری سے ہمارے ملک میں ہر سال ہزاروں بچے مرجاتے ہیں۔ دست ہونے پر جسم میں پانی کی کمی ہو جاتی ہے۔ مریض کی زبان سوکھ جاتی ہے اور اُس کی جلد کو چٹکی سے کھینچا جائے تو وہ کھنچی ہوئی رہتی ہے، پہلے جیسی نہیں ہوتی۔ تم اپنی کھال یا جلد کو کھینچ کر دیکھو، کیا چھوڑنے پر وہ پہلے جیسی ہو جاتی ہے؟

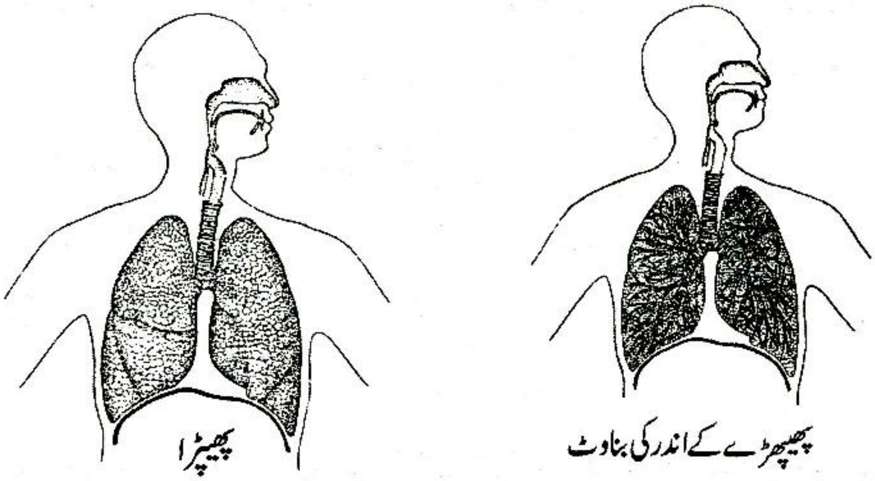
دست کا علاج :- ایک گلاس پانی میں ایک چٹکی نمک اور ایک چمچ شکر ملا کر مریض کو تھوڑی تھوڑی دیر میں پلاتے رہنا چاہئے اس محلول کو زندگی بچانے والا محلول کہتے ہیں۔

مریض کو عام غذا دیتے رہنا چاہئے اور اسے جلدی سے ہسپتال پہنچانا چاہئے۔

سانس لینے کے اعضاء

عملِ تنفس (Respiratory System) :- عملِ تنفس والے سبق میں تم سانس کے بارے میں کچھ تجربے کر چکے ہو شکل-4 میں انسان کے اعضاءِ تنفس دکھائے گئے ہیں۔ اس شکل کی مدد سے ''الف'' چوہے میں اِن حصّوں کو پہچانو۔ شکل-4 کو دیکھو اور نیچے لکھے سوالوں کے جواب لکھو:

- جب پسلیاں پھیلتی ہیں اور پردۂ شکم نیچے کی طرف کھنچتا ہے تب پھیپھڑے پر کیا اثر پڑتا ہوگا؟ اور کیوں؟ (3)



شکل-4

جب پسلیاں سکڑتی ہیں اور پردۂ شکم اوپر اٹھتا ہے تب پھیپھڑوں پر کیا اثر پڑتا ہوگا۔

تجربہ-1 :- ہمارے جسم میں پھیپھڑے کہاں ہوتے ہیں اور سانس لینے اور چھوڑنے کا ان پر کیا اثر پڑتا ہے۔ اسے معلوم کرنے کے لیے ایک تجربہ کرو۔ ناپنے کا فیتہ یا رسّی لو، اسے اپنے دوست کی کمر کی طرف سے لے کر سینے کے سامنے لاؤ اور سینے کی پیمائش لو۔ فیتے یا رسّی کے کناروں کو آہستہ سے پکڑے رہو اور ساتھی سے کہو کہ وہ گہری سانس لے اور اُسے دھیرے دھیرے چھوڑے۔

- جب ہوا اندر جاتی ہے اور باہر آتی ہے، تب سینے کی ناپ پر کیا اثر ہوتا ہے؟ (5)

عملِ تنفس کی بیماری

ٹی. بی. (تپ دق) :- ٹی بی یا تپ دق نام کی بیماری سے مریض کے پھیپھڑے خراب ہو جاتے ہیں۔

- سوچ کر بتاؤ کہ پھیپھڑے خراب ہونے پر جسم کے کس عمل میں گڑبڑ ہوتی ہوگی؟ (6)

ٹی بی ہو جانے پر مریض کو ہر روز شام کو بخار آتا ہے اور رات کو پسینہ چھوٹتا ہے، اُسے دن بھر کھانسی چلتی ہے، کمزوری آجاتی ہے اور بھوک نہیں لگتی، اس کا وزن کم ہونے لگتا ہے اور بلغم کے ساتھ خون آتا ہے۔ اِن اثرات کے دکھائی پڑتے ہی مریض کی ہسپتال میں جانچ کروانی چاہیے۔

بی سی جی کا ٹیکا

ٹی بی کی روک تھام :- اگر کسی بچّے کو ایک سال کا ہونے سے پہلے بی سی جی کا ٹیکا لگا دیا جائے تو اُسے ٹی بی کبھی نہیں ہوگی۔

عملِ تنفس اور تمبا کو نوشی :- بیڑی اور سگریٹ کے دھوئیں میں کئی نقصان دہ چیزیں ہوتی ہیں، زیادہ تمبا کو نوشی کرنے والے زیادہ محنت نہیں کر سکتے۔ کیونکہ دھواں اُن کے پھیپھڑوں کو اندر سے خراب کر دیتا ہے اور اُن کی سانس جلدی پھول جاتی ہے انہیں کھانسی بہت آتی ہے اور ان کے پھیپھڑے اور سانس کی نلی میں کینسر نامی خطرناک بیماری ہونے کی گنجائش بڑھ جاتی ہے۔

جسم میں خون کا بہنا

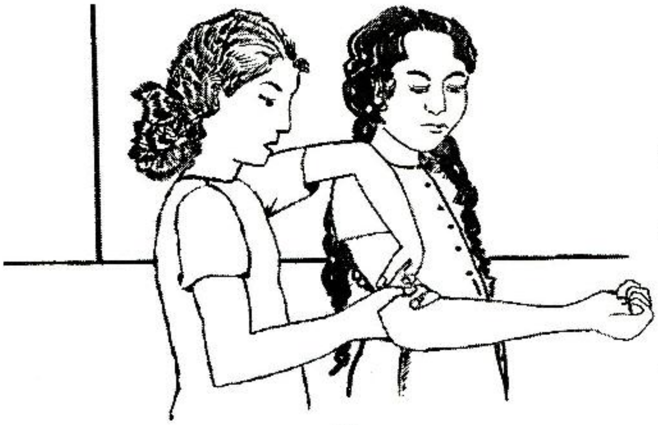
عملِ دورانِ خون :- کیا تم نے کبھی سوچا ہے کہ تمہارے جسم میں خون کہاں کہاں ہوتا ہے اور پورے جسم میں کیسے پہنچتا ہے۔ چیرے ہوئے چوہے ''الف'' کو دیکھو اور اس میں دل کو پہچانو۔ دل ہی وہ حصّہ ہے جو لگاتار دھڑکتا ہے اور نلیوں کے ذریعہ خون کو مختلف حصّوں میں بھیجتا ہے۔ دوسری نلیوں کے ذریعے وہ خون دِل میں واپس آتا ہے دل اور ان نلیوں کی پوری ترتیب کو **عملِ دورانِ خون** کہتے ہیں۔ اپنے کسی ساتھی کے سینے کی بائیں طرف کان لگا کر سنو کیا تمہیں کوئی آواز سنائی دی؟ یہ دِل کے دھڑکنے کی آواز ہے۔

- کیا تم اس دھڑکن کو ہاتھ سے بھی محسوس کر سکتے ہو؟ (7)

مریض کی جانچ کرتے وقت ڈاکٹر آلہ (اسٹیتھو اسکوپ) لگا کر اس کے سانس کی آواز کے علاوہ دل کی دھڑکن بھی سنتے ہیں۔ نمکین محلول میں رکھے چیرے ہوئے ''الف'' چوہے میں دل تو آسانی سے دِکھ جاتا ہے لیکن خون کو مختلف حصّوں تک لے جانے والی اور پھر واپس لانے والی نلیاں صاف نہیں دکھائی دیتیں۔

ہمارے جسم میں خون لانے اور لے جانے والی کچھ نلیوں کو ہم جلد کے نیچے دیکھ یا محسوس کر سکتے ہیں، اس کے لیے کچھ تجربے کرنے ہوں گے۔

اپنی ورید (Veins) کو پہچانو



شکل-5

تجربہ-2: - اپنے بائیں ہاتھ سے دائیں بازو کو کہنی کے اوپر زور سے پکڑو جیسا کہ شکل-5 میں دِکھایا گیا ہے۔

اب دائیں ہاتھ کی مُٹّھی بند کر کے اُسے چار پانچ بار اوپر نیچے ہلاؤ دائیں بازو کو غور سے دیکھو۔

- کیا اس پر کوئی نلیاں ابھری ہوئی دکھائی پڑتی ہیں؟ **(8)**

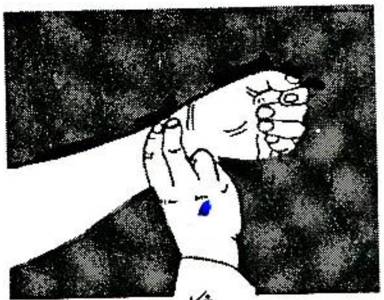
اب بازو کو چھوڑ دو کیا وہ پہلے جیسے ہوگئی؟ تم نے جو پھولی ہوئی نلیاں دیکھی ہیں وہ خون کو بازو سے دل کی طرف لے جاتی ہیں۔ جو نلیاں خون کو اعضاء سے دل کی طرف لے جاتی ہیں انہیں ورید کہتے ہیں۔

- کہنی کے اوپر بازو کو زور سے دبانے سے ورید کیوں پھول گئی؟ **(9)**

تم نے دیکھا ہوگا کہ ڈاکٹر یا حکیم مریض کی نبض دیکھتے ہیں آ ؤ ہم بھی نبض کی جانچ کرنے کی کوشش کریں۔

نبض کی چال اور شریان کی پہچان

تجربہ-3: - اپنے ایک ہاتھ سے دوسرے ہاتھ کی کلائی کو شکل-6 کے مطابق پکڑو۔ اب انگلیوں سے کلائی کو تھوڑا سا دباؤ کیا کوئی دھڑکن محسوس ہوئی؟



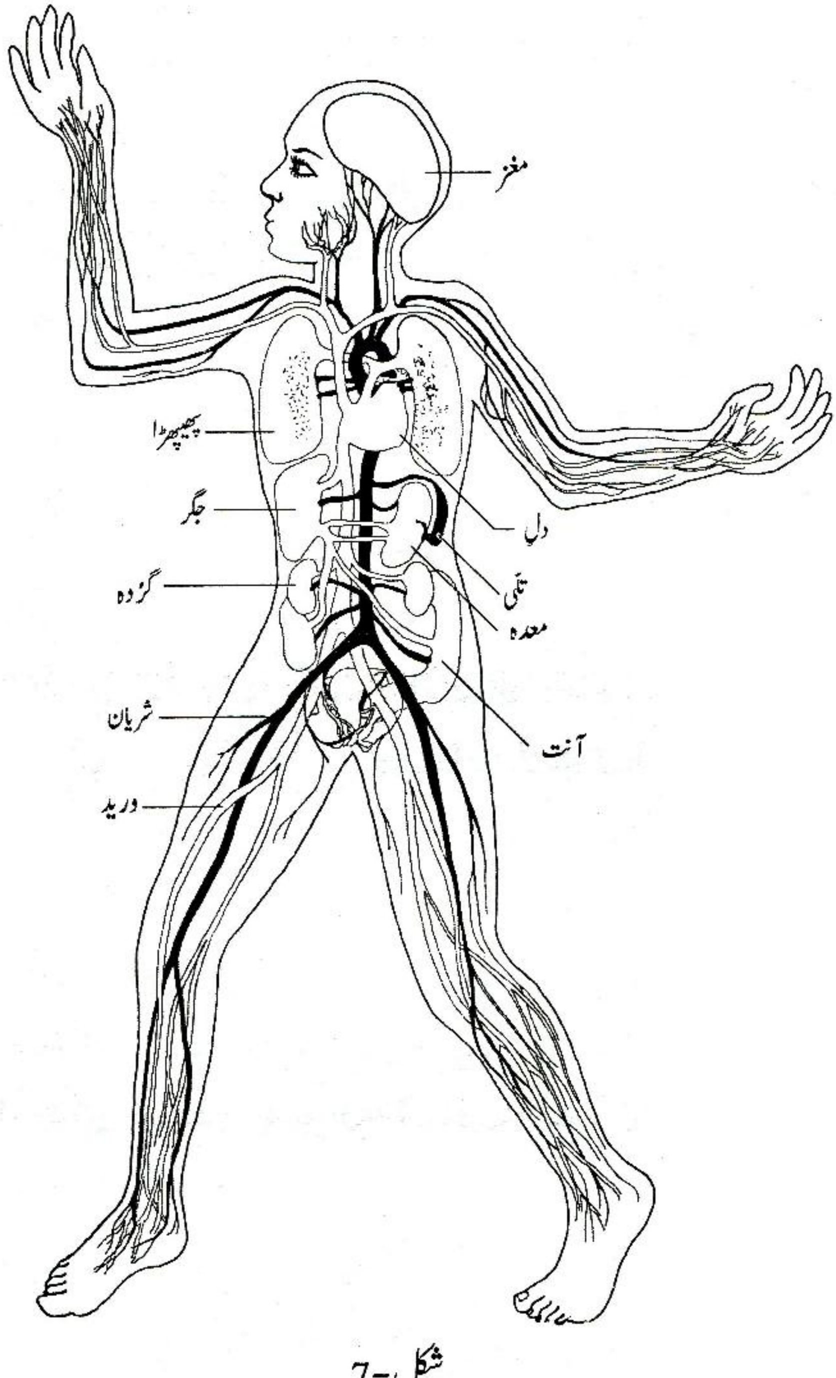
شکل-6

- گھڑی کی مدد سے معلوم کرو کہ یہ دھڑکن ایک منٹ میں کتنی بار ہوتی ہے اس تعداد کو اپنی کاپی میں لکھو۔ **(10)**

جو نلیاں خون کو دِل سے جسم کے مختلف حصّوں کی جانب لے جاتی ہیں انہیں شریان کہتے ہیں۔

جب خون دِل سے شریان میں جاتا ہے تو دل کے ساتھ ساتھ شریان میں دھڑکن ہوتی ہے اس دھڑکن کو نبض کہتے ہیں۔

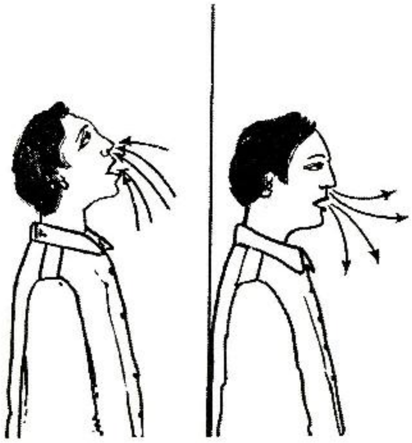
● جسم کے ان دوسرے حصّوں کو تلاش کرو جن میں تم نبض کی دھڑکن کو محسوس کر سکتے ہو۔ ان حصّوں کی فہرست بناؤ(11)



شکل-7

شریان اور ورید پورے جسم میں جال کی طرح پھیلی ہوتی ہیں۔شکل-7 میں انسان کے جسم کی خاص ورید اورشریان دکھائی گئی ہیں۔ چوہے کے جسم میں بھی اسی طرح شریان اور ورید کا جال بچھا رہتا ہے۔

عملِ تنفّس اور عملِ دورانِ خون میں تعلق



جسم کے سبھی اعضاء کو سانس کے لیے لگا تار آکسیجن ملتی رہنی چاہئے ساتھ ہی ساتھ ان اعضاء میں سانس کے عمل کی وجہ سے لگا تار کاربن ڈائی آکسائڈ بنتی رہتی ہے جو جسم کے لیے نقصان دہ ہوتی ہے۔اِسے جسم کے باہر نکالنا ضروری ہے۔ یہ دونوں کام خون کے ذریعے ہوتا ہے۔سوچ کر بتاؤ کہ خون میں آکسیجن کہاں سے آتی ہوگی؟

ورید کے ذریعے سارے جسم سے خون دل میں آتا ہے ان ورید کو شکل-7 میں دیکھو۔

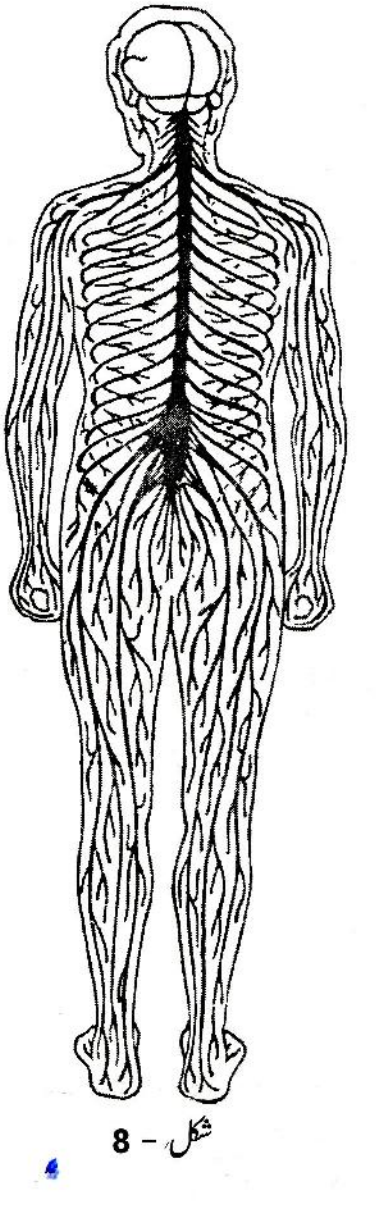
شریان کے موازنہ میں اس خون میں آکسیجن کم اور کاربن ڈائی آکسائڈ زیادہ ہوتی ہے۔ یہ خون دِل سے پھیپھڑوں میں جاتا ہے۔سانس کے ذریعے آئی ہوئی ہوا پھیپھڑوں میں ہوتی ہے اس ہوا کا آکسیجن خون میں آجاتا ہے اور خون کا کاربن ڈائی آکسائڈ ہوا میں چھوڑ دیا جاتا ہے اب یہ ہوا کہاں جاتی ہوگی؟ آکسیجن ملا ہوا خون پھر سے دل میں آجاتا ہے۔شریان آکسیجن ملے خون کو دل سے اور دوسرے اعضاء تک پہنچاتی ہے۔

نیچے لکھے جملوں کو پورا کرو اور اپنی کاپی میں لکھو:

- سانس کے ذریعے پھیپھڑوں میں آنے والی ہوا میں ....زیادہ اور..........کم ہوتی ہے۔**(12)**
- سانس کے ذریعے پھیپھڑوں سے باہر جانے والی ہوا میں باہر کی ہوا کے برعکس..........زیادہ اور................... کم ہوتی ہے۔**(13)**
- کاربن ڈائی آکسائڈ ملا ہوا خون ....کے ذریعے مختلف اعضاء سے دل میں آتا ہے۔**(14)**
- آکسیجن ملا ہوا خون ....کے ذریعے دل سے مختلف اعضاء کو جاتا ہے۔**(15)**

خبر رساں عصبہ (Neurons) کا جال

اعصابی نظام (Nervous System)



شکل - 8

چھٹی جماعت میں حسّی باب کے تجربے میں تم نے دیکھا تھا کہ جیسے ہی تمہاری ہتھیلی سے کوئی چیز ہلکے سے بھی چھوٹ جاتی ہے تمہیں فوراً پتا چل جاتا ہے۔ اسی طرح زبان پر کوئی چیز رکھتے ہی اس کا مزہ پتا چل جاتا ہے۔ جب ہمارا ہاتھ کسی گرم چیز سے چھو جاتا ہے تو ہم اسے فوراً ہٹا لیتے ہیں، یہ سب کام ٹھیک اُسی طرح تیزی سے ہوتے ہیں جیسے بجلی کا بٹن دباتے ہی بلب جل جاتا ہے۔ جب تمہارے پیر میں کانٹا گڑ جاتا ہے تب تم اُسے نکال کر پھینک دیتے ہو۔

- اس عمل میں تم جسم کے کن کن حصّوں کا استعمال کرتے ہو۔ ایسے سبھی حصّوں کی فہرست بناؤ۔ (16)

کیا تم نے کبھی سوچا کہ ہاتھ کو کیسے پتا چلتا ہے کہ پیر سے کانٹا نکالنا ہے؟ کیا ہاتھ اور پیر کے بیچ ٹیلیفون کے تاروں کی طرح کوئی تار لگے ہو سکتے ہیں؟

شکل-8 میں انسان کا اعصابی نظام دِکھایا گیا ہے۔ دماغ اور حرام مغز (Spinal Cord) سے دھاگے جیسی دِکھنے والی نس نکل کر سارے جسم میں جال کی طرح پھیلی رہتی ہیں اس شکل میں انسان کے جسم کی صرف خاص نسیں ہی دکھائی گئی ہیں۔

تم یہ دیکھ چکے ہو کہ جب کوئی چیز ہمارے جسم سے چھوتی ہے فوراً ہماری جلد کے ذریعے ہمیں معلوم ہو جاتا ہے یہی نہیں وہ چیز ٹھنڈی ہے یا گرم، سخت ہے یا نرم، گیس، رقیق یا ٹھوس ہے وغیرہ کی معلومات بھی ہو جاتی ہیں۔

یہ سب اس لیے ممکن ہوتا ہے کیونکہ جلد کی اندرونی معلومات جمع کرنے والے لاکھوں اعضاء پھیلے ہوتے ہیں۔

یہ اعضاء نسوں کے ذریعے دماغ اور حرام مغز کو جانکاری دیتے ہیں۔ اِس معلومات کی بنا پر دماغ یا حرام مغز دوسرے حصّوں کو کام کرنے کا حکم دیتے ہیں۔

گرم چیز سے ہاتھ لگ جانے پر ہاتھ کی جلد میں بکھرے ہوئے نسوں کے ذریعے حرام مغز کو خبر دیتے ہیں۔ حرام مغز فوراً دوسری نس کے ذریعے ہاتھ کے عضلہ (Muscle) کو حکم دیتا ہے کہ ہاتھ کو گرم چیز سے ہٹا لیا جائے۔

- سوچ کر بتاؤ کہ اگر ہمارے جسم میں اعصابی نظام نہ ہو تو کیا ہوگا؟ (17)

جلد کے علاوہ جسم میں کچھ دوسرے اور بھی ایسے اعضاء ہوتے ہیں جن کا خاص کام بیرونی معلومات اِکٹھا کر دماغ تک پہنچانا ہے۔

- ایسے اعضاء کے بارے میں سوچ کر ان کی فہرست بناؤ۔ (18)

بیرونی معلومات اکٹھا کرنے والے اعضاء کو اعصابی خلیہ کہتے ہیں۔ جلد بھی ایک اعصابی خلیہ یا حسّی اعضاء ہے۔

کوڑھ یا کوڑھ کا مرض (Leprosy):- تم نے شاید کسی ایسے انسان کو دیکھا ہوگا جسے کوڑھ ہو گیا ہے۔ اس بیماری کے جراثیم ہاتھ پیر کی نسوں پر حملہ کر کے انھیں بیکار کر دیتے ہیں اس سے ہاتھ پیروں کے جلد کی اعصابی ایصال کی صلاحیت (Nerve Conductive Capacity) ختم ہو جاتی ہے۔ اگر ایسا انسان آنکھ بند کر کے جلتا ہوا انگارہ پکڑ لے اور اس کی انگلیاں جل جائیں یا اس کی انگلیوں کو چوہے کتر جائیں تو بھی اُسے پتا نہیں چلے گا۔

اگر کسی انسان کے جسم پر ایسا نشان بن جائے جہاں سوئی چبھونے پر بھی درد نہیں ہوتو اُسے فوراً ڈاکٹر کے پاس جانا چاہئے۔ ڈاکٹروں کے پاس اس بیماری کا علاج ہے۔

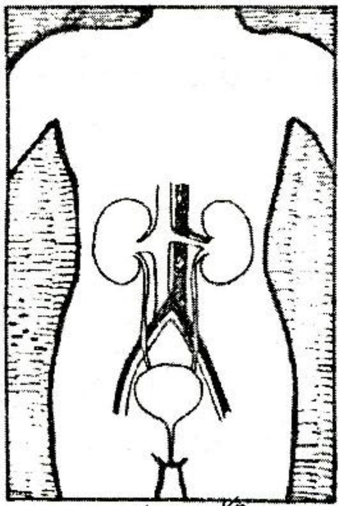
جسم سے نقصان دہ چیزوں کو نکالنے والے اعضاء

نظامِ اخراجی (Excretory System)

تم جانتے ہو کہ انسان گائے بھینس وغیرہ کا پیشاب جب کسی جگہ پر جمع ہو جاتا ہے تب اس میں سے ایک عجیب طرح کی بُو آتی ہے۔ تم نے گیسوں والے مشق میں کچھ گیسوں کی خاصیت کا مطالعہ کیا تھا۔

- سوچ کر بتاؤ کہ پیشاب سے نکلنے والی بُو کس گیس کی ہوسکتی ہے؟ (19)

جسم میں کئی کیمیائی ردِّعمل ہوتے رہتے ہیں۔ ان میں سے کچھ ردِّعمل میں یہ گیس بنتی ہے یہ گیس جسم کے لیے نقصان دہ ہوتی ہے، اس لیے اِسے جسم سے باہر نکالنا ضروری ہوتا ہے۔ جگر میں اس گیس کو یوریا میں بدل دیا جاتا ہے۔ جگر سے یہ یوریا خون میں مل کر دل سے ہوتا ہوا شریان کے ذریعے گُردہ میں پہنچتا ہے۔ گُردہ میں یوریا خون سے صاف ہوجاتا ہے اور پیشاب کی شکل میں جسم سے باہر نکال دیا جاتا ہے۔ ''ب'' چوہے میں گُردہ دیکھو۔ گُردہ پہچاننے کے لیے تم شکل-7 کی مدد لے سکتے ہو۔

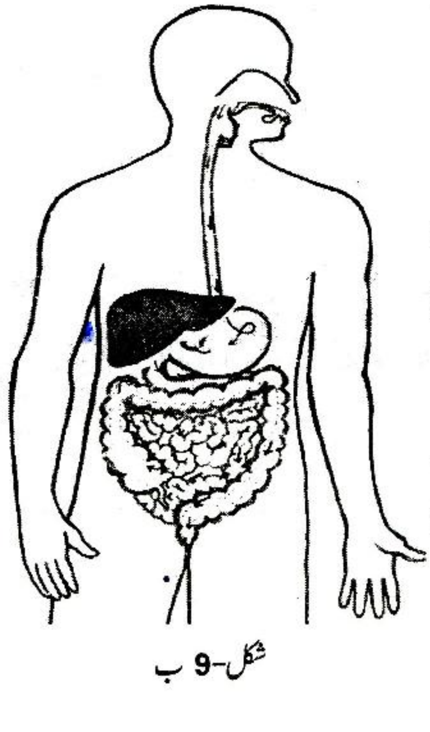


شکل-9 الف

شکل-9 (الف) میں انسان کے پیشاب کے عمل کی شکل دی ہوئی ہے۔ اِسے کاٹ کر اپنی کاپی میں چپکالو۔ اس کا موازنہ شکل میں دیئے ہوئے چوہے کے پیشاب کے عمل سے کرو۔

- موازنہ کے مطابق انسانی پیشاب کے اعضاء والی شکل میں مختلف اعضاء کے نام لیبل کرو۔ **(20)**

شکل-9 (ب) میں دیئے ہوئے پیشاب کے عمل والی شکل میں دکھائے تیروں کا معائنہ کرو۔ ان تیروں کی مدد سے گُردہ کا کام سمجھنے کی کوشش کرو۔



شکل-9 ب

اب نیچے لکھے جملوں کو پورا کر کے اپنی کاپی میں لکھو :

- پیشاب خاص طور سے پانی میں .... کا گھول ہوتا ہے۔ **(21)**
- یوریا ملا ہوا خون، جگر سے .... ذریعے دل تک پہنچتا ہے۔ **(22)**
- یوریا ملا ہوا خون دل سے .... ذریعے گُردہ تک پہنچتا ہے۔ **(23)**
- گُردہ میں .... خون سے الگ ہوجاتا ہے اور پھر وہیں پر دوسری نقصان دہ چیزوں کے ساتھ ..... میں مل جاتا ہے۔ **(24)**

- گُردہ سے نکل کر پیشاب..................ذریعے............میں بھر جاتا ہے۔(25)
- ....بھر جانے پر..........ایک ساتھ کئی نقصان دہ چیزوں کو لے کر جسم سے باہر نکل جاتا ہے۔(26)

اعضائے تولید(Reproductive System)

عمل تولید:- چیرے ہوئے ''ب'' چوہے کے اعضائے تولید کو دیکھو اور اِس کی مدد سے انھیں پہچاننے کی کوشش کرو۔ (شکل-1، 2، 3)

- یہ چوہا نر ہے یا مادہ ؟............(27)
- اپنی پہچان کی وجہ بھی بتاؤ............(28)
- اپنی کتاب بند کر کے چیرے کی ٹرے میں چیرے ہوئے ''ب'' چوہے کو دیکھ کر تولیدی عمل کا شکل بناؤ(29)

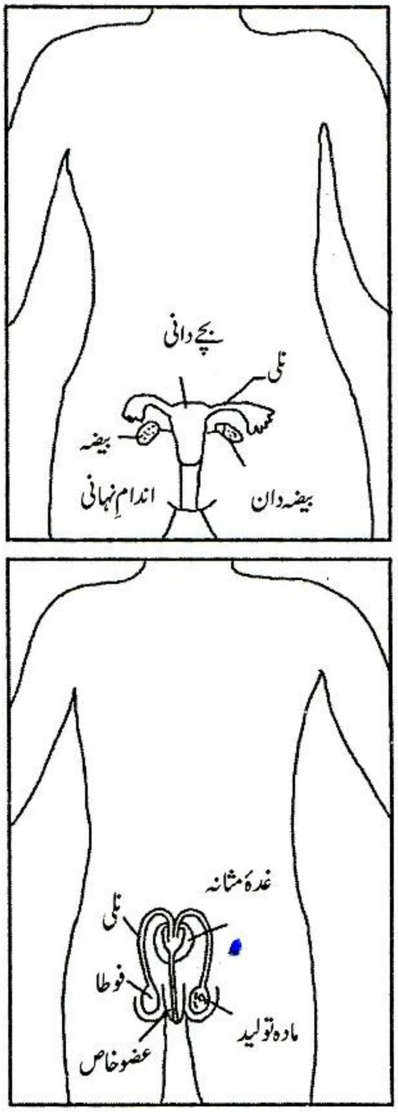
نر چوہے کے فوطے منی (Sperm) بناتے ہیں۔اسی طرح مادہ چوہے کی بیضہ دان میں بیضہ بنتا ہے۔ مضغہ (Foetus) کا وجود بچّہ دانی(Uterus) میں ہوتا ہے۔

شکل-2 میں اس نلی کو دیکھو جو نر چوہے میں سے منی کو باہر لے جاتی ہیں۔

- اگر دونوں نلیوں کو باندھ کر بند کر دیا جائے تو کیا ہوگا؟(30)

شکل-3 میں مادہ چوہے کے بیضہ دان کو دیکھو۔

- اگر دونوں بیضہ دان میں بیضہ کو بچہ دانی میں آنے سے روک دیا جائے تو کیا ہوگا؟(31)



شکل-10

فوطے سے منی اور بیضہ دان سے بیضہ کو باہر لے جانے والی نالیوں کو بند کرنے کے عمل کو نس بندی کہتے ہیں۔

نئے الفاظ

جگر	ورید	نظامِ انہضام	لبلبہ	شریان	مُری	دست	دل	معدہ

زندگی بچانے والی رقیق — اعصابی نظام — چھوٹی آنت — عمل تنفس

دماغ — بڑی آنت — پردۂ شکم — حرام مغز مبرز — سانس کی نلی

جلد — کھال — کھانے کی نلی — عملِ دوران خون — اعصابی خلیہ

غدود — پیشاب کی نلی — پیشاب کا عمل — گردہ — فوطے — پیشاب کی تھیلی

عمل تولید — بیضہ — بیضہ دان۔

7

ترازو کا اصول

- کسی بھی چیز کو جب ہم ہاتھ میں اٹھا کر چھوڑتے ہیں تو وہ نیچے گر جاتی ہے کیوں؟ (1)

کسی چیز پر نیچے کی طرف لگنے والی قوت یا بل کو ہم اس کا وزن کہتے ہیں۔ اس کے کچھ تجربے تم نے چھٹی کلاس میں ''قوت اور وزن'' کے سبق میں کئے تھے۔ تم نے وہاں یہ بھی پڑھا تھا کسی بھی چیز پر یہ 'بل' زمین کی قوت کشش کی وجہ سے لگتا ہے۔ بازار میں سونا، چاندی، غلّہ، دال، شکر، سبزی، نمک، تیل وغیرہ کئی چیزوں کا لین دین تول کے حساب سے ہوتا ہے۔

- جب تم بازار میں ان چیزوں کو خریدنے یا بیچنے جاتے ہو، تو بیوپاری ان کو تولنے کے لیے کون سی اکائیوں کا استعمال کرتے ہیں؟ (2)

چیزوں کا وزن معلوم کرنے کے لیے ان کو گرام، کلوگرام، اور کوینٹل میں تولا جاتا ہے۔ ایک کلوگرام یا ایک کلو میں ایک ہزار (1000) گرام اور کوینٹل میں سو (100) کلو ہوتے ہیں۔

- ایک کوینٹل میں کتنے گرام ہوں گے؟ (3)

کلوگرام اور کوینٹل بڑی اکائیاں ہیں۔ کم وزن ناپنا ہو تو چھوٹی اکائیاں بھی ہیں۔ جیسے 'ملی گرام'۔ ملی کا مطلب ہوتا ہے ایک ہزارواں حصہ۔ اگر ایک گرام کے ایک ہزار برابر برابر حصّے کئے جائیں تو ایسے حصّے کا تول ایک ملی گرام ہوگا۔

- ایک گرام میں کتنے ملی گرام ہوں گے؟ (4)
- ایک کلو میں کتنے ملی گرام ہوں گے؟ (5)

اب ہم یاد رکھ سکتے ہیں کہ:

ایک کوینٹل = 100 کلوگرام،　　　ایک کلوگرام = 100 گرام،　　　ایک گرام = 1000 ملی گرام

ایک زمانے میں سونے چاندی کی خرید و فروخت میں تولنے کے لیے تولہ، ماشہ، رتّی وغیرہ اکائیوں کا استعمال کیا جاتا تھا۔ لیکن آج کل ان اکائیوں کی جگہ ملی گرام اور گرام نے لے لی ہے۔ بھاری اشیا کے تولنے کے لیے کلوگرام اور

کوینٹل استعمال کیے جاتے ہیں۔

- تم چیزوں کو تولنے کی اور کتنی اکائیوں کے بارے میں جانتے ہو؟ ان کے نام لکھو۔(6)
- ایک تولہ کتنے گرام کے برابر ہوتا ہے؟(7)
- ایک ماشے میں کتنے گرام ہوتے ہیں؟ بات چیت کر کے پتہ لگاؤ۔(8)
- تولنے کی بقیہ اکائیوں کے بارے میں بھی جانکاری اکٹھا کرو۔(9)
- سوال 3 سے سوال 9 تک کے جوابوں کی بنیاد پر بتاؤ کہ اشیا کو تولنے کے لیے کون سی اکائی زیادہ سہولت کی ہے اور کیوں؟(10)

الگ الگ ڈھنگ کے ترازو

تم نے بازار میں دوکانوں پر، سُنار کے پاس، ڈاکخانے میں، ریلوے اسٹیشن پر اور غلّہ منڈی میں الگ الگ طرح کے ترازو دیکھے ہوں گے۔

- گھر کے لیے کام:- ان سب جگہوں پر جا کر ان ترازوؤں کو دیکھو اور سمجھو۔ اپنی کاپی میں ان کی تصاویر بنا کر لاؤ۔(11)

اسکول کا ترازو

تمہارے اسکول کی تجربہ گاہ میں کئی ترازو ہوں گے اور اس کے ساتھ ایک گرام سے 200 گرام تک کے باٹ بھی ہوں گئے ہیں۔ ترازو اور باٹوں کو غور سے دیکھو۔

ایک ترازو میں ایک ہی جیسے دو پلڑے ہیں۔ دونوں کا وزن برابر ہے۔ دونوں پلڑوں میں برابر کی دوری پر تین تین چھید ہیں۔ ان چھیدوں میں برابر لمبائی کی زنجیریں لگی ہوئی ہیں۔ ہر ایک پلڑے کی زنجیریں ایک ایک ہک میں لگی ہوئی ہیں۔ یہ ہک ترازو کی ڈنڈی کے دونوں سروں پر لگے ہیں۔ ان ہکوں کا وزن میں برابر ہونا ضروری ہے۔

- کیا اس ترازو میں پاسنگ لگا ہوا ہے؟(12)
- اندازے سے بتاؤ کہ ترازو میں پاسنگ کیوں لگاتے ہیں؟(13)

پاسنگ کی اہمیت پر ہم آگے چل کر کچھ تجربے اور بحث کریں گے۔ اب ترازو کی ڈنڈی پر غور کریں۔ ڈنڈی کے

ٹھیک بیچ (درمیان) میں سوئی (کانٹا) کے ٹھیک نیچے ایک پینی دھار والی لوہے کی کیل لگی ہوئی ہے۔ اس پینی دھار پر ہی یہ ترازو ٹکا ہوا ہے۔

- اگر اس پینی دھار کی جگہ یہ کیل چپٹی یا گولائی لیے ہوتی تو اس ترازو پر کیا اثر پڑتا؟ سوچ کر بتلاؤ۔ **(14)**

ترازو کی ڈنڈی کے بیچ میں لگی ہوئی سوئی اور اس کے نیچے لگا ہوا چھلّا یہ دیکھنے کے لیے ہے کہ ترازو سے چیز صحیح تل رہی ہے یا نہیں۔ خالی پلڑے والے ایک ترازو کو ہتھے سے پکڑ کر اٹھانے پر، اگر

(1) ترازو کی ڈنڈی ایک طرف جھکی ہوئی ہو، یا

(2) ترازو کا ایک پلڑا، نیچا اور ایک پلڑا اونچا ہو، یا

(3) ترازو کی سوئی ایک طرف کو جھکی ہوئی ہو،

- تو کیا تم ترازو کو صحیح مانو گے؟ **(15)**
- اگر تمہارا جواب 'نہیں' ہے تو بتلاؤ کہ صحیح ترازو کیسا ہونا چاہئے؟ **(16)**
- اگر ایک صحیح ترازو کے دونوں پلڑوں میں برابر وزن رکھے جائیں تو ترازو کی صورت حال کیا ہوگی؟ **(17)**
- سوئی کے کس حالت میں آنے پر دوکاندار ترازو کو متوازن مانتے ہیں؟ **(18)**

ترازو کے توازن کی حالت میں اگر ہم دائیں پلڑے کا سامان بائیں پلڑے میں اور بائیں پلڑے کی چیز دائیں پلڑے میں رکھ دیں تب بھی ترازو کے توازن میں فرق نہیں آنا چاہئے۔ اسکول کے ترازو کے دونوں پلڑوں کو خالی کر کے ترازو کو ہتھے سے اٹھاؤ۔

- کیا ترازو توازن کی حالت میں ہے؟ **(19)**

اب ترازو کے ایک پلڑے میں ایک گرام کا باٹ رکھو۔

- کیا ہوا؟ **(20)**
- کیا تم ایسے ترازو سے ایک گرام وزن تول سکتے ہو؟ **(21)**

ترازو کی ڈنڈی پر انگریزی میں 'To weigh 200 gms' لکھا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس ترازو سے 200 گرام سے زیادہ کی شئے کو تولنا مناسب نہیں ہے۔ 200 گرام سے زیادہ وزنی شئے کو تولنے سے اس ترازو کی پینی

دھار خراب ہو جائے گی۔

- ترازو کی پینی دھار خراب ہو جانے پر، کیا تم اس سے ایک گرام مادّہ تول پاؤ گے؟ **(22)**

اس سوال کا جواب تم کو سوال نمبر-14 کے جواب کی بنیاد پر مل جائے گا۔

ترازو کی ڈنڈی کے سروں کو دھیان سے دیکھو۔ ان سروں پر چھید بنے ہیں۔ ان چھیدوں میں پلڑوں کو ان کے ہک کے ذریعے لٹکایا جاتا ہے۔

ایک اسکیل اور دھاگہ لو۔ ڈنڈی کے دونوں سروں کے چھیدوں میں پلڑے دو خاص نقطوں پر لٹکے ہوئے ہیں۔

- ترازو کی ڈنڈی کے بیچ میں لگی کیل کی پینی دھار سے ان نقطوں کا فاصلہ ناپو۔ **(23)**
- تم نے کیا پایا؟ **(24)**

اوپر دیئے گئے بیان میں دو پلڑے والی ترازو کے ضروری خواص تم کو سمجھائے گئے۔

ترازو کے باٹ

تم نے ترازو سے دوکانداروں کو سامان تولتے ہوئے ضرور دیکھا ہوگا۔ ان کے پاس الگ الگ وزن کے باٹ رہتے ہیں۔ آپ کے اسکول کے ترازو کے ساتھ میں 200 گرام، 100 گرام، 50 گرام، 20 گرام، 10 گرام، 5 گرام، 2 گرام اور 1 گرام کے ایک ایک باٹ دیئے گئے ہیں۔ ان باٹوں کی مدد سے تم اپنی ترازو پر ایک سے لے کر 200 گرام تک کا وزن تول سکتے ہو۔ تمہارے کٹ میں صرف ایک ترازو اور باٹوں کا ایک سیٹ دیا گیا ہے۔ اس لیے تولنے کے تجربے کرنے کے لیے تم کو اپنے ترازو و باٹ خود سے بنانے ہوں گے۔

استاد کے لیے

اسکول میں ترازو و باٹوں کا اگر صرف ایک ہی سیٹ ہو تو اس کے لیے طلبا کی ہر ایک ٹولی کو اپنا اپنا ترازو اور باٹوں کا سیٹ بنانے کا حکم دیں۔ اس بارے میں ایک سجھاؤ ہے، وہ یہ کہ طلبا کی ٹولیوں کو باری باری سے خالی وقت میں اسکول کے ترازو اور باٹوں کے استعمال کی آسانی دی جائے۔

اپنے لیے باٹ کیسے بنائیں؟

اسکول میں دیئے گئے ترازو اور باٹوں کو استعمال کر کے تم اپنے لیے باٹ بنا سکتے ہو۔ باٹ بنانے کے کچھ طریقے نیچے لکھے ہوئے ہیں۔ ان میں سے جو طریقہ تمہیں اچھا لگے اسے کام میں لاؤ:

(1) سکّوں سے باٹ بنانا: الگ الگ طرح کے سکّوں میں مادّے کی مقدار طے ہوتی ہے۔ پہلے آپ سکّوں کو الگ الگ تول کر ان کے وزن معلوم کرلیں۔ اب تم کو جتنے گرام کا باٹ چاہئے اس کے حساب سے پنّی کی تھیلی میں باندھ کر رکھ سکتے ہو۔ تھیلی میں کاغذ کی ایک پرچی پر وزن لکھ کر ضرور رکھ دینا۔

(2) اینٹ کے ٹکڑوں کو گھس کر یا سوکھی لکڑی کے ٹکڑوں کو چھیل کر اپنی ضرورت کے مطابق تم باٹ بنا سکتے ہو۔

(3) ایک پنّی کی تھیلی میں کیل، پتھر کے ٹکڑے، ریت، سائیکل کے چھرّے، نٹ بولٹ، شیشے کی گولیاں وغیرہ جیسی کوئی بھاری چیز ڈال کر تم اپنے من چاہے باٹ بنا سکتے ہو۔

(4) ندی میں ملنے والے چپٹے اور چکنے پتھروں میں مناسب وزن والے پتھروں کو چن کر بھی تم اپنی لیے باٹ بنا سکتے ہو۔

اوپر لکھے طریقوں کے علاوہ باٹ بنانے کے اور دوسرے طریقے بھی ہوسکتے ہیں۔

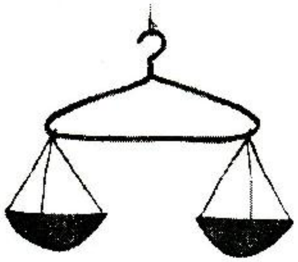
ھدایت: آگے کے تجربوں کے لیے طلبا کی ہر ٹولی ایک سے 200 گرام والے باٹوں کا پورا سیٹ بنالے۔ اس کے علاوہ 20 گرام، 30 گرام، 40 گرام، 50 گرام، 60 گرام، اور 100 گرام کے دو دو باٹوں کی ضرورت پڑے گی، ان کو بھی بنالو۔

اپنے لیے ترازو کیسے بنائیں؟

کھیل کھیل میں تو تم نے ترازو ضرور بنائے ہوں گے۔ اوپر کے درس میں تم نے ترازو کے ضروری خواص کو بھی جان لیا۔ اب ان خواص والا ایک ترازو تم کو اپنے لیے بنانا ہے جو شاید تمہارے کھیل کھیل میں بنائے گئے ترازو سے زیادہ کارآمد ہوگا۔

ترازو کے پلڑوں کے لیے کٹوریاں، ٹین کے ڈبّوں کے ڈھکّن، پلاسٹک کے بوتلوں کے ڈھکّن وغیرہ کام میں لائے جاسکتے ہیں۔ تم ذرا سوچو کہ تمہارے گاؤں یا شہر میں ملنے والی کون سی چیز اس کام کے لیے مناسب رہے گی۔ شاید تم لوہار یا مستری سے لوہے کی ڈنڈی بنوا سکتے ہو۔ نہیں تو بانس کی ڈنڈی چھیل کر اس میں چھید کر سکتے ہو۔ اگر لکڑی کی ڈنڈی

بنا رہے ہوتو بڑھئی سے بھی مدد لی جاسکتی ہے۔ اگر ڈنڈی میں سوئی اور پینی دھار خود سے لگا سکو تو بہت ہی اچھا رہے گا۔ تم کوشش کرو تو تمہارا ترازو اچھا بن جائے گا۔



اپنا ترازو بنانے کے لئے تم ایسی چیزیں تلاش کرو جس سے کہ تمہارا ترازو کم سے کم ایک گرام اور زیادہ سے زیادہ 200 گرام تول سکے۔ اگر ایسا کرنے میں تم کو دقت محسوس ہو تو ایک کے بجائے تم دو ترازو بنا سکتے ہو۔ ایک کم وزن کے لیے اور ایک زیادہ وزن کے لیے۔

آؤ تمہارے ترازو کو لے کر کچھ سوال جواب ہو جائیں۔ یہ دو ترازو بنانے والی بات کیوں اٹھی؟

تم سب جانتے ہو کہ غلّہ منڈی کے ترازو پر سونا نہیں تلتا اور اسی طرح سُنار کے ترازو پر غلّہ نہیں تولا جاتا۔

- بتاؤ ایسا کیوں ہے؟ **(25)**
- کم وزن تولنے والے ترازو کے اہم خواص کیا ہوں گے؟ **(26)**
- زیادہ وزن تولنے والے ترازو کے اہم خواص کیا ہوں گے؟ **(27)**
- اگر تم نے بھی اسی طرح کے دو ترازو بنائے ہیں، تو اپنے تجربے کی بنیاد پر یہ بتاؤ کہ دونوں ترازوؤں میں استعمال کی گئی چیزوں میں کیا کیا فرق ہیں؟ ایک ٹیبل بنا کر استعمال کی گئی چیزوں کے درمیان فرق کو دکھاؤ۔ **(28)**

اپنے ترازو اور باٹوں سے تم کو کئی تجربے کرنے ہوں گے اس لیے ان کو اچھا اور مضبوط بناؤ۔

تمہارا ترازو کتنا صحیح کتنا غلط؟

اپنے ترازو کو ہتھے سے اٹھا کر دیکھو۔ ترازو کو ایسے ہی پکڑے پکڑے اس کی ڈنڈی کے ایک سرے کو انگلی سے دبا کر چھوڑ دو۔

- کیا ڈنڈی اپنی پرانی والی حالت میں واپس آ گئی؟ **(29)**

ترازو کی ڈنڈی کو ڈنڈی کے ٹھیک بیچوں بیچ نقطے کے آس پاس آسانی سے جھولنا چاہئے اور اٹکنا یا پھسلنا نہیں چاہئے۔

ڈنڈی کو ہلانے پر ہر بار اسے پرانی والی حالت میں واپس آ جانا چاہئے۔ اگر ایسا نہیں ہے تو تم اپنے ترازو میں سدھار ضرور کر لو۔

پاسنگ لگانا

تجربہ- 1:- اپنے ترازو کو پھر سے ہتھے سے اٹھاؤ۔

- کیا ترازو متوازن حالت میں ہے؟ **(30)**

اگر ترازو متوازن نہیں ہے، تو اسے پاسنگ لگا کر ٹھیک کرو۔

- پاسنگ لگا کر ترازو کی کون سے گڑبڑ تم نے دور کر دی؟ **(31)**

ترازو کی ایک پکّی پرکھ

تجربہ- 2:- اپنے ترازو کے دونوں پلڑوں میں 100-100 گرام کے باٹ رکھو۔ کیا اب بھی تمہارا ترازو متوازن ہے؟ اگر ہاں، تو تمہارا ترازو بالکل صحیح بن گیا ہے۔ کسی ترازو کے دونوں پلڑوں میں برابر برابر کے وزن رکھ کر اس ترازو کے صحیح ہونے کی پکّی پرکھ کی جاتی ہے۔ تمہیں آگے کے تجربوں میں ترازو کو پرکھنا ہو تو یہی تجربہ دہراؤ۔ تمہارا ترازو صحیح بن جانے پر بھی ترازو کے اصول کو سمجھنے کے لیے کچھ اور تجربے کرنا ضروری ہیں۔ تمہارے جن ساتھیوں کے ترازو صحیح نہیں بنے ہیں، ان کے ترازوؤں کا مطالعہ کرنے سے ترازو کے اصول سمجھنے میں خاص مدد ملے گی۔

اوپر والے تجربے میں ترازو کی ڈنڈی کے غیر متوازن ہونے کی تین وجوہات ہو سکتی ہیں:

(1) تمہارے باٹ گڑبڑ ہیں، یا (2) تمہارا ترازو گڑبڑ ہے، یا

(3) تمہارے باٹ اور ترازو دونوں ہی گڑبڑ ہیں۔

اپنے بنائے ہوئے باٹوں کی جانچ کٹ والے ترازو و باٹ کی مدد سے کرو۔ اگر باٹ غلط ہیں تو ان کو سدھارو۔ اب اپنے ترازو کے دونوں پلڑوں میں باٹ ڈال کر پھر سے جانچ کرو۔

اگر تمہارا ترازو اب بھی غیر متوازن ہے تو اس کا مطلب صاف ہے کہ اب ترازو کا غیر متوازن ہونا باٹوں کی گڑبڑ کی وجہ سے نہیں ہو سکتا۔ اب جو کمی ہے وہ ترازو کی گڑبڑ ہوگی اور وہ بھی ایسی گڑبڑ جو پاسنگ لگانے سے بھی دور نہیں کی جا سکی۔

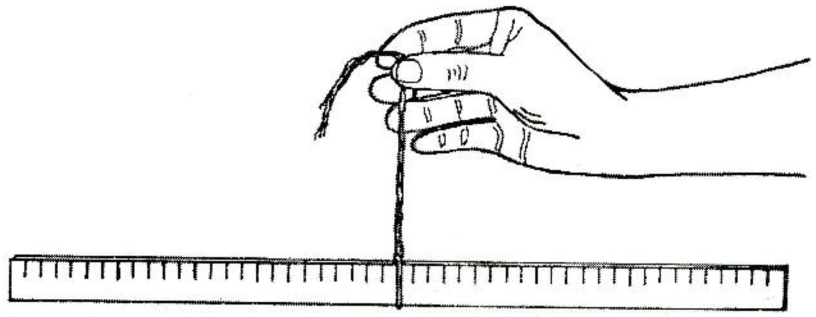
تو سوال یہ ہے کہ یہ گڑبڑ کیا ہو سکتی ہے؟

ترازو کی ایسی خامی کو سمجھنے کے لیے ترازو کے 'توازن کے اصول' کو سمجھنا پڑے گا۔ آؤ اس اصول کو سمجھنے کے لیے

کچھ تجربے کریں۔

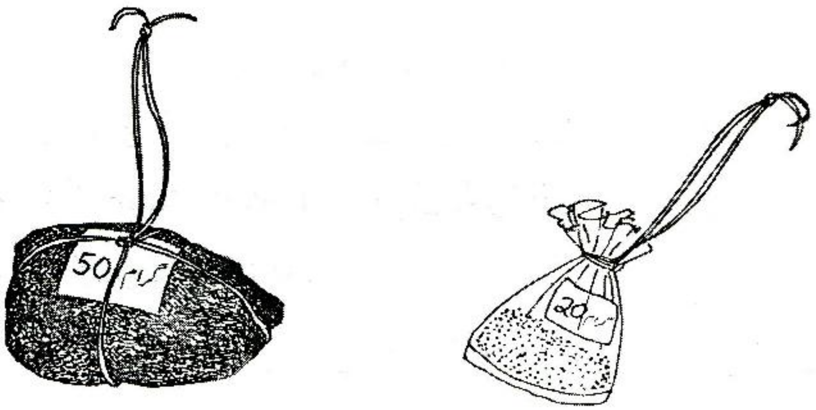
تجربہ-3: ایک آدھے میٹر کا پیمانہ لو۔ اس کے بیچوں بیچ ترازو کے ہتھے جیسا ایک موٹا دھاگہ کس کر اس طرح باندھو کہ اس کو پکڑ کر اٹھانے پر پیمانے کا توازن قائم ہو جائے۔ کسی بھی طرف جھکا نہ ہو کر مسطح (Horizontal) رہے یعنی زمین کے متوازی رہے (شکل-1)۔

توازن کی اس حالت میں جس نقطے پر ہتھے کا دھاگہ باندھا گیا ہے اس نقطے کو ہم نقطۂ توازن کہیں گے۔ اپنے پیمانے پر 'نقطۂ توازن' کا نشان لگاؤ اور اسے سینٹی میٹر میں لکھو۔ دھیان رہے کہ تمہارا ہتھا اس نشان سے نہ کھسکے۔



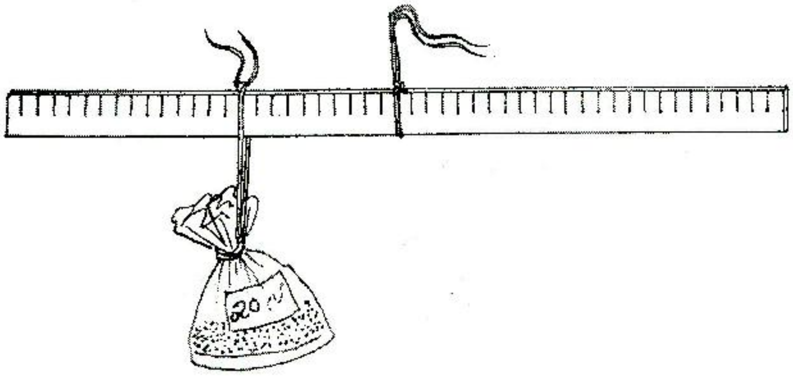
شکل-1

اپنے 20 گرام، 30 گرام، 40 گرام، اور 50 گرام کے باٹ لو۔ ہر باٹ پر تصویر 3 میں دکھائے گئے ڈھنگ سے دھاگے کا پھندا کس کر باندھ لو۔ ان باٹوں کو پھندے سے پیمانے (اسکیل) پر لٹکانا ہوگا (شکل-2)۔



شکل-2

اب پیانے کی بائیں طرف ایک 20 گرام کا باٹ 'نقطۂ توازن' سے ٹھیک 10 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ۔ اسکیل کے نشان پر تمہارے باٹ کا پھندا بالکل سیدھا لٹکنا چاہیے۔ باٹ صحیح طریقے سے لٹکانے کا ڈھنگ شکل-3 میں دیکھو۔



شکل-3

پیانے کی دائیں طرف دوسرا 20 گرام کا باٹ ایسی جگہ لٹکاؤ کہ پیانہ بتھے سے اٹھانے پر متوازن رہے۔

- یہ باٹ 'نقطۂ توازن' سے کتنی دور لٹکانا پڑا؟ **(32)**

اب بائیں طرف والے باٹ کو نقطۂ توازن سے 15 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ۔ دائیں طرف والے باٹ کو سرکا کر پیانے کو پھر سے متوازن حالت میں لاؤ۔

- اب کی بار دائیں طرف کا باٹ نقطۂ توازن کتنی دور پر لٹکانا پڑا؟ **(33)**
- پیانے کے توازن کے لیے باٹوں کی نقطۂ توازن سے دوری کے بارے میں تم کیا نتیجہ نکالتے ہو؟ **(34)**
- اس تجربے کو 30 گرام، 40 گرام، اور 50 گرام کے باٹوں کو الگ الگ دوریوں پر لٹکا کر دہراؤ اور دیکھو کہ تمہارا اخذ کیا ہوا نتیجہ صحیح ہے یا غلط؟ **(35)**

ایک سوال:- ایک ترازو کے دونوں پلڑوں کا وزن برابر ہے اور ان میں برابر وزن کے باٹ رکھے ہیں۔ اب بھی یہ ترازو غیر متوازن ہے۔

- تجربہ- 3:- کی بنیاد پر بتاؤ کہ اس ترازو کے متوازن ہونے کی وجہ کیا ہے؟ **(36)**

اپنے ترازو کی غلطی سدھارو

اپنے ترازو کے نقطۂ توازن سے دونوں پلڑوں کی دوری ناپو۔ کیا یہ دونوں دوریاں برابر ہیں؟ اگر نہیں، تو دوریاں برابر کر کے اپنے ترازو کو سدھارو۔ کیا تمہارا ترازو اب صحیح ہو گیا؟ پرکھ کر دیکھو۔

تجربہ- 4:- پیمانے پر بندھے ہتھے کے دھاگے کو نقطۂ توازن سے ایک سینٹی میٹر کی دائیں یا بائیں طرف لٹکا دو۔ ہتھے کی اس نئی جگہ سے دونوں طرف 20 سینٹی میٹر کی دوری پر 20-20 گرام کے باٹ لٹکا دو۔

- کیا پیمانہ اب متوازن ہے؟ **(37)**
- تمہاری سمجھ کے مطابق ایسا کیوں ہے؟ **(38)**

تم نے تجربہ-3 کے بعد اپنے ترازو کے نقطۂ توازن سے پلڑوں کی دوریاں ناپ کر ان کو دونوں طرف برابر کر دیا تھا۔

- اگر اب بھی ترازو صحیح نہیں بنا تھا، تو تجربہ-4 کی بنیاد پر بتاؤ کہ اب ترازو کی خامی کی وجہ کیا ہو سکتی ہے؟ **(39)**

نقطۂ توازن کی جانچ

اپنے ترازو سے پلڑوں کو اتار لو۔ ترازو کی ڈنڈی کو ہتھے سے پکڑ کر اٹھاؤ۔ کیا وہ متوازن ہے؟ اگر نہیں، تو اپنے ترازو کی ڈنڈی کے نقطۂ توازن کو سدھارو۔ دونوں پلڑوں کو اس نقطے سے برابر دوری پر لگا دو۔ اب اپنے ترازو کو پرکھ کر دیکھو۔ اگر پرکھنے پر تمہارا ترازو اب بھی صحیح نہیں ہے تو ایک ہی امکان باقی ہے- تمہارا پاسنگ غلط ہے۔ اپنے ترازو کا پاسنگ ٹھیک کرو۔ اب تمہارا ترازو بالکل ٹھیک ہو جانا چاہیے۔

ہمت مت ہارو

اتنا سب کرنے پر بھی اگر تمہارے ترازو میں ابھی بھی گڑبڑ باقی ہے تو نقطۂ توازن چننے میں، نقطۂ توازن سے پلڑوں کی دوری برابر کرنے میں یا پاسنگ لگا کر پلڑوں کا وزن برابر کرنے میں کچھ غلطی ہو گئی ہے۔ اپنی غلطی ڈھونڈھو اور اپنا ترازو صحیح کر لو۔

تمہارا ترازو کتنا اہم ہے

- تمہارا ترازو کم از کم کتنا تول سکتا ہے؟ تجربہ کر کے پتہ لگاؤ۔(40)
- تمہارے اندازے سے تم اپنی ترازو پر زیادہ سے زیادہ کتنا وزن تول پاؤ گے؟(41)

تجربہ-5 :- تمہارا ترازو بن چکا ہے۔ آؤ اب اس سے کچھ تول کر دیکھیں۔

اپنے اسکول کی تجربہ گاہ سے المونیم کے چھوٹے بڑے تین گٹکے لو:

- ان گٹکوں کو اپنے ترازو میں تولو اور ان کے وزن اپنی کاپی میں لکھ لو۔(42)

خیال رہے!

تمہارے ذریعے بنایا ہوا ترازو اور تمہارے باٹ صرف تجربے کے لیے ہیں۔ان کا استعمال بازار میں سودا لینے کے لیے مت کرنا۔ بنا ناپ تول انسپکٹر کی سیل والے ترازو اور باٹوں سے کاروبار کرنا قانونی جرم ہے۔

توازن کا اصول اور گہرائی سے

تجربہ-6:- تجربہ-3 میں تم نے برابر کے باٹ لیے تھے۔اب یہی تجربہ ہم الگ الگ وزن کے باٹوں سے دہرائیں گے۔

ہتھے کی دھاگے کو پھر سے نقطۂ توازن پر لا کر پیمانے کو متوازن کرلو۔ پیمانے کی بائیں طرف 20 گرام وزن نقطۂ توازن سے 16 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ۔ دائیں طرف 40 گرام کا باٹ لٹکا کر پیمانے کو متوازن کرو۔

- 40 گرام کا باٹ نقطۂ توازن سے کتنی دوری پر لٹکانا پڑا؟(43)

اب 20 گرام کے باٹ کو بائیں طرف 24 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ۔

- پیمانے کو متوازن کرنے کے لیے 40 گرام کے باٹ کو کتنی دوری پر لٹکانا پڑا؟(44)
- اب 40 گرام کے باٹ کو بائیں طرف 7 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ۔ اندازے سے بتاؤ کہ توازن کے لیے 20 گرام کا باٹ کہاں لٹکانا پڑے گا؟(45)

اپنے جواب کی جانچ تجربہ کر کے کرو۔

- اگر 40 گرام کا باٹ بائیں طرف 11,0 سینٹی میٹر دوری پر لٹکایا جائے تو 20 گرام کا باٹ توازن کے لیے کہاں لٹکانا پڑے گا؟ **(46)**

تجربہ-6 کو ایک طرف 30 گرام اور دوسری طرف 60 گرام کے باٹ لٹکا کر دُہراؤ۔

- اس تجربے سے نکلنے والے نتیجے کو سمجھا کر لکھو۔ **(47)**

توازن کے حاصلِ ضرب (گرام x سینٹی میٹر)

تجربہ-7:- تجربہ-3 اور تجربہ-6 کے نتائج کو ملا کر ہی توازن کا اصول نکلتا ہے۔ آؤ اس اصول کو ڈھونڈنے اور سمجھنے کے لیے اس تجربے کو اور باریکی سے کریں۔

- پہلے اپنی کاپی میں نیچے جیسا جدول بنالو اور تجربہ نمبر 3 اور تجربہ نمبر 6 کی قراءت اس میں بھرلو۔ **(48)**

		بائیں طرف			دائیں طرف		
	نمبر شمار	باٹ کا وزن گرام	نقطۂ توازن سے دوری سینٹی میٹر	حاصل ضرب گرام سینٹی میٹر	باٹ کا وزن گرام	نقطۂ توازن سے دوری سینٹی میٹر	حاصل ضرب گرام سینٹی میٹر
تجربہ-3	1	20	10.0	200.0	20		
	2	20	15.0	300.0	20		
تجربہ-6	1	20	16.0	320.0	40		
	2	20	24.0	480.0	40		
	3	40	7.0	280.0	40		
	4	40	11.0	440.0	20		
تجربہ-7	1	10			20	10.0	200.0
	2	30			20	20.0	400.0
	3	40			20	20.0	400.0
	4	50			20	20.0	400.0
	5	60			20	20.0	400.0
	6	50	7.0	350.0	20		

پیانے کی دائیں طرف 10 سینٹی میٹر کی دوری پر 20 گرام کا باٹ لٹکاؤ۔ پیانے کی بائیں طرف 10 گرام کا وزن لٹکا کر پیانہ متوازن کرو۔ اپنی قراءت (مشاہدہ) جدول میں بھرو۔

پیانے کی دائیں طرف 20 سینٹی میٹر کی دوری پر 20 گرام کا باٹ لٹکاؤ۔ اسے باری باری سے 30 گرام، 40 گرام، 50 گرام اور 60 گرام کے باٹوں سے متوازن کرو۔ اپنی قراءت لکھتے جاؤ۔

اب بائیں طرف 50 گرام کا باٹ 7 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ اور دائیں طرف 20، 30 اور 40 گرام کے باٹ باری باری سے لٹکا کر پیانے کو متوازن کرو۔ اپنی قراءت کو جدول میں درج کرو۔

اب حساب لگا کر ٹیبل کے حاصل ضرب والے کالم کو بھرو۔ مثال کے لیے کچھ حاصل ضرب ٹیبل میں لکھے ہوئے ہیں۔ ٹیبل میں بائیں طرف اور دائیں طرف کے حاصل ضرب کا مقابلہ کرو۔

- ہر بار تجربے میں تم نے کیا پایا؟ **(49)**
- کیا اب تمہیں ان تینوں تجربوں سے نکلنے والا اصول سمجھ میں آ رہا ہے؟ اپنے استاد کے ساتھ بات چیت کر کے اس اصول کو سمجھا کر لکھو۔ **(50)**

توازن کا فارمولہ

تم نے حساب کے مضمون میں معادلہ (Equation) بنا کر کئی سوال حل کئے ہوں گے۔ معادلہ دکھانے کے لیے ہم اس میں برابر کے نشان '=' کا استعمال کیا کرتے ہیں۔

ان تجربوں میں، بائیں طرف کا حاصل ضرب تھا:

(بائیں طرف لٹکتا وزن) x (وزن کی نقطۂ توازن سے دوری)

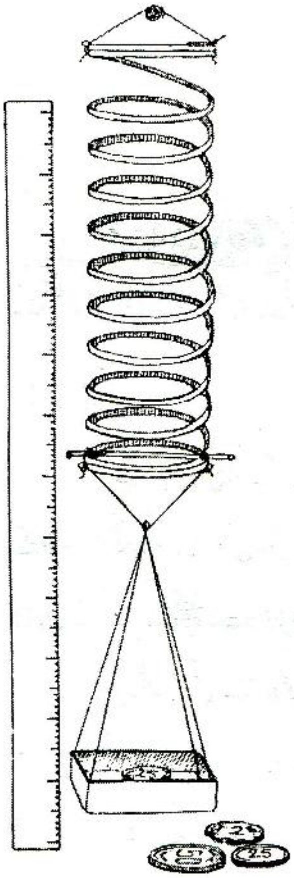
اور دائیں طرف کا حاصل ضرب تھا:

(دائیں طرف لٹکتا وزن) x (وزن کی نقطۂ توازن سے دوری)

- اب اپنے اصول کو ایک معادلہ کی شکل میں لکھو۔ **(51)**

یہ معادلہ توازن کے اصول کا فارمولہ ہے۔

چھوٹے باٹ سے بڑا وزن تولنا - فارمولے کا استعمال



تجربہ-8 :- تجربہ نمبر7 کے اپنے نتائج کو دیکھو۔تمہارے پاس ایک آدھے میٹر کا پیمانہ ہے جس کے نقطۂ توازن پر ہتھے کا دھاگہ بندھا ہوا ہے۔

- اگر تمہیں ایک 40 گرام کا باٹ دیا جائے تو کیا تم 'کٹ' میں دیئے ہوئے سب سے بڑے المونیم کے گٹکے کا وزن پتہ کر سکتے ہو؟ سمجھا کر لکھو۔**(52)**

پیمانے کی بائیں طرف اس المونیم کے گٹکے کو نقطۂ توازن سے 4,0 سینٹی میٹر کی دوری پر لٹکاؤ۔اب دائیں طرف 40 کے باٹ کو لٹکا کر پیمانے کو متوازن کرو۔

- توازن کی حالت میں باٹ کی نقطۂ توازن سے دوری لکھو۔**(53)**
- پیمانے کی دائیں طرف کا حاصل ضرب کتنا ہے؟**(54)**

یہ حاصل ضرب پیمانے کی بائیں طرف کے حاصل ضرب کے برابر ہوگا جس میں گٹکے کا وزن معلوم نہیں ہے۔

- اب توازن کے فارمولے کا استعمال کر کے گٹکے کا وزن نکالو۔**(55)**

نئے الفاظ

پاسنگ   توازن   نقطۂ توازن   مسطح   غیر متوازن   معادلہ

8

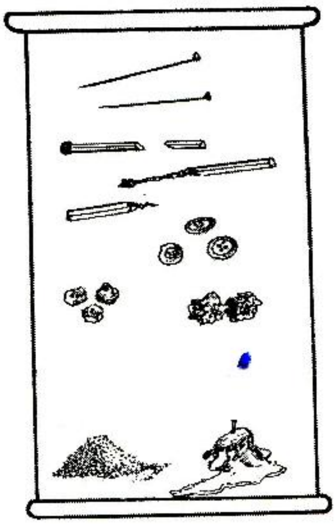
چیزیں کیوں تیرتی ہیں؟

تم نے دیکھا ہوگا کہ کچھ چیزیں پانی پر تیرتی ہیں اور کچھ ڈوب جاتی ہیں۔ کیا کبھی پانی پر تیرنے والی چیزوں کو مٹی کے تیل میں ڈال کر دیکھا ہے؟

ایک کھیل

ایک اُبال نلی لو۔ اُسے پانی سے آدھا بھرلو۔ اُس میں لگ بھگ 15-20 ملی لیٹر مٹی کا تیل ڈالو۔ اب پلاسٹک کے 2-3 رنگ برنگے بٹن، ایک دو آلپن، ماچس کی تیلی کے ٹکڑے، کاغذ کے ٹکڑوں کی چھوٹی گولیاں، چھوٹے کنکر، تھوڑی سی ریت، موم کے ٹکڑے وغیرہ ایک کے بعد ایک نلی میں ڈالو اور دیکھو کہ کیا ہوتا ہے۔

اب اُبال نلی کے منہ کو ہاتھ سے ڈھک کر نلی کو اچھی طرح سے ہلاؤ اور رکھ دو۔ کچھ دیر کے بعد دیکھو کہ کیا ہوتا ہے۔



- کون سی چیزیں مٹی کے تیل پر تیرتی رہیں؟ (1)
- یہ چیزیں تیل میں کیوں نہیں ڈوبیں؟ (2)
- کون سی چیزیں تیل میں ڈوب گئیں مگر پانی پر تیرتی رہیں؟ (3)
- کچھ چیزیں بیچ میں ہی کیوں اٹک گئیں؟ (4)
- کون سی چیزیں پانی میں بھی ڈوب گئیں؟ (5)
- ایسا کیوں ہوا؟ (6)
- پانی اور تیل کے مرکب (Mixture) کو اچھی طرح سے ملانے کے بعد بھی مٹی کا تیل پانی کے اوپر ہی کیوں رہتا ہے؟ (7)

اپنے جوابوں کی بنیاد پر اس کھیل میں استعمال کی گئیں سب چیزوں کو تین گروپوں میں بانٹو، جو مندرجہ ذیل

خصوصیت کی حامل ہیں۔

گروپ (1) مٹی کے تیل پر تیرنے والی چیزیں

گروپ (2) مٹی کے تیل میں ڈوبنے والی مگر پانی پر تیرنے والی

گروپ (3) پانی میں ڈوبنے والی۔

- اس کھیل میں یہ چیزیں الگ الگ کرتب کیوں دکھاتی ہیں؟ **(8)**

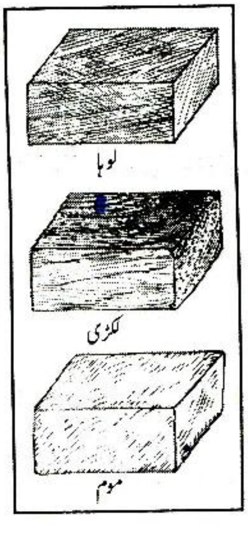
کون سی چیز کس رقیق میں تیرے گی اور کس میں ڈوب جائے گی؟ لوہے کو بھی پانی پر کیسے تیرایا جاسکتا ہے؟ ان سوالوں کے جواب تم کو اس سبق میں ملیں گے۔ آگے بڑھنے سے پہلے ایک بات سمجھ لینا ضروری ہے۔ عام بول چال میں ہم لوگ 'بھاری' لفظ کا استعمال دو الگ الگ ڈھنگ سے کرتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں:

دو کوئنٹل لکڑی ایک کوئنٹل لوہے سے بھاری ہے۔ ہم یہ بھی کہتے ہیں کہ لوہا لکڑی سے بھاری ہے۔

ان دونوں جگہ استعمال کئے گئے ایک ہی لفظ بھاری کا مطلب الگ الگ ہے۔ سائنسدانوں کی کوشش رہتی ہے کہ سائنس میں ایک لفظ کا استعمال ہمیشہ ایک ہی معنی میں ہو۔ اس لیے سائنس کی زبان میں ہم دوسرے جملے کو اس طرح سے کہیں گے۔

'لوہا لکڑی سے زیادہ گھنا ہے'

ثقل اضافی - کون کتنا گھنا



مان لو کہ دو بالکل برابر سائز کے تکیے بنائے جائیں۔ ایک میں تو آدھا کلوگرام روئی بھری جائے مگر دوسرے میں دو کلوگرام روئی ٹھونس دی جائے۔

- کس تکیے میں روئی زیادہ گھنی ہوگی بھاری والے میں یا ہلکے والے میں؟ **(9)**
- تمہیں برابر سائز کے لوہے، لکڑی اور موم کے گٹکے لینے ہوں گے۔ لوہے اور لکڑی کے گٹکوں میں کون سا گٹکا زیادہ بھاری ہے؟ **(10)**

اس تجربے کی بنیاد پر ہم سائنس کی زبان میں کہیں گے کہ لوہا لکڑی سے زیادہ گھنا ہے۔

اب لوہے اور موم کے ٹکڑے لو۔

- اندازہ لگا کر بتاؤ کہ لوہا موم سے زیادہ گھنا ہے یا کم؟۔(11)
- کیا اپنے تجربے کی بنیاد پر بتا سکتے ہو کہ لوہا سیمنٹ سے زیادہ گھنا ہے یا کم؟(12)

مان لو کہ دو الگ الگ ایک جیسی پرکھنلیوں میں الگ الگ رقیق اوپر تک بھرے ہیں۔ اس میں جو پرکھ نلی زیادہ بھاری ہوگی اس میں بھرے رقیق کو دوسرے رقیق کے مقابلے میں زیادہ گھنا کہیں گے۔ بالکل اسی طرح سے ہم ایک ٹھوس اور ایک رقیق شے کا مقابلہ کر سکتے ہیں۔

دو ایک برابر کی پرکھنلیاں لو۔ ایک کو اوپر تک پانی سے بھر دو اور دوسری کو ریت سے۔

- اندازسے بتاؤ کہ کون سی پرکھ نلی زیادہ بھاری ہے؟(13)
- اب بتاؤ کہ ریت کو پانی سے زیادہ گھنا کہیں یا کم؟(14)
- ریت کو جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو وہ پانی کے اوپر آتی ہے یا نیچے ڈوب جاتی ہے؟ سوال نمبر(14) کی بنیاد پر بتاؤ؟(15)

ان مثالوں سے تم سمجھ گئے ہو گے کہ برابر حجم والی چیزوں میں سے زیادہ وزن والی چیز کا مادہ زیادہ گھنا کہلاتا ہے۔ اگر ہمیں ٹھوس اور رقیق اشیاء کا مقابلہ کرنا ہو تو ہم اتنا ہی رقیق لیں گے جس کا حجم ٹھوس کے برابر ہو۔ پھر دیکھیں گے کون زیادہ بھاری ہے۔ اس طرح ہم معلوم کر لیں گے کہ ٹھوس اور رقیق میں کون زیادہ گھنا ہے۔

الگ الگ اشیاء میں سے کون زیادہ گھنا ہے اور کتنے گُنا۔ یہ بتانے کے لیے ہم کو اُن اشیاء کا ثقلِ اضافی معلوم کرنا ہوگا۔ ثقلِ اضافی کیا ہوتا ہے؟ اسے کیسے ناپتے ہیں؟ ان سوالوں کے جواب معلوم کرنے کے لیے الگ سے تجربہ کرنا ہوگا۔

اس سبق میں تم کو بار بار ترازو استعمال کرنا پڑے گا۔ ہر بار استعمال سے پہلے ترازو کو پرکھ کر صحیح کر لینا چاہیے۔ ترازو کو پرکھنے کی ترکیب 'ترازو کا اصول' نام کے سبق میں دی گئی ہے۔

لوہے کا ثقلِ اضافی

اس تجربے کے لیے تم کو لوہے کی ہی تین چار چیزوں کی ضرورت پڑے گی۔ اس کے لیے تم لوہے کا گٹکا لے سکتے

ہو یا لوہے کی بڑی کیل، باٹ وغیرہ کوئی بھی ٹکڑا استعمال کر سکتے ہو۔ یاد رہے کہ استعمال میں لائی جانے والی چیز کا حجم کم سے کم 20 سی سی ضرور ہو۔

تجربہ-1:- ایک ٹونٹی والا چوڑا برتن اور ایک بیکر لو۔ بیکر کو دھو کر سکھا لو۔ سوکھے بیکر کو ترازو میں تول لو۔

نیچے جیسی ایک جدول اپنی کاپی میں بناؤ۔ اپنے تجربے کے تمام نتائج اس جدول میں بھرتے جاؤ۔

جدول-1

نمبر شمار	چیز کا نام (1)	چیز کا وزن (2)	چیز کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کا بیکر کے ساتھ وزن (3)	چیز کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کا وزن (4)	چیز کا وزن/ چیز کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کا وزن (5)
1	گٹکا				
2	کیلیں				
3	......				
4	......				

لوہے کا گٹکا لو اور اُس کو ترازو میں تول لو۔

- گٹکے کا وزن جدول کے (2) نمبر کے خانے میں بھر لو۔ **(17)**

ٹونٹی والے بڑے برتن کو پانی سے اتنا بھرو کہ اُس کی ٹونٹی سے تھوڑا سا پانی باہر آنے لگے۔ جب برتن کی ٹونٹی سے پانی نکلنا بند ہو جائے تب ٹونٹی کے نیچے بیکر رکھ دو۔ برتن میں گٹکے کو دھیرے دھیرے ڈالو تاکہ برتن سے اُچھل کر پانی باہر نہ گرے۔ ایسا کرنے پر گٹکا جتنا پانی ہٹائے گا وہ باہر نکل کر برتن میں جمع ہو جائے گا۔ کچھ دیر انتظار کرو تاکہ پورا پانی برتن میں اِکٹھا ہو جائے۔

- اب پانی کے ساتھ بیکر کو تولو اور یہ وزن اپنی جدول کے 3 نمبر کے خانے میں بھرو۔ **(18)**
- اس وزن میں سے صرف بیکر کا وزن گھٹا کر گٹکے کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کا وزن معلوم کرو۔ اور اسے 4 نمبر کے خانے میں بھرو۔ **(19)**
- گٹکے کے وزن کو ہٹائے گئے پانی کے وزن سے تقسیم دو- حاصل تقسیم 5 نمبر کے خانے میں بھرو۔ **(20)**

- اسی تجربے کو لوہے کی بنی دوسری چیزوں کے لیے دہراؤ۔ اپنے تجربے کے نتائج جدول میں لکھتے جاؤ۔ **(21)**
اب اپنی جدول کے 5 نمبر کے خانے کو غور سے دیکھو۔
- کیا خانہ نمبر 5 میں نکالا گیا تناسب چیز کی شکل اور جسم کے ساتھ ساتھ گھٹتا یا بڑھتا رہتا ہے۔ **(22)**
- کیا یہ تناسب بہت الگ الگ ہے یا لگ بھگ برابر ہے۔ **(23)**
- سب ٹولیاں خانہ نمبر 5 کے اپنے اپنے اعداد بڑے بلیک بورڈ پر لکھیں۔ کلاس کی اور ٹولیوں کے خانے نمبر 5 کے اعداد کو بھی غور سے دیکھو اور اب سوال نمبر (22) اور (23) کے جواب پھر سے دو۔ **(24)**
- اگر کسی ٹولی کا جواب باقی ٹولیوں سے الگ آ رہا ہے تو آپس میں بات چیت کر کے اس فرق کی وجہ معلوم کرنے کی کوشش کرو۔ **(25)**

آؤ اب سمجھنے کی کوشش کریں کہ خانے (5) کے تناسب کا کیا مطلب ہے۔

جب کسی چیز کو پانی میں ڈبوتے ہیں تو وہ چیز اپنے جسم کے برابر پانی ہٹاتی ہے۔ یہ تم ساتویں کلاس میں 'جسم' نام کے سبق میں تجربہ کر کے دیکھ چکے ہو۔ اس لیے تجربہ-1 میں الگ الگ چیزوں کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کا جسم اُن چیزوں کا اپنا جسم ہوگا۔ اس کا مطلب ہے کہ خانے نمبر 5 کے آنکڑے چیز کے وزن اور چیز کے برابر جسم والے پانی کے وزن کے تناسب ہیں۔ یہ تناسب بتاتا ہے کہ وہ چیز پانی کے مقابلے میں کتنے گنا زیادہ گھنا یا کتنے گنا کم گھنا ہے۔

- اب سوچ کر بتاؤ کہ خانے نمبر 5 کے آنکڑے ہمیں لوہے کے بارے میں کیا بتاتے ہیں۔ **(26)**

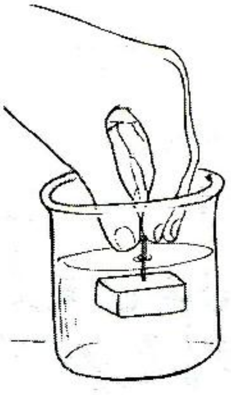
خانہ نمبر 5 کے آنکڑوں کا اوسط نکالو۔ اس اوسط کو لوہے کا **اوسط ثقلِ اضافی** کہتے ہیں۔ اس طرح کسی دوسری شئے کا ثقلِ اضافی نکالا جا سکتا ہے۔ اسے ہم نیچے دیئے گئے فارمولے کی شکل میں بھی لکھ سکتے ہیں۔

$$\text{ٹھوس کا ثقلِ اضافی} = \frac{\text{اُس ٹھوس سے بنی چیز کا وزن}}{\text{چیز کے برابر جسم والے پانی کا وزن}}$$

- ثقلِ اضافی کی اکائی کیا ہوئی؟ خود سوچو۔ **(27)**

تجربہ-2: - اپنے گھر یا اسکول سے سیمنٹ، المونیم، موم، کڑی لکڑی اور ملائم لکڑی کے گٹکے لو۔ ان کے علاوہ

کانچ کی گولیاں، پتھر، کارک وغیرہ چیزیں اکٹھا کرو کٹ میں اگر المونیم کا گٹکا نہ ہو تو المونیم کے سکّے استعمال کرو۔ تجربہ-1 میں بتائے گئے طریقے سے ان چیزوں کا ثقلِ اضافی معلوم کرو۔ اگر کوئی چیز پانی میں تیرتی ہے تو اُس میں ایک پن کھونس دو۔ اب پن کو پکڑ کر دھیرے دھیرے اُس چیز کو پوری طرح پانی میں ڈبو دو۔ تا کہ بڑے برتن سے نکلنے والے پانی کا حجم چیز کے اپنے حجم کے برابر ہو۔ خیال رہے کہ تمہاری انگلی پانی میں نہ جائے اور پانی چھلک کر باہر نہ آئے (شکل-1)۔



شکل-1

- بڑھتے ہوئے ثقلِ اضافی کے مطابق چیزوں کے نام کو اُس کے ثقلِ اضافی کیساتھ سلسلےوار ایک ٹیبل میں لکھو۔ (28)

ایک پہیلی

- تم کو ایک کلوگرام کا لوہے کا ایک باٹ دیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ ایک گیند دی گئی ہے جس کا وزن بھی ایک کلو گرام ہے۔ تم کیسے بتاؤ گے کہ گیند صرف لوہے کی بنی ہے یا اُس میں کوئی اور دھات بھی ملی ہے (29)

آرکیمیڈیز کی کہانی

آج سے لگ بھگ 2200 سال پہلے ملک یونان (گریس) کے سرا کیوز صوبہ میں آرکمیڈیز نام کا ایک سائنس داں رہتا تھا۔ ایک بار وہاں کے راجہ نے اپنے سنار سے ایک تاج بنوایا۔ تاج خوب صورت تھا اور راجہ کو بہت بھایا مگر ساتھ ہی راجہ کو شک ہوا کہ تاج خالص سونے کا نہیں ہے اور اس میں کچھ چاندی ملی ہوئی ہے۔ راجہ نے ارکیمیڈیز کو حکم دیا کہ تاج کو توڑے بغیر یہ معلوم کرے کہ سونے میں ملاوٹ ہے یا نہیں۔ ارکیمیڈیز تو چکر میں پڑ گیا۔ کافی دنوں تک وہ اُلجھن میں پڑا رہا، پر کوئی حل نہ سوجھا۔ ایک دن جب وہ نہانے کے لیے پانی سے بھرے حوض میں اترا تو حوض کا کچھ پانی اُبل کر نکل آیا۔ اس کو دیکھ کر آرکیمیڈیز کو سونے کا کھرا پن معلوم کرنے کی ترکیب سوجھ گئی اور وہ بنا کپڑے پہنے ہی حوض سے 'یوریکا، یوریکا' (میں نے کھوج لیا، میں نے کھوج لیا) چلاتے ہوئے اپنی تجربہ گاہ کی اور بھاگا۔

اس سبق کے شروع میں جو تجربے تم نے کئے تھے وہ دراصل آرکیمیڈیز نے ہی سب سے پہلے کئے تھے۔

- کیا تم اب تک کئے گئے تجربوں کی بنیاد پر سوچ سکتے ہو کہ آرکیمیڈیز کو کیا ترکیب سوجھی ہوگی؟ سوچو اور آپس میں بات چیت کرو اگر پھر بھی سمجھ میں نہ آئے تو اپنے استاد سے پوچھو اور اپنے الفاظ میں لکھو۔ **(30)**

رقیق کا ثقلِ اضافی

تجربہ-1 اور تجربہ-2 میں ہم نے ٹھوس چیز کا ثقلِ اضافی معلوم کیا ہے۔ اب ہم رقیق کا ثقلِ اضافی معلوم کریں گے۔ ٹھوس چیز کی جگہ اب ہم رقیق کی کچھ مقدار لیں گے۔ لہٰذا

$$\text{رقیق کا ثقلِ اضافی} = \frac{\text{رقیق کی کچھ مقدار کا وزن}}{\text{اتنے ہی حجم والے پانی کا وزن}}$$

- اس فارمولے کو استعمال کر کے بتاؤ کہ پانی کا ثقلِ اضافی کتنا ہوگا۔ **(31)**

تجربہ-3:- یہ تجربہ تم مونگ پھلی کے تیل، سرسوں کے تیل، ڈیزل، مٹی کے تیل، نمک کے گھول، دودھ وغیرہ سے کر سکتے ہو۔ اس تجربے کے لئے ہر ٹولی کو شیشے کی ایک ایسی چھوٹی شیشی ڈھونڈ کر لانی ہوگی جس کا وزن کم سے کم 10 گرام ہو اور جس میں لگ بھگ 50 ملی لیٹر رقیق آ سکے۔ اِس شیشی کا ڈھکن نکال لو۔ شیشی کو صاف پانی سے دھو کر سکھا لو۔ شیشی کا وزن معلوم کرو۔ پھر شیشی کو اوپر تک پانی سے بھرو اور اُس کا وزن بھی پتہ کرو۔ خیال رہے کہ وزن کرتے وقت شیشی سے پانی چھلک کر گرنا نہیں چاہیئے۔ اب شیشی کا پانی نکال دو اور اُسے سکھا لو۔ اب شیشی کو اوپر تک اُس رقیق سے بھر دو جس کا ثقلِ اضافی معلوم کرنا ہے۔ اس کو اوپر سے پونچھ دو۔

- کیا شیشی میں پہلے بھرے پانی اور اس بار بھرے رقیق کا حجم برابر ہے؟ **(32)**

رقیق سے بھری شیشی کو پھر تولو۔ خیال رہے کہ رقیق شیشی سے باہر نہ چھلکے

اپنے نتائج کو نیچے دی ہوئی جدول-2 کی طرح بنا کر کاپی میں لکھو۔

جدول - 2

خالی شیشی کا وزن (الف) =

پانی سے بھری شیشی کا وزن (ب) =

شیشی میں بھرے پانی کا وزن (ب-ا) =

نمبر شمار	رقیق کا نام	رقیق سے بھری شیشی کا وزن (ج)	رقیق کا وزن (ج-الف)	رقیق کا ثقلِ اضافی = ج-الف/ ب-الف
1	سرسوں کا تیل			
2	مٹی کا تیل			
3	نمک کا گھول			
4	ڈیزل			
5	.....			
.	.....			
.	.....			

- تجربے کے شروع میں دیئے گئے فارمولے سے رقیق کا ثقلِ اضافی معلوم کرو اور اُسے جدول کے آخری خانے میں لکھو۔(34)
- اسی طرح باقی رقیقوں کا ثقلِ اضافی معلوم کر کے اُسے جدول میں بھرو۔(35)

جدول کی بنیاد پر پانی سے کم گھنے، اور پانی سے زیادہ گھنے، رقیقوں کے گروپ بناؤ۔

- تم نے جس نمک کے گھول کا ثقلِ اضافی معلوم کیا ہے اگر اس میں نمک کی مقدار بڑھا دی جائے تو گھول کا ثقلِ اضافی بڑھ جائے گا یا گھٹ جائے گا۔وجہ بتاتے ہوئے جواب دو۔(37)

کچھ سوال

تجربہ-2 کے اپنے نتائج کو ایک بار پھر دیکھو۔ جن چیزوں کو اس تجربے میں استعمال کیا تھا اُن کو دو گروپ میں بانٹو۔ پانی میں تیرنے والی چیزوں کا ایک گروپ بناؤ اور پانی میں ڈوبنے والی کا دوسرا۔

- پانی میں ڈوبنے والی چیزوں کا ثقلِ اضافی اس سے زیادہ ہے یا کم؟ **(38)**
- پانی میں ڈوبنے والی سب ہی چیزوں کا ثقلِ اضافی ایک سے زیادہ ہے یا کم؟ یہ سب ہی چیزیں پانی سے زیادہ گھنی ہیں یا کم؟ **(39)**

اوپر دیئے گئے سوالوں کے جوابوں کی بنیاد پر بتاؤ کہ:

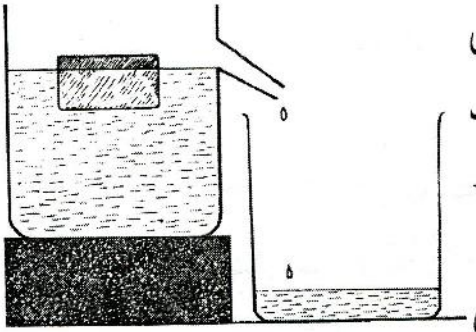
- جس چیز کا ثقلِ اضافی '1' سے زیادہ ہے وہ پانی میں تیرے گی یا ڈوبے گی؟ **(40)**
- جس چیز کا ثقلِ اضافی '1' سے کم ہے وہ پانی میں تیرے گی یا ڈوبے گی؟ **(41)**
- جس چیز کا ثقلِ اضافی '1' سے زیادہ ہے وہ مٹی کے تیل میں تیرے گی یا ڈوبے گی؟ **(42)**
- کیا 1 سے کم ثقلِ اضافی والی چیز بھی پانی میں بالکل ویسے ہی ڈوبے یا تیرے گی جیسے ایک سے زیادہ ثقلِ اضافی والی ٹھوس چیز؟ اپنے جواب کی وجہ بتاؤ۔ **(43)**

تیرنے والی چیزوں کی مخصوص خصوصیت

ہم نے تجربہ-1 میں دیکھا تھا کہ لوہے کا گٹکا پانی میں ڈوب جاتا ہے۔ پھر لوہے سے بنے جہاز پانی میں کیوں تیرتے ہیں۔ اسی طرح پیتل کا لوٹا، اسٹیل کی کٹوری یا مٹی کا دیا پانی پر کیسے تیرائے جا سکتے ہیں؟ اِن سوالوں کے جواب ڈھونڈنے کے لیے آؤ کچھ تجربات کریں۔

تجربہ 4:- ایک بیکر یا کوئی اور برتن لو۔ ایک صحیح ترازو کے کسی پلڑے میں اسے رکھو۔ دوسرے پلڑے میں ریت یا کوئی اور چیز رکھ کر اُسے متوازن کرو۔ ریت کو اسی پلڑے میں رکھی رہنے دو۔ ایک چوڑے ٹونٹی والے برتن لے کر اُسے بھر لو۔ جب ٹونٹی سے پانی نکلنا بند ہو جائے تو بیکر پلڑے سے ہٹا کر ٹونٹی کے نیچے رکھ دو۔ ایک لکڑی کا گٹکا لو۔ اُسے گیلا کر کے ہلکے سے برتن میں ایسے رکھو کہ وہ ٹونٹی سے دور رہے۔ خیال رہے کہ تیرتے ہوئے گٹکے کو تجربہ-2 کی طرح پانی

میں یوں ڈوبنا نہیں ہے بلکہ آزادی سے پانی کی سطح پر تیرنا ہے۔ اس تیرتے ہوئے گٹکے کے ذریعہ ہٹائے پانی کو بیکر میں اکٹھا کرلو (شکل- 2)۔



شکل-2

بیکر کو جس میں ہٹایا ہوا پانی موجود ہے واپس ترازو کے اُسی پلڑے میں رکھ دو جس میں وہ پہلے رکھا تھا۔ لکڑی کے گٹکے سے پانی جھٹک کر گٹکے کو ترازو کے دوسرے پلڑے میں پہلے والی ریت کے ساتھ رکھو۔

- کیا ترازو اب بھی متوازن ہے؟ (44)
- کیا تیرنے والے گٹکے کا وزن اس کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کے وزن کے برابر ہے؟ (45)

اب یہی تجربہ ہم پانی پر تیرنے والی دوسری چیزوں کے ساتھ دہرائیں گے۔ اس کے لیے پانی پر تیرنے والی کچھ چیزیں لو جیسے موم کا ٹکڑا، ربر کی گیند، ریت سے بھری چھوٹی شیشی، اسٹیل کی چھوٹی کٹوری وغیرہ۔ اوپر والے تجربے کو احتیاط سے دوسری چیزوں کے ساتھ بھی دہراؤ۔ دیکھو کہ ہر بار چیز کا وزن اس کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کے وزن کے برابر ہے کہ نہیں۔ جدول-3 اپنی کاپی میں بنالو۔ ویسی ہی ایک جدول ایک لڑکا یا لڑکی بلیک بورڈ پر بھی بنا دے۔

- اپنے تجربے کے نتائج جدول میں لکھو۔ (46)

ساتھ ہی ساتھ بلیک بورڈ پر بنے جدول بھی پوری کرتے جاؤ۔ اگر کسی ٹولی کا نتیجہ باقی کلاس سے الگ آرہا ہو تو وہ ٹولی پھر سے تجربہ کرکے دیکھے۔

جدول-3

نمبر شمار	چیز کا نام	وزن برابر	وزن برابر نہیں
1	لکڑی کا گٹکا		
2	موم کا گٹکا		
3	ربر کی گیند		
4	.....		
5	.....		

جب سب ٹولیوں کے تجربات ختم ہو جائیں تو سب کی ٹیبل کو ایک ساتھ رکھو اور بلیک بورڈ پر بنی ٹیبل میں لکھے گئے نتائج پر آپس میں بات چیت کرو۔

- اس تجربے میں پانی پر تیرنے والی چیزوں کے لیے جو لازمی خصوصیت تمہاری سمجھ میں آئی ہو اُسے اپنی کاپی میں لکھو۔ **(47)**

اس لازمی خصوصیت کا پتا بھی سب سے پہلے آرکیمیڈیز نے ہی لگایا تھا۔ انھوں نے پانی میں ڈوبنے والی چیزوں کے ساتھ بھی کچھ دوسرے تجربات کئے تھے جن کا ذکر ہم نے اس سبق میں نہیں کیا ہے۔

تجربہ-5: -سگریٹ کی ایک پنّی لو۔ پانی سے اُسے گیلا کرلو پنی کو بیچ سے موڑ دو۔ موڑنے کے بعد پنّی کو انگلیوں کے بیچ اچھی طرح سے دبا دو تاکہ پنّی کے تہوں کے بیچ ہوا نہ رہ جائے پنّی کو کم سے کم چار پانچ بار ایسے ہی موڑو اور دباؤ۔ اس کو پانی پر رکھو اور دیکھو کہ وہ ڈوبتی ہے یا نہیں۔ اب پنّی کو کھول کر کٹوری جیسی بنا لو۔ اس کٹوری کو پانی پر اس طرح رکھو کہ وہ تیرنے لگے۔

سگریٹ کی پنّی المونیم کی بنی ہوتی ہے۔

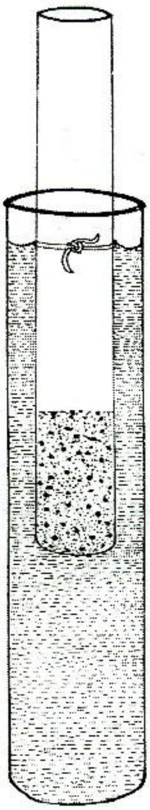
- المونیم کا ثقلِ اضافی ایک سے زیادہ ہے یا کم؟ تجربہ-2 کی ٹیبل دیکھ کر بتاؤ۔ **(48)**
- المونیم کے کسی ٹھوس ٹکڑے کا وزن اُس کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کے وزن سے کم ہوگا یا زیادہ؟ **(49)**

تیرنے والی چیز کے وزن اور اُس کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کے وزن میں کیا رشتہ ہوتا ہے؟ **(50)**

- مان لو کہ ہم المونیم کے ٹکڑے کی شکل ایسی بدل دیں کہ اُس کے ذریعہ ہٹائے گئے پانی کی مقدار بڑھ جائے اور اُس پانی کا وزن ٹکڑے کے وزن کے برابر ہو جائے اب وہ ٹکڑا پانی میں ڈوبے گا یا تیرے گا؟ **(51)**
- کیا ہم ایسا ٹکڑے کو کٹوری یا ناؤ کی شکل میں لا کر کر سکتے ہیں؟ **(52)**

اب بتاؤ کہ لوہے کا جہاز پانی میں کیسے تیرتا ہے جب کہ لوہے کا ٹکڑا پانی میں ڈوب جاتا ہے۔ **(53)**

تم نے پوریاں بنتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ جب بیلا ہوا آٹا کڑھائی میں ڈالا جاتا ہے تو پہلے وہ اُبلتے ہوئے تیل میں ڈوب جاتا ہے پر کچھ ہی دیر میں پھول کر تیرنے لگتا ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اپنے لفظوں میں سمجھاؤ۔ **(54)**



شکل-3

تجربہ-6:- ایک پرکھ نلی کو ایک تہائی ریت یا مٹی سے بھر دو۔ ایک اُبال نلی کو پانی سے بھر کر پرکھ نلی کو اُس میں دھیرے سے تیرا دو۔ دھاگے کا پھندا بنا کر پرکھ نلی کے باہر وہاں باندھو جہاں تک وہ پانی میں ڈوبی ہوئی ہے (شکل-3)۔

پرکھ نلی کو باہر نکال کر اُبال نلی کے پانی میں ایک چمچ نمک گھول لو اب پرکھ نلی کو پھر اُس میں تیراؤ۔

- اس بار پرکھ نلی پہلے سے زیادہ ڈوبی یا کم؟ **(55)**
- اپنے تجربے نمبر 3 کی ٹیبل کو دیکھ کر بتاؤ کہ نمک کے گھول کا ثقلِ اضافی 1 سے کم ہے یا زیادہ؟ **(56)**

اُبال نلی کو دھو کر اُس میں مٹی کا تیل بھر لو۔ اُبال نلی کو کسی خالی بیکر میں رکھو تا کہ مٹی کا تیل اگر گرے تو اُسی بیکر میں گرے۔

- اُبال نلی میں پرکھ نلی کو پھر تیراؤ۔ اس بار پانی کے مقابلے میں نلی کم ڈوبی ہے یا زیادہ؟ **(57)**

تجربہ-3 کی ٹیبل کو دیکھ کر بتاؤ کہ مٹی کا تیل پانی سے زیادہ گھنا ہے یا کم۔ کیا اس تجربہ کی بنیاد پر تم بتا سکتے ہو کہ:

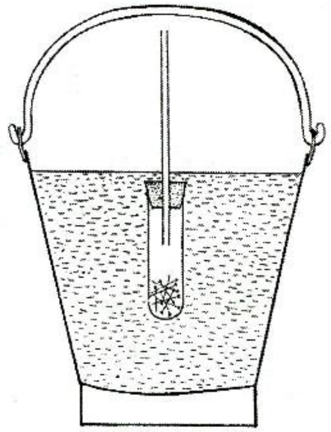
- پانی میں تیرنے والی چیز پانی سے زیادہ گھنے رقیق میں پانی سے زیادہ ڈوبے گی یا کم؟ **(58)**
- پانی میں تیرنے والی چیز پانی سے کم گھنے رقیق میں پانی کے مقابلہ میں زیادہ ڈوبے گی یا کم؟ **(59)**

دودھ کا دودھ پانی کا پانی

دودھ میں اگر کچھ پانی ملا ہوا ہو تو کیسے بتا سکتے ہیں کہ اس میں کتنی ملاوٹ ہے۔ اس کے لیے جس مشین کا استعمال کرتے ہیں اس کو **لیکٹو میٹر** کہتے ہیں۔ رقیق کے ثقلِ اضافی کے معمولی سے فرق کو بھی ہم اس اوزار کے ذریعہ معلوم کر سکتے ہیں۔ اس تجربے میں ہم ایک لیکٹو میٹر بنائیں گے۔

آؤ لیکٹو میٹر بنائیں

تجربہ-7 ایک ایک چھیدی ربر کارک لو۔ اس میں شیشے کی نلی پرو دو۔ نلی کم سے کم 15 سینٹی میٹر کارک کے باہر نکلی رہنی چاہیئے۔ ایک اُبال نلی لو اس میں تھوڑی سی ریت یا لوہے کی کچھ چھوٹی چھوٹی کیلیں دھیرے سے ڈال دو۔



شکل-4

نلی پروئی ہوئی کارک کو ابال نلی پر فٹ کر د۔ اُبال نلی کو پانی سے بھری بالٹی میں رکھ کر دیکھو کہ وہ تیرتی ہے یا ڈوب جاتی ہے۔ اگر وہ نیچے تک ڈوب جاتی ہے تو اس میں سے کچھ ریت یا لوہے کے کچھ ٹکڑے نکال دو۔ اور وہ پانی بھی نکال دو جو ڈوبنے پر شاید اس میں بھر گیا ہو۔ اگر اُبال نلی پانی کے اوپر ہی تیرتی رہتی ہے تو پھر اس میں کچھ اور ریت یا لوہے کے کچھ اور ٹکڑے ڈال دو۔ اُبال نلی کو پانی میں ایسے تیراؤ کہ صرف کارک میں پروئی نلی کی تقریباً 5 سینٹی میٹر لمبائی پانی کے باہر رہے۔ ربر کارک اور اُبال نلی کو پانی سطح سے نیچے ہونا چاہیئے جیسا کہ شکل-4 میں دکھایا گیا ہے۔ جہاں تک پتلی نلی پانی میں ہو وہاں دھاگہ باندھ کر نشان لگا دو تمہارا لیکٹو میٹر تیار ہے۔

لیکٹو میٹر کو نکال کر اب پانی میں لگ بھگ 5 چمچے نمک گھول لو پھر لیکٹو میٹر کو اس میں تیراؤ۔

- دیکھو کیا ہوتا ہے؟ **(60)**
- اسی طرح پانی کی بالٹی میں پانچ چھ چمچے نمک کے اور گھولو اور اس میں لیکٹو میٹر رکھ کر دیکھو کہ کیا ہوتا ہے؟ **(61)**

چاہو تو ایسے دو تین بار کر کے دیکھ سکتے ہو۔ گھر میں بھی تم اسی طرح کی مشین بنا سکتے ہو۔ اُبال نلی کی جگہ پلاسٹک کی بوتل اور ربر کارک کی جگہ معمولی کارک کا استعمال کرو اور شیشے کی نلی کی جگہ سائیکل کی تیلی لی جا سکتی ہے۔ دودھ کا ثقلِ اضافی پانی سے زیادہ ہوتا ہے۔ لیکن دودھ میں اگر پانی ملا دیا جائے تو مکسچر کا ثقلِ اضافی کم ہو جاتا ہے۔ اس باریک سے فرق کو تم اپنے لیکٹو میٹر سے معلوم کر سکتے ہو۔

دوسری پہیلی

مان لو کہ پانی سے بھری بالٹی میں ایک لوٹا تیر رہا ہے۔ پانی کی سطح کا نشان ہم بالٹی پر لگا دیتے ہیں۔

اب ہم لوٹے کو دبا کر اس طرح ڈبوتے ہیں کہ وہ پانی سے بھر کر بالٹی میں چلا جاتا ہے۔ اپنے اندازے سے بتاؤ کہ پانی کی سطح پر کیا اثر پڑے گا۔

- وہ وہیں رہے گی جہاں نشان پڑا تھا یا نشان سے اوپر جائے گی یا نشان سے نیچے ہو جائے گی؟ **(62)**
- اس تجربے کو خود کر کے دیکھو اور بتاؤ تمہارا نتیجہ اوپر دیئے تمہارے جواب سے ملتا ہے کہ نہیں؟ **(63)**
- تیرنے والی چیز کی جو لازمی خصوصیت تم نے سیکھا ہے اس کی بنیاد پر بتاؤ۔ اس پہیلی کے جواب کو اپنے لفظوں میں سمجھاؤ۔ **(64)**

تیسری پہیلی

مان لو کہ پانی سے بھری بالٹی میں اب ایک لوٹا تیر رہا ہے۔ لوٹے میں کچھ پانی بھرا ہے اور پانی بالٹی میں پانی کی سطح کا نشان لگا ہوا ہے۔

- اب اگر لوٹے کے پانی کو پانی کی بالٹی میں ڈال دیا جائے تو لوٹے کو بالٹی میں تیرا دیا جائے تو پانی کی سطح پر کیا اثر پڑے گا؟ **(65)**
- اس تجربے کو خود کر کے دیکھو اور اپنا نتیجہ لکھو۔ **(66)**
- پانی کی سطح پر پڑے اثر کی وجہ سمجھا کر لکھو۔ **(67)**

نئے الفاظ

ثقلِ اضافی　　لیکٹومیٹر

9

خوردبینی جانداروں کی دنیا

''جن کھوجا تن پائیاں''

یوں تو پہلے بھی تم نے درجہ چھ میں خوردبین کو استعمال کیا ہوگا۔لیکن اس باب کی بناء ہی خوردبین ہے۔

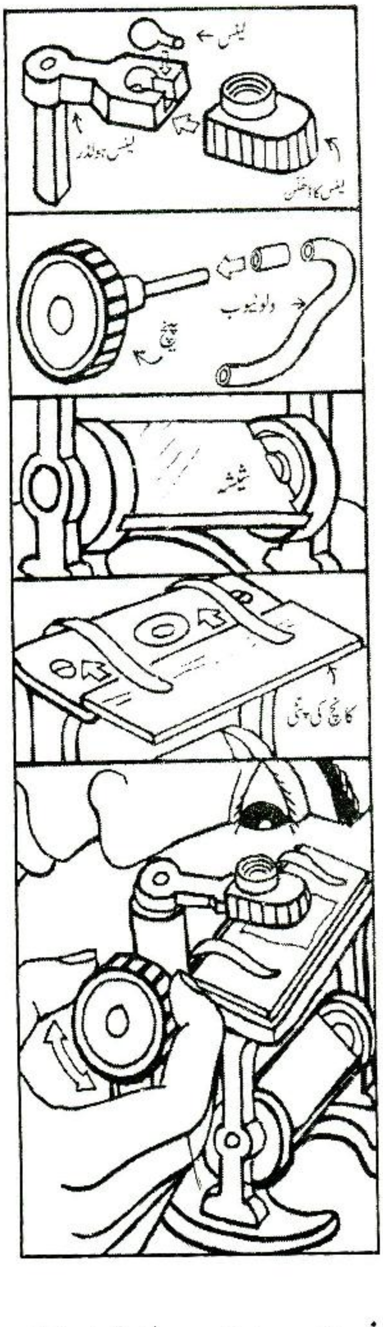
اکثر و بیشتر لوگ اس آسان خوردبین کو دیکھ کر منہ سکوڑنے لگتے ہیں اور لینس میں دیکھنے کے بعد اس کو بے کار، فالتو اور ردّی بتا دیتے ہیں۔لیکن یہ یاد رکھنا کہ اِس باب میں دیئے سبھی تجربے اِسی خوردبین سے کئی بار کیے جا چکے ہیں۔ جن لوگوں نے خوردبین میں دیکھنے کا مشق نہیں کیا ہے انہیں شروع میں پریشانی ہوتی ہے۔مشق ہونے پر اِس کے ذریعہ چھوٹی چھوٹی چیزوں کو بہ آسانی دیکھا جا سکتا ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ بڑے اور مہنگے خوردبین کے ذریعہ دیکھنے کے لئے سائنس دانوں کو اکثر آنکھ جما کر گھنٹوں لینس کو اوپر نیچے کرنا پڑتا ہے۔اسی لئے اوپر بہت خوب کہا گیا ہے ''جن کھوجا تن پائیاں'' جو جتنا کھوج میں مصروف رہے گا اتنا ہی پائے گا۔ اِس لئے اگر خوردبین میں پہلی بار آنکھ لگانے پر کچھ نظر نہیں آئے تو مایوس نہ ہو۔ بلکہ لگے رہو۔ایک بار دیکھنا سیکھ لوگے تو دنیا بھر کی چیزیں لا کر اس میں دیکھنے کی خواہش پیدا ہوگی۔

تم خوردبین سے طرح طرح کی چیزیں دیکھ چکے ہوگے، مثلاً کیڑے، تخم دان، زیرہ (زردانہ)، لاروا، پیوپا، پھپھوند وغیرہ۔تم جان چکے ہو کہ چھوٹی چیزوں کو خوردبین کے ذریعے دیکھنے پر بڑا دیکھا جا سکتا ہے۔آ ؤ خوردبین کے ذریعے جاندار دنیا کی چھوٹی چھوٹی چیزیں دیکھیں اور سمجھیں۔

خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کا صحیح طریقہ

درجہ چھ کے کچھ کھیل کھلواڑ والے باب کی شکل دیکھو اور آگے بڑھو۔

1- سب سے پہلے اپنے خوردبین کی مندرجہ ذیل جانچ کرو۔



(الف) لینس کا ڈھکن ہٹا کر لینس نکالو۔ کیا لینس صاف ہے؟ اگر نہیں تو کسی صاف اور نرم کپڑے سے صاف کرلو۔

(ب) کیا پیچ گھمانے پر لینس اوپر نیچے ہوتا ہے؟ اگر ڈھیلا ہے تو اس پر چڑھا ہوا والوٹیوب کا ٹکڑا بدل دو۔

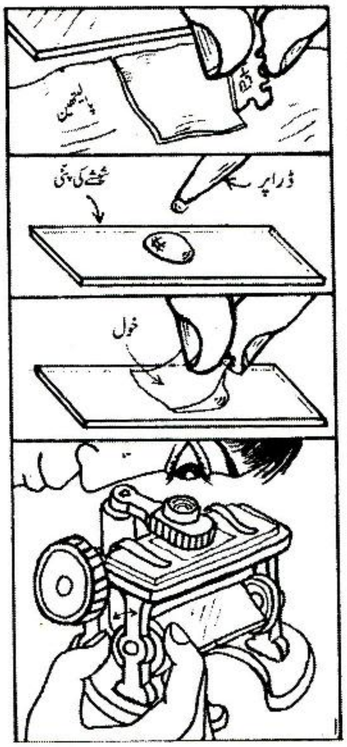
(ج) خوردبین کا شیشہ ہمیشہ صاف رکھنا چاہئے۔ اس کو گھما کر اس طرح رکھو کہ لینس میں دیکھنے پر تیز روشنی دکھائی دے۔

2- شیشہ کی پٹی (سلائیڈ) کو اچھی طرح دھو کر صاف کپڑے سے خشک کرلو۔

3- خوردبین میں کسی چیز کو دیکھنے کے لئے لینس کو اوپر نیچے کر کے ایسی حالت میں لانا پڑتا ہے جس میں وہ چیز بالکل صاف نظر آنے لگے۔ اس عمل کو 'فوکس کرنا' یا 'فوکس میں لانا' کہتے ہیں۔ ایسا کرتے وقت لینس اکثر دیکھنے والی چیز کو یا پانی کو چھو جاتا ہے جس میں وہ چیز رکھی جاتی ہے۔ اس طرح لینس کو گندا ہونے سے بچانے کے لئے پولی تھین کی تھیلی سے کور بنانے کا طریقہ بتایا گیا ہے۔

پولی تھین کی ایک صاف شفاف تھیلی کو بلیڈ سے اس طرح کاٹو کہ اس کی ایک تہہ الگ ہوجائے۔ اب اس تہہ سے 2×2 سینٹی میٹر سائز کا چوکور ٹکڑا کاٹ لو۔ یہ چوکور ٹکڑا کور کا کام کرسکتا ہے۔

4- جب کسی چیز کو دیکھنا ہو تو سلائیڈ پر انگلی سے یا ڈراپر سے ایک بوند پانی ڈالو۔ پھر اس چیز کو ببول کے کانٹے، چمٹی یا سائیکل کی تیلی کی مدد سے اٹھا کر پانی کی بوند میں رکھو۔ اب کور سے اس کو ڈھک دو۔ اگر کور کے آس پاس زیادہ پانی ہو تو سوختہ کاغذ سے خشک کرلو تاکہ کور تیرے نہیں۔



5- اپنے کانچ کی پٹّی کو خوردبین پر کلپوں کے نیچے پھنسادو۔ اِس پٹّی کو دھیرے دھیرے اِس طرح سرکاؤ کہ وہ چیز لینس کے نیچے آجائے۔ لینس کو اوپر نیچے کر کے اس چیز کو فوکس کرلو۔

اب شیشے کو گھما کر روشنی کی مقدار کم زیادہ کرو اور چیز کا مشاہدہ کرو۔

بہت باریک جاندار

تجربہ-1:- کسی گڈھے یا تالاب سے جس میں بہت دنوں سے پانی بھرا ہوا ہو تھوڑا سا پانی لے آؤ۔ اس پانی کی ایک بوند سلائیڈ پر رکھ کر خوردبین سے دیکھو۔

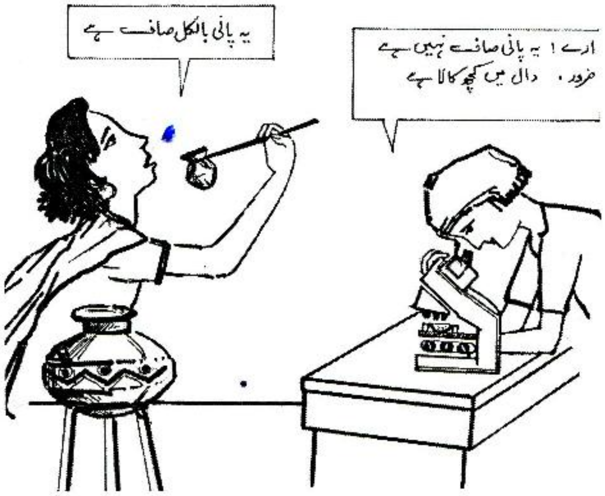
کیا تم کو اس بوند میں تیرتے ہوئے جاندار نظر آئے؟ اسی پانی کے چار پانچ بوندوں کا باری باری سے اور مشاہدہ کرو۔

- پانی کی بوندوں میں تم کو جو بھی جاندار نظر آئے اس کی شکل بناؤ۔ **(1)**

آس پاس کوئی ایسا گھڑا یا ٹنکی ڈھونڈھو جس کا پانی 10-15 دنوں سے نہیں بدلا ہو۔ اِس پانی کی چار پانچ بوندوں کا بھی باری باری خوردبین سے مشاہدہ کرو۔ گھڑے یا ٹنکی کے باسی پانی میں تم کو کیا وہی سب جاندار نظر آئے جو گڈھے یا تالاب کے پانی میں نظر آئے تھے؟

- اگر کوئی نئے جاندار ہوں تو ان کی شکل بھی بناؤ۔ **(2)**

کائی

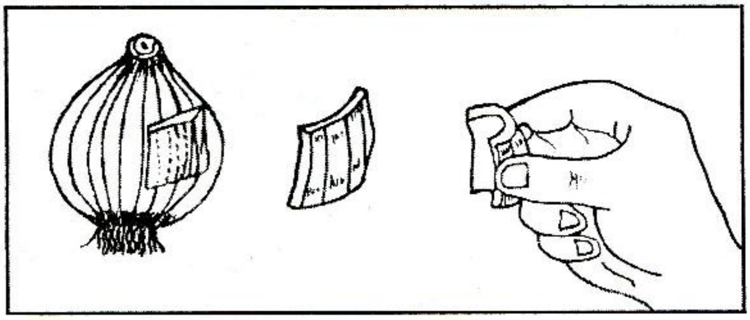


تجربہ-2:- کسی تلاب سے تیرنے والی کائی لاؤ۔ ببول کے کانٹے سے بہت تھوڑی سی کائی اٹھا کر سلائیڈ پر رکھو۔ پھر اس کے ایک ریشہ کو الگ کرو اور خوردبین میں دیکھو۔

● کائی کے ریشے کا باریکی سے مطالعہ کرو اور اس کی اندر نظر آنے والی بناوٹوں کو دکھلاتے ہوئے شکل بناؤ۔ **(3)**

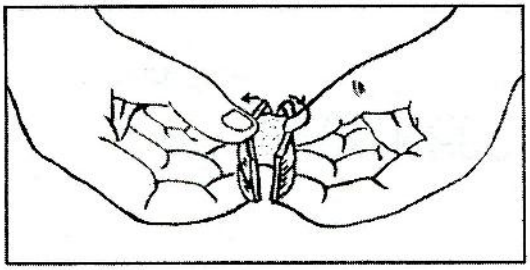
خلیے

تجربہ-3:- کسی پیاز کو چھیل کر اندر سے ایک موٹی اور رس دار پرت کا ایک چوکور ٹکڑا بلیڈ سے کاٹ کر نکال لو (شکل-1 الف)۔



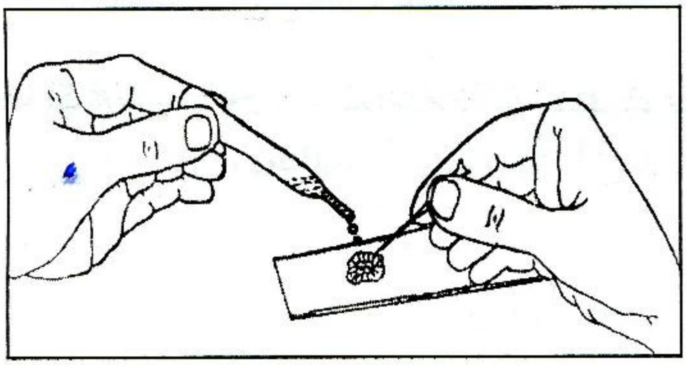
شکل-1 الف

پیاز کے اس ٹکڑے کو بیچ سے توڑو اور ٹوٹے ہوئے دونوں ٹکڑوں کو دھیرے دھیرے ایک دوسرے سے دور لے جاؤ (شکل- 1 ب)۔ تم کو اندر کی سطح سے ایک پتلی اور شفاف جھلّی الگ ہوتی نظر آئے گی۔ اس جھلّی کو پیاز کے ٹکڑوں سے الگ کرلو اور پھر اس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لو۔ اس ٹکڑے کو سلائیڈ پر دو بوند پانی میں ببول کے کانٹے کی مدد سے اچھی طرح پھیلا دو (شکل ۔2)۔



شکل-1 ب

جھلّی کو خوردبین کی مدد سے دیکھو۔ کانچ کی پٹّی کو اِدھر اُدھر سرکا کر جھلّی کے ہر حصے کا مشاہدہ کرو۔



شکل-2

● کیا تم کو جھلّی میں ایک دوسرے سے ملی ہوئی بے شمار مستطیل نما شکلیں نظر آئیں؟ **(4)**

- ان شکلوں کی تصویر بناؤ۔(5)

پیاز کی جھلّی میں نظر آنے والی اس طرح کی بے شمار شکلیں **خلیہ** کہلاتی ہیں۔ ہر ایک جاندار شئے (پودا یا جانور) ایسی ہی بے شمار خلیوں سے بنی ہوتی ہے۔ جیسے گھر کی دیوار بنانے میں اینٹ ایک اکائی ہے اسی طرح پودوں اور جانوروں کے جسم کی اکائی خلیہ ہوتی ہے۔

خلیہ کے اندر مرکزہ تلاش کرو

تجربہ-4: -اب پیاز کی جھلّی پر نیلے رنجک گھول کی ایک یا دو بوند ڈراپر سے ڈالو۔ دیا سلائی کی ایک تیلی جلا کر اس کو سلائیڈ کے نیچے سرے پر سات آٹھ بار ایک سرے سے دوسرے سرے تک گھماؤ۔ اب سلائیڈ کو دس منٹ تک رکھا رہنے دو۔ لیکن اِس دوران یہ خیال رہے کہ جھلّی خشک نہ ہو جائے۔ اگر خشک ہونے لگے تو اس پر ایک بوند رنجک گھول ڈال دو۔ دس منٹ کے بعد جھلّی پر ڈراپر سے تب تک پانی ڈالو جب تک کہ سارا رنجک گھول صاف نہ ہو جائے۔ اب پیاز کی جھلّی پر کور رکھ کر اس کے خلیوں کا مشاہدہ کرو۔

- کیا تم کو ہر ایک خلیوں کے اندر کوئی بہت ہی چھوٹی سی گول چیز نظر آئی ؟(6)

یہ گول شکل ہی دراصل **مرکزہ** کہلاتی ہے۔

کیا تم کو تمام خلیوں کے چاروں طرف موٹی موٹی لکیروں جیسی چیز نظر آئی ؟

ایک دوسرے سے ملے خلیوں کے درمیان کی یہ لکیریں دراصل خلیوں کی دیواریں ہیں۔ ان دیواروں کو **خلوی دیوار** کہتے ہیں۔ کیا تم خلوی دیوار کے اندر مرکزہ کے مقابلے ہلکے گہرے رنگ کے مادہ کو دیکھ رہے ہو؟ اس کو **خلوی مادہ** کہتے ہیں۔

ایک نئی کوشش
نیلے رنجک گھول کی جگہ لال سیاہی سے پیاز کی جھلّی کو ٹھیک پہلے کی طرح رنگ کر مرکزہ دیکھنے کی کوشش کرو۔

خوردبینی اشیاء کی ناپ

تم نے اب تک پودوں اور جانوروں میں خوردبین کے ذریعے نظر آنے والی بہت ساری چیزوں کا مشاہدہ کرلیا ہے۔ یہ چیزیں چھوٹی تو ضرور ہیں، لیکن ان کو ناپا جاسکتا ہے۔

آؤ خوردبین کے ذریعے نظر آنے والی چیزوں کی لمبائی اور چوڑائی معلوم کرنے کا ایک طریقہ سیکھیں۔

تجربہ-5:- کسی پرندے کا ایک پر ڈھونڈھ کر لاؤ۔ اس کے بیچ کے رگ سے نکلتی ہوئی دھاریوں کو دیکھو۔

- اندازے سے بتاؤ کہ ایک دھاری کی چوڑائی کتنی ہوگی؟ اپنا جواب ملی میٹر میں دو۔ **(7)**

گراف پیپر سے ایک سینٹی میٹر لمبائی والا ایک مربع کاٹ لو۔ اِس مربع کو سلائیڈ پر رکھ کر خوردبین سے دیکھو۔ اگر تم اپنی آنکھ لینس کے ٹھیک اوپر رکھ کر دیکھو تو تم کو بائیں طرف سے دائیں طرف ایک مربع ملی میٹر (ملی میٹر^2) کے دو مربع نما خانے نظر آئیں گے۔ اوپر سے نیچے تک بھی مربع ملی میٹر کے دو مربع نما خانے نظر آئیں گے۔ اوپر سے نیچے تک بھی مربع ملی میٹر کے دو مربع نما خانے نظر آئیں گے۔ اس طرح تم ایک ساتھ کل چار مربع نما خانے دیکھ سکتے ہو۔

- اِس مشاہدے کی بنیاد پر بتاؤ کہ خوردبین کے ذریعے دیکھنے پر کسی چیز کا کتنا لمبا اور کتنا چوڑا حصّہ نظر آتا ہوگا۔ **(8)**

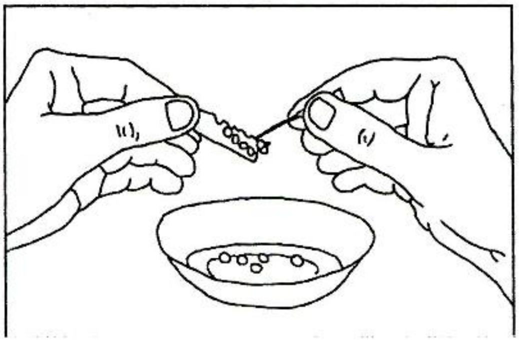
اب پرندے کے پر کو خوردبین میں لگا کر دیکھو۔

- خوردبین میں پر کی کتنی دھاریاں نظر آتی ہیں؟ **(9)**
- سوال-8 اور 9 کے جواب کی بنیاد پر بتاؤ کہ پر کی ایک دھاری کی اوسط چوڑائی کیا ہوگی؟ **(10)**
- سوال-7 اور 10 کے جواب کا موازنہ کرو اور سوچ کر بتاؤ کہ ان میں کون سا جواب تم صحیح سمجھتے ہو؟ **(11)**
- اسی طریقے کو استعمال میں لاتے ہوئے پیاز کی جھلّی کی ایک خلیہ کی اوسط لمبائی اور چوڑائی معلوم کرو اور اپنی کاپی میں لکھو۔ **(12)**

خلیوں میں آپسی تضاد (فرق)

تجربہ-6:- کسی موسل جڑ والے پودے (دودال والے پودے) کی پتلی اور نرم ٹہنی لاؤ۔ اس تجربہ کے لیے

بھوا کا نرم اور پتلا تنا استعمال کرنے سے تراشوں کے خلیے صاف نظر آتے ہیں۔



شکل-3

اب تنے کی پتلی افقی تراشیں کرو۔ کسی طشتری یا کٹوری میں پانی لو۔ اب ببول کے کانٹے کی مدد سے ان تراشوں کو بلیڈ پر سے پانی میں اتار لو۔ اس طرح طشتری یا کٹوری میں بہت سی تراشیں جمع کر لو (شکل-3) ان تراشوں کا دستی لینس سے مطالعہ کرو۔ جو تراش سب سے زادہ شفاف نظر آئے اس کو بلیڈ اور ببول کے کانٹے کی مدد سے یا پھر انگلیوں سے اٹھا کر سلائیڈ پر ایک دو بوند پانی میں رکھ لو۔

اس تراش کو خوردبین میں لگا کر اس کے الگ الگ حصوں کا مطالعہ کرو اور مختلف قسموں کے خلیے پہچانو۔

- کیا تنے کے تمام خلیے ایک جیسے ہیں؟ (13)
- کیا تنے کی تراش میں دیکھے گئے خلیوں اور پیاز کی جھلّی والے خلیوں میں کچھ فرق ہے؟ (14)
- کیا تنے کی تراش والے خلیے کسی خاص قسم کے ہیں؟ اگر ہاں تو ان کی شکل بناؤ۔ (15)

اس تجربہ میں تم نے اب تک دو دال والے پودوں کے تنے کا خلیہ دیکھا ہے۔

اب کوئی ریشہ دار (جھاڑ دار) جڑ والا پودا (ایک دال کی بیج والا) لاؤ اس تجربہ کے لئے دھان، گیہوں، جوار، مکّا یا کسی دوسرے اناج کا چھوٹا پودا اچھا رہے گا۔ اِس پودے کی پتیاں الگ کرنے کے بعد تنے کا چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لو۔ اس تنے کی افقی تراش اسی طرح کاٹو جس طرح موسل جڑ والے پودے سے کاٹی تھی۔

کہیں پتیوں کو تنا مت سمجھ بیٹھنا!

ایک دال والے پودے کی پتیاں تنے کے چاروں طرف لپٹی رہتی ہیں۔ ایسے تنے کی جب افقی تراش کرتے ہیں تو اس کے تراش کے محیط پر کے کچھ حصے بکھر جاتے ہیں۔ یہ اس کی پتیوں کی تراشیں ہوتی ہیں۔

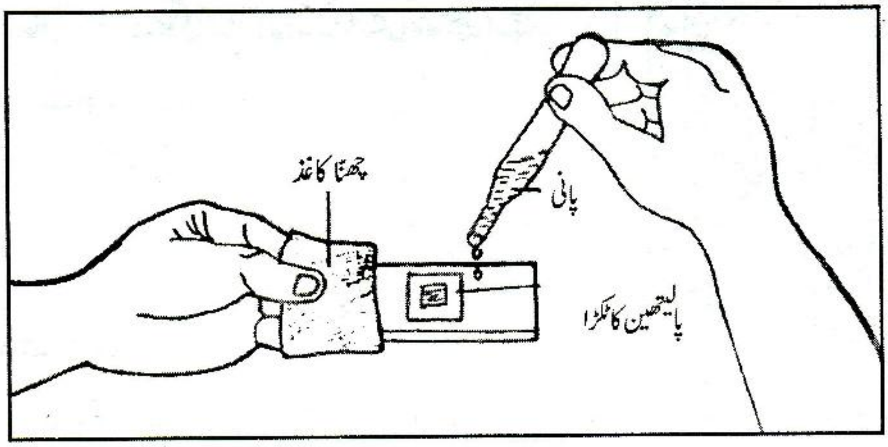
- کسی ایک تراش کا مشاہدہ خوردبین کے ذریعے کرو۔
- ایک دال والے پودے کی تراش کی شکل بناؤ۔ (16)

اپنے خلیے خود دیکھو

تجربہ-7:- صاف پانی سے اچھی طرح کلی کرلو۔ اس کے بعد دیا سلائی کی تیلی کے دوسرے کنارے سے اپنے گال کے اندر کی جانب کی تھوڑی سی کھرچن نکال لو۔ سلائیڈ پر پانی کی ایک بوند لو اور کھرچن کو اس میں رکھو۔ اس کھرچن پر کور رکھو اور خوردبین سے اس کا مشاہدہ کرو۔

- تم کو جو خلیے نظر آئیں ان کی شکل بناؤ۔ **(17)**

اب خوردبین سے سلائیڈ ہٹا کر کور کے ایک کنارے سے نیلا رنجک گھول بوند بوند کرکے ڈالو اور دوسری طرف سے سوختہ کاغذ کے ذریعے پانی خشک کرتے جاؤ (شکل-4) ایسا کرنے سے رنجک گھول کور کے نیچے پھیل جائے گا۔



شکل-4

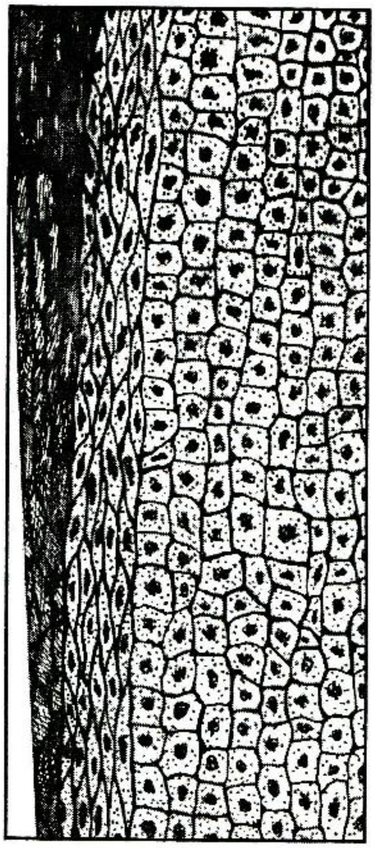
دیا سلائی کی تیلی جلا کر سلائیڈ کو اسی طرح گرم کرو جیسے پیاز کی جھلی کو کیا تھا۔

اب سلائیڈ کو دس منٹ تک رکھا رہنے دو۔ اس کے بعد کور کے ایک کنارے سے ڈراپر کے ذریعے بوند بوند پانی ڈالو اور دوسرے کنارے پر سوختہ کاغذ کی مدد سے خشک کرتے جاؤ۔ اس طرح کافی حد تک رنجک گھول گھل جائے گا۔ سوچ کر بتاؤ کہ کھرچن کو بغیر کور رکھے کیوں نہیں دھو سکتے، جس طرح کہ تم نے پیاز کی جھلی کے ساتھ کیا تھا؟

اب سلائیڈ کو خوردبین پر رکھ کر اس کا مشاہدہ کرو۔

- کیا تم کو خلیوں میں مرکزہ نظر آیا؟ اگر ہاں تو مرکزہ دکھاتے ہوئے خلیوں کی شکل بناؤ۔ **(18)**

خلیوں سے بنی جانداروں کی دنیا



اب تک تم پیاز، پودوں کے تنے اور اپنے گال کے اندرونی سطح کے خلیے دیکھ چکے ہو۔ تم نے ایسے خوردبینی جانور بھی دیکھے جس کو خوردبین کے بغیر دیکھنا ممکن نہیں۔ تم نے پیاز کے خلیوں کی لمبائی چوڑائی بھی معلوم کی ہے۔ جانوروں اور پودوں کے تمام حصے اسی طرح کی خلیوں سے بنے ہوتے ہیں۔ کچھ خلیے بے حد چھوٹے ہوتے ہیں۔ سبھی قسم کے خلیوں کو تمہارا یہ خوردبین نہیں دکھا سکتا۔

> تم کو یہ جان کر حیرت ہوگی کہ انسان کے جسم میں کچھ خلیے اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ 40 ہزار سے 50 ہزار خلیوں کا ڈھیر آلپن کی نوک کے برابر ہوتا ہے۔

یہ ضروری نہیں کہ چھوٹے جانداروں کے خلیے چھوٹے ہوں اور بڑے جانداروں کے خلیے بڑے۔ صرف بڑے جانداروں میں خلیوں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ ایک ہی جانور کے جسم میں الگ الگ جگہوں کے خلیوں کے کام میں بھی فرق ہوتا ہے۔ مثلاً پھیپھڑے کے خلیے تنفّس کا کام انجام دیتے ہیں، اعصاب کے خلیے اعضاء کو ڈُلانے کا کام کرتے ہیں، اور نظامِ ہاضمہ سے متعلق خلیے غذا کو ہضم کرنے کا۔ الگ الگ کام انجام دینے والے ان خلیوں کی بناوٹ او[ر] سائز میں بھی فرق ہوتا ہے۔

نئے الفاظ

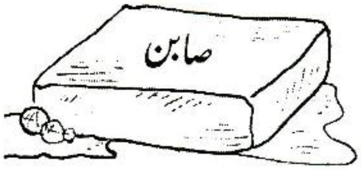
فوکس کرنا　　سلائیڈ　　رنجک گھول　　مرکزہ　　گوَر　　خلیہ

خلوی دیوار　　خلوی مادہ

10

تیزاب، کھار (القلی) و نمک

آپ نے پچھلے درجات میں کئی بار اشیاء کی گروہ بندی کی ہے۔ مقناطیسی ۔غیر مقناطیسی، تحلیلی ۔غیر تحلیلی، کاربوہائیڈریٹ، پروٹین ۔ چربی، موصل ۔غیر موصل، کھارا۔ میٹھا پانی وغیرہ وغیرہ۔
اس سبق میں ہم اشیاء کی ایک اور خوبی کا ذکر کریں گے جس کی بنا پر ایک اور طریقے کی گروہ بندی کی جاسکتی ہے۔
ساتویں جماعت میں تم نے آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ اور امونیا گیسوں پر کئی تجربات کئے تھے۔تم کو یہ یاد ہوگا کہ ایک تجربے میں گیس سے بھری جانچ نلی نیلا یا لال لٹمس (Litmus) کاغذ گیلا کر کے ڈالا جاتا ہے یہ کاغذ الگ الگ گیسوں میں یا تو:



نیلے سے لال ہوجاتا ہے، یا لال سے نیلا ہوجاتا ہے، یا اس کے رنگ پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔
گیسوں کے ایک اور تجربے میں تم نے فنافتھلین کے مظاہری محلول کا بھی استعمال کیا تھا جو گیس کے گذارنے پر یا تو:
گلابی سے بے رنگ ہوجاتا ہے، یا بے رنگ سے گلابی ہوجاتا ہے، یا اس کے رنگ پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔
اس سبق میں ہم لوگ لٹمس کاغذ اور فنافتھلین کے مظاہر محلول پر دیگر اشیاء کے محلول کا اثر دیکھیں گے اور اُس کی بنا پر اشیا کی ایک نئی خصوصیت کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

استاد کے ذریعہ تجربوں کی تیاری

آئندہ تجربات میں مختلف قسم کے اشیاء کے محلول کی ضرورت پڑے گی۔ ان محلول کو ضرورت کے مطابق شروع میں ہی تیار کر لینے میں سہولت رہے گی۔ اگر تمہاری جماعت میں 7 یا 8 ٹولیاں ہیں تو تم کو ہر محلول تقریباً 100 ملی لیٹر بنانا

پڑے گا۔ زیادہ ٹولیوں کے لیے اسی مناسبت سے زیادہ محلول شروع ہی میں بنالیں۔ ہر ایک محلول کو صاف دھلی ہوئی ڈھکّن والی بوتلوں میں علیحدہ علیحدہ رکھ لیں۔ ہر بوتل پر پرچی چسپاں کر کے محلول کا نام لکھ دیں۔

مختلف اشیاء کی تقریباً 100 ملی لیٹر محلول بنانے کی ترکیب نیچے دی جا رہی ہے۔ یہ اشیاء تمہیں اپنے اسکول کی سائنس کی تجربہ گاہ سے دستیاب ہوں گی۔

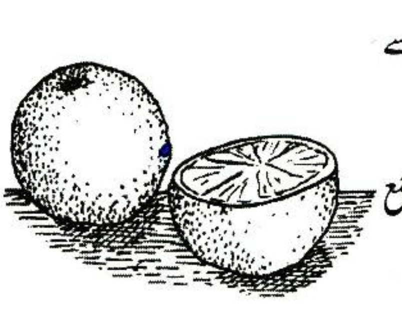
کاسٹک سوڈا (سوڈیم ہائیڈروآکسائڈ)

تجربہ گاہ سے لیے ہوئے محلول سے دوگنا ہلکا محلول بنانا ہے۔ اس کے لئے اسکول سے دستیاب محلول میں سے 50 ملی لیٹر نکالیں اور پیمانے کی مدد سے اس میں اتنا پانی ملائیں کہ محلول کا حجم 100 ملی لیٹر ہو جائے۔

گندھک کا تیزاب (سلفیورک ایسڈ) اور نمک کا تیزاب (ہائیڈروکلورک ایسڈ):- تجربہ گاہ میں دیئے ہوئے محلول کا 20 گنا ہلکا محلول بنانا ہے۔ ایک صاف پیمانہ لے کر تقریباً 50 ملی لیٹر پانی لے لیں اور اس میں تجربہ گاہ میں دیئے ہوئے محلول کا 5 ملی لیٹر تیزاب ڈال کر ہلائیں اب اس میں اتنا پانی ڈالیں کہ نئے محلول کا کل حجم 100 ملی لیٹر ہو جائے۔ نمک، شکر، کپڑے دھونے کا سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ) نوشادر (امونیم کلورائڈ)، کیلشیم سلفیٹ اور کیلشیم کلورائڈ۔ اوپر دیئے ہوئے کیمیائی اشیاء میں سے ہر ایک کا ایک، ایک چھوٹا چمچہ بھر کر سو ملی لیٹر پانی میں الگ الگ اچھی طرح گھول لیں۔

☆**چونے کا پانی:-** ساتویں جماعت کے سبق ''گیس'' میں دی ہوئی ترکیب کے مطابق چونے کا پانی تیّار کرو۔

اِملی کا محلول:- پانی میں املی کا گاڑھا گھول بنا کر مہین کپڑے سے چھان لیں۔ اس گھول میں اتنا پانی ملائیں کہ شفاف محلول بن جائے۔



لیموں کا رس:- لیموں کو نچوڑ کر اس کا 10 ملی لیٹر رس پیمانے میں جمع کریں۔ اب اس میں اتنا پانی ملائیں کہ محلول کا کل حجم 100 ملی لیٹر ہو جائے۔

☆**فنا فتھلین کا بے رنگ مظاہری محلول:-** اسکول دیئے ہوئے 5 ملی لیٹر محلول میں اتنا پانی ملائیں کہ اس کا کل حجم 100 ملی لیٹر ہو جائے۔ اب فنا فتھلین کا مظاہری محلول تیار ہو گیا۔ اگر

اسکول میں فنا فتھلین کا محلول دستیاب نہ ہوتو اس حالت میں کیمسٹ کی دوکان سے جلاب کی گھول خریدیں جو فنا فتھلین سے بنی ہوئی ہوں مثلاً وکیولس، جلابن، پارگولیکس وغیرہ۔ ان گولیوں میں فنا فتھلین کی مقدار کا تعیّن کر پانی میں 0.1% محلول بنالیں۔ اس محلول کو فلٹر کاغذ سے چھان لیں اس محلول کو اب اسکول میں دیئے ہوئے محلول کی طرح استعمال کر سکتے ہیں۔

☆**فنا فتھلین کا گلابی مظاہری محلول :** - اسکول دیئے ہوئے 10 ملی لیٹر محلول میں اتنا پانی ملائیں کہ اس کا جم 200 ملی لیٹر ہو جائے۔ اب اس میں تقریباً 1 ملی لیٹر چونے کا پانی ملا دیں۔ گلابی مظاہری محلول اس طرح تیار ہو جاتا ہے۔ اگر فنا فتھلین کے محلول میں پانی ڈالنے سے دودھیا پن پیدا ہو جائے تب بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

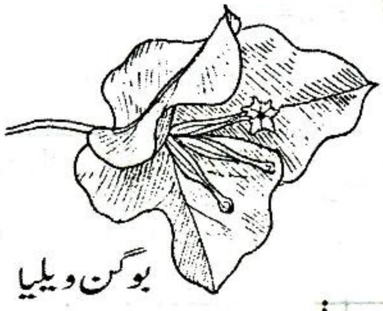
☆ستارے سے نشاندہ اشیاء کا محلول مقطر شدہ پانی میں تیار کریں اگر ان اشیاء کا محلول پانی میں بنائیں گے تو آگے کے تجربات میں غلط نتائج نکلنے کا اندیشہ ہے۔

طلبا کو ہدایت

آپ لوگوں کو اس سبق کے سلسلے میں چند چیزیں اپنے گھر یا اس کے آس پاس سے جمع کرنی ہوں گی۔

1- مختلف طرح کے رنگوں کے پھول (مثلاً گڈہل، گلاب، بوگن ویلیا، گیندا، کینر، وغیرہ)

2- ہلدی

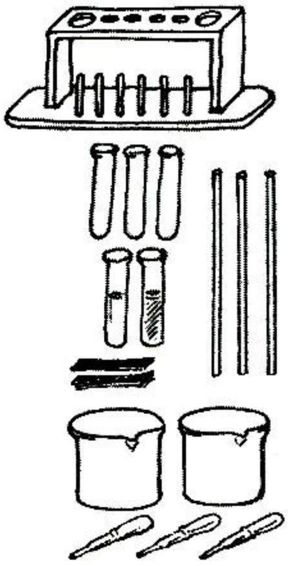

بوگن ویلیا

ہر ٹولی کے لئے تجربہ کی اشیاء کا تیار کرنا اور انہیں تقسیم کرنا

ہر ٹولی کے پاس تجربہ شروع کرنے سے پہلے نیچے دی ہوئی چیزوں کا ہونا ضروری ہے۔

ایک جانچ نلی اسٹینڈ، تین جانچ نلیاں، ایک جانچ نلی میں تقریباً 10 ملی لیٹر فنا فتھلین کا بے رنگ مظاہری محلول، ایک جانچ نلی میں تقریباً 10 ملی لیٹر فنا فتھلین کا گلابی مظاہری محلول، لال لٹمس کاغذ کا ٹکڑا، نیلے لٹمس کاغذ کا ٹکڑا، شیشے کی تین نلیاں، دو بیکر یا پلاسٹک کے گلاس، تین ڈراپر

یہ معلوم رکھنے کے لیے کہ کس جانچ نلی میں کیا ہے ان پر مناسب لیبل لگا دیں۔



لٹمس کاغذ اور فناَفتھلین کے محلول پر اثرات

آپ کے استاد اپنی تجربے کی میز پر بنے ہوئے محلول کی بوتلوں کو ایک قطار سے رکھ لیں گے۔ ہر ایک بوتل میں ایک صاف ستھری دھلی ہوئی شیشے کی نلی ڈال دی جائے گی۔ اب ہر ایک ٹولی سے ایک طالب علم ایک جانچ نلی لے کر استاد کے پاس جائے اور میز پر رکھے ہوئے محلول میں سے کوئی ایک محلول 2 یا 3 ملی لیٹر لے آئے۔ اب ٹولی کے تمام طلبا اس محلول سے مندرجہ ذیل تجربات کریں۔ تجربہ شروع کرنے سے پہلے اپنی کاپیوں میں مندرجہ ذیل ٹیبل بنالیں۔

احتیاط

ہر محلول کے استعمال کے بعد اس کی جانچ نلی اور شیشے کی نلی کو پانی سے اچھی طرح دھونا ضروری ہے۔ اگلا محلول صاف جانچ نلی میں ہی لینا چاہیے۔

مختلف محلول کا لٹمس کاغذ اور فناَفتھلین کے مظاہری محلول پر اثرات

جدول-1

نمبر شمار	محلول کا نام	لال لٹمس سے تجربہ		نیلے لٹمس سے تجربہ		بے رنگ مظاہری محلول سے تجربہ		گلابی مظاہری محلول سے تجربہ	
		رنگ نیلا ہوگیا	رنگ لال ہی رہا	رنگ لال ہوگیا	رنگ نیلا ہی رہا	رنگ گلابی ہوگیا	بے رنگ ہی رہا	بے رنگ ہوگیا	رنگ گلابی ہی رہا

تجربہ-1 :- لال لٹمس کاغذ کی ایک ٹکڑے کو ہاتھ میں ایک سرے سے پکڑو اور شیشے کی نلی کے ذریعے محلول کی ایک بوند کاغذ کے دوسرے سرے پر لگا دو اور کاغذ کے رنگ پر جو اثر ہو رہا ہے اس پر نظر رکھو۔

- اپنے مشاہدے کو جدول-1 میں درج کرلو۔ **(1)**
- **تجربہ- 2** :- اوپر دیئے ہوئے تجربے کو نیلے لٹمس کاغذ کے ساتھ دہراؤ۔ اپنے مشاہدے کو جدول-1 میں درج کرلو۔ **(2)**

یہ ضروری نہیں ہے کہ ہر ایک تجربے کے لئے نیا لٹمس کاغذ لیا جائے پچھلے تجربے میں استعمال کئے ہوئے لٹمس کاغذ کا وہ سرا جس پر محلول لگایا گیا تھا اسے پھاڑ کر نکال دو۔ بقیہ لٹمس کاغذ کو دوبارہ استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔

تجربہ- 3 :- ایک صاف ستھرے جانچ نلی میں شیشے کی نلی سے ایک یا 2 ملی لیٹر فنافتھلین کا بے رنگ مظاہری محلول لو۔ اس میں اشیاء کے محلول کے 2 یا 3 بوندیں ڈالو۔

- کیا مظاہری محلول کا رنگ بدلا یا ویسا ہی رہا؟ اس مشاہدے کو جدول-1 میں درج کردو۔ **(3)**

ایک ضروری بات
فنافتھلین کے مظاہری محلول سے تجربہ کرتے وقت یہ لازمی ہے کہ اشیاء کے محلول کی ہر ایک بوند ڈالنے کے بعد جانچ نلی کو اچھی طرح ہلایا جائے۔

تجربہ-4 :- تجربہ-3 کے عمل کو فنافتھلین کے گلابی مظاہری محلول کے ساتھ دہراؤ۔

- اپنے مشاہدے کو جدول-1 میں درج کرلو۔ **(4)**

تجربہ-1، تجربہ-2، تجربہ-3، وتجربہ-4، کے اعمال میز پر رکھے ہوئے ہر ایک اشیاء کے محلول کے ساتھ باری باری سے کریں۔

- اُن محلول کی فہرست بناؤ جو لال لمٹس کاغذ کو نیلا کردیتے ہیں۔ **(5)**
- اُن محلول کی فہرست بناؤ جو نیلے لمٹس کاغذ کو لال کردیتے ہیں۔ **(6)**

- اُن محلول کی فہرست بناؤ جن کا لال و نیلے لٹمس کاغذ پر کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔ (7)

تیزابی، کھاری اور بے تعلق محلول

وہ محلول جو کہ نیلے لٹمس کاغذ کو لال کر دیتے ہیں انہیں تیزابی محلول کہتے ہیں۔

وہ محلول جو کہ لال لٹمس کاغذ کو نیلا کر دیتے ہیں انہیں کھاری محلول کہتے ہیں۔

وہ محلول جن کا نیلے اور لال دونوں لٹمس کاغذوں پر کوئی اثر نہیں ہوتا انہیں بے تعلق محلول کہتے ہیں۔

- اوپر دی ہوئی تعریف کے مطابق تجربے کئے ہوئے سارے محلول کو تیزابی، کھاری و بے تعلق گروپوں میں بانٹ کر لکھو۔ (8)
- کیا آپ کو کوئی ایسا محلول بھی ملا جو ان تینوں گروہوں میں نہیں رکھا جا سکتا۔ اگر ہاں تو اس کا نام لکھو۔ (9)

ہر ایک محلول کسی نہ کسی گروہ میں ضرور جانا چاہئے۔ اگر ایسا نہیں ہوگا تو تجربہ کرنے میں ضرور کوئی غلطی ہوئی ہوگی۔

- اپنے استاد کی مدد سے اس خامی کا پتا لگاؤ اور پھر یہ لکھو کہ اس غلطی کو آپ نے کس طرح درست کیا۔ (10)

اب نیچے لکھے ہوئے سوالوں کے جواب دیں۔

- تیزابی محلول کا فنافتھلین کے بے رنگ اور گلابی مظاہری محلول پر کیوں اثر پڑتا ہے؟ (11)
- کھاری محلول کا فنافتھلین کے بے رنگ اور گلابی مظاہری محلول پر کیا اثر پڑتا ہے؟ (12)
- بے تعلق محلول کا فنافتھلین کے بے رنگ اور گلابی مظاہری محلول پر کیا اثر پڑتا ہے؟ (13)
- اپنی ساتویں جماعت کے مشاہدوں کی بنا پر یہ بتاؤ کہ کاربن ڈائی آکسائڈ، آکسیجن اور امونیا کو مظاہری محلول میں علیحدہ علیحدہ گذارنے پر کیسے محلول ہوں گے۔ تیزابی، کھاری یا بے تعلق؟ (14)

رنگ بدلتے مظاہر اشیاء

ابھی آپ نے اشیاء کی جانچ کے سلسلے میں لال و نیلے لٹمس اور بے رنگ و گلابی فنافتھلین محلول کا استعمال کیا۔ ان اشیاء کی یہ خوبی ہے کہ یہ تیزابی اشیاء کے ساتھ ایک طرح کا رنگ دیتے ہیں اور کھاری اشیاء کے ساتھ دوسری طرح کا۔ جن اشیاء میں یہ خوبی پائی جاتی ہے انہیں مظاہر کہتے ہیں۔ مظاہروں کی ایک خوبی اور بھی ہوتی ہے کہ یہ بار بار رنگ بدل

سکتے ہیں۔ مثلاً نیلا لٹمس تیزاب کے زیر اثر لال ہو جائے تو پھر سے کھار ڈالنے پر نیلا ہو جائے گا۔ اگر آپ چاہیں تو اِس بات کی تصدیق فوری طور پر کر سکتے ہیں۔ تیزاب اور کھار کا پتا لگانے کے لیے کئی قسموں کے مظاہر کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کئی مظاہر تو آپ کے ارد گرد بھی مل جائیں گے۔ آپ گھر سے ہلدی و راستے سے رنگ برنگے پھول لانے بھول تو نہیں جائیں گے؟ اب ہم ان کا استعمال مظاہر کے طور پر کریں گے۔

اپنا مظاہر بنانا

تجربہ-5: -تقریباً آدھا چمچہ پسی ہلدی لے کر پانی میں اس کا لیپ بناؤ۔ اس لیپ کو فلٹر کاغذ کے ایک طرف لگا دو جیسے پان پر کتھا لگایا جاتا ہے۔ اس کاغذ کو سکھا کر اس کی تقریباً 1 سینٹی میٹر چوڑی و 3 سینٹی میٹر لمبی پٹیاں کاٹ لو۔ آپ کے ہلدی کا مظاہری کاغذ تیار رہا۔ کسی ایک پھول کی پنکھڑیاں توڑلو۔ انہیں فلٹر کاغذ کے ایک ٹکڑے پر رگڑ دو، تا کہ پنکھڑیوں کا رنگ فلٹر کاغذ پر اتر جائے۔ اس کے لیے دو چار پھولوں کی پنکھڑیوں کی ضرورت پڑے گی۔ اس طریقے سے تیار کئے ہوئے رنگین فلٹر کاغذ کا استعمال مظاہر کے طور پر اسی طرح کرو جیسا کہ لٹمس کاغذ کا کیا تھا۔ جن پھولوں کا استعمال مظاہر کے طور پر ہو سکتا ہے ان کے نام نقشے میں درج کرلو۔

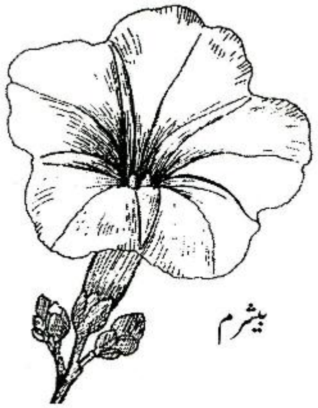
اب تجربہ-1 کی طرح مختلف مظاہری کاغذات پر الگ الگ محلول کی ایک ایک بوند لگاؤ۔

- نیچے دی ہوئی جدول کو اپنی کاپی میں بنا کر اپنے مشاہدے اس میں درج کرو۔ **(15)**

نمبر شمار	محلول کا نام	ہلدی کا کاغذ پر اثر	گڑھل کا کاغذ پر اثر	لٹمس کا کاغذ پر اثر

اپنے نقشے کو غور سے دیکھو اور ہلدی کاغذ پر اثر کے مطابق محلول کا گروہ بناؤ۔

- تیزابی محلول کا ہلدی کاغذ پر کیا اثر ہوتا ہے؟ **(17)**
- کھاری محلول کا ہلدی کاغذ پر کیا اثر ہوتا ہے؟ **(18)**



بیشرم

- بے تعلق محلول کا ہلدی کاغذ پر کیا اثر ہوتا ہے؟ (19)
- ہلدی کے داغ لگے ہوئے کپڑوں کو صابن سے دھونے پر داغ لال ہو جاتا ہے اس بنا پر آپ صابن کے پانی کے بارے میں کیا کہہ سکتے ہیں؟ (20)
- سوالات-17، 18 و 19 کے جواب پھولوں کے مظاہر کاغذوں کے بارے میں بھی دو۔ (21)
- کیا پھولوں کے مظاہر کا رنگ ایک بار بدل جانے پر اسے واپس پہلے جیسا کر سکتے ہیں؟ اگر ہاں تو کیسے؟ (22)

نقشے کو غور سے دیکھو۔ اس میں بے تعلق محلول بھی تیزابی محلول والے گروہ میں شامل ہو گئے ہیں۔

- خود سوچ کر ایک ترکیب بتاؤ جس سے ہلدی کاغذ کی مدد سے بے تعلق اور تیزابی محلول میں فرق کیا جا سکے۔ (23) تجربے کی بنا پر اپنی ترکیب کی وضاحت کرو۔

تیزاب و کھار کا باہمی تعلق

آپ نے یہ غور کیا ہوگا کہ بے تعلق محلول کا مظاہر پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ آپ نے یہ بھی دیکھا کہ مظاہر پر تیزاب و کھار کا اثر ایک دوسرے کے برعکس ہوتا ہے۔ کیا یہ ممکن ہے کہ تیزاب و کھار کو آپس میں ملانے سے ایسا محلول بنے جو بے تعلق ہو؟ اب اس بات کا تجربہ کر کے دیکھیں۔

بے تعلق محلول بنانا

تجربہ-6:- دو صاف جانچ نلیاں لے کر ایک پر ''کاسٹک سوڈا'' اور دوسرے پر ''نمک کا تیزاب'' کی پرچی چسپاں کر دو۔

- اس کے بعد استاد سے آدھی آدھی جانچ نلی ''کاسٹک سوڈا'' اور ''نمک کے تیزاب'' سے بھر والیں۔ ایک اور صاف جانچ نلی لو۔ اس میں ڈراپر سے نمک کے تیزاب کی 10 بوندیں احتیاط سے گن کر ڈالو۔ اسی جانچ نلی میں 2 بوندیں بے رنگ مظاہری محلول کی ڈالو۔ اس محلول کا رنگ اب کیسا ہے؟ (24)

اب کاسٹک سوڈا کے گھول کو ایک دوسرے ڈراپر میں لو۔ اس محلول کو بوند بوند گن کر اُسی جانچ نلی میں ڈالو۔ ہر بوند ڈالنے کے بعد جانچ نلی کو اچھی طرح ہلا کر دیکھو کہ اس محلول کے رنگ میں کوئی تبدیلی آتی ہے کہ نہیں۔ کاسٹک سوڈا کے محلول کو بوند بوند اس وقت تک ڈالتے رہو جب تک کہ جانچ نلی کے محلول کا رنگ بدل کر گلابی ہونا نہ شروع ہو جائے۔

- اب جانچ نلی کا محلول کیسا ہے۔ تیزابی یا کھاری؟ (25)

اِسی جانچ نلی میں ایک بوند نمک کے تیزاب کی ڈالو اور یہ دیکھو کہ کیا رنگ بدل کر پہلے جیسا (بے رنگ) ہو جاتا ہے۔ اگر نہیں تو ایک بوند نمک کے تیزاب کی اور ڈال کر دیکھو۔ ایسا تب تک کرتے جاؤ جب تک کہ جانچ نلی کا محلول پھر سے بے رنگ نہ ہو جائے۔

- اب جانچ نلی کا محلول کیسا ہو گیا ہے۔ تیزابی یا کھاری؟ (26)
- اوپر کے تجربے کی بنا پر اب یہ بتاؤ کہ اگر تمھیں ایک تیزابی محلول دیا جائے تو اسے کھاری کس طرح بناؤ گے؟ (27)
- اور اگر تمھیں کھاری محلول دیا جائے تو اسے تیزابی کیسے بنائیں گے؟ (28)
- اگر تمھیں نمک کے تیزاب کا محلول دیا جائے تو اسے بے تعلق محلول کس طرح سے بناؤ گے؟ (29)
- اگر تمھیں کاسٹک سوڈا کا محلول دیا جائے تو اسے بے تعلق محلول کس طرح سے بناؤ گے؟ (30)

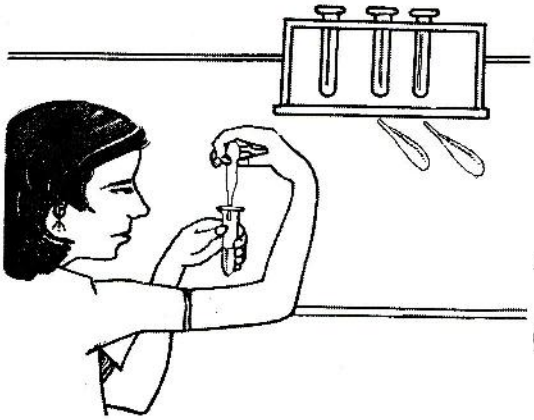
تیزاب اور کھار کی مخصوص مقدار کو آپس میں ملانے سے بے تعلق محلول بنتا ہے۔ اس عمل کو **بے تعلقیت** (Neutralization) کہتے ہیں۔

- تیزاب کے محلول کی 10 بوندوں کو بے تعلق کرنے کے لیے کاسٹک سوڈا کی اتنی بوندیں استعمال ہوتی ہیں؟ (31)

بے تعلقیت کا مشق

تجربہ-7 :- تجربہ-6 میں دیئے گئے نمک کے تیزاب کے محلول کی 20 بوندیں ایک صاف جانچ نلی میں لے کر اس میں بے رنگ مظاہری محلول کی بھی دو بوندیں ڈالیئے۔

- سوال (31) کے جواب کو دیکھ کر اندازے سے بتاؤ کہ نمک کے تیزاب کے محلول کی 20 بوندوں سے بے تعلق محلول بنانے کے لیے کاسٹک سوڈا کے محلول کی کتنی بوندوں کی ضرورت ہوگی؟ (32)



- کاسٹک سوڈا کے محلول کی انداز شدہ بوندیں اس جانچ نلی میں ڈالیئے کیا جانچ نلی کا محلول بے تعلق ہو گیا؟ (33)
- اگر نہیں تو یہ بتاؤ کہ یہ تیزابی ہے یا کھاری؟ (34)
- بے تعلق کرنے کے لیے اوپر لگائے ہوئے اندازے کے مقابلے میں کاسٹک سوڈا کے محلول کی بوندیں کم استعمال ہوئیں یا زیادہ؟ ایسا کیوں ہوا؟ (35)

تجربہ-8 :- اپنے استاد سے نمک کے تیزاب کے لیے محلول کی 10 بوندیں ایک صاف جانچ نلی میں لیجئے۔ تجربہ-6 میں استعمال کئے گئے کاسٹک سوڈا کے محلول کی بوندیں گن کر اس جانچ نلی میں ڈالو اور بے تعلق محلول بناؤ۔

> ## استاد کے لیے
>
> اس تجربے کے لیے نمک کے تیزاب کے ایک نئے محلول کی ضرورت ہوگی۔ اس سبق کے لیے شروع میں تیار کئے ہوئے نمک کے تیزاب کے محلول میں سے 10 ملی لیٹر محلول نکال کر پیمانے میں ڈال لیجئے۔ پیمانے میں اتنا پانی ڈالیں کہ محلول کا حجم 20 ملی لیٹر ہو جائے۔ اسے اچھی طرح ملا کر ایک بوتل میں رکھ لیں۔ ہر ایک گروہ کو اس محلول کی دس دس بوندیں دیں۔

- بے تعلق محلول بنانے میں کاسٹک سوڈا محلول کی کتنی بوندیں لگیں؟ (36)
- تجربہ-6 کے مقابلے میں اس عمل میں بوندیں کم لگیں یا زیادہ؟ (37)
- ایسا کیوں ہوا؟ سوچ کر بتاؤ (38)
- کیا آپ ان مشاہدات کی بنا پر یہ بتا سکتے ہیں کہ تجربہ 6 اور اس تجربے میں استعمال کئے گئے نمک کے تیزاب کے محلول میں نمک کے تیزاب کی مقدار برابر رہی ہوگی یا کم و بیش؟ وضاحت کے ساتھ جواب دو (39)
- نمک کے تیزاب کے دونوں محلول کا موازنہ کرو اور بتاؤ کہ کس محلول میں نمک کے تیزاب کی مقدار کم ہے اور کتنے گنا کم ہے؟ (40)

اوپر کے تجربوں میں آپ نے یہ دیکھا کہ بے تعلق محلول بنانے یا بے "تعلق عمل" کرنے کے لیے تیزاب کی مخصوص مقدار میں کھار کی مخصوص مقدار ملانی پڑتی ہے۔

- کیا کسی تیزاب کا 10 گرام اور کھار کا 10 گرام ملانے سے بے تعلقیت ہو جائے گی؟ (41)

اس سوال کا جواب دینے سے پہلے نیچے دیا ہوا تجربہ کرو۔

تجربہ- 9:- اس عمل میں برابر پانی میں برابر برابر کھار و تیزاب گھولیں گے۔ آپ کے استاد ترازو کے ایک پلڑے پر ٹاٹرک تیزاب اور دوسرے پلڑے پر کپڑے دھونے کا سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ) ہم وزن کرلیں۔ اس طریقے سے تیزاب و کھار کی برابر برابر مقدار حاصل ہو جائے گی۔ اب دو بیکروں میں برابر برابر پانی لیں گے۔ ان میں سے ایک میں ٹارٹرک تیزاب اور دوسرے میں سوڈیم کاربونیٹ گھول دیں گے۔

- کیا تیزاب کے محلول کی ایک بوند میں تیزاب کی مقدار اور کھار کے محلول کی ایک بوند میں کھار کی مقدار برابر ہے؟ (42)

اب ایک جانچ نلی میں آپ تیزاب کے 20 بوند لیں اس میں 2 بوند گلابی مظاہر محلول ڈال دیں۔

- محلول کا رنگ کیسا ہو گیا؟ (43)
- اس محلول کو بے تعلق کرنے کے لیے تمہارے اندازے سے کھارے محلول کی کتنی بوندیں لگیں گی؟ (44)

اب بوند بوند کر کے کھار کا محلول اس جانچ نلی میں ڈالیں تا کہ محلول کا رنگ ہلکا گلابی ہو جائے۔ کھار کی یہ بوند ڈالنے کے بعد محلول کو اچھی طرح ملالیں۔

- کھار کے محلول کی کتنی بوندیں لگیں؟ (45)
- کیا تمہارے اندازے و حقیقت میں لگی بوندوں میں کوئی فرق ہے؟ (46)

اب سوال (41) کا جواب دینے کی کوشش کریئے۔

- اوپر کے تجربے کی بنیاد پر بتاؤ کہ کیا کسی تیزاب اور کھار کے موازنے کے لیے صرف وزن جاننے سے کام بن جائے گا؟ (47)

نمک

آ پ نے اب تک کئی مرتبہ بے تعلقیت کا عمل کیا ہے۔ اپ نے یہ دیکھا ہے کہ اس عمل میں تیزاب اور کھار دونوں کی خصوصیات ضائع ہو جاتی ہیں۔ دراصل جب تیزاب اور کھار کو آپس میں ملایا جاتا ہے تب ان میں آپس میں **کیمیاوی عمل** ہوتا ہے۔ اس کیمیاوی عمل کے ذریعے نمک (Salt) بنتے ہیں۔ مثلاً نمک کے تیزاب کو کاسٹک سوڈے (سوڈیم ہائیڈروآ کسائڈ) کے محلول سے بے تعلق کرنے پر کھانے والا نمک (سوڈیم کلورائڈ) بنتا ہے۔ اسی طرح سے بننے والے کچھ اور نمک ہیں:

کیلشیم کلورائڈ، کیلشیم سلفیٹ، کیلشیم کاربونیٹ، میگنیشیم سلفیٹ، کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا) وغیرہ وغیرہ۔

آپ ان نمکیات کا استعمال پہلے کر چکے ہیں۔

خیال رہے!
ایک بات کا خیال رہے کہ سارے بے تعلق محلول نمک کے گھول نہیں ہوتے۔ جیسے شکر کا محلول یا سٹارچ کا محلول بے تعلق تو ہوتا ہے لیکن شکر اور سٹارچ نمک نہیں ہیں۔ ایسا نہ ہو کہ تمہیں کوئی محلول بے تعلق لگے تُم اس کے تجربہ کی بنا پر اور تم کہو کہ یہ تو نمک ہے۔

ایک کھیل

ایک جماعت میں اُستاد نے تیزاب اور کھار کے ایک ایک لیٹر محلول بنا کر رکھے۔ تیزاب کی دس بوندوں سے کھار کی دس بوندیں بے تعلق کی جا سکتی تھیں۔ غلطی سے دونوں میں سے ایک محلول میں پانی گر گیا۔ جب پھر سے بے تعلق کرنے کی کوشش کی گئی تو تیزاب کی دس بوندوں کے لیے کھار کی پندرہ بوندیں لگیں۔

- کیا تم بتا سکتے ہو کہ پانی کس محلول میں گرا تھا۔ (48)
- کیا تم یہ بھی بتا سکتے ہو کہ کتنا پانی گرا ہوگا۔ (49)

نئے الفاظ

تیزابی محلول　　کھاری محلول　　بے تعلق محلول　　بے تعلقیت　　مظاہری محلول　　نمک

11

اتفاق (چانس) اور امکان (پرابیبلٹی)

گاڑی چھوٹے تو کیوں

اتر پردیش کے مغربی حصّے میں دہلی-کلکتہ ریلوے لائن پر علی گڑھ (جہاں پر مشہور یونیورسٹی 'علی گڑھ مسلم یونیورسٹی' واقع ہے) نام کا ایک جنکشن ہے۔ علی گڑھ سے دہلی کی طرف جانے کے لیے ایک گاڑی ڈیلکس ایکسپریس صبح تقریباً 8 بجے ملتی ہے۔ ڈیلکس ایکپریس زیادہ تر 20-15 منٹ لیٹ ہوتی ہے لیکن کبھی کبھی بالکل ٹھیک وقت پر آجاتی ہے اور مہینے میں ایک یا دو بار ایک دو گھنٹے بھی لیٹ ہو جاتی ہے۔

علی گڑھ سے دہلی جانے کے لیے ایک اور گاڑی ہاتھرس-دہلی پیسنجر صبح تقریباً 7:15 بجے ملتی ہے۔ حقیقت میں پیسنجر مہینے میں کئی دن 4-2 گھنٹے لیٹ آتی ہے۔ کم سے کم ایک آدھ گھنٹہ لیٹ ہونا تو پیسنجر کے لیے عام بات ہے۔ مہینے میں شاید ایک دو بار پیسنجر 30 منٹ سے بھی کم لیٹ ہوتی ہے۔ کبھی کبھار شاید دو چار مہینے میں ایک دو بار پیسنجر وقت پر آکر علی گڑھ کے لوگوں کو حیرت میں ڈال دیتی ہے۔

ہم اب تم سے ان ریل گاڑیوں کی بابت کچھ سوال پوچھیں گے۔ آپس میں صلاح مشورہ کر کے ان کے جواب دو۔

- ایک آدمی ڈیلکس ایکسپریس سے جانے کے لیے علی گڑھ اسٹیشن ایک گھنٹہ دیر سے (تقریباً 9 بجے صبح) پہنچتا ہے۔ دلیل کے ساتھ بتاؤ کہ ان صاحب کو گاڑی ملے گی کہ نہیں؟ (1)

ایک دوسرے صاحب ہاتھرس-دہلی پیسنجر پکڑنا چاہتے تھے۔ یہ سوچ کر کہ پیسنجر کا ایک آدھ گھنٹہ لیٹ ہونا تو عام بات ہے، وہ علی گڑھ اسٹیشن صبح 8 بجے (تقریباً 45 منٹ لیٹ) پہنچے۔ اسٹیشن پہنچنے پر انہیں پتہ چلا کہ اس دن گاڑی وقت پر نکل گئی۔ گاڑی چھوٹ جانے کے لیے انھوں نے اپنی قسمت کو خوب کوسا۔

- کیا پیسنجر کا وقت پر آنا ایک انہونی بات تھی؟ اوپر بیان کئے گئے پیسنجر کے ماضی میں آنے کی کیفیت کو دھیان میں

رکھتے ہوئے دلیل کے ساتھ جواب دو۔(2)

کتنے بینگن لگیں گے؟

سوال اتفاق کا :- ایک کسان نے اپنے کھیت میں بینگن کی ایک ایسی قِسم لگائی جس کے ہر ایک پودے میں بیک وقت اوسطاً 8 بینگن لگتے تھے۔

- اگر اس قِسم کا ایک پودا پھول لگنے سے پہلے تمہیں دکھا کر پوچھا جائے کہ اس پودے میں کتنے بینگن لگیں گے تو کیا تم اس کی پکّی پیشین گوئی کر سکتے ہو؟ وجہ کے ساتھ جواب دو۔(3)

چیئوں-کوڑیوں کے کھیل

تم نے اِملی کی چیئوں، کوڑیوں، پانسوں یا سِکّوں کے کئی کھیل کھیلے ہوں گے۔ ان کھیلوں میں ہار جیت بھی لگی ہوتی ہے۔

- آج تک کھیلتے کھیلتے کیا تم کوئی ایسا طریقہ ڈھونڈھ پائے ہو جس سے چیئیں، کوڑیاں، پانسے یا سِکّے تمہاری خواہش کے مطابق ہی گریں؟(4)
- کیا کبھی ایسا ہوتا ہے کہ ایک ہی شخص لگاتار جیتتا رہے یا کوئی ایک شخص لگاتار ہارتا رہے؟ اگر ایسا نہیں ہوتا، تو کیا ہوتا ہے؟(5)
- فرض کرو کہ تم نے 4 کوڑیاں ایک ساتھ 20 بار پھینکیں، تو کیا ایسا ہوسکتا ہے کہ ہر بار یہ کوڑیاں ایک جیسی ہی گریں؟(6)
- کیا تم ہمیشہ اپنی خواہش کے مطابق ہار یا جیت سکتے ہو؟ دلیل کے ساتھ سمجھاؤ۔(7)

ریل گاڑی کے ملنے یا چھوٹنے، بینگن میں پھل لگنے یا نہ لگنے، اور چیئوں اور کوڑیوں کی کھیلوں میں ہارنے یا جیتنے جیسے واقعے کو سمجھنے کے لیے آؤ ہم کچھ کھیل کھیلیں اور تجربہ کریں۔

چت-پَٹ

ایک سکّہ لو اور اسے ایسے اچھالو کہ وہ تیزی سے چکر کھاتا ہوا زمین پر گرے (شکل-1)۔ اگر گرنے پر اشوک لاٹ اوپر ہو تو اُسے چت اور اگر نمبر والی سطح اوپر ہو تو اُسے پَٹ مانو۔

شکل-1

چِت-پَٹ کی دوڑ ایک کھیل

تجربہ-1:- اس کھیل کو سارے طلبا ایک ساتھ کھیلیں۔اس کھیل میں کم از کم 20 طلبا ضرور ہوں۔اگر تمہارے درجے میں 20 سے کم طلبا ہوں تو چھٹی وساتویں جماعت کے طلبا کو بھی شامل کرلو۔یادرکھو کہ انہیں کھیل اور نجی چارٹ بنانا سمجھانا پڑے گا۔کھیل کی تیاری کے لیے تم سب مل کر کُھلے میدان میں زمین پر ایک ایک قدم کی دوری پر پندرہ متوازی خطِ مستقیم کھینچ لو۔ ہر خط اتنا لمبا کھینچو کہ اُس پر سارے طلبا تھوڑی دوری پر ایک ساتھ کھڑے ہوسکیں۔بیچ والی لائن کو''0-لائن'' نام دو۔''0-لائن'' کے ایک طرف لائنوں کو سلسلے وار'1-آگے'،'2-آگے''3 آگے'.....اور دوسری طرف کی لائنوں کو سلسلے وار'1-پیچھے''2-پیچھے''3-پیچھے'.....وغیرہ نام دو۔اس کھیل میں اپنے استاد کو ریفری بناؤ۔

کھیل کھیلنے کا ڈھنگ

شروع میں سارے طلبا''0-لائن'' پر''1-آگے'' لائن کی طرف منہ کرکے بیٹھ جائیں۔ ہر ایک طالب علم کے ہاتھ میں ایک ایک سکّہ ہو،ریفری کی سیٹی بجانے سارے طلبا اپنا اپنا سکّہ اچھالیں اور دیکھیں کہ چت آیا ہے یا پَٹ۔

جن کا چت آئے وہ ایک قدم آگے''1-آگے'' لائن پر اور جن کا پَٹ آئے وہ ایک قدم پیچھے''1-پیچھے'' لائن پر جاکر بیٹھ جائیں۔ یہ پہلی چال ہوگی۔اگلی چالوں میں بھی جب چت آئے تو جس لائن پر کھڑے ہو اس سے ایک قدم آگے بڑھو اور جب پَٹ آئے تو ایک قدم پیچھے ہٹو۔ ہر بار جج کے سیٹی بجانے پر سارے طلبا ایک ساتھ اپنا-اپنا سکّہ اُچھالیں اور اگلی چال چلیں۔

''7-آگے'' یا''7-پیچھے'' لائن پر سب سے پہلے پہنچنے والا طالب علم یہ دوڑ جیت جائے گا اور تبھی دوڑ ختم ہوجائے گی۔ اس کھیل کا بیان دو طرح سے کیا جاسکتا ہے۔

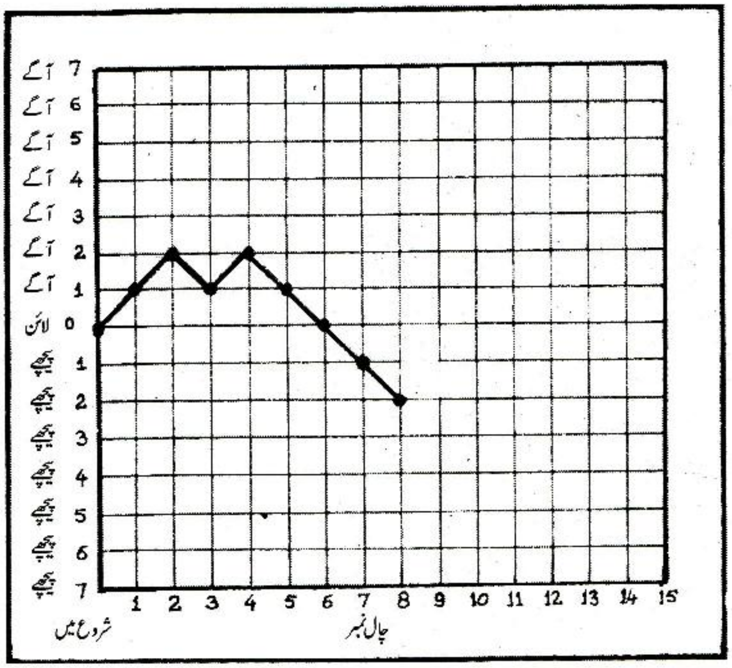
1- نجی چارٹ:- ہر طالب علم اپنی اپنی چال کا حساب ایک چارٹ بناکر اُس میں بھرے''چت-پَٹ دوڑ چارٹ'' پر دکھائے۔ چارٹ کی شکل اور بھرنے کا طریقہ ایک مثال کے ذریعے نیچے سمجھایا گیا ہے۔تمہیں ایسے کئی چارٹ بناکر رکھنے ہوں گے۔

کھیل شروع کرنے سے پہلے ایک طالب علم نے اپنی جگہ دکھانے کے لیے''0-لائن'' کی ایک افقی لائن اور

''شروع میں'' کی عمودی لائن کے ملنے کی جگہ پر ایک بڑا نقطہ لگا لیا۔ اب مان لو کہ اس طالب علم کی چالوں میں سلسلے وار چت، چت، پَٹ، چت، پَٹ، پَٹ، پَٹ، پَٹ، پَٹ، آئے۔ ہر چال کے بعد وہ جس لائن پر پہنچا، اس لائن کی افقی لائن و چال نمبر کی عمودی لائن کے ملنے کی جگہ پر اس نے ایک ایک بڑا نقطہ لگایا (شکل-2)۔

کھیل ختم ہونے پر اس نے سارے نقطوں کو سیدھی لائنوں سے سلسلے وار جوڑ دیا۔ تمہیں بھی اپنی چالوں کا حساب اپنے ''چت، پَٹ دوڑ چارٹ'' پر ایسے ہی بنانا ہوگا۔

چالوں کا حساب دکھانے کے لیے کھیل کھیلتے وقت اپنا چارٹ ساتھ میں رکھو اور ہر چال کے بعد چارٹ پر اپنی جگہ کا نقطہ لگاتے جاؤ۔



شکل-2

2 - مجموعی جدول: - کھیل کا مکمل مجموعی حساب تمہارے استاد رکھیں گے۔ مجموعی حساب لکھنے کا طریقہ جدول-1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس مجموعی جدول میں کسی ایک کھیل کی الگ الگ چالوں کے بعد طلبا کی تعداد کا حساب مثال کے لیے دکھایا گیا ہے۔ تمہارے کھیل کا حساب اس مثال سے مختلف ہوگا۔

کھیل شروع کرنے سے پہلے ریفری ایک ایسی ہی خالی جدول تختہ سیاہ پر بنا لیں۔ ''شروع میں'' کی جگہ دکھانے

کے لیے اس جدول میں ''0 - لائن'' پر کھڑے ہوئے طلبا کی تعداد بھر دیں۔ اب ہر چال کے بعد ہر لائن پر ریفری طلبا کی تعداد گن کر جدول میں لکھتے جائیں۔ ایسا کھیل کے آخر تک کریں۔

جدول-1

چال	لائن پر کھلاڑی کا نمبر														
	پیچھے							0 لائن	آگے						
	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7
شروع میں								26							
پہلی							12	–	14						
دوسری						10	–	9	–	7					
تیسری					5	–	8	–	9	–	4				
چوتھی				4	–	6	–	7	–	6	–	3			
پانچویں			3	–	5	–	2	–	12	–	3	–	1		
چھٹی		1	–	4	–	4	–	8	–	5	–	3	–	1	
ساتویں	1	–	3	–	4	–	8	–	1	–	7	–	2	–	–
آٹھویں															
نویں															
دسویں															
گیارویں															

کھیل پر بحث: - اب اوپر بیان کئے گئے طریقے سے کھیل کھیل کر اپنے نجی چارٹ بناؤ۔

- کھیل میں کون جیتا؟ **(8)**
- کھیل کی مجموعی جدول تختہ سیاہ پر سے اپنے چارٹ کے مطابق گراف کاغذ پر اتار لو۔ **(9)**
- اپنے نجی چارٹ کو دیکھ کر بتاؤ کہ کیا کھیل میں تمہارے آگے پیچھے جانے کی کوئی خاص ترتیب تھی؟ **(10)**

سارے طلبا اپنا اپنا نجی چارٹ درجہ کی دیوار پر چپکا دیں۔ سب کے نجی چارٹوں کو غور سے دیکھو۔

- کیا سب کی چال میں آگے پیچھے جانے کی کوئی خاص ترتیب تھی؟ **(11)**
- ایسی چال کو تم کیا نام دوگے؟ **(12)**

رنگین پینسل یا لال روشنائی کی مدد مدد سے اپنے نجی چارٹ میں دکھاؤ کہ،

- اگر سکّہ اچھالنے پر ہر چال میں صرف ''چت'' ہی آئیں تو نجی چارٹ کیسا دکھائی دے گا؟(13)
- اگر ہر ''چت'' کے بعد ''پَٹ'' اور ہر ''پَٹ'' کے بعد ''چت'' آتا تو تمہارا نجی چارٹ کیسا بنتا؟(14)

ہوسکتا ہے کہ کسی درجہ میں کسی طالب علم کا لگاتار صرف ''چت'' ہی ''چت'' یا لگاتار ''پَٹ'' ہی پَٹ'' آئے یا ''چت-پَٹ'' آنے کی کوئی اور خاص ترتیب ہو۔

- ایسی حالت میں تم ''چت-پَٹ'' آنے کی ترتیب کے بارے میں کس بنا پر نتیجہ نکالو گے؟ دو ایک طلبا کے الگ ڈھنگ کے نتیجوں کے بنا پر یا زیادہ تر طلبا کے نتیجوں کے بنا پر؟ وضاحت کے ساتھ سمجھاؤ۔(15)

مجموعی جدول کو دیکھ کر جواب دو

- کھیل کے شروع میں سارے طلبا کس لائن پر تھے؟(16)
- جیسے جیسے کھیل میں چالیں چلی گئیں، ویسے ویسے لائنوں پر طلبا کس طرح بٹتے گئے؟(17)

کھیل ختم ہونے پر مجموعی جدول میں آخری چال میں الگ الگ لائنوں پر طلبا کی تعداد دیکھو۔

- کیا زیادہ تر طلبا ''0-لائن'' کے آس پاس کی لائنوں پر تھے یا ''0-لائن'' سے دور والی لائنوں پر؟(18)
- کیا تم اس کھیل کے شروع میں بتا سکتے تھے کہ کون جیتے گا؟(19)
- کیا تم چیبوں-کوڑیوں کے کھیلوں میں یہ پیشین گوئی کر سکتے ہو؟(20)
- چت-پَٹ کی دوڑ اور چیبوں-کوڑیوں کے کھیل میں ہارنے-جیتنے کی پیشین گوئی کرنا کیوں ممکن نہیں ہے؟ سمجھا کر لکھو۔(21)

تجربہ-1 کرنے کا ایک اور طریقہ

سکّوں کی جگہ گٹکے:- اگر باہر بارش ہو رہی ہو، تو چت-پَٹ کی دوڑ کا کھیل تم کمرے میں بیٹھ کر بھی کھیل سکتے ہو۔ تم سکّوں کی جگہ ایک سینٹی میٹر مرکعب والے پلاسٹک والے گٹکے کا استعمال کر سکتے ہو۔ اپنے گٹکے کی کنہیں تین سطحوں پر ایک ایک نقطہ کا نشان لگالو۔ اگر اس کے لیے رنگ نہ ملے تو پتلے کاغذ کے چھوٹے چھوٹے نقطے کاٹ کر چپکالو۔ ہر چال میں تمہیں گٹکے کو پھینک کر لڑھکانا ہوگا۔

گٹکے کے رکنے پر نقطہ والی سطح اوپر آنے پر ''چت'' اور خالی سطح اوپر آنے پر ''پَٹ'' فرض کرو۔

کھیل کو اسی طرح کھیلنا ہوگا جیسے پہلے سمجھا گیا ہے۔ اپنے بنائے ہوئے چارٹ سے ''چت-پَٹ'' کی دوڑ کا ایک چارٹ نکال لو۔ یہ فرض کرتے چلو کہ تجربہ کے شرع میں تم ''0-لائن'' پر ہو۔ تجربہ کے ''شروع میں'' کی اپنی جگہ چارٹ پر نقطہ لگا کر دکھاؤ۔ اپنے استاد (ریفری) کے اشارہ کرنے پر گٹکا لڑھکا کر پہلی چال چلو۔ لیکن اب تمہیں خود نہیں ہلنا ہوگا۔ چت یا پٹ کے مطابق نجی چارٹ میں ہی اپنے نقطہ کو ''0-لائن'' کے آگے یا پیچھے بڑھاؤ۔ اس طرح ریفری کے اشارہ کرنے پر اگلی چالیں چلو اور اپنی چال کی تفصیل چارٹ میں دکھاتے جاؤ۔ جیسے ہی تمہارا نقطہ ''7-آگے یا ''7 - پیچھے'' لائن پر پہنچے، ویسے ہی کھڑے ہو کر درجہ کو مطلع کرو۔ پچھلے کھیل کی طرح کسی ایک طالب علم کے نقطہ کے ''7-آگے'' یا 7- پیچھے'' لائن پر پہنچتے ہی تجربہ ختم ہو جائے گا۔

کھیل کی طرح اس تجربہ میں بھی ریفری تختہ سیاہ پر مجموعی جدول بنائیں گے۔ اس کے لیے ہر چال کے بعد ریفری ہر لائن پر پہنچے طلبا کی تعداد کی جانکاری باری باری سے لائن وار، ہاتھ اٹھوا کر لیں گے۔

تجربہ کے نتیجوں کی بنا پر سوال-8 سے 21 تک کے جواب اپنی مشق کاپی میں لکھو۔

دماغی کسرت

- ''چت-پٹ'' کی دوڑ میں کیا تم سبھی طلبا ایک ساتھ جیت سکتے ہو؟ وضاحت کے ساتھ جواب دو۔ **(22)**
- اگر ایک طالب علم کے ساتویں لائن پر پہنچنے پر کھیل ختم کیا جائے اور چالیں چلتے رہیں تو کیا ہوگا؟ سوچ کر بتاؤ۔ **(23)**

''چت'' زیادہ کہ ''پَٹ''

تجربہ-1 کے آخر میں کون سا کھلاڑی کس لائن پر پہنچے گا یہ اس پر منحصر کرتا ہے کہ اس کے ''چت'' زیادہ آئے ہیں یا ''پَٹ''، جو کھلاڑی ''0-لائن پر ہوں گے ان کے ''چتوں'' اور ''پٹوں'' کی تعداد برابر آئی ہوگی۔ ''-2 آگے'' لائن پر بیٹھے کھلاڑیوں کے 2 ''چت'' زیادہ آئے ہوں گے اور ''2 - پیچھے'' لائن پر بیٹھے کھلاڑیوں کے 2 ''پَٹ'' زیادہ آئے ہوں گے۔ جس کے جتنے زیادہ چت آئیں گے وہ ''0-لائن'' کے اتنے ہی آگے ہوگا۔ جس کے جتنے زیادہ ''پَٹ'' آئیں گے وہ ''0-لائن'' کے اتنے ہی پیچھے ہوگا۔

- آخری چال کے بعد زیادہ تر کھلاڑیوں کے ''چتوں'' اور ''پٹوں'' کی تعداد میں کتنا فرق ہے؟ **(24)**

دو اہم سوال

اس کھیل کے بعد تمہارے سامنے مندرجہ ذیل اہم سوال ہیں۔

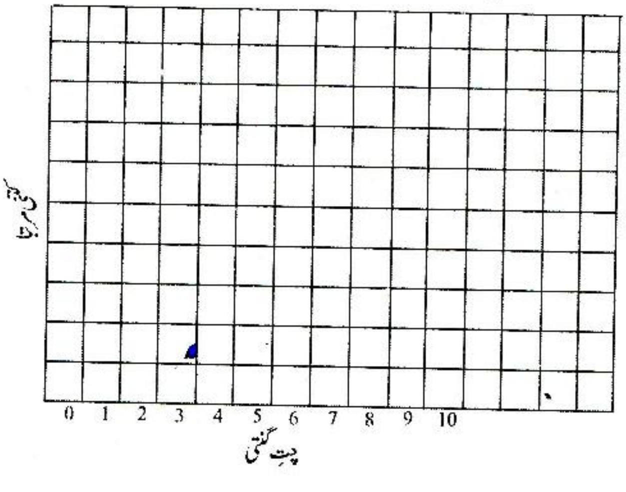
کیا ہر چت کے بعد پٹ اور ہر پٹ کے بعد چت آیا ہے؟ اگر نہیں تو کیا چت و پٹ برابر تعداد میں آتے ہیں؟ اگر یہ بھی نہیں ہوتا تو کیا ہوتا ہے؟ ان سوالوں کا شاید تھوڑا بہت جواب تمہیں کھیل سے ملا ہوگا۔

ان جوابوں کی تصدیق تبھی ہوگی جب ''چت - پٹ'' کے تجربے کئی بار دہرائے جائیں۔

زیادہ چالوں والا تجربہ جلدی کرنے کے لیے ہم آگے کے تجربوں میں ایک سکّہ یا ایک گٹکا چلنے کے بجائے دس گٹکے ایک ساتھ لڑھکائیں گے۔ دس گٹکوں کی ایک چال ایک گٹکے کی دس چالوں کے برابر ہوتی ہے۔

بہت ساری چالوں کا ستونی گراف (Histogram)

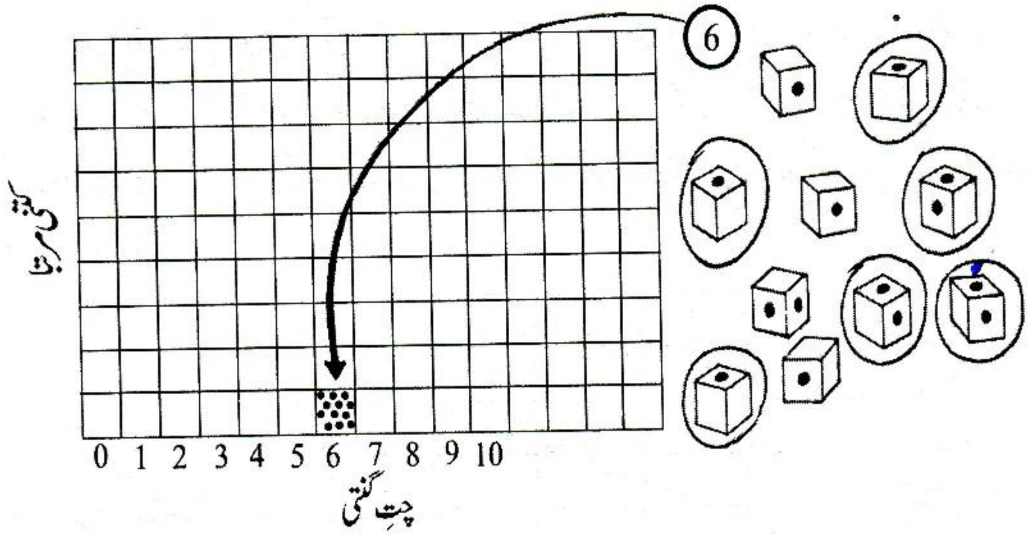
تجربہ - 2:- کلاس کے سبھی طلبا دو-دو کی ٹولی میں بنٹ جائیں۔ اس تجربے کو ہر ٹولی کے لیے کیا جائے گا۔ اس تجربے کے لیے پلاسٹک کے دس گٹکوں کی تین-تین سطحوں پر تجربہ-1 (دوسرا طریقہ) کی طرح نقطے لگالو۔ یاد رکھنا کہ چال کے بعد کسی گٹکے کی نقطے والی سطح اوپر آئے تو اسے ''چت'' تصوّر کیا جائے گا۔ تجربے میں ایک چال میں دس گٹکے ایک ساتھ لڑھکائے جائیں گے۔ اس تجربے میں ایسی ایک سو چالیں ہوں گی۔ ہر چال میں جتنے گٹکوں پر چت آئے اس کی تعداد کا ستونی گراف بنانا ہے۔



شکل-3الف

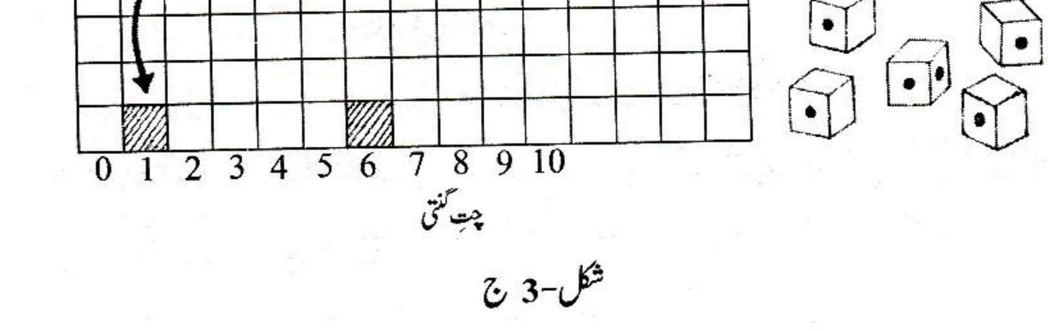
ستونی گراف بنانے کا طریقہ:- ایک گراف والا کاغذ نکال لو۔ اس کی ایک لائن پر پینسل سے ایک موٹی لائن بنالو (شکل-3 الف)۔ ہر بار گٹکے پھینکنے کے بعد ہمیں یہ دیکھنا ہے کہ کتنے گٹکوں کی نشان لگی سطحیں اوپر آئیں۔ یہی اس چال کا ''چت'' نمبر ہے۔ اگر سارے گٹکوں کی بغیر نشان والی سطحیں اوپر آجائیں تو ''چت'' نمبر صفر ہوجائے گا۔ اگر ایسا ہوجائے کہ دس کے دس گٹکوں کی نشان والی سطحیں اوپر

آجائیں تو ''چت'' نمبر 10 ہوگا۔ اس طرح 0 سے لے کر 10 تک کوئی بھی ''چت'' نمبر آسکتا ہے۔



شکل-3 ب

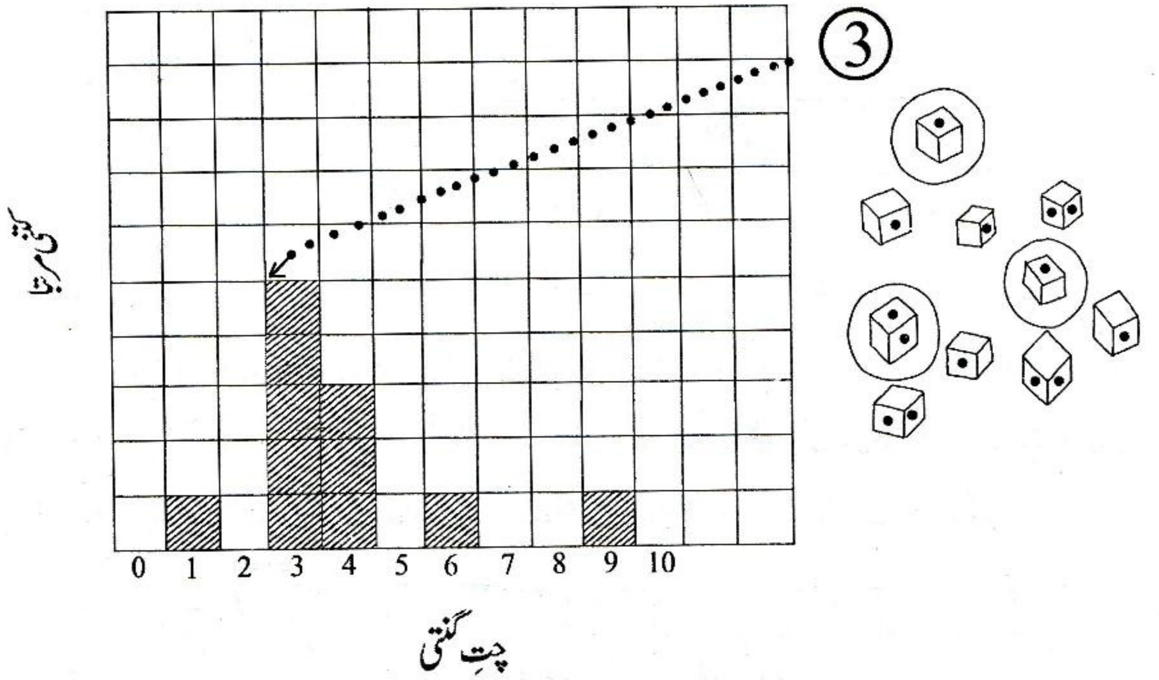
گراف کاغذ پر شکل کے مطابق خانوں کے نیچے 0,1,2,.....9,10 لکھ لو۔ یہ ''چت'' نمبر ہیں۔ اب ہم اس کاغذ پر یہ نوٹ کریں گے کہ کون سا ''چت'' نمبر کتنی بار آیا۔ مثال کے لیے اگر پہلی چال میں 6 گٹکوں کی نشان والی سطح اوپر آتی ہے تو ''چت'' نمبر 6 ہوا۔ ہم 6 کے اوپر ایک خانے کو پینسل سے کالا کردیں گے (شکل-3 ب)۔



شکل-3 ج

اگلی چال میں فرض کرو کہ ایک ہی گٹکے کی نشان والی سطح اوپر آئی۔ ''چت'' نمبر ہوا ایک۔

ہم گراف کاغذ پر 1 چت نمبر کے ایک خانے کو کالا کر دیں گے۔ اسی طرح چت نمبر دیکھ دیکھ کر خانوں کو بھرتے جاتے ہیں۔ تجربہ پورا ہو جانے پر ہم خانوں کو گن کر آسانی سے بتا سکتے ہیں کہ کون سا ''چت'' نمبر کتنی بار آیا۔ اس کے علاوہ اس شکل کو دیکھتے ہی ہر ایک ستون کی لمبائی سے ہی ہمیں اندازلگ جاتا ہے کہ کون سا چت نمبر زیادہ بار آیا ہے اور کون کا بالکل نہیں آیا یا کم بار آیا ہے۔



شکل-3 د

- اوپر بتائے گئے طریقے سے دس گٹکوں کے گروپ کی 100 چالوں کے نتیجوں کا ستونی گراف تیار کرو۔ **(25)**
- کیا ہر چال میں ''چت و پٹ'' نمبر برابر ہیں؟ **(26)**
- اگر ہر چال میں چت و پٹ نمبر برابر ہوتے تو تمہارا ستونی گراف کیسا بنتا؟ **(27)**
- اپنے ستونی گراف کو دیکھ کر بتاؤ کہ تمہارے تجربے میں 10 گٹکوں کو ایک ساتھ چلنے پر زیادہ تر کتنا چت نمبر آتا ہے؟ **(28)**

اس کو ستونی گراف کا غالب نمبر کہتے ہیں۔

سارے طلبا اس تجربے کے اپنے اپنے ستونی گراف دیوار پر چپکا دیں۔ان سب ستونی گرافوں کو غور سے دیکھو۔ اپنے ستونی گراف صرف چاروں کونوں پر گوند لگا کر چپکاؤ جس سے کہ وے آسانی سے اتارے جاسکیں۔ان کو بعد میں اپنی کاپی میں چپکانا ہے۔

- کیا سبھی ٹولیوں کے ستونی گراف ایک سے ہیں؟ **(29)**
- کیا سبھی ٹولیوں کے غالب نمبر برابر ہیں؟ **(30)**
- الگ الگ غالب نمبر والے گروپوں کی تعداد گنو اور مندرجہ ذیل جدول اپنی کاپی میں بنا کر بھرو۔ **(31)**

جدول-2

ستونی گراف کا غالب نمبر	گروپوں کی تعداد
0	
1	
2	
3	
4	
......	
......	
10	

- تمہارے درجے میں کون کون سے غالب نمبر زیادہ دفعہ آئے ہیں؟ **(32)**
- جدول-2 میں کون کون سے غالب نمبر ہیں جو ایک بھی گروپ کے نہیں ہیں؟ **(33)**

مجموعی ستونی گراف

تجربہ-3: -اس تجربے میں تجربہ-2 کے سب گروپوں کے آنکڑوں کو ملا کر ایک مجموعی ستونی گراف بنانا ہے۔ جدول-3 جیسی جدول اپنی کاپی میں بناؤ۔سارے ستونی گراف باری باری سے دیکھو۔

- اس جدول میں چالوں کے نمبر درج کر کے یہ دکھاؤ کہ الگ الگ چت نمبر کتنی چالوں میں آیا۔ جدول کی آخری لائن میں سب کے آنکڑوں کا جوڑ درج کرنا ہوگا۔(**34**)

جدول-3 میں مثال کے لیے آنکڑے بھر دیئے گئے ہیں۔ تمہارے آنکڑے ان سے مختلف ہوں گے۔

جدول-3

طلبا کے نام	چالوں کے ''چت'' نمبر										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
راجواور اقبال	10	0	10	5	15	20	10	0	25	5	0
عامراور موہن	0	5	5	10	25	20	10	10	10	5	0
پروین اور مریم											
جوڑ											

جدول-3 کی آخری لائن میں جوڑ کے آنکڑوں کو دیکھو۔ خیال رہے کہ یہ نمبر بڑے بڑے ہوں گے۔ اس لیے مجموعی ستونی گراف بنانے کے لیے تمہیں معقول پیمانہ چننا ہوگا۔

- ایک گراف کا غذلو اور اس پر جوڑ کے آنکڑوں کی بنا پر مجموعی ہسٹوگرام بناؤ۔(**35**)
- اس ستونی گراف کا غالب نمبر کیا ہے؟(**36**)
- مجموعی ستونی گراف میں کن کن چت نمبروں کے ستون زیادہ اونچے ہیں اور کن کن کے کم؟(**37**)

سب گروپوں کے الگ الگ ہسٹوگراموں کا مجموعی ہسٹوگرام سے مقابلہ کرو اور مندرجہ ذیل سوالوں کی بنا پر ان کے بیچ یکسانیت اور لاسانیت ڈھونڈو۔

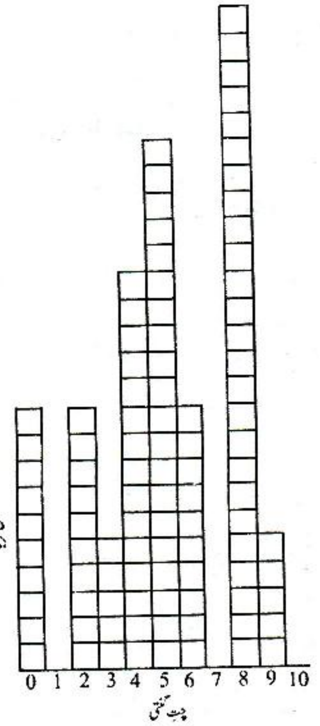
- کتنے گروپوں کے غالب نمبر اس مجموعی ستونی گراف کے غالب نمبر سے ملتے ہیں؟(**38**)
- کتنے گروپوں کے غالب نمبر مجموعی ستونی گراف کے غالب نمبر سے ایک زیادہ یا ایک کم ہیں؟(**39**)
- کتنے گروپوں کے غالب نمبر اور مجموعی ستونی گراف کے غالب نمبر میں ایک سے زیادہ کا فرق ہے؟(**40**)
- کیا زیادہ تر گروپوں کے ہسٹوگراموں میں انہیں ''چت'' نمبروں کے ستون زیادہ اونچے ہیں جو تم نے مجموعی

ستونی گرافوں میں بھی زیادہ اونچے پائے تھے؟(41)

- چت یا پٹ آنے کو لے کر جو دو اہم سوال اٹھائے گئے تھے ان کے جوابوں کے بارے میں بہت ساری چالوں کے ستونی گراف بنا کر تمہاری کیا رائے بنی ہے؟ اپنے استاد سے بحث کر کے لکھو۔(42)
- اگر تم ایک سے زیادہ چالیں چلو، تو کیا تمہارا غالب نمبر بدل کر ہسٹوگرام کے دائیں کنارے یعنی 7 سے 10 کے بیچ۔ یا
- ستونی گراف کے بائیں کنارے یعنی 0 سے 3 کے بیچ پہنچ سکتا ہے؟ وضاحت کے ساتھ جواب دو۔(43)
- اس تجربے کے بعد اگر تم سے کہا جائے کہ ایسی ہی 200-100 چالیں اور چلو، تو کیا تم پہلے سے ہی بتا پاؤ گے کہ ان چالوں کا غالب نمبر کیا ہوگا یا کن کن چت نمبروں کے بیچ میں ہوگا؟ سمجھا کر لکھو۔(44)
- اتنی مشق، اتنے تجربے اور سیکڑوں چالیں چلنے کے بعد بھی اگر اگلی چال چلنے سے پہلے تم سے پوچھا جائے کہ اس چال میں چت نمبر کیا ہوگا تو کیا تم اس کی صحیح پیشین گوئی کر سکتے ہو؟ وضاحت کے ساتھ سمجھاؤ۔(45)
- سوال-44 اور 45 کے جوابوں کا مقابلہ کرو 200-100 چالوں کے بارے میں تو تم پیشین گوئی کر پاتے ہو لیکن اگلی چال کے بارے میں نہیں۔ ایسا کیوں؟(46)

ستونی گراف سے اوسط نکالو

تم نے چھٹے درجہ میں ''کمی، بیشی اور ہمواریت'' کے باب میں اوسط نکالنا سیکھا تھا۔ اب، ہم ہسٹوگرام سے اوسط نکالنے کا طریقہ سیکھیں گے۔ ہسٹوگرام سے اوسط نکالنے کے لئے اس کے ہر ستون کے چت نمبر کو اسی ستون کے خانوں کی تعداد سے ضرب کرنا ہوگا اور پھر سب ستونوں کے اس حاصل ضرب کو جوڑنا ہوگا۔ اس جوڑ کو کل چالوں کے نمبر یعنی 100 سے تقسیم کرنے پر اوسط چت نمبر فی چال نکلے گا۔ مثال کے لیے راجو اور اقبال کا ہسٹوگرام شکل-4 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل-4

اس ستونی گراف کا اوسط مندرجہ ذیل طریقے سے نکال سکتے ہیں:

جوڑ = 500=0×10+5×9+25×8+0×7+10×6+20×5+15×4+5×3+10×2+0×1+10×0

اوسط چیت نمبر فی چال = 500 / 100 = 5.0

- اب اپنے ہسٹوگرام کا اوسط نکالو۔(47)
- مجموعی ہسٹوگرام کا بھی اوسط نکالو۔(48)
- اگر دس گٹکوں کی 1000 چالیں چلی جائیں تو کل ملا کر تقریباً کتنے چت آئیں گے؟ اپنے مجموعی ہسٹوگرام کے اوسط کی بنا پر بتاؤ۔(49)

امکان کیا ہے

- ستونی گراف کے اوسط کو تجربے میں استعمال کئے گئے گٹکوں کی تعداد سے تقسیم کرکے، اوسط چیت نمبر/گٹکا (اوسط چت نمبر فی گٹکا) نکالو۔(50)

اس اوسط چت نمبر فی گٹکا کو ایک گٹکا لڑھکانے پر چت آنے کا **امکان** کہتے ہیں۔ یعنی ایک گٹکا لڑھکانے پر ہم چت آنے کی کتنی امید کرسکتے ہیں۔ پوری، ادھی، ایک چوتھائی یا کچھ اور

اتفاق کیا ہے؟

تجربہ-2 میں تم نے 10 گٹکوں کو 100 بار لڑھکایا تھا۔

- 10 گٹکوں کی 100 چالیں ایک گٹکے کی کتنی چالوں کے برابر ہیں؟(51)
- تجربہ-3 کی اپنی مجموعی جدول کو دیکھ کر بتاؤ کہ تمہارے درجے کی سب چالوں کا جوڑ ایک گٹکے کی کتنی چالوں کے برابر ہے؟(52)
- اتنی بار گٹکے لڑھکانے پر تمہارے درجے کے تجربے میں مجموعی طور پر کتنی بار چت آیا: ہر بار؟، تین چوتھائی بار؟، آدھی بار؟، ایک چوتھائی بار؟، بہت کم بار؟(53)

بہت بار گٹکا لڑھکانے پر تقریباً کتنے چت آئیں گے، اس کا تم انداز لگا سکتے ہو۔ ایک بار گٹکا لڑھکانے پر چت آنے کا امکان بھی تم نے نکالا ہے لیکن پھر بھی اگر تم ایک گٹکا لڑھکاؤ یا ایک سکّہ اچھالو تو کیا تم یہ دعوے کے ساتھ کہہ سکتے ہو

کہ چت آئے گا یا پٹ؟ ایک بار گٹکا لڑھکانے یا ایک بار سکّہ اچھالنے پر چت یا پٹ کچھ بھی آ سکتا ہے، لیکن جو بھی آئے گا وہ اتفاق کی بات ہوگی۔ امکان جانتے ہوئے بھی ہم کسی ایک چال کے نتیجہ کی پیشین گوئی اتفاق کی وجہ سے نہیں کر سکتے حالانکہ بہت ساری چالوں میں تقریباً کل چت تعداد کی پیشین گوئی امکان کی بنا پر کی جاسکتی ہے۔

اس باب کے شروع میں بینگن کی ایک خاص قسم کی مثال لی گئی تھی جس میں اوسطاً 8 بینگن لگتے ہیں یعنی ایک پودے میں 8 بینگن لگنے کے امکان زیادہ ہیں۔

- اس جنکاری کے باوجود بھی تم دعوے کے ساتھ کیوں نہیں بتا سکتے ہو کہ کسی ایک پودے میں 8 بینگن لگیں گے یا اس سے کم یا زیادہ؟ **(54)**
- اسی طرح یہ جانتے ہوئے کہ ہاتھرس- دہلی پیسنجر کے علی گڑھ اسٹیشن پر دیر سے آنے کا امکان بہت زیادہ ہے تم یہ دعویٰ کیوں کر سکتے کہ یہ گاڑی کل دیر سے آئے گی یا وقت پر آئے گی؟ **(55)**
- چھبی یا چنگا کھیلتے ہوئے ہر بار تم دعوے سے کیوں نہیں کہہ سکتے کہ اگلی چال میں کیا نمبر آئے گا؟ **(56)**

ایک مشق

ایک کسان کے پاس دھان کا کئی سال پرانا بیج پڑا تھا۔ اس نے یہ فیصلہ کیا کہ اس بیج سے بوائی کرنے کے پہلے وہ اسے جانچے گا۔ اس نے الگ الگ تعداد میں بیج بو کر معلوم کیا کہ کتنے فی صد بیجوں میں کلاّ پھوٹتا ہے۔ اس نے ایسے کل ملا کر 5 تجربے کئے جن کے نتائج جدول-4 میں لکھے جاتے ہیں۔

جدول-4

تجربہ نمبر	بوئے گئے بیجوں کی تعداد یا مقدار	کلیانے والے بیجوں کی تعداد یا مقدار	کلیانے والے بیجوں کی فیصد تعداد یا مقدار
1	1	0	
2	10	10	
3	150	60	
4	1000	650	
5	1\2 کلو	تقریباً دو تہائی	

- ہرایک تجربے میں کلیانے بیجوں کا فیصد جدول کے آخری خانے میں بھرو۔اس کی بنا پر بتاؤ کہ کسان اپنے بیج کے کلیانے کا فیصد معلوم کرنے کے لیے کس تجربے پر زیادہ بھروسہ کرے؟ وضاحت کے ساتھ سمجھاؤ۔(57)
- کسان کے تجربہ-1 و 2 کی بنا پر بیجوں کے کلیانے کے بارے میں تم کیا کہہ سکتے ہو؟(58)
- کسان کے پہلے دو تجربوں (1 و 2) اور آخری دو تجربوں (نمبر 4 و 5) کے نتیجوں میں اتنا فرق کیوں آیا ہوگا؟ اس باب میں تم نے جو کچھ سیکھا اس کی بنا پر کیا تم اس فرق کی کوئی وجہ بتا سکتے ہو؟(59)

تجربہ-4:- تجربہ-2 کو 10 گٹکوں کی ایک سطح پر نقطہ لگا کر دہراؤ۔

- ہرایک گروپ 100 چالوں کے چت نمبر کا ہسٹگرام بناؤ۔(60)
- تمہارے ستونی گراف کا غالب نمبر کیا ہے؟(61)
- اپنے ستونی گراف کا مقابلہ دوسرے گروپوں کے ستونی گراف سے کرو۔کیا سبھی کا غالب نمبر ایک ہی جیسا ہے؟(62)
- سبھی گروپوں کے آنکڑے جوڑ کر مجموعی جدول بناؤ۔(63)
- ان مجموعی آنکڑوں کو جوڑ کر مجموعی ہسٹوگرام بناؤ۔(64)
- مجموعی ہسٹوگرام اور اپنے ہسٹوگرام کا اوسط چت نمبر فی گٹکا فی چال نکالو۔(65)
- اس طرح چت آنے کا کیا امکان نکلا؟(66)
- اگر تمہارے چھ سطح والے گٹکے کی کسی بھی سطح پر نقطہ نہ لگا ہو تو چت آنے کا امکان کیا ہوگا؟(67)
- اگر تمہارے گٹکے کی سب سطحوں پر نقطے لگے ہوں تو چت آنے کا امکان کیا ہوگا؟(68)

امکان پر مشق

- جدول-6 کو ایک بار پھر سے دیکھو اور بتاؤ کہ کسان کو کسی ایک بیج کے اگنے کی کتنی امید رکھنی چاہئے۔(69)
- تاش کی گڈی میں سے اگر تمہیں آنکھ بند کر پان کا اکّہ نکالنے کو کہا جائے تو اس کو نکالنے کا امکان کیا ہوگا؟(70)
- اگر اسی گڈی میں سے تمہیں پان کے یکّے کی جگہ اینٹ کا چوکا نکالنے کو کہا جائے تو اس کو نکالنے کا امکان کیا پان کے یکّے کو نکالنے کے امکان سے مختلف ہوگا؟ وضاحت سے جواب دو۔(71)

- اگر ایک سکّہ اچھالیں تو چت آنے کا امکان کیا ہوگا؟ (72)
- اور پٹ آنے کا کیا ہوگا؟ (73)

کیا امکان نکالنا ہمیشہ اتنا آسان ہے

برسات کے دن تھے۔ کالے بادل چھائے ہوئے تھے۔ لوگوں کی رائے تھی کہ اس دن موسلا دھار بارش ہوگی۔ ہر شخص یہی سوچ رہا تھا کہ بارش آنے کی پوری امید ہے۔ لیکن اچانک تیز ہوا چلنے لگی، آندھی آئی اور بادل چھٹ گئے۔ اس دن پانی کی ایک بوند بھی نہیں پڑی۔

- پانی نہیں گرا تو کیا اس کا یہ مطلب نہیں کہ پانی نہیں گرنے کا بھی تھوڑا بہت امکان تھا؟ (74)
- کیا پانی نہیں برسنے کے اس تھوڑے سے امکان کا نمبروں میں قیاس اسی آسانی سے کیا جا سکتا ہے جس آسانی سے سکّہ اچھالنے پر چت پٹ آنے کا امکان نکالا جاتا ہے؟ (75)
- پانی برسنے کے امکان کا حساب لگانے میں اتنی دقت کیوں آتی ہے؟ (76)

تمہارے آس پاس روزانہ کئی ایسے واقعے یا حادثے ہوتے ہیں جن کے ہونے یا نہ ہونے کے امکان کا حساب لگانا ہمیشہ ممکن نہیں ہوتا۔ زیادہ سے زیادہ یہی کہا جا سکتا ہے کہ امکان کم ہے یا زیادہ۔

- کچھ ایسے واقعات کی مثال خود سوچ کر لکھو۔ (77)

گھر پر کھیلنے کے لیے ایک خاص کوشش

اِملی کے چیوں یا کوڑیوں سے چنگا تو تم نے کھیلا ہی ہوگا۔

- چیوں یا کوڑیوں سے 1000 چالیں چل کر یہ پتہ لگاؤ کہ 1، 2، 3، 4، اور 8 کتنی کتنی بار آتے ہیں؟ (78)
- اپنے آنکڑوں کی بنا پر 1، 2، 3، 4، اور 8 آنے کے امکان معلوم کرو۔ (79)

شاید اب تم سمجھ جاؤ گے کہ چنگا کھیلتے ہوئے 4 اور 8 مشکل سے کیوں آتے ہیں اور 2 کیوں اکثر آ جاتا ہے۔

کچھ تجربے تمہارے اور ہمارے

اس باب میں تم نے جو کچھ سیکھا ہے اس کی بنا پر مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دو:

ٹی-بی (تپ دق) کی جانچ کے لیے ڈاکٹر تھوک میں خوردبین کے ذریعے مرض کے جراثیم ڈھونڈھتے ہیں۔ اگر پہلی بار کی جانچ میں جراثیم نہ دکھائی دیں تو تھوک کو 4-3 بار اور اکٹھا کر کے جانچ کی جاتی ہے۔

- ایسا کیوں کیا جاتا ہے۔ **(80)**

''خوردبین سے جانداروں کی دنیا'' باب کے تجربہ-1 میں تمھیں گڈھے کے پانی میں خوردبین سے جراثیم ڈھونڈھنے کے لیے کہا گیا تھا۔ تم سے یہ بھی کہا گیا تھا کہ اس کے لیے چار-پانچ بار متفرق بوندیں لے کر خوردبین میں دیکھو۔

- سوچ کر بتاؤ کہ اس تجربے میں خوردبین میں ایک ہی بوند کو دیکھنا کافی کیوں نہیں مانا گیا؟ **(81)**

کیا تم نے کبھی گرام سیوک کو کھیت کی مٹّی جانچنے کے لیے مٹّی کا نمونہ اکٹھا کرتے ہوئے دیکھا ہے؟ جس کھیت کی مٹّی جانچنی ہو اس کھیت میں گھوم کر مختلف حصّوں سے تھوڑی تھوڑی مٹّی اکٹھی کر کے اچھی طرح ملا لی جاتی ہے۔ اس کے بعد ملی ہوئی مٹّی میں سے ایک حصّہ نکال کر تجربہ گاہ میں جانچ کے لیے بھیج دیا جاتا ہے۔

- کسی کھیت کی مٹّی میں کیا کیا خصوصیات ہیں یہ معلوم کرنے کے لیے کسی بھی ایک جگہ سے مٹّی کا نمونہ اکٹھا کرنا کیوں کافی نہیں مانا جاتا؟ **(82)**

نئے الفاظ

اتفاق　　امکان　　ستونی گراف　　تجربہ گاہ　　اوسط

12

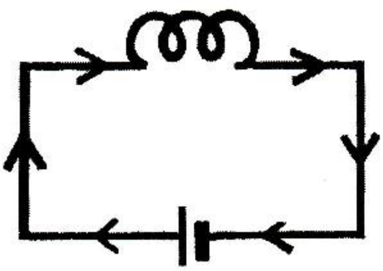
کرنٹ-3 بجلی کے مقناطیسی اثرات

درجہ چھ اور سات میں تم نے بجلی سے متعلق تجربہ کرکے کچھ مزیدار باتیں سیکھیں۔ درجہ چھ میں تم نے مقناطیس کے بارے میں بھی کچھ دلچسپ تجربے کئے تھے۔ دراصل برقی اور مقناطیسی صفات میں ایک گہرا رشتہ ہے۔ درجہ آٹھ میں اس رشتہ کو پوری طرح سمجھ لینا تو مشکل ہے مگر اس سبق میں ہم اس رشتہ کے بارے میں کچھ موٹی موٹی باتیں سمجھنے کی کوشش کریں گے۔

1819ء میں شمالی یوروپ کے ملک ڈنمارک کے ایک سائنسداں ہنس اورسٹیڈ (Hons Oerested) نے تجربہ کرکے سب سے پہلے اس بات کا پتہ لگایا تھا کہ بجلی کے ذریعے مقناطیسی اثرات پیدا ہوتے ہیں۔ چونکہ اورسٹیڈ کا تجربہ بہت آسانی سے دہرایا جاسکتا ہے اس لیے ہم بھی اس تجربے کو کرکے دیکھتے ہیں۔ کہیں تجربہ شروع کرنے سے پہلے ایک بات سمجھ لینی چاہئے۔ وہ یہ کہ جب ہم تاروں کو بیٹری کے ساتھ جوڑ کر برقی چکر (Circuit) بناتے ہیں تو اس میں کرنٹ ایک خاص سمت میں بہتی ہے۔

برقی چکر میں برقی رو (Current) کی سمت

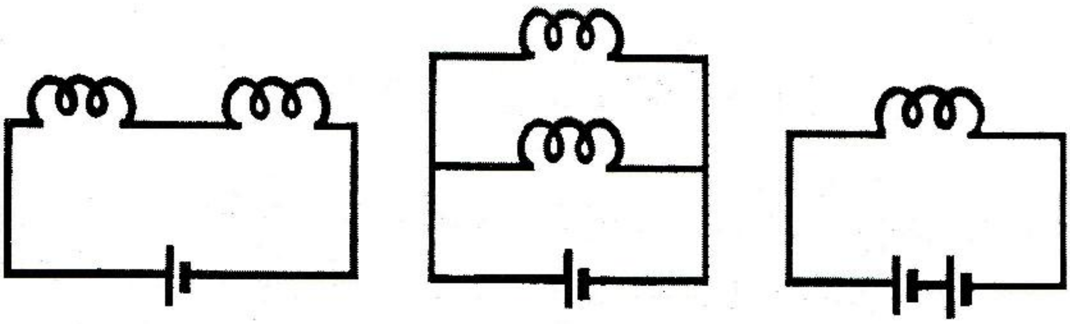
پچھلے سال تم نے تانبے کی قلعی والے تجربہ (کرنٹ-2 سبق کا 8 واں تجربہ) میں دیکھا تھا کہ تانبے کے تار کو بیٹری یا سیل کے مثبت سرے سے اور کاربن کی چھڑ کو سیل کے منفی سرے سے جوڑنے پر تانبا، کاربن کی چھڑ پر اکٹھا ہونا شروع ہوجاتا ہے۔ سرکٹ کو پلٹنے پر یعنی تانبے کے تار کو سیل کے منفی سرے سے اور کاربن کی چھڑ کو مثبت سرے سے جوڑنے پر کاربن چھڑ پر جمع ہوا تانبا واپس تانبے کے تار پر جمع ہونا شروع ہوجاتا ہے۔



شکل-1

اس بات سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ تانبہ ہمیشہ مثبت سرے سے منفی سرے کی طرف بہتا ہے۔ تانبے کے بہنے کی سمت کو ہی سائنسدانوں نے کرنٹ کے بہنے کی سمت مانا ہے۔ اس لیے ہر ایک سرکٹ میں مثبت سرے سے منفی سرے کی طرف بہتی ہے۔ شکل-1 میں کرنٹ کی سمت تیروں کے ذریعے دکھائی گئی ہے۔

• نیچے دکھائی گئی شکلیں اپنی کاپی میں نقل کر کے ان میں تیروں کے ذریعے کرنٹ کی سمت بناؤ۔(1)



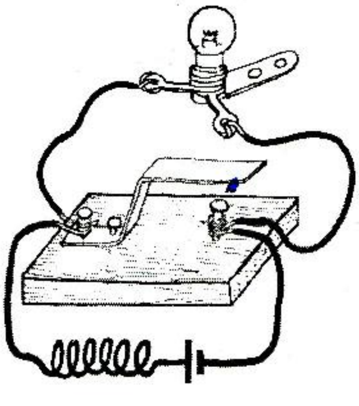
شکل-2

اب ہم وہ تجربہ کرتے ہیں جسے اورسٹیڈ نے کیا تھا:

برقی چکر ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

اب تک کئے گئے بجلی کے تجربوں سے تم یہ بات جان گئے ہو گے کہ کسی بھی سرکٹ میں لگا ہوا بلب تبھی جلتا ہے جب سرکٹ پورا ہو، کہیں سے ٹوٹا ہوا نہ ہو۔ سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ اگر کسی سرکٹ میں بلب نہیں لگا ہے تو کیسے پتہ لگائیں کہ سرکٹ پورا ہے یا کہیں سے ٹوٹا ہوا ہے۔

تم نے اپنے گھر میں بجلی کی سپلائی میں کوئی خرابی ہونے پر بجلی والے کو ایک بلب میں دو تار لگا کر جگہ جگہ بجلی ٹیسٹ کرتے دیکھا ہوگا۔ اگر کسی جگہ بلب جل جاتا ہے تو اس کا مطلب ہے کہ اس جگہ تک بجلی آ رہی ہے یعنی وہاں تک سرکٹ ٹھیک ہے۔ اگر کسی جگہ بلب نہیں جلتا تو اس کا مطلب ہے کہ سرکٹ پورا نہیں ہے۔ اس میں کچھ خرابی ہے۔



شکل-3

تم بھی ٹارچ کے بلب میں دو تار لگا کر اپنا ٹیسٹر تیار کر سکتے ہو۔ نیچے شکل-3 میں بنائی گئی سرکٹ کو ٹیسٹ کرنے کے لیے ٹیسٹر کی دونوں تاروں کو سوئچ لگی دونوں کیلوں سے چھواؤ۔ اگر بلب جل جاتا ہے تو سرکٹ ٹھیک ہے۔ اگر بلب نہیں جلتا تو سرکٹ میں کہیں سے گڑبڑ ہے۔ اس

خرابی کو ڈھونڈھ کر ٹھیک کرو اور بعد میں ٹیسٹر کے ذریعے چیک کرو کہ سرکٹ پورا ہوا ہے یا نہیں۔

سرکٹ ٹھیک ہو جانے پر ٹیسٹر کو سرکٹ سے الگ کر دو اور اپنا تجربہ شروع کرو۔

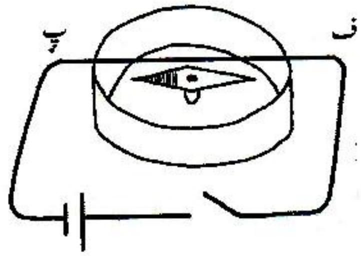
لیکن ہوشیار!

1- تمہارا ٹیسٹر صرف سیل یا بیٹری والے سرکٹ ٹیسٹ کرنے کے لیے ہے۔ بھول کر بھی اس سے گھر، اسکول، کارخانے یا کھیت میں بجلی کے کنکشن کو ٹیسٹ نہیں کرنا۔ ایسا کرنا بہت خطرناک ہو سکتا ہے۔

2- اگر سیل کمزور ہوں گے تو سرکٹ ٹھیک ہونے پر بھی بلب نہیں جلے گا۔ ایسی حالت میں نیا سیل لگا کر سرکٹ کو ٹیسٹ کرو۔

اورسٹیڈ کا تجربہ

تجربہ-1:- ایک قطب نما کو ہموار سطح پر رکھو۔ شکل-4 میں دکھایا گیا سرکٹ بناؤ۔ اس سرکٹ میں 'پ-ف' تانبے کا 4 میٹر لمبا اینمل چڑھا تار ہے (اس قسم کا تار پنکھے، موٹر وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے) اس تار کو قطب نما کی طرف اس طرح رکھو کہ تار کا 'پ-ف' حصہ شمال جنوب کی سمت میں اور قطب نما کے ٹھیک بیچوں بیچ میں ہو۔ اب سوئچ کو بند کر کے سرکٹ پورا کرو۔



شکل-4

- کیا قطب نما کی سوئی گھومی؟ اگر گھومی تو اس کا شمالی قطب کس سمت گھوما؟ (2)

تمہیں تانبے کے اینمل چڑھے تار کے دو ٹکڑے درکار ہوں گے۔ ایک 4 میٹر لمبا، دوسرا 6 میٹر لمبا، 4 میٹر لمبا تار تجربہ-2، تجربہ-3 اور ریل سگنل بنانے کے لیے ہے۔ 6 میٹر لمبا تار تجربہ-4 اور بجلی کی موٹر بنانے کے لیے ہے۔ تمہیں اور تجربوں کے لیے بھی لمبے تاروں کی ضرورت پڑے گی اس لیے تار کو بیچ سے توڑنے یا کاٹنے کی ضرورت نہیں ہے۔ جیسی ضرورت ہو اسی حساب سے تار کاٹنا چاہیئے۔

اپنے مشاہدے لکھتے وقت اس بات کا دھیان رکھنا چاہیئے کہ ہم نے یہ مانا ہے کہ سرکٹ میں کرنٹ سیل کے مثبت

سرے سے منفی سرے تک بہتی ہے۔اب شکل-4 میں بنائے گئے سرکٹ میں سیل کے کنکشن پلٹ دو اور تجربے کو دہراؤ۔

- اب یہ بتاؤ کہ اس تجربے میں کرنٹ کی سمت کیا تھی اور قطب نما کی سوئی گھومی یا نہیں۔اگر گھومی تو اس کا شمالی قطب کس طرف گھوما؟ (3)

اب قطب نما کو تار 'پ-ف' کے اوپر رکھو۔اب دیکھو کہ قطب نما کا شمالی قطب کس طرف گھومتا ہے۔جب کرنٹ:

- شمال سے جنوب کی طرف بہتی ہے اور جنوب سے شمال کی طرف بہتی ہے۔(4)

اب ایک نیچے جیسی جدول بنا کر تجربے کے مشاہدے اس میں لکھو۔

جدول-1

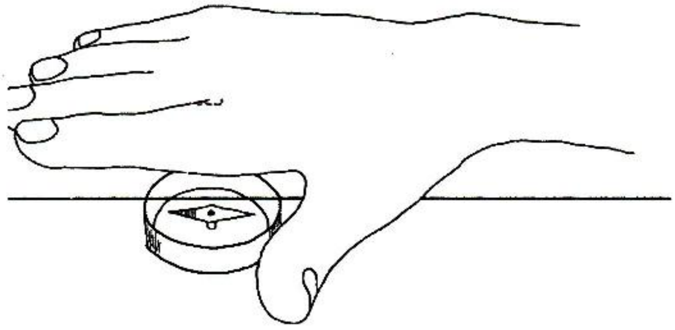
تار 'پ-ف' میں کرنٹ کی سمت	تار 'پ-ف' قطب نما کے اوپر یا نیچے	قطب نما کے شمالی قطب گھومنے کی سمت
شمال سے جنوب	اوپر	
جنوب سے شمال	اوپر	
شمال سے جنوب	نیچے	
جنوب سے شمال	نیچے	

ابھی تک تم نے دیکھا تھا کہ قطب نما کی سوئی تبھی گھومتی ہے جب اس کے پاس کوئی چنبک لاتے تھے۔لیکن اس تجربے سے تم کو یہ بات پتہ لگی کہ ایسا ہی اثر ایک ایسے تار سے بھی ہوتا ہے جس میں کرنٹ بہہ رہی ہو۔

- اس بات سے تم کیا نتیجہ نکالتے ہو؟(5)
- کیا ایک تار جس میں کرنٹ بہہ رہی ہو ایک چنبک کی طرح کام کرتا ہے؟(6)

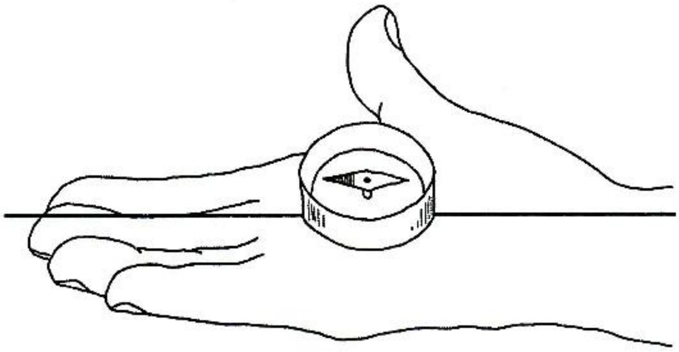
داہنے ہاتھ کا قانون

یہ بات تو صاف ہوگئی کہ کرنٹ میں مقناطیسی اثر پیدا کرتی ہے۔ تجربہ-1 میں تم نے دیکھا کہ قطب نما کی سوئی کرنٹ کی وجہ سے گھوم جاتی ہے۔ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ کن حالات میں سوئی کس طرح گھومے گی، ہم اپنے داہنے ہاتھ کی مدد لیتے ہیں۔ اس کے لیے اپنے داہنے ہاتھ کو شکل-5 میں دکھائے گئے ڈھنگ سے اس طرح رکھو کہ:



شکل-5 الف

الف - انگلیاں تار میں بہنے والی کرنٹ کی سمت میں ہوں اور

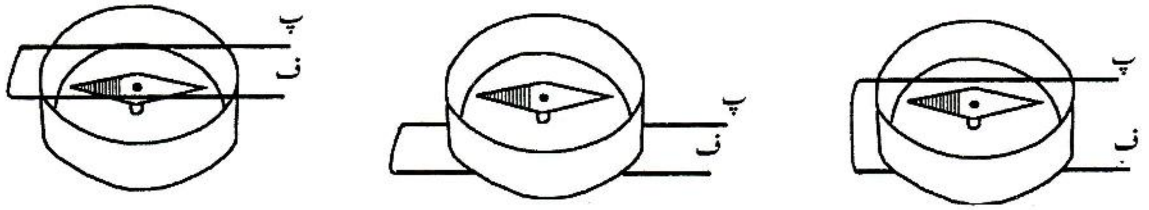


شکل-5 ب

ب - ہتھیلی ہمیشہ قطب نما کی سوئی کے سیدھ میں ہو اور تار قطب نما اور ہتھیلی کے بیچ۔

داہنے ہاتھ کو اس ڈھنگ سے رکھنے پر تمہارا انگوٹھا وہ سمت بتلائے گا جس طرف سوئی کا شمالی قطب گھومے گا۔ جدول میں لکھے ہوئے مشاہدوں سے اس قانون کی تصدیق کرو۔

تجربہ- 2:- تجربہ-1 کو پھر سے جماؤ۔ تار کے 'پ-ف' حصے کو بیچ سے موڑ کر دوہرا کردو۔ دوہرا تار شمال جنوب کی سمت میں رکھو۔



(ج) (ب) (الف) شکل-6

اب معلوم کرو کہ مندرجہ ذیل حالات میں کرنٹ کا قطب نما کی سوئی پر کیا اثر پڑتا ہے۔ جب:

1- دوہرا تار قطب نما کے اوپر ہو (شکل 6-الف)،

2- دوہرا تار قطب نما کے نیچے ہو (شکل 6-ب)،

3- قطب نما دوہرے تار کے بیچ میں پھنسا ہو (شکل-6 ج)۔ **(7)**

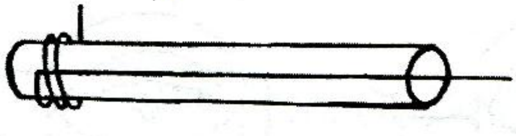
- تینوں شکلوں کو کاپی میں بنا کر کرنٹ کی سمت دکھاؤ۔ **(8)**
- استاد سے بحث کر کے اس تجربہ کے مشاہدوں کی وجوہات اپنے لفظوں میں سمجھاؤ۔ اوپر بتائے گئے داہنے ہاتھ کے قانون کی مدد لو۔ **(9)**

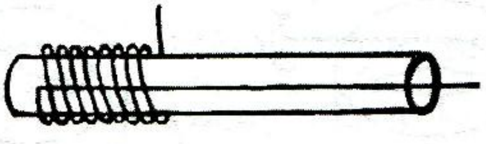
شکل-6 (ج) کو ایک بار پھر غور سے دیکھو۔ تار کا پ-ف حصّہ قطب نما کے اردگرد ایک چکر ہے۔ اگر ہم قطب نما کے اردگرد تار کے 3-2 چکر لپیٹ دیں تو سوئی پہلے سے کم یا زیادہ گھومے گی؟ خود کر کے معلوم کرو۔

- اگر ہم قطب نما کے اردگرد چکر بڑھاتے جائیں تو سوئی زیادہ سے زیادہ کتنی گھومے گی؟ **(10)** سوچ کر بتاؤ۔ چکّر بڑھا کر خود تجربہ کر کے دیکھو۔

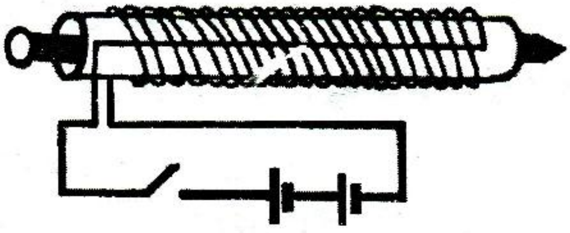
آؤ مقناطیس بنائیں

تجربہ-3:- ایک 8-7 سینٹی میٹر چوڑے اور 20 سینٹی میٹر لمبے کاغذ کی ایک پٹّی کاٹ لو اور اس کے ایک سرے پر گوند لگا دو۔ اب پٹّی کو ایک پینسل پر اس طرح لپیٹو کہ گوند والا حصّہ پینسل کو نہ چھوئے اور ایک 8-7 سینٹی میٹر لمبی ایک نلکی بن جائے۔ اب پینسل کو احتیاط سے نلکی کے باہر نکال لو اور اس کو اچھی طرح سے سوکھنے دو۔ ایک 4 میٹر لمبا تانبے کا انیمل چڑھا تار لو اسے ایک سرے سے قریب 10 سینٹی میٹر چھوڑ کر شکل-7 الف، ب میں دکھائے گئے طریقہ سے نلکی پر لپیٹ کر ایک لچھا بنا لو۔


شکل-7الف


شکل-7ب

اس لچھے میں تقریباً 100 چکّر ہیں۔ یہ دھیان رہے کہ چکّر آپس میں سٹے ہوں اور ایک دوسرے پر چڑھے نہ ہوں۔ لچھے کے بیچ لوہے کی ایک لمبی کیل ڈال دو۔



شکل-7 ج

شکل-7 (ج) میں دکھائے گئے سرکٹ میں اس لچھے کو جوڑ دو۔ لچھے کے چاروں طرف آلپنیں بکھیر دو اور سوئچ بند کر کے سرکٹ پورا کرو۔

- کیا آلپنیں لچھے کی طرف کھنچیں؟ **(11)**
- سوئچ کھولنے پر کیا ہوتا ہے؟ **(12)**

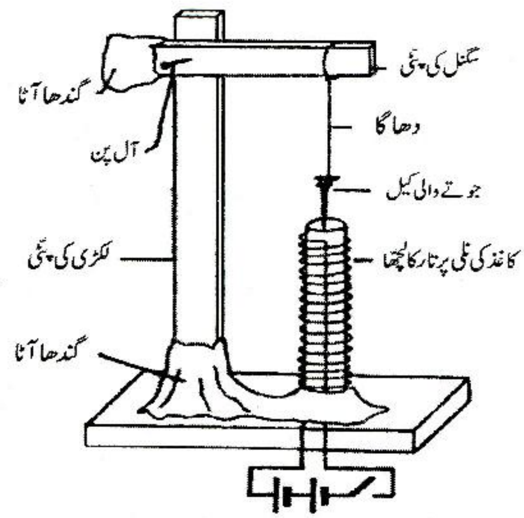
ہے نا مزیدار بات۔ تم نے درجہ چھ میں ایک چھڑ چنبک کے مقناطیسی میدان کے بارے میں پڑھا تھا۔ اب اگر برقی چنبک سے بھی آلپنوں پر مقناطیسی اثر ہو رہا ہے تو ظاہر ہے کہ برقی چنبک کے اردگرد بھی ایک مقناطیسی میدان ہوتا ہے۔ برقی چنبک کے مقناطیسی میدان کا مشاہدہ کرنے کے لیے لچھے کو معہ کیل کے شمال جنوب کی سمت میں رکھو۔ اب اس پر موٹے کاغذ کا ایک ٹکڑا رکھو اور لوہے کا برادہ اس پر چھڑک دو۔ اب پھر سے سوئچ بند کر کے سرکٹ پورا کرو اور کاغذ کو انگلی سے ہلکے سے کھٹکھٹاؤ۔ اب ایک چھڑ چنبک کو شمال۔جنوب کی سمت میں رکھ کر موازنہ کے لیے پھر سے اسی کام کو دہراؤ۔

- برقی چنبک اور چھڑ چنبک کے مقناطیسی میدانوں کا موازنہ کرو اور اپنے مشاہدوں کو شکل بنا کر دکھاؤ۔ **(13)**
- اب تک کئے گئے سارے تجربوں کے نتیجوں پر استاد سے بحث کرو اور معلوم کرو کہ برقی چنبک اور عام چنبک میں کیا کیا باتیں یکساں ہوتی ہیں۔ جواب اپنے لفظوں میں لکھو۔ **(14)**

ریل کا سگنل بناؤ

اگر تم چاہو تو شکل-8 میں دکھائے گئے طریقہ سے اپنے بنائے ہوئے مقناطیس سے بجلی سے کام کرنے والا ریل گاڑی کا سگنل بنا سکتے ہو۔ مگر اس کے لیے مندرجہ ذیل باتوں کا دھیان میں رکھنا ضروری ہے۔

1- آلپن سے لگی سگنل کی پٹی بغیر کسی رکاوٹ کے اوپر نیچے ہونی چاہیے۔



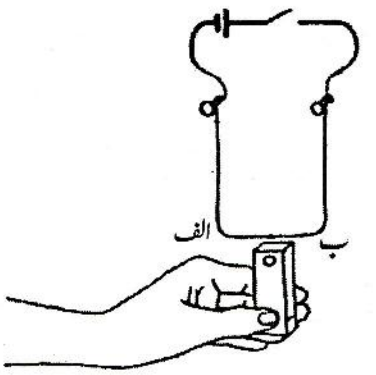
شکل-8

2-   سگنل کی پٹّی کے پچھلے حصہ پر اتنا ہی آٹا چپکاؤ جس سے مع کیل کے یہ پٹّی زمین کی متوازی رہے۔

3-   جب پٹّی افقی ہو تو کیل لچھے کے منہ کے ٹھیک اوپر ہونی چاہئے۔

- شکل-8 میں دکھایا گیا سگنل صرف نیچے کی طرف ہی جھک سکتا ہے لیکن اوپر کی طرف اٹھنے والا سگنل بھی بنایا جاسکتا ہے۔ کوشش کر کے اوپر اٹھنے والا بھی سگنل بناؤ اور بنانے کا طریقہ اپنی کاپی میں لکھو۔ (15)

بجلی کا جھولا



شکل-9

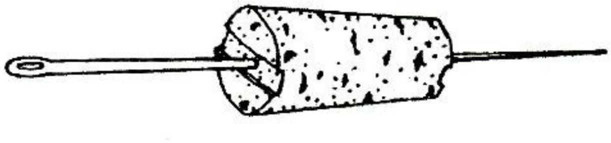
تجربہ-4: -اینمل چڑھے تانبے کے تار کا 60 سینٹی میٹر لمبا ٹکڑا لو۔ اس کے دونوں سرے ریگ مال سے گھس کر اچھی طرح صاف کرلو تاکہ تانبہ نظر آنے لگے۔ ایک میز کے کنارے پر 5 سینٹی میٹر کے فاصلے پر دو چھوٹی کیلیں ٹھوکو۔ اب شکل-9 میں دکھائے گئے طریقے سے تار کو موڑ کر کیلوں پر اس طرح لپیٹو کہ ایک جھولا سا بن جائے۔ اب شکل-9 میں دکھایا گیا سرکٹ بناؤ۔ اب تار کے الف-ب حصے کے نیچے چھڑ چنبک کا کوئی بھی ایک سرا رکھو۔ چنبک تار کے کافی نزدیک ہو پر اسے چھوئے نہیں۔

- سوئچ بند کرو اور دیکھو کہ جھولے پر اس کا کیا اثر ہوتا ہے؟ (16)
- اب سرکٹ میں لگے سیل کے سروں کو پلٹ دو اب دیکھو کہ سوئچ بند کرنے پر جھولے پر کیا اثر پڑتا ہے۔ (17)
اسی طرح چھڑ چنبک کا دوسرا قطب بھی جھولے کے نیچے رکھ کر تجربہ کو دوہراؤ۔ مشاہدہ لکھو۔

بجلی کی موٹر بناؤ

بجلی کی موٹر ایک ایسی ترکیب ہے جس میں تار کے لچھے میں کرنٹ بھیجنے پر اور دو چنبکوں کی موجودگی سے لچھی لگا تار چکر کاٹتی رہتی ہے۔ بظاہر یہ ایک معمولی سی بات لگتی ہے لیکن اس سے زیادہ اہم کھوج دنیا میں شاید ہی کوئی ہوئی ہو۔

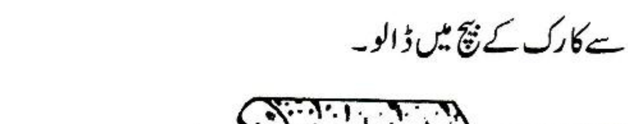
برقی موٹر بنانے کے لیے ایک بوتل میں لگانے والا کارک اور ایک لمبی سوئی لو۔ سوئی کو کارک کے بیچوں بیچ آر پار کردو (شکل-10 الف)۔ اگر کارک نہ ملے تو بھٹے یا باجرے کی ٹھٹھیری سے بھی کام چل سکتا ہے لیکن



شکل-10الف

سوئی کارک کے بیچوں بیچ گئی یا نہیں اسے دونوں ہاتھوں کی انگلیوں پر افقی ٹکا کر، کارک کو اس کی دھرے پر گھما کر دیکھو کہ وہ آسانی سے گھومتا ہے یا نہیں۔ اگر کارک کا ایک خاص حصّہ ہمیشہ نیچے کی طرف رکتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہوا کہ سوئی کارک کے بیچوں بیچ سے نہیں گزری۔ سوئی کو نکال کر دوبارہ ٹھیک سے کارک کے بیچ میں ڈالو۔

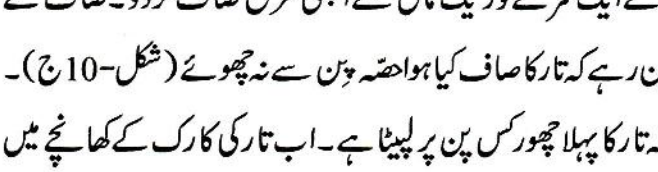
کارک کی دونوں چپٹی سطحوں کے قطر پر بلیڈ سے 1 سینٹی میٹر چوڑے اور آدھا سینٹی میٹر گہرے مساوی کھانچے بنالو۔ اب کارک کے موٹے سرے پر سوئی کے



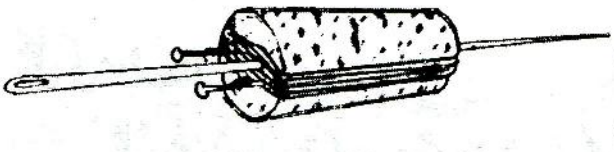
شکل-10ب

دونوں طرف قریب آدھے سینٹی میٹر کے فاصلے پر دو پنیں کھونس دو۔ پنیں کارک سے قریب 1 سینٹی میٹر باہر نکلی ہوں۔

اب 6 میٹر لمبے تار کا باقی بچا ٹکڑا لو اور اس کے ایک سرے کو ریگ مال سے اچھی طرح صاف کردو۔ صاف کئے ہوئے سرے کو پن پر کس کر لپیٹ دو۔ اس بات کا دھیان رہے کہ تار کا صاف کیا ہوا حصّہ پن سے نہ چھوئے (شکل-10ج)۔ اس پن کے پاس کارک پر نشان لگادو تاکہ یاد رہے کہ تار کا پہلا چھور کس پن پر لپیٹا ہے۔ اب تار کی کارک کے کھانچے میں برابر سے تار لپیٹ دو۔ سوئی کے دونوں طرف تار کے پھیروں کی تعداد برابر رہے۔ اس طرح پورا تار لپیٹ کر اس کا دوسرا سرا بھی ریگ مال سے اچھی

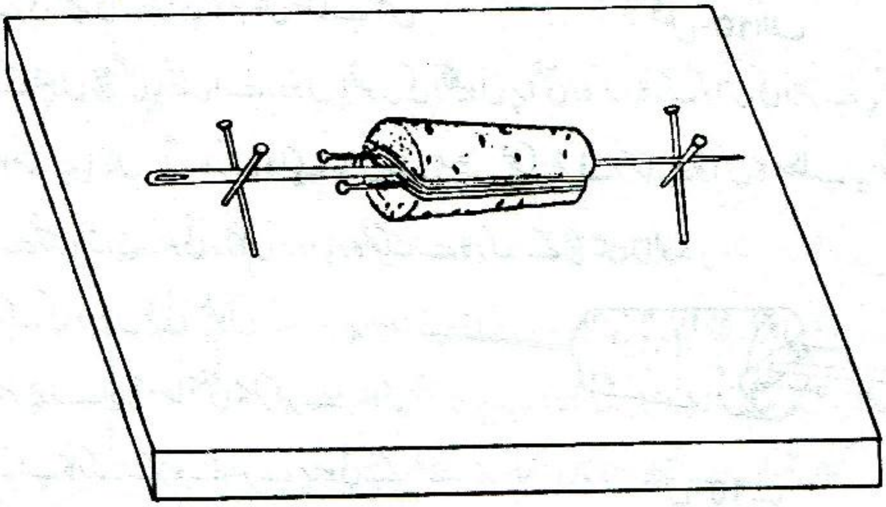


شکل-10 ج



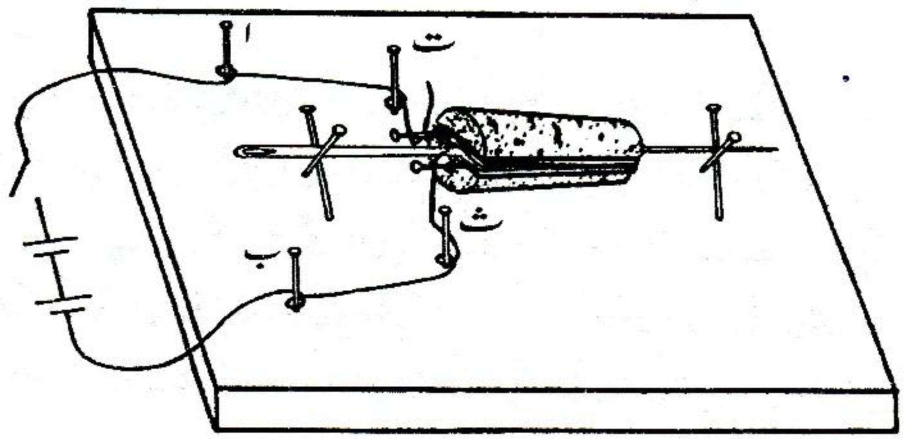
شکل-10 د

طرح صاف کرلو اور اسے دوسری پن پر کس کر لپیٹ دو (شکل-10 د) اب بلب والے سرکٹ کو دونوں پنوں سے لگا کر ٹیسٹ کرو کہ گچھا ٹھیک بنا ہے یا نہیں؟ دھیان رہے کہ تار کا پہلا سرا کس پن پر لپٹا ہے۔ اب تار کو کارک پر بنے گچھے پر اس طرح کس کر لپیٹو کہ تار کے چکر ایک دوسرے پر نہ چڑھیں۔ لکڑی کے ایک پٹرے پر چھ پنیں شکل-10 (ہ) میں دکھائے گئے طریقے سے لگا دو۔ ان پنوں پر لچھے کو رکھ کر دیکھو کہ لچھا اچھی طرح آسانی سے اپنی دھری پر گھومتا ہے یا نہیں۔ ضرورت پڑنے پر لکڑی میں لگی پنوں کو تھوڑا سا سرکا لو جس سے لچھا افقی رہے اور اس کے گھومنے میں کہیں رکاوٹ نہ ہو۔



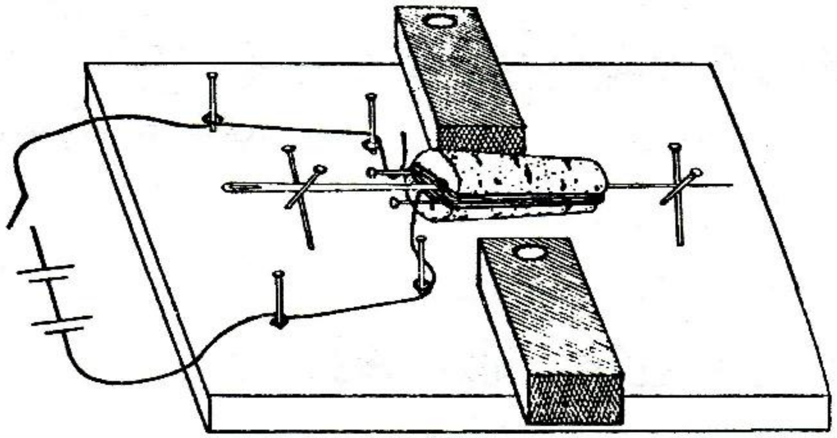
شکل-10 ہ

کارک میں جس طرف پنیں کھونسی ہوئی ہیں، اسی طرف سوئی کے دونوں طرف لکڑی میں دو پنیں (ت-الف) کھڑی گاڑ دو۔ ان دونوں پنوں کے آگے دو دو پنیں (ث-ب) کھڑی گاڑ دو (شکل-10 و)۔ تجربہ-4 میں استعمال ہوا تانبے کے تار کا 60 سینٹی میٹر لمبا تار لو اور اس کے دو ٹکڑے کر کے ان کے سرے ریگ مال سے اچھی طرح صاف کرلو۔ تار کے ایک ٹکڑے کو پہلے 'الف' پن پر ایک طرف سے کس کر لپیٹ دو۔ پھر 'ت' پن پر ایک لپیٹ الٹی طرف سے دو۔ 'ت' پن پر لپیٹنے کے بعد تار کو موڑ کر اس طرح عمودی کھڑا کرو کہ اس کا صاف کیا ہوا حصہ کارک میں لگی پن کو چھوئے۔ اسی طرح 'ث-ب' پنوں سے گزرتا ہوا تار کا دوسرا ٹکڑا لگاؤ۔



(شکل-10و)

اب دو چھڑ چنبک لو۔ ان کو لکڑی کے پٹرے پر اس طرح رکھو کہ لچھا چنبک کے بیچ میں ہو اور چنبکوں کے مخالف قطب آمنے سامنے ہوں۔ یہ دھیان رہے کہ لچھا اور چنبک ایک اونچائی پر ہوں اور ایک دوسرے کو چھوئے نہیں اور لچھا آسانی سے اپنے دھرے پر گھومے۔ شکل-10 (ز) میں دکھایا گیا سرکٹ بناؤ۔ سوئچ بند کرو اور لچھے کو ہلکے سے گھما کر دیکھو کیا ہوتا ہے۔



شکل-10 ز

احتیاطیں

بجلی کی موٹر بنانے میں تھوڑی سی محنت تو ضرور کرنی پڑتی ہے۔ اگر موٹر گھومے نہیں تو ہمت نہیں ہارنی چاہئے۔ مندرجہ ذیل کچھ احتیاطیں دی ہوئی ہیں ان کو دھیان میں رکھتے ہوئے ایک بار پھر موٹر ٹیسٹ کرنا اور اسے چلا کر ہی دم لینا۔

1- لچھے کو جب لکڑی میں لگی پنوں پر رکھ دیتے ہیں تو اسے آسانی سے اپنے دھرے پر گھومنا چاہئے۔ اسے انگلی سے گھما کر دیکھ۔ اگر ایسا لگے کہ وہ آسانی سے نہیں گھوم رہا ہے تو پنوں کو اچھی طرح سے لکڑی میں لگا دو۔

2- سرکٹ میں لگے تار کے وہ حصّے جو کارک میں لگی پنوں کو چھوتے ہیں برش کہلاتے ہیں۔ عام طور پر برش کے کنکشن ٹھیک نہ ہونے پر بہت پریشانی ہوتی ہے۔ برش پنوں کو چھونے تو چاہئے مگر دباؤ کے ساتھ نہیں ورنہ لچھا گھوم نہیں سکتا۔ تار کے وہ حصّے جو برش کی طرح استعمال ہو رہے ہیں اچھی طرح صاف ہونے چاہئے۔ تار کے ان حصوں کو ریگ مال سے اتنا صاف کرنا چاہئے کہ تار پر چڑھا اینمل صاف ہو جائے اور تانبہ نظر آنے لگے۔ جب برش اور پنیں ایک دوسرے کو چھو رہی ہوں جیسا شکل (10-ہ) میں دکھایا گیا ہے تو سرکٹ میں ایک بلب لگا کر دیکھو کہ وہ جلتا ہے یا نہیں۔ اگر بلب نہیں جل رہا ہے تو یا تو برش اور پنوں کا کنکشن ٹھیک نہیں ہے یا پھر لچھے کے تار کا پن سے کنکشن ٹھیک نہیں ہے۔ دوبارہ چیک کرو۔ ایسی ہی جانچ لچھے کو 180^o گھما کر کرو۔

3- برش کا کنکشن ٹھیک کرنے کے لیے برش کے تار پر سگریٹ کی پنّی بھی چڑھا سکتے ہو تا کہ وہ کچھ تن جائے اور آسانی سے اپنی جگہ سے ہلے نہیں۔

نئے الفاظ

برق برقی چکر برقی رَو مقناتیس قطب

13

آسمان کی طرف

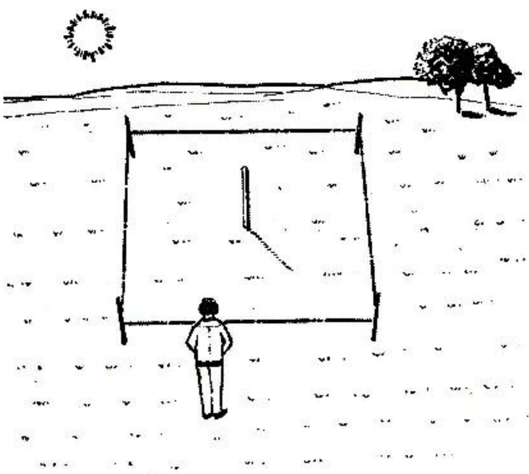
اپنے گھر میں تم نے بزرگوں کو درخت یا کسی دوسری چیز کا سایہ دیکھ کر یہ کہتے سنا ہوگا کہ دن ڈھلنے لگا ہے (یا دوپہر ہونے والی ہے)۔ کبھی کبھی آسمان دیکھ کر انہیں یہ کہتے بھی سنا ہوگا کہ اب سردی (یا گرمی، یا برسات) کا موسم آنے ہی والا ہے۔ لیکن وہ ان باتوں کا اندازہ کیسے لگا لیتے ہیں؟ اس سوال کا جواب پانے کے لئے ہمیں سورج اور تاروں کی چال کو جاننا ہوگا اور کچھ تاروں اور تارا منڈلوں کی پہچان کرنی ہوگی۔ سورج، چاند اور تاروں کو دیکھ کر وقت اور تاریخوں کا تعین کرنا اور کلنڈر بنانا کوئی نئی بات نہیں ہے۔ یہ کام لوگ پرانے زمانے سے ہی کرتے آئے ہیں۔ جے پور کے راجہ جے سنگھ نے اٹھارہویں صدی میں اس کام کے لیے دہلی، جے پور، اجّین، متھرا اور بنارس میں رسدگاہیں اور آلے بنوائے۔ یہ رسدگاہیں آج بھی ''جنتر منتر'' کے نام سے دنیا میں مشہور ہیں۔

یہاں ایک بات صاف کر دینا ضروری ہے کہ یہاں ہم سورج، چاند اور تاروں کی اس چال کی بات کریں گے جو ہمیں زمین سے دکھائی دیتی ہیں۔ تجربہ شروع کرنے سے پہلے تم اپنی جغرافیہ کی کتابوں میں سورج اور زمین کے آپسی تعلق والے سبق کو ایک بار دیکھ لو۔ اب مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دو۔

- دن اور رات ہونے کا کیا سبب ہے؟ (1)
- سال بھر کے دوران موسم کیوں بدلتے ہیں؟ (2)
- ٹھیک دوپہر میں سورج آسمان میں کہاں ہوتا ہے؟ (3)
- صبح کے وقت سورج آسمان میں کہاں ہوتا ہے؟ اور شام کو کہاں؟ (4)
- صبح سے شام تک ایک درخت کا سایہ کس طرح بدلتا ہے؟ (5)

آؤ اب کچھ ایسے تجربے کریں جن سے مندرجہ بالا سوالات کو اور زیادہ گہرائی سے سمجھنے میں مدد ملے گی۔

زمین میں گڑی چھڑی کی گھڑی



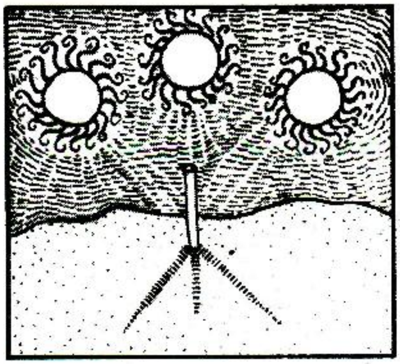
تجربہ-1: - یہ تجربہ صبح نو بجے سے شام چار بجے تک ایسے دن کرنا ہوگا جب آسمان صاف ہو اور دھوپ کھلی ہو۔ لکڑی کی ایک میٹر سے کچھ لمبی چھڑی لے کر اسے ایسی جگہ زمین میں عمودی گاڑو جہاں زیادہ سے زیادہ دھوپ رہتی ہو۔ چھڑی کو اتنا گہرا گاڑو کہ اس کا زمین سے باہر کا حصہ ٹھیک ایک میٹر لمبا ہو۔ گاڑنے کے لیے ایسی جگہ کا انتخاب کرو جہاں اس کو کوئی ہلائے نہیں۔ اگر تم چاہو تو حفاظت کے لیے چھڑی کے چاروں طرف زمین پر ایک مربع کھینچ کر اس کے چاروں کونوں پر کھونٹی یا چھڑی گاڑ لو اور ان پر ایک رسّی باندھ کر گھیرا بنا لو۔ جہاں تک ہو سکے یہ جگہ ہموار ہونی چاہئے اور اس پر دن بھر کسی اور چیز کا سایہ نہ پڑے۔

چھڑی کے اوپری حصّے کا سایہ زمین پر جہاں پڑے وہاں نشان لگا کر اس پر پتلی کھونٹی یا لمبی کیل گاڑ دو اور سائے کی لمبائی ناپ لو۔ یہ مشاہدہ گھڑی کی مدد سے ہر آدھا گھنٹہ کے وقفے پر لو۔ وقت اور سائے کی لمبائی کی ایک جدول بنا کر ان کا گراف تیار کرو۔ گراف بنانا شروع کرنے سے پہلے آپس میں طے کر لو کہ تم افقی محور پر وقت دکھاؤ گے یا سایہ کی لمبائی۔ یہ فیصلہ تم کس بنیاد پر کرو گے؟ تمہیں کھونٹیوں اور چھڑی کو ان کی جگہ پر تقریباً دو ہفتے حفاظت سے رکھنا ہوگا۔

- کیا یہ گراف سیدھی خط ہے یا کوئی اور شکل؟ **(6)**
- اپنے گراف سے یہ معلوم کرو کہ سایہ کی لمبائی سب سے کم کب تھی؟ **(7)**
- سمت معلوم کرنے کے جو طریقے تم نے سیکھے ہیں انھیں دہراؤ۔ سب سے چھوٹے سائے کی سمت کیا تھی؟ **(8)**
- تمہارے تجربے میں سائے کی لمبائی سب سے زیادہ کب تھی؟ **(9)**
- سائے کی لمبائی وقت کے ساتھ کیوں بدلتی ہے؟ شکل کے ذریعے سمجھاؤ۔ **(10)**

اگر یہ تجربہ تم دن بھر کرتے تو سوچ کر بتاؤ کہ سائے کی لمبائی سب سے زیادہ کب کب ہوتی؟ **(11)**

تمہارے کام کی ایک بات



شکل-1

زمین پر عمودی کھڑی ہوئی کسی بھی چیز کا سب سے چھوٹا سایہ ہمیشہ شمال- جنوب سمت میں پڑتا ہے۔ صحیح سمت معلوم کرنے کے لیے تم اس مشاہدے کا بھی استعمال کر سکتے ہو۔

ایک پہیلی

اس تجربہ میں گاڑی گئی کھونٹیوں کو دیکھ کر کیا تم بتا سکتے ہو کہ آسمان میں سورج کا مقام طلوع سے غروب تک کس طرح بدلتا دکھائی دیتا ہے؟ اگر ہاں تو شکل-1 میں دی گئی پہیلی بوجھو۔ شکل-1 میں تین مختلف اوقات پر آسمان میں سورج کے مقامات دکھائے گئے ہیں۔ اس شکل میں یہ بھی دکھایا گیا ہے کہ ان اوقات پر ایک چھڑی کا سایہ کہاں کہاں پڑتا ہے۔

- اس شکل کو اپنی کاپی میں بناؤ اور سوچ کر بتاؤ کہ سورج کے یہ تینوں مقامات تقریباً کن اوقات پر رہے ہوں گے۔ **(12)**

اب آگے بڑھو

- تجربہ-1 کرنے کے اگلے دن معلوم کرو کہ چھڑی کا سایہ مقرّرہ اوقات پر انہیں نشانوں پر پڑتا ہے یا نہیں؟ **(13)**
- کیا تم زمین میں گڑی چھڑی کو گھڑی کی طرح استعمال کر سکتے ہو؟ اگر ہاں تو کیسے؟ **(14)**
- دو ہفتے کے بعد پھر معلوم کرو کہ مقرّرہ اوقات پر چھڑی کا سایہ اب بھی انھیں نشانوں پر پڑتا ہے یا نہیں؟ **(15)**
- اگر نہیں تو اس کی وجہ کیا ہو سکتی ہے؟ شکل بنا کر سمجھاؤ۔ **(16)**

ایک مشورہ

تجربہ-1 میں تم نے دیکھا کہ آسمان میں سورج کا مقام ہر گھنٹے بدل جاتا ہے۔ اگر یہی تجربہ تم پورے سال کرتے رہو تو معلوم ہوگا کہ سورج کا مقام کسی مقرّرہ وقت پر ہر روز بدلتا ہے۔ اس طرح تم سال بھر کسی مقرّرہ وقت پر ہر ہفتے کھونٹیاں گاڑ کر ایک کلنڈر بنا سکتے ہو۔ اس کلنڈر سے تم اگلے سال کسی دوسرے کلنڈر کی مدد کے بغیر بھی تاریخ کا اندازہ لگا سکو گے۔

غور کرو

- جب دن میں سورج کی حدّت سب سے زیادہ ہوتی ہے، تب آسمان میں سورج کہاں ہوتا ہے؟ جب سورج طلوع ہوتا ہے یا غروب ہوتا ہے تب دوپہر کے مقابلے میں حدّت کم ہوتی ہے یا زیادہ؟ (17)

تجربہ-1 میں تم نے دو ہفتے بعد بھی ایک مشاہدہ کیا تھا۔

- کیا دو ہفتے بعد سایوں کی لمبائی بدلی تھی؟ اگر ہاں تو کم ہوئی تھی یا بڑھی تھی۔ (18)
- بدلتی ہوئی لمبائیوں کو دیکھ کر کیا یہ بتانا ممکن ہے کہ گرمیوں کے دن آ رہے ہیں یا جاڑوں کے؟ (19)

کچھ اور کرنے کو

گھر کے آس پاس ایک ایسی جگہ تلاش کرو جہاں سے سورج طلوع ہوتا ہوا نظر آئے۔ ہوسکتا ہے کہ اس کے لیے تمہیں کسی مکان کی چھت پر چڑھنا پڑے یا کسی کھلے میدان میں جانا پڑے۔ اب درخت، کھمبے یا کسی دوسری چیز کو راست مان کر دس پندرہ روز لگاتار سورج کے طلوع کے مقام کو دیکھو۔ چنے ہوئے نشان اور سورج کے طلوع ہونے کے مقام کا خاکہ روزانہ اپنی کاپی میں بناؤ۔ یہ مشاہدہ اگر ستمبر-اکتوبر یا مارچ-اپریل کے دنوں میں کرو تو موزوں رہے گا۔

- کیا سورج کے طلوع ہونے کا مقام بدلتا ہے؟ اگر ہاں تو کس سمت میں جاتا نظر آتا ہے؟ (20)

جب سورج اسمان کے جنوبی حصہ میں نظر آتا ہے تو اسے جنوباً (دکشناین) کہتے ہیں اور جب وہ آسمان کے شمالی حصّے میں نظر آتا ہے تو اسے شمالاً (اتراین) کہتے ہیں۔

- تمہارے مشاہدوں کے دوران سورج دکشناین تھا یا اتراین؟ (21)

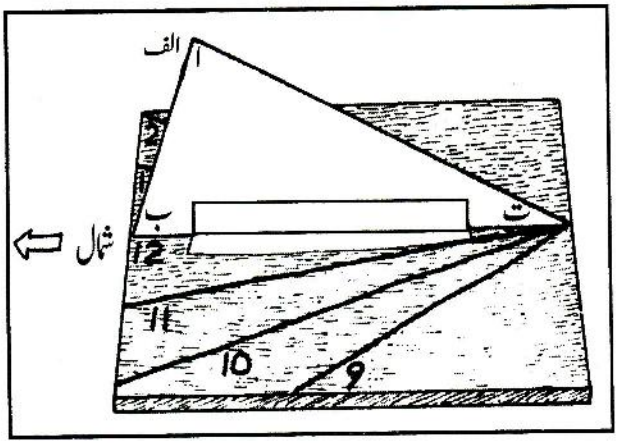
دھوپ گھڑی بناؤ

تجربہ-2:- دھوپ گھڑی بنانے کے لیے پہلے گتّے کا ایک قائمہ زاویہ مثلث ا-ب-ت بناؤ جس میں کہ زاویہ ت تمہارے شہر کے عرض البلد کے برابر ہو اور زاویہ الف 90 ڈگری کے (شکل-2)۔ عرض البلد کی فہرست مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی ہے۔

جدول-1

سلسلہ وار نمبر	ضلع	عرض البلد
1	بیتول، چھندواڑا اور کھنڈوا	22^{o}
2	ہوشنگ آباد، اجیّن، اندور، رتلام	23^{o}
3	مندسور	24^{o}
4	علی گڑھ	27^{o}
5	الہ آباد	25^{o}
6	لکھنؤ	26^{o}
7	دہلی	28^{o}

اس مثلث کو لکڑی کے چوکور تختے کے مرکز میں عمودی کھڑا کرلو۔ مثلث کو کھڑا رکھنے کے لیے خط ب-ت کے ساتھ مثلث کے دونوں طرف کاغذ کی پٹّیاں چپکا لو۔



شکل-2

اب تختے کو ہموار زمین پر جہاں دن بھر دھوپ آتی ہو اس طرح رکھو کہ مثلث کا پہلو ب-ت شمال-جنوب سمت میں ہو اور نوک ب بالکل شمال کی طرف ہو۔ گھڑی دیکھ کر صبح نو بجے سے شروع کر کے ہر گھنٹہ پر مثلث کی بازو اب کے تختے پر پڑنے والے سائے پر خط کھینچتے جاؤ۔ سائے کے خط کے ساتھ وقت بھی لکھتے جاؤ۔

اس سورج گھڑی سے سائے کا مقام دیکھ کر تم وقت معلوم کر سکتے ہو۔ یہ ذہن میں رکھو کہ اس سورج گھڑی کا استعمال کرتے وقت مثلث کا پہلو ب-ت ٹھیک شمال-جنوب میں اور ب شمال سمت میں رہے۔

چاند کی چال

تجربہ-3:- (گھر پر کرو) اماوس کے بعد جس دن چاند آسمان میں نظر آئے اس دن کی تاریخ اور اس رات چاند کے غروب ہونے کا وقت اپنی کاپی میں لکھ لو۔

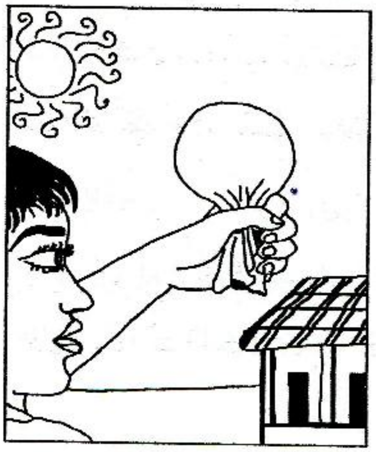
- اپنے مشاہدے ایک جدول بنا کر لکھو۔ ساتھ ہی اس رات کے چاند کی شکل بھی جدول میں بنا لو۔ **(22)**

جتنے دن تک ممکن ہو ایسا ہر روز کرتے رہو۔ پھر چودھویں کے چاند کے کچھ دن پہلے سے کچھ دن بعد تک جتنے دن تک ممکن ہو تاریخ رویتِ قمر کا وقت اور اس کی شکل اپنے جدول میں لکھتے جاؤ۔

- اپنے مشاہدوں کی بنیاد پر بتاؤ کہ چاند کے دو بار ظاہر ہونے اور دو بار غروب ہونے کے درمیان کتنے گھنٹے ہوتے ہیں؟ **(23)**
- سورج کے دو بار طلوع یا دو بار غروب کے درمیان کتنا وقت لگتا ہے۔ **(24)**
- آسمان میں گردش کرنے میں سورج کو زیادہ وقت لگتا ہے یا چاند کو؟ **(25)**

تم دیکھ چکے ہو کہ چاند اپنی شکل بدلتا رہتا ہے۔ ان بدلتی شکلوں کو اشکالِ قمر کہتے ہیں۔ چاند کی شکل کیوں بدلتی ہے؟ اس کو دیکھنے کے لیے آگے دو تجربے کرتے ہیں۔

تجربہ-4:- (گھر پر کرو) اماوس کے ایک ہفتے بعد کا ایک دن چنو جب کہ دن میں بھی چاند آسمان میں نظر آتا ہو۔ دھوپ میں کھڑے ہو کر ایک پیلے نیبو یا چونا لگے مٹّی کے گولے کو ہاتھ میں پکڑ کر چاند کی طرف کرو۔ گولے یا نیبو کے اس حصّے کی شکل کو دیکھو جس پر دھوپ پڑ رہی ہے۔



- کیا اس حصّہ کی شکل اور چاند کی شکل میں کسی طرح کی مشابہت نظر آتی ہے؟ **(26)**

تجربہ-5:- (شام چار بجے کے قریب کرو) ایک گیند کو سفید رومال یا کسی دوسرے سفید کپڑے میں اچھی طرح لپیٹ دو۔ اسے چاند مانا جائے گا۔

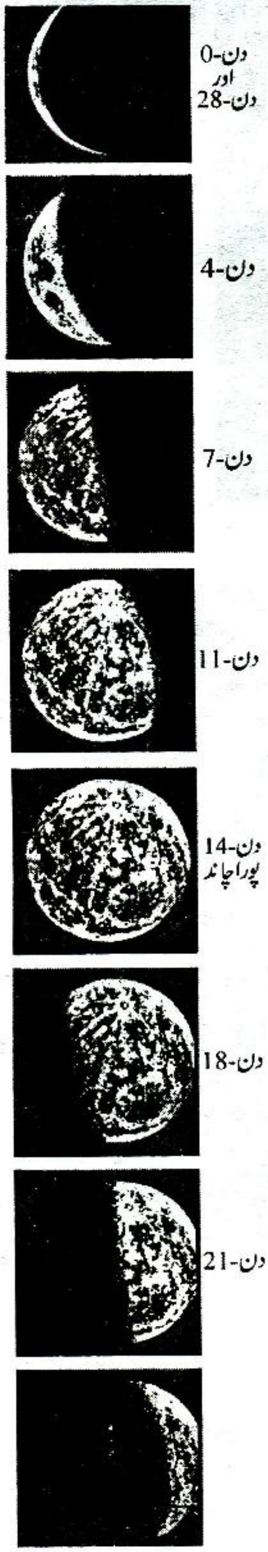
گیند کو آنکھ کی سیدھ میں پکڑ کر دھوپ میں رکھو۔ اب دھیرے دھیرے گھومو۔ گیند کے روشن (جس پر دھوپ پڑ رہی ہے) حصّے کی شکل کیسی بدلتی نظر آتی ہے، دیکھو۔

- کیا ہر حالت میں گیند کے آدھے حصّے پر دھوپ پڑتی ہے؟ **(27)**
- کیا اس کے باوجود روشن حصّے کی شکل مختلف حالت میں تمہیں مختلف نظر آتی ہے؟ **(28)**

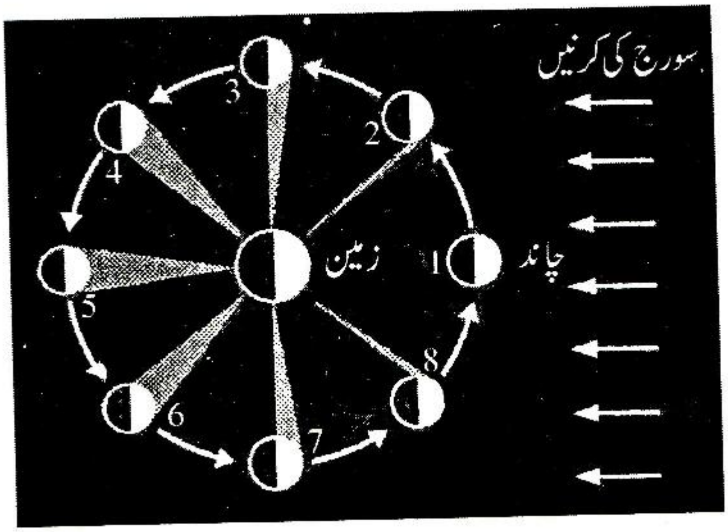
ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اسے اور اچھی طرح سمجھنے کے لیے شکل-3 پر غور کرو۔ اس شکل میں بیچ کا بڑا گولہ زمین مانا جائے گا اور باہری دائرے کے چھوٹے چھوٹے گولے چاند کی مختلف حالت بتاتے ہیں۔ سورج کی شعائیں پڑنے سے چاند کا آدھا حصّہ ہمیشہ روشن رہتا ہے۔ لیکن زمین سے پورا کا پورا روشن حصّہ ہمیں ہمیشہ دکھائی نہیں دیتا۔ کبھی کبھی روشن حصّہ پورا نظر آتا ہے، کبھی اس کا صرف ایک حصّہ نظر آتا ہے اور کبھی بالکل نظر نہیں آتا۔ چاند کے روشن حصّہ کی شکل ہمیں کیسی نظر آئے گی یہ اس بات پر منحصر ہے کہ روشن حصّہ کتنا دکھائی پڑتا ہے۔ جیسے اماوس میں بھی چاند کا نصف حصّہ روشن تو رہتا ہے مگر ہمیں بالکل نظر نہیں آتا۔ اپنی گیند سے ایسی حالت بنانے کی کوشش کرو۔ اس کے لیے گیند کو سورج کی طرف رکھو۔

اماوس کے دن کو یہاں 0 - دن کہا گیا ہے۔ 0 - دن شکل-3 (الف) پر چاند، شکل-3 (ب) دکھائی گئی حالت-1 میں ہوتا ہے۔ چاند کے جس حصّے پر سورج کی روشنی پڑ رہی ہے وہ حصّہ زمین سے نظر نہیں آتا اور اس طرح زمین سے دیکھنے والے کو چاند نظر نہیں آتا۔ 4 دن بعد چاند حالت-2 میں ہوتا ہے۔ اب چاند کا تھوڑا سا روشن حصّہ زمین سے نظر آتا ہے۔ 7 دن بعد چاند حالت-3 میں آجاتا ہے۔ اس طرح بڑھتے ہوئے 14 دن پر چاند حالت-5 میں آجاتا ہے۔ اس حالت میں چاند کا روشن حصّہ پورا پورا نظر آتا ہے۔ یہ حالت چودھویں کا چاند یا پورنماسی کہلاتی ہے۔ اس کے بعد چاند ہر روز تھوڑا تھوڑا گھٹنے لگتا ہے اور حالت 4، 7 اور 8 سے گذرتا ہوا 28 دن کے بعد پھر سے حالت-1 میں آجاتا ہے۔

- اس حالت میں گیند کا کون سا حصّہ روشن ہوتا ہے؟ **(29)**



شکل-3 الف



شکل-3 ب

پورنماسی کے دن حالت بالکل الٹی ہو جاتی ہے۔ چاند کا روشن حصّہ ہماری طرف ہی رہتا ہے اور ہمیں پورا گول چاند نظر آتا ہے۔

اسی طرح بیچ کی ہر حالت میں بھی ہمیں الگ الگ شکلیں نظر آتی ہیں۔

- گیند کو مختلف حالت میں رکھ کر روشن حصّہ کی شکلیں بناؤ۔ **(30)**

شکل-3 (ب) کے سب سے باہر کے دائرے میں چاند کی وہ شکلیں بنائی گئی ہیں جو الگ الگ حالت میں زمین سے نظر آتی ہیں۔

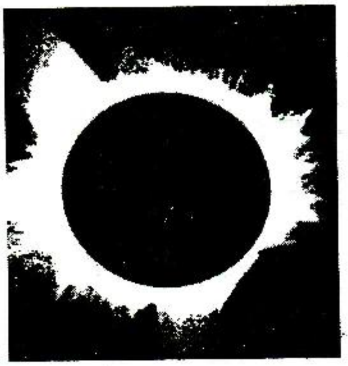
- اپنے ذریعے بنائی ہوئی چاند کی شکلوں کا موازنہ شکل-3 (ب) کی تصویروں سے کرو۔ **(31)**

یہ تو تم سمجھ ہی گئے ہو گے کہ اماوس کے دن سورج اور چاند کا ایک ہی سمت میں ہونا ضروری ہے۔ اسی طرح سے پورنماسی کے دن سورج اور چاند مخالف سمت میں ہوں گے۔

- کیا تم بتا سکتے ہو کہ چودھویں کے چاند کی رویت کس سمت میں ہوگی؟ **(32)**

گرہن کیوں لگتا ہے؟

ساتویں جماعت میں روشنی کے باب میں تم نے سورج گرہن اور چاند گرہن کے متعلق پڑھا تھا۔ گرہن کیوں لگتا ہے؟ ہمارے ملک میں راہو-کیتو کی کہانی چلی آرہی ہے۔ لیکن اب ہم جانتے ہیں کہ چاند کا سایہ زمین پر پڑنے سے سورج



گرہن اور زمین کا سایہ چاند پر پڑنے سے چاند گرہن لگتا ہے۔ سایہ بننے کے متعلق تم نے ساتویں جماعت کے روشنی کے باب میں تجربہ کیا تھا۔

- شکل-3 (ب) کی بنیاد پر چاند گرہن کے وقت کی تصویر بناؤ۔ (33)
- چاند گرہن پورنماسی کے دن ہی کیوں لگتا ہے؟ (34)
- شکل-3 کی بنیاد پر بتاؤ کہ کس حالت میں چاند کا سایہ زمین پر پڑ سکتا ہے۔ (35)
- کیا یہ حالت کسی خاص دن ہی آسکتی ہے؟ (36)
- کیا اب بتا سکتے ہو کہ سورج گرہن صرف اماوس کو ہی کیوں لگتا ہے؟ (37)

لیکن ہر اماوس کو سورج گرہن اور ہر پورنماسی کو چاند گرہن کیوں نہیں لگتے ؟ آ ؤ یہ سمجھنے کی کوشش کریں۔

۱۶ فروری ۱۹۸۰ کو دوپہر بعد سورج، گرہن لگا تھا۔ اس وقت سورج کے ڈھک جانے کی وجہ سے دن میں ہی اندھیرا سا ہو گیا تھا۔ شکل-4 میں اسی سورج گرہن کا فوٹو دیا گیا ہے۔

شکل-4

اس میں ایک ہی فوٹو پر ہر دس منٹ بعد سورج کی تصویر اتار لی گئی تھی۔ تصویر میں چاند کا سورج کو دھیرے دھیرے

ڈھکنا اور پھر ہٹ جانا تم دیکھ سکتے ہو۔ سورج کے جس حصّے کے سامنے چاند آ گیا ہے وہ حصّہ کالا نظر آ رہا ہے اور باقی سفید۔

فوٹو میں سورج کی ہر تصویر کے ساتھ چاند کے مقام کا اندازہ لگا سکتے ہو۔

اس فوٹو میں کیا تم سورج اور چاند کے راستوں کو الگ الگ لکیروں سے دکھا سکتے ہو؟

اس کام کو آسان کرنے کے لیے ہم نے اگلے ورق پر شکل-4 کو بنیاد بنا کر ایک بڑی تصویر دی ہے (شکل-5)۔ اس تصویر کے کونے میں دو چکتیاں بنی ہوئی ہیں۔ ایک کالی اور ایک سفید۔ ان کے مرکزی نقطے کے نشان بھی تصویر میں دکھائے گئے ہیں۔ اس میں سے سفید چکتی کو سورج اور کالی کو چاند مانا جائے گا۔ ان دونوں چکتیوں کو بلیڈ سے صفائی کے ساتھ کاٹ کر کاغذ سے الگ کرلو۔ تصویر میں بھی ہم سفید حصّے کو سورج اور کالے حصہ کو چاند۔ ہمیں سورج اور چاند کے مرکزی نقاط بھی تلاش کر کے نکالنے ہیں۔ اس کے لیے سب سے پہلے سفید چکتی لو۔ اس چکتی کو کٹ کاپی کی تصویر کی کسی ایک حالت میں سفید حصّہ کے بالکل اوپر رکھو۔ اب پن سے ان کے مرکزی نقطہ پر سوراخ کرو۔ چکتی واپس اٹھالو۔ تصویر میں بنی سورج کی اس شکل کے مرکزی نقطہ پر پن کا نشان لگ جائے گا۔ اس پر پینسل سے نشان لگالو۔ اسی طرح تصویر میں سورج کی ہر حالت کا مرکزی نقطہ نکالو۔ ان مرکزی نقاط کو ایک لکیر سے جوڑ دو۔ یہ سورج کا راستہ ہے۔ چاند کا راستہ معلوم کرنے کے لیے بالکل یہی کام کالی چکتی کی مدد سے تصویر میں چاند کی ہر حالت کے لیے کرو۔ مرکزی نقاط کو جوڑ کر چاند کا راستہ پینسل سے بناؤ۔

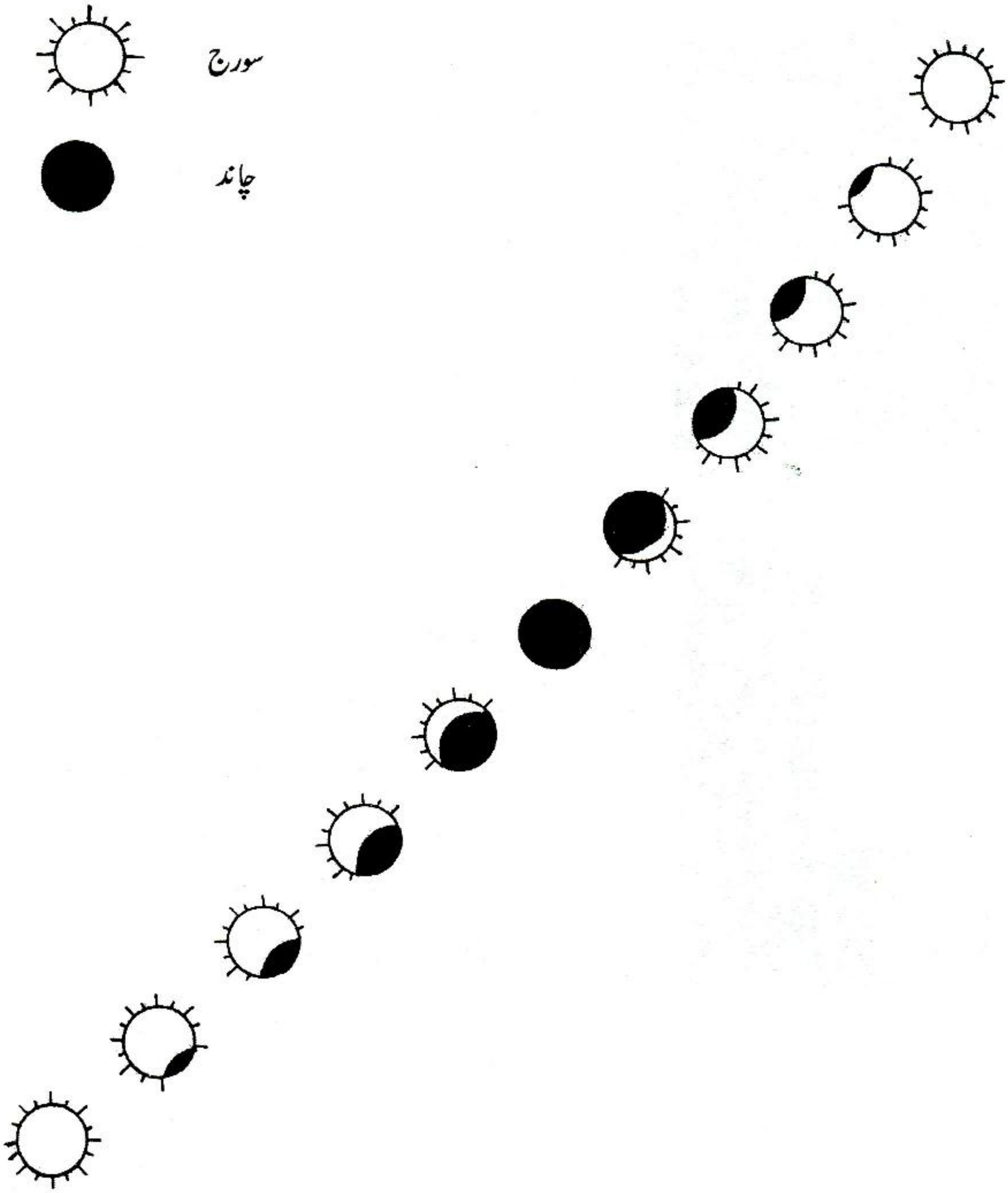
- سورج اور چاند کے راستوں کی لکیریں ایک دوسرے کے متوازی یا ایک دوسرے کو کاٹتی ہیں؟ **(38)**
- جن اماوسوں پر کہیں بھی سورج گرہن نہیں لگتا ان دنوں میں سورج اور چاند کی وقوع میں گرہن والی وقوع میں کیا فرق ہوتا ہوگا؟ شکل-5 کی تصویر کی بنیاد پر سوچو۔ **(39)**

اس فوٹو میں ایک بات پر غور کرو۔ 16 فروری 1980 کو چاند اور سورج راستوں کے نقطۂ تقاطع پر ٹھیک ایک ہی وقت پر پہنچے تھے۔

- اگر ایسا نہیں ہوتا تو کیا اس دن پورا سورج گرہن لگتا؟ **(40)**
- اب بتاؤ ہر اماوس کو سورج گرہن کیوں نہیں لگتا؟ **(41)**

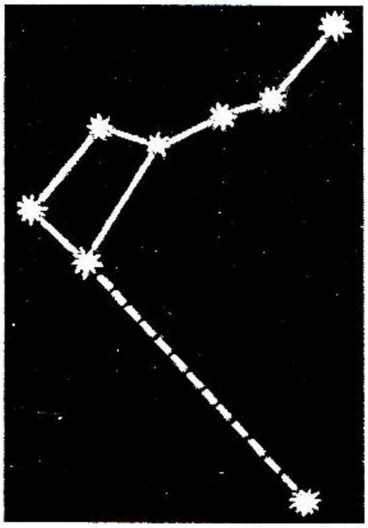
تارا-منڈل کی چال

تجربہ-6:- (یہ تجربہ رات میں گھر پر کرو) کیا تارے بھی آسمان میں چلتے ہوئے محسوس ہوتے ہیں؟ آسمان میں



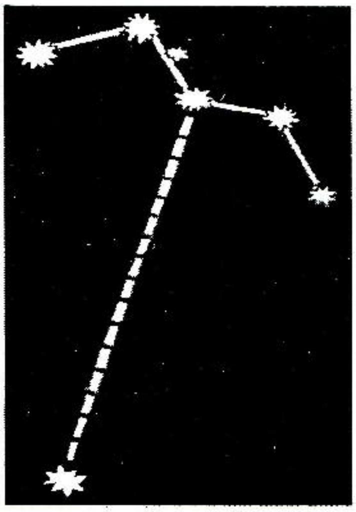
شکل-5

تاروں کے راستوں کے مطالعہ کے لیے قطب تارا اور سپت رشی یا کشیپی (شرمسٹھا) نام کے تارا منڈلوں (تاروں کے جھمٹ) کا مشاہدہ کرو۔ آسمان میں ان تاروں کو پہچاننے اور تلاش کرنے میں کسی جانکار کی مدد لو۔ اگر تم آسمان کے شمالی حصّہ کو دیکھو گے تو تمھیں مستطیل شکل کا سپت رشی تارا منڈل نظر آئے گا شکل-6 (الف) دیکھو۔ سردی کے مہینوں میں سپت رشی طلوع آفتاب سے کچھ گھنٹے پہلے ہی نکلتا ہے لیکن ان دنوں آسمان کے شمالی حصّہ میں ہی تمھیں کشیپی نام کا چھ ستاروں کا ایک جھرمٹ ملے گا۔ یہ انگریزی کے حرف W کی شکل کا ہوتا ہے شکل-6 (ب) دیکھو۔



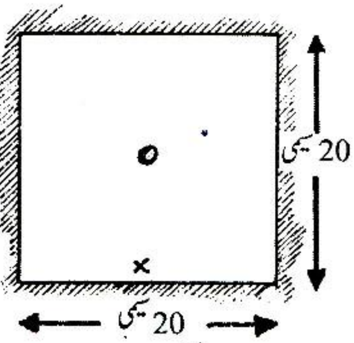
شکل-6 الف

ان دو تارا منڈلوں کی مدد سے شکل-6 (الف اور ب) میں دکھائے گئے طریقہ سے تم قطب تارا آسانی سے معلوم کر سکتے ہو۔ اگر آسمان میں تمھیں صرف سپت رشی نظر آ رہا ہو تو اس کے مستطیل سرے پر موجود دو تاروں سے گذرنے والی فرضی لکیر بناؤ اسی سیدھی لکیر کے دوسرے سرے پر قطب تارا ملے گا (شکل-6 الف)۔ اگر صرف کیشپی نظر آ رہا ہو تو قطب تارا اس کے بیچ سے گذرنے والی فرضی لکیر پر پایا جاتا ہے (شکل-6 ب)۔



شکل-6 ب

آسمان میں قطب تارا اور سپت رشی و کشیپی تارا منڈلوں کو ڈھونڈھ لینے کے بعد نیچے دیا گیا تجربہ کرو۔ تقریباً 20 سنٹی میٹر لمبا اور 20 سنٹی میٹر چوڑا ایک کاغذ لو۔ اس کے مرکز میں 1 سینٹی میٹر قطر کا سوراخ بنالو۔ کاغذ کے ایک کنارے پر ایک X کا نشان بنالو (شکل-7)۔



شکل-7

اب ایک کاغذ کو اس طرح پکڑو کہ نشان نیچے کی طرف رہے۔ اسی طرح رکھ کر سوراخ سے قطب تارے کو دیکھو۔ جب قطب تارا نظر آنے لگے تو کاغذ کو ویسے ہی پکڑ کر یہ دیکھو کہ سپت رشی یا کشیپی منڈل کس طرف ہے۔

- جس سمت میں ان میں سے کوئی تارا منڈل نظر آئے کاغذ پر اسی سمت میں ایک تیر کا نشان لگا دو۔اس نشان پر مشاہدہ کا وقت بھی لکھ دو۔(42)
- تم جہاں کھڑے ہو، وہاں کسی درخت یا مکان کو پہچان بناؤ۔اپنے کاغذ پر اس درخت یا مکان کا وقوع بھی تصویر بنا کر دکھاؤ۔(43)

ہر ایک گھنٹے بعد اس تجربے کو دہراؤ۔ ہر بار مشاہدہ کرنے کے لیے اسی جگہ کھڑے ہو کر تاروں کو دیکھو۔

- کشپی یا سپت رشی کا وقوع دکھاتے ہوئے تیر کا نشان اور مشاہدے کا وقت اسی کاغذ پر لکھو۔(44)
- تم نے جس درخت یا مکان کو پہچان کے لیے چنا تھا، اس سے موازنہ کر کے یہ بھی دیکھو کہ قطب تارا کا وقوع وہی ہے یا بدل گیا۔اگر وقوع بدلتا ہے تو نئے وقوع نوٹ کر لو۔(45)

اس کام کو جتنی بار ممکن ہو کرو مگر کم از کم چار بار ضرور کرو۔ ہر بار یہ ذہن میں رہے کہ کاغذ پر لگا × کا نشان نیچے کی طرف رہے۔اس تجربے کے لیے تم قطب تارے کے نزدیک دوسرے پہچان میں آنے والے تاروں یا تارا منڈلوں کا بھی استعمال کر سکتے ہو۔اپنے ذریعے بنائی گئی تصویر کو دیکھ کر مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دو۔

- کیا وقت کے ساتھ تاروں کا وقوع بدلتا ہے؟(46)
- کیا قطب تارا کا وقوع بھی وقت کے ساتھ بدلتا ہے؟(47)
- کیا سپت رشی یا کشپی منڈلوں کی شکل بھی وقت کے ساتھ بدلتی ہے؟ یا پورے کے پورے منڈل کی آسمان میں وقوع ہی بدلتی ہے؟(48)
- آسمان میں وہ کون سا راستہ اپناتے ہیں؟(49)

اب تم سمجھ گئے ہو گے کہ تارے بھی اپنی جگہ پر قائم نہیں رہتے بلکہ قطب تارے کے چاروں طرف گھومتے رہتے ہیں۔قطب تارا اپنی جگہ پر قائم رہتا ہے۔تاروں کی ایک پورے چکر میں 24 گھنٹے کا وقت لگتا ہے لیکن ہم رات بھر میں صرف آدھا چکر ہی دیکھ پاتے ہیں۔

نئے الفاظ

تاروں کا جھرمٹھ   شمالاً   جنوباً   عرض البلد

14

مٹی

ہوا اور پانی کے ہی مانند مٹی بھی ہماری زندگی میں اس طرح رچ بس گئی ہے کہ ہم اس کی طرف توجہ بھی نہیں دے پاتے۔ بس اس کا استعمال کیے جاتے ہیں۔

- مٹی کے استعمال کی ایک فہرست بناؤ۔ (1)

اگر جماعت کے تمام طلبا کی بنائی ہوئی فہرست یکجا کر دی جائے تو آپ کو یہ اندازہ ہوگا کہ مٹی کے بہت سے استعمال ہیں۔ کیا ہر قسم کی مٹی ہر ایک کام کے لیے استعمال کی جا سکتی ہے؟ مثال کے طور پر کیا ہر طرح کی مٹی گھڑے (مٹکے یا صراحی) بنانے کے لیے استعمال ہو سکتی ہے؟ اسی طرح آپ نے یہ بھی سنا ہوگا کہ خاص فصلوں اور پیڑ پودوں کے لیے خاص طرح کی مٹی کی ضرورت ہوتی ہے۔

- کچھ اسی قسم کی اور مثالیں دو سے جس سے یہ معلوم ہو سکے کہ خاص استعمال کے لیے الگ الگ قسم کی مٹی کی ضرورت ہوتی ہے۔ (2)

کس مٹی کو کس کام میں لگایا جا سکتا ہے یہ اس کی خصوصیات پر منحصر کرتا ہے۔ اس سبق میں ہم مٹی کے متعلق سیکھیں گے تاکہ ان کی خصوصیات کو سمجھ سکیں اور الگ الگ قسم کی مٹیوں کے درمیان جو فرق ہیں وہ سمجھ سکیں۔ یہ سمجھنے کے لئے ہمیں الگ الگ جگہوں سے مٹی جمع کرنی ہوگی۔ مٹی کے نمونے کئی جگہوں سے لانے ہوں گے۔ مثال کے طور پر کچھ جگہوں کے نام نیچے دیئے گئے ہیں۔

کھیت، تالاب کنارے، کھلا میدان، ندی کنارے، باغ، جنگل، بنجر زمین، سڑک کنارے

آپ اس فہرست کو اپنی آسانی کے لحاظ سے بدل بھی سکتے ہیں مگر مٹی الگ الگ جگہوں سے لانی ہوگی۔

مٹی کے نمونے جمع کرنے کا کام گھر سے اسکول جاتے وقت کرنا ہے۔ اس کو اچھی طرح کرنے کے لیے بہتر یہ ہوگا کہ سبق شروع ہونے سے ایک دن پہلے ہی جماعت کے استاد کی مدد سے یہ طے کر لیں کہ کون سا گروہ کہاں سے مٹی

لائے گا۔ صبح گھر سے ذرا جلدی روانہ ہو کر مقام مقررہ سے تقریباً ۲۵۰ گرام مٹی کھود کر لیتے ہوئے اسکول پہنچیں۔ مٹی ایک پالی تھین کی تھیلی میں لانی ہوگی۔ مٹی اس دن لانا ہے جس دن اسے استعمال کرنا ہے۔ مٹی کے نمونے کی نشاندہی کے لیے اس میں جگہ کے نام کی پرچی تھیلی میں رکھنا نہ بھولیے۔ اس کے علاوہ ایک بات اور قابل توجہ ہے۔ تجربہ-1 مٹی جہاں سے جمع کی ہے وہیں پر ہی کرنا ہوگا۔ اس کے لیے ضروری سامان اپنے ساتھ لیتے جانا ہے۔

سبق کے دوران ایک مرتبہ جماعت کو اسکول کے اطراف دورے پر جانا ضروری ہے۔

اس دورے کے لیے ایسی جگہ پر جاؤ جہاں سڑک، پُل، کنواں یا تالاب بنانے کے لیے یا مکان کی بنیاد کے لیے زمین کو گہرا کھودا گیا ہو۔ یہاں پر آپ کوئی فٹ گہرائی تک مٹی کی تہیں دیکھنے کو مل سکتی ہیں۔ الگ الگ تہوں میں الگ الگ بناوٹ نظر آئے گی۔

- زمین کی ایسی کٹان کی تصویر بنایئے جس میں تہہ کی موٹائی (گہرائی) اور ان میں پائے جانے والے ذرّات کی شکل، رنگ وغیرہ لکھے ہوں۔ (3)

کہیں اطراف میں ایسا مقام ضرور ہوگا جہاں ندی یا نالے کے بہاؤ سے مٹی کٹی ہوگی۔

- زمین کے ایسے خطّے کا مشاہدہ کر کے اوپر جیسی تصویر بنایئے۔ (4)

استاد کے لیے

اس سبق میں دورے اور تجربے کا انتظام تھوڑے الگ ڈھنگ سے کیا گیا ہے۔ ہر ایک ٹولی، ایک ایک جگہ سے مٹی لائے گی۔ جماعتی دورے کے لیے جگہ پہلے سے ہی متعین کر لی جائے تاکہ صحیح مشاہدے کیے جا سکیں۔ ہر ایک ٹولی ایک یا دو جگہ کی مٹی لا کر اس کا تفصیل سے مطالعہ کرے، طلبا کو یہ بات ضرور یاد دلا دیں کہ انھیں تجربہ-1 مٹی جمع کرتے وقت ہی کر لینا ہے۔ اس کے لیے انھیں ایک مناسب پائپ اور 200 ملی لیٹر کا نشان لگا کر بیکر دے دیں۔

یہ ضروری ہوگا کہ تجربہ-4 کو نمونہ لانے کے فوراً بعد شروع کر دیا جائے۔ اس لیے طلبا کو ہدایت دیں کہ وہ اسکول پہنچتے ہی اس تجربے کے لیے 100 گرام مٹی تول کر سوکھنے کے لیے رکھ دیں۔ آخر میں مجموعی جدول کے ذریعے سے مجموعی گفتگو کے ذریعے مٹی کی خصوصیات میں فرق ظاہر کیے جائیں۔

- آگے بڑھنے سے پہلے نیچے دیئے ہوئے جدول کو اپنی کاپی میں بنالیں۔ سارے مشاہدے اسی میں لکھیں۔ (5)

جدول-1

مٹی جمع کرنے کی جگہ کا نام.............................. شمار ٹولی..............................

شمار نمبر	تجربات	خصوصیات	مشاہدہ
1-	تجربہ-1	رفتار سرائیت ملی لیٹر پر منٹ	
2-		ذرات کی جسامت	
3-		رنگ	
4-	تجربہ-2	چھونے میں کیسی ہے؟	
5-		بو	
6-		محدب شیشے سے دیکھنے پر	
7-		جاندار چیزیں	
8-		پرانی مردہ چیزیں	
9-	تجربہ-4	مٹی کی قسم	
10-	تجربہ-6	پانی کی مقدار (%) گرام	
11-	تجربہ-7	جذب پانی (ملی لیٹر)	
12-	تجربہ-8	تیزابی/کھاری	

مٹی میں پانی کی سرایت کی رفتار

تجربہ-1:- یہ تجربہ مٹی جمع کرتے وقت ہی کرنا ہوگا۔ اس کے لیے آپ کو پائپ کی ضرورت ہوگی۔ خاص بات یہ ہے کہ ہر ایک ٹولی کے تجربے کے لیے پائپ ایک سا ہو۔ یعنی سبھی پائپ کا قطر برابر ہو۔ پائپ حاصل کرنے یا بنانے کے لیے کچھ مشورے نیچے دیئے جا رہے ہیں۔

1- اگر ممکن ہو تو ٹین کے چھوٹے ڈبے لے کر ان کے پیندے کٹوا دیں۔

2- اگرلوہے یا پی وی سی کا پائپ (قطر تقریباً 5 ملی لیٹر) مل سکے تو اس کے 20-20 ملی میٹر کے ٹکڑے کام میں لائے جاسکتے ہیں۔

3- اس کا ایک طریقہ یہ بھی ہوسکتا ہے کہ پلاسٹک کے سستے گلاس کا پینداکاٹ کر ایک پائپ بنائیں۔

جہاں سے مٹی جمع کی گئی ہو وہیں پر اس پائپ کو زمین میں تقریباً 2 ملی میٹر گاڑ کر اس میں 200 ملی لیٹر پانی بھر دیں اور وقت درج کر لیں۔ جب پورا پانی مٹی میں سرایت کر جائے تو پھر وقت درج کر لیں۔ غور طلب بات یہ ہے کہ پانی ادھر اُدھر نہ گرے اور گلاس کے کنارے سے نہ بہے۔ اگر ایک ہی بار میں پورا 200 ملی لیٹر. پانی نہ بھر سکے تو جتنا پانی بھرا جا سکے بھر دیں اور باقی بچالیں۔ جب پہلی مرتبہ ڈالا گیا پانی تھوڑا سا بچا ہو تو بقیہ پانی بھی بھر دیں۔ 200 ملی لیٹر پانی کے سرایت کرنے کے وقت کی بنیاد پر رفتار سرائیت کا حساب دیے ہوئے ترکیب سے کریں۔

رفتار سرائیت (ملی لیٹر/منٹ) = پانی کی مقدار (200 ملی لیٹر)

سرایت میں لگا وقت (منٹ)

مثال کے طور پر اگر کسی جگہ 200 ملی لیٹر. پانی کو سرائیت کرنے میں 20 منٹ لگے ہیں تو

رفتار سرائت = 200 ملی لیٹر = ملی لیٹر/منٹ

20 منٹ

- رفتار سرائت کا حساب کر کے نقشے میں درج کر لیں۔ **(6)**

اسکول لوٹ کر مٹیوں کی جانچ

تجربہ-2: - مٹی میں کن کن خوبیوں کی جانچ کر سکتے ہو کیا آپ نے کبھی سوچا ہے؟ آیئے ان کی خصوصیات/خوبیوں کی فہرست بنائیں۔

1- مٹی دیکھنے میں کیسی معلوم ہوتی ہے؟ باریک، ڈھیلے نما یا موٹے دانے والی۔

2- اس کا رنگ کیسا ہے؟ کالا، بھورا یا کچھ اور؟

3- چھونے یا دبانے سے مٹی کیسی محسوس ہوتی ہے؟ کڑی، لچکدار، بھربھری یا چپکنے والی؟

4- سونگھنے میں کیسی ہے؟ سوندھی یا بدبودار یا کوئی بو نہیں؟

5- محدب شیشے سے دیکھنے پر کیا کچھ اور نئی بات یا چیز نظر آتی ہے؟

6- کیا مٹی کے نمونے میں کوئی کیڑا یا پودا دکھائی پڑتا ہے؟

7- کیا حیوانات یا نباتات کے سڑے ہوئے پسماندہ آثار ملتے ہیں؟

- اپنی مٹی کے نمونوں میں ان خصوصیات کی جانچ کر کے نقشے میں اندراج کرو۔**(7)**
- کیا کوئی جاندار شے مٹی میں ملی؟ اگر ہاں تو ان کی مٹی میں کیا اہمیت ہوسکتی ہے؟**(8)**
- سڑے گلے پیڑ پودوں کی یا جانوروں کی کل کیا اہمیت ہوسکتی ہے؟**(9)**
- کیا مٹی کے ایک نمونے میں سارے ذرات ایک برابر ہیں؟**(10)**

اگر اس سوال کے جواب میں دقت درپیش ہو تو تجربہ-3 کرنے کے بعد پھر کوشش کریں۔

شکل-1

تجربہ-3:- تھوڑی سی مٹی لے کر اس کے ڈھیلوں کو کوٹ کوٹ کر چورا بنالیں۔ ایک شیشے کی ایک نلی میں تین چوتھائی پانی بھر کر اس میں تھوڑی مٹی ڈال دیں۔ کسی چھڑ سے مٹی کو اچھی طرح پانی میں ملا دو۔ اب اس کو آدھے گھنٹے کے لیے بنا ہلائے ڈلائے رکھا رہنے دو۔ اس کے بعد اس کا مشاہدہ کر نیچے لکھے سوالات کے جواب دو (شکل-1)۔

- کیا گلاس میں الگ الگ جسامت کے ذرات کی پرتیں دکھتی ہیں؟**(11)**
- ان پرتوں کے ایسے خاکے بناؤ جن میں سطحوں کی لگ بھگ اونچائی بھی لکھی ہو۔**(12)**
- اپنی مٹی کے نمونے کی سطحوں کا موازنہ دوسری ٹولیوں کے مٹیوں کے نمونوں سے کرو اور اپنی زبان میں مشابہت وعدم مشابہت لکھو۔**(13)**

اب سوال نمبر 10 کا جواب دینے کی کوشش کرو۔

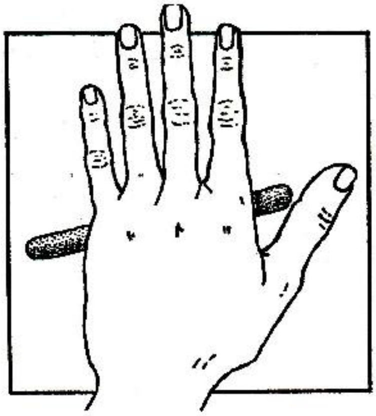
- دورہ کے وقت تم نے زمین کی کٹانوں کی شکلیں بنائی تھیں ان تصویروں سے اوپر کی تصویر کا مقابلہ کرو۔**(14)**

اوپر کے تجربے میں آپ نے دیکھا کہ مٹی الگ الگ جسامت کے ذرّات سے مل کر بنتی ہے۔ الگ الگ مٹی میں مختلف قسم کے ذرات کی مقدار الگ الگ ہوتی ہے۔ اپنی مقدار کی بنا پر مٹی کی گروہ بندگی کی جاتی ہے۔ اگر مٹی میں بڑی

جسامت کے ذرّات کی مقدار زیادہ ہو تو اسے ریتیلی مٹی کہتے ہیں۔ جب موٹے اور باریک ذرّات تقریباً برابر مقدار میں ملے ہوں تو اسے دومٹ مٹی کہتے ہیں۔

کون سی مٹی کس قسم کی ہے یہ معلوم کرنے کے لیے آیئے ایک سہل سا تجربہ کر کے دیکھیں۔

مٹی کی قسمیں



شکل-2

تجربہ-4:- آپ نے جو مٹی جمع کی ہے اس میں سے تقریباً 20-25 گرام مٹی میں اور اس میں سے کنکر، پتھر یا گھاس وغیرہ علیحدہ کر دیں۔ اب اس میں بوند بوند پانی ڈال کر اس کو گوندھتے جایئے۔ اتنا پانی ملایئے کہ مٹی کا گولا تو بن جائے مگر ہاتھ میں نہ چپکے۔ اس مٹی سے تقریباً 2.5 سینٹی میٹر قطر کا ایک گولا بنالیں۔ کسی چکنے پٹرے پر اس گولے سے 10 سینٹی میٹر لمبا ایک بیلن (شکل-2) بنانے کی کوشش کریں۔ اگر یہ بیلن بغیر ٹوٹے مڑ سکتا ہو تو اس سے ایک حالہ بنالیں۔

مٹی کو جس حد تک ڈھالا جا سکتا ہے اس سے ہمیں مٹی کی قسم کا پتا چلتا ہے۔

مٹی میں پانی

تجربہ-5:- ایک بڑی جانچ نلی لیں۔ اس میں کسی نمونے کی 2 چمچہ مٹی ڈال لیں۔ اسے چمنی پر گرم کرو۔

- گرم کرنے پر کیا ہوتا ہے؟ **(15)**
- کیا مٹی میں کہیں پانی نظر آتا ہے؟ اگر ہاں تو تم نے پانی کس طرح شناخت کیا؟ **(16)**

گرم کرنے کے بعد مٹی کو جانچ نلی سے باہر نکالیں اور اس کا مقابلہ بغیر گرم شدہ مٹی سے کرو۔

دونوں میں کوئی فرق ہے یا نہیں؟ اگر ہے تو کیا ہے۔ اپنے الفاظ میں سمجھا کر لکھیں؟

نیچے کی سطری تصویر کی بنا پر مٹی کی قسم کا پتا لگاؤ

کیا آسانی سے گولا بن گیا؟

ہاں

مٹی ریتیلی دومٹ، ہلکی دومٹ، بھاری دومٹ، ہلکی چکنی یا چکنی مٹی ہوسکتی ہے۔

نہیں

مٹی ریت ہے۔

گیند سے بیلن بنانے کی کوشش کرو۔ کیا بیلن بن گیا؟

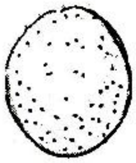
ہاں (اگر بیلن کی لمبائی ۱۵ سینٹی میٹر ہو)

مٹی زیادہ دومٹ ہے، ہلکی چکنی یا چکنی مٹی ہوسکتی ہے۔

ہاں، لیکن بیلن کی لمبائی کم ہے۔

مٹی ہلکی دومٹ ہے

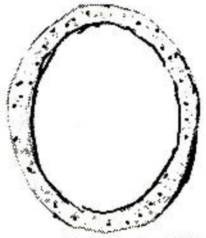
نہیں



مٹی ریتیلی دومٹ ہے

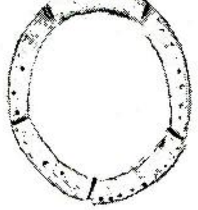
بیلن کو موڑ کر ہالہ بنانے کی کوشش کرو

پورا ہالہ بن جاتا ہے



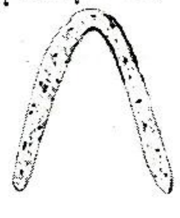
چکنی مٹی ہے

دراروں والا ہالہ بنتا ہے



ہلکی چکنی مٹی ہے

صرف آدھا ہالہ بنتا ہے



مٹی زیادہ دومٹ ہے

نہیں مڑتا

مٹی دومٹ ہے

- اپنے مشاہدے ونتائج جدول میں اندراج کریں۔(17)
- مٹی کے برتن کھلونے یا مورتیاں بنانے کے لیے کون سی مٹی مناسب رہے گی۔(18)

مٹی میں پانی کی مقدار

تجربہ- 6:-کسی بھی مٹی کے نمونے میں پانی کی مقدار معلوم کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ان سے ایک آسان طریقہ یہاں دیا گیا ہے۔جس مٹی کے نمونے میں پانی کی مقدار کا پتا لگانا ہو اس میں سے 100 گرام مٹی تول لیں۔اسے 2 گھنٹے اخبار پر رکھ کر دھوپ میں سکھاؤ۔سکھاتے وقت مٹی کو کوٹتے اور پلٹتے رہو۔یہ خیال رہے کہ مٹی ادھر ادھر نہ گرے۔اس سے نتائج نکالنے میں گڑبڑ ہو جائے گی۔سوکھنے کے بعد اسے پھر سے تول لو۔ان دونوں وزنوں کے فرق سے 100 گرام گیلی مٹی میں پانی کی مقدار کا پتا ملے گا جسے **فی صد پانی کی مقدار** کہتے ہیں۔

- مٹی میں فی صد پانی کی مقدار کو اپنی جدول میں درج کرو۔(19)

مٹی کتنا پانی جذب کرتی ہے

شکل-3

تجربہ- 7:-ایک پلاسٹک کی کیپ لے کر شکل-3 میں بتائے ہوئے طریقے سے اس میں ایک چھاننے والا کاغذ رکھ لیں۔تول کر 50 گرام سوکھی باریک کی مٹی کیپ میں ڈالو۔پیمانے میں ناپ کر پانی لو اور ڈراپر سے بوند بوند پانی مٹی پر ڈالو۔اس بات کا خیال رکھنا کہ سارا پانی ایک ہی جگہ نہ گرایا جائے۔مٹی کی پوری سطح پر پانی ڈالنا۔پانی تب تک ڈالتے رہیں جب تک کہ کیپ کے نیچے سے پانی ٹپکنے نہ لگے۔پیمانے میں بچے ہوئے پانی کی مقدار کو شروع میں لیے ہوئے پانی کے مقدار سے گھٹاؤ اور پتا لگاؤ کہ مٹی نے کتنا پانی جذب کر لیا ہے۔

- نتیجہ جدول میں درج کریں۔(20)

تجربات-6 اور 7 کو بارش ہونے یا آب پاشی کے فوراً بعد نہ کریں۔ اس سے مشاہدات درست نہیں ہوں گے۔ بارش یا آب پاشی کے کم از کم 48 گھنٹے بعد یہ تجربات کریں۔

مٹی کے تحلیل ہونے والے اشیا

تجربہ- 8:- ایک بیکر لیں اور اسے مٹی سے آدھا بھر دیں اور اس میں بارش کا یا مقطر پانی ڈالیں۔ پانی اتنا ڈالیں کہ بیکر پانی سے تین چوتھائی بھر جائے۔ ایک چھڑ سے اسے اچھی طرح ہلا دیں اور ویسے ہی رہنے دیں۔ مٹی کے بیٹھ جانے پر اوپر ہی اوپر سے پانی نتھار لو اور ایک بڑی جانچ نلی کو اس نتھرے پانی سے آدھی بھر لو۔ پانی کو چمنی پر گرم کرو۔ جب پانی ایک چوتھائی رہ جائے تب نیچے دیئے ہوئے سوالات کے جوابات دیں۔

- پانی کا رنگ کیسا ہے؟ **(21)**
- لمٹس کاغذ (لال و نیلے) کے ذریعہ یہ پتا لگائیں کہ یہ محلول تیزابی ہے یا کھاری؟ **(22)**
- لٹمس تجربے کا نتیجہ اپنے جدول میں درج کرو۔ **(23)**
- مجموعی جدول بلیک بورڈ پر بنا کر اس میں سبھی ٹولیوں کے نتیجے باری باری سے درج کرو۔ اسے اپنی کاپی میں بھی نقل کریں۔ **(24)**

مجموعی جدول

شمار نمبر	مٹی جمع کرنے کی جگہ	مٹی کی قسم	وقت سرائت ملی لیٹر/منٹ	فیصد پانی کی مقدار	50 گرام مٹی کتنا پانی جذب کرتی ہے	تیزابی یا کھار
1-						
2-						
3-						
4-						

مجموعی جدول کی بنا پر تفصیل سے گفتگو کر کے نیچے لکھے سوالات کے جوابات دیں۔

- سب سے زیادہ رفتار سرائت کس قسم کی مٹی میں ہوتی ہے؟(25)
- سب سے کم رفتار سرائت کس قسم کی مٹی میں ہوتی ہے؟(26)

آپ نے یہ غور کیا ہوگا کہ بارش کے آٹھ یا دس دنوں بعد ہی کنوؤں میں پانی بڑھتا ہے۔

- کس قسم کی مٹی میں بنے کنوؤں میں جلدی اور زیادہ پانی بہے گا۔(27)
- کس قسم کی مٹی میں برسات کا زیادہ تر پانی اوپر ہی اوپر یعنی بغیر سرایت کئے بہہ جائے گا۔(28)
- جس مٹی کی رفتار سرائت بہت زیادہ ہو اس میں فصل لگانے اور کم رفتار سرائت والی مٹی میں فصل لگانے میں کیا فرق ہوگا؟ کسی کسان سے بات کر کے پتا لگاؤ اور بات چیت کا نچوڑ اپنی زبان میں لکھو۔(29)
- کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ دھان کی فصل کے لیے کیسی مٹی مناسب ہوگی۔ جس کی رفتار سرائت زیادہ ہے یا کم؟(30)
- کون سی مٹی سب سے زیادہ پانی جذب کرتی ہے اور کون سی سب سے کم؟(31)
- جو مٹی سب سے زیادہ پانی جذب کرتی ہے اس کی رفتار سرائت دوسری اور مٹیوں کے مقابلے زیادہ ہے یا کم؟(32)
- جس مٹی کی رفتار سرائت زیادہ ہے اس میں جذب کیے ہوئے پانی کی مقدار دیگر مٹیوں کے مقابلے زیادہ ہے یا کم؟(33)
- رفتار سرائت اور جذب کیے ہوئے پانی کی مقدار کے آپسی تعلق کے بارے میں اپنا نتیجہ سمجھا کر لکھیں۔(34)
- اگر کچھ دنوں تک پانی نہ ملے تو کس مٹی میں پودوں کے سوکھنے کے امکانات زیادہ ہیں۔ جو زیادہ پانی جذب کرتی ہے یا جو کم پانی جذب کرتی ہے؟(35)

آپ نے اوپر مٹی کی کئی خوبیاں جیسے رنگ، بو، جاندار چیزوں کے پسماندہ حصے کی موجودگی، قسم، رفتار سرائت، پانی جذب کی صلاحیت، تیزابیت وکھاریت وغیرہ کا مطالعہ کیا۔ کسی علاقے میں عام طور پر کون سی فصلیں بوئی جائیں گی کن باتوں پر منحصر ہے۔ اس میں ایک خاص بات یہ کہ اس علاقے کی مٹی کی خوبیاں کیا ہیں۔

مٹی کی ان خصوصیات وفصلوں کے تعلق کے بارے میں کسان یا شعبہ زراعت کے کسی کارندے سے بات چیت کرو۔

- آپ نے جو کچھ سیکھا ہے اپنے الفاظ میں لکھیں۔(36)

نئے الفاظ

سرائیت　　رفتارِ سرائیت　　دومٹ　　مقتر پانی

15

بالیدگی

نشونما کے باب میں تم نے دیکھا کہ کس طرح بیج کے اندر پایا جانے والا چھوٹا سا انکور (انکھوا) آہستہ آہستہ بڑھتا ہے۔ساتھ ہی اس میں نئی نئی پتیاں اور ٹہنیاں بھی نکل آتی ہیں۔اور یہی بعد میں ایک پودے کی شکل میں تبدیلی ہو جاتے ہیں۔تم کچھ جانوروں کے دورِحیات کا بھی مطالعہ کر چکے ہو۔اسی کے بنیاد پر مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دو۔

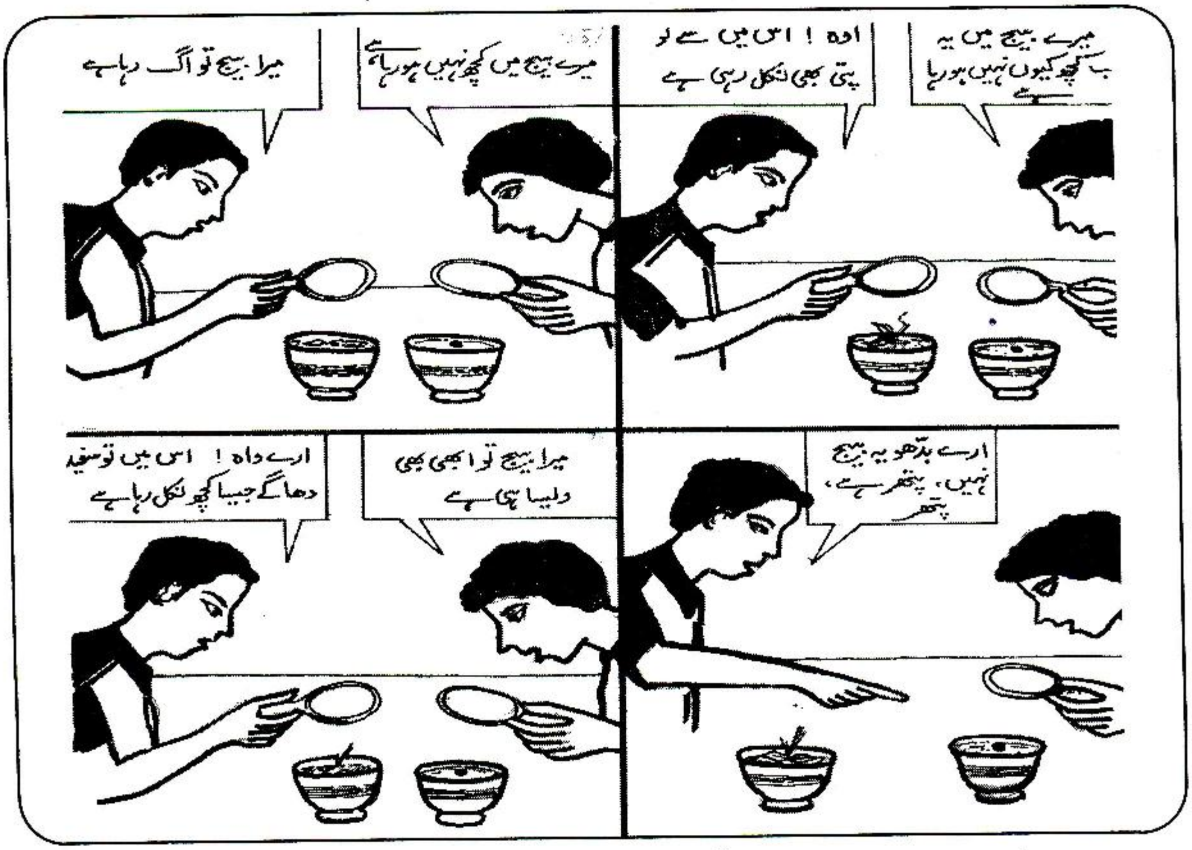
- مکھی اور مچھر کے انڈوں سے نکلنے والے لاروے صرف جسامت میں ہی بڑھتے ہیں یا ان میں کچھ تبدیلیاں بھی آتیں ہیں۔(1)
- مینڈک کے غوکچہ (ٹیڈپول) میں پائے جانے والے ایسے اعضاء کے نام لکھو جو بالغ مینڈک میں نہیں ہوتے۔(2)
- بالغ مینڈک میں پائے جانے والے دو ایسے اعضاء کے نام لکھو جو نوزائیدہ غوکچوں میں نہیں پائے جاتے۔(3)
- ٹڈے، کھٹمل اور لال کیڑے انڈوں سے نکل کر ہو بہو بڑی شکل اختیار کر لیتے ہیں یا ان میں بھی نئے اعضاء بن جاتے ہیں۔(4)

پودوں اور جانوروں میں بالیدگی کے دوران نئے اعضاء بنتے ہیں اور کچھ پرانے اعضاء ختم بھی ہو جاتے ہیں۔

جب تم انکور کے بڑھنے کا مطالعہ کر رہے تھے تو صرف ان باتوں پر دھیان دیا تھا کہ پودوں کی لمبائی کس طرح بڑھتی جاتی ہے۔آؤ اب ایسا ہی تجربہ کر کے یہ دیکھیں گے کہ پودوں میں نشونما کے علاوہ کس طرح کی بالیدگی ہوتی ہے۔

تجربہ-1:- آٹھ کلہڑوں کو کھیت کی مٹی سے بھر دو۔ان میں سے چار میں سیم کا بیج اور چار میں مکے کے پانچ پانچ صحت مند بیج بو دو۔مٹی کو گیلا کر دو۔اب ان کلہڑوں کو ایسی جگہ پر رکھ دو جہاں ان کو روشنی ملتی رہے۔خیال اس بات کا بھی رکھنا ہے کہ کلہڑوں کی مٹی خشک نہ ہونے پائے۔

جس دن بیج بوئے گئے تھے اس دن کو '0' دن کہا جائے گا۔اس دن کی تاریخ اپنی کاپی میں درج کر لو۔آئندہ کے دنوں کے نمبر شمار ہوں گے، جیسے کہ ایک دن، دو دن، تین دن، چار دن وغیرہ وغیرہ۔



اب اگلے دس دنوں تک ہر روز دونوں قسموں کے ایک ایک بیج، اسکے انکور یا پودے کو احتیاط کے ساتھ باہر نکالو۔ نکالنے کے وقت یہ خیال رکھنا ضروری ہے کہ جڑ یا پودے کے کسی دوسرے حصے کو نقصان نہیں پہنچے۔ اس کے چاروں طرف لگی مٹی کو پانی سے دھولو۔ سب سے پہلے بیج اور اس سے نکل رہے انکور یا پودے کو لینس کی مدد سے دیکھو۔

- جو بھی لینس سے نظر آئے اس کی شکل بناؤ۔ (5)

اس کے بعد چھٹے درجے میں ''بیج سے انکور نکلنا'' کے باب میں سکھائے ہوئے طریقہ کے مطابق بیجوں کو کھول کر یا کاٹ کر ان کی اندرونی بناوٹ اور پڑے ہوئے انکور کو دیکھو۔

- ان کی بھی شکل بناؤ۔ (6)
- ذیل میں دی ہوئی جدول جیسی ایک جدول خود سے بناؤ۔ (7)
- بیج، بیج پات اور انکور میں تم کو ہر روز جو بھی تبدیلی نظر آئے اس کو جدول میں لکھتے جاؤ۔ (8)

جدول - 1

بیج بونے کی تاریخ ....(0-دن)

نمبر شمار	تبدیلیاں	
	مکّا	سیم
1-		
2-		
3-		
4-		
5-		

بیج کا پودے میں بدلنا

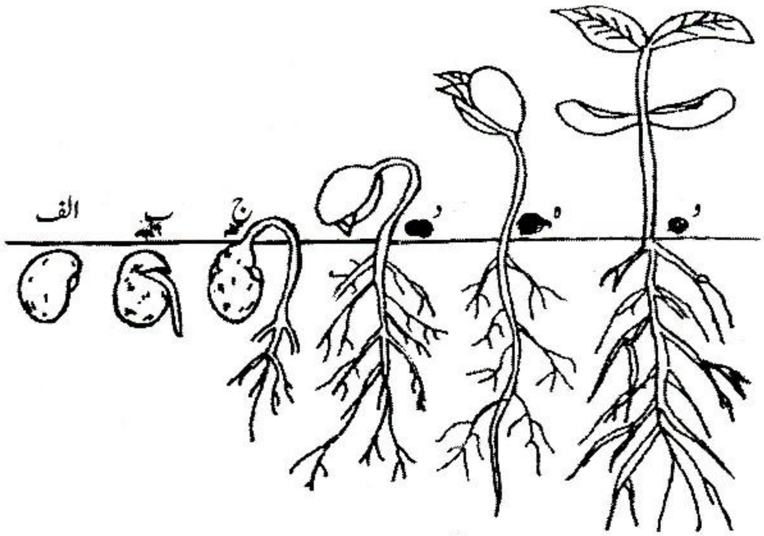
اپنے مشاہدوں کی بنیاد پر مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دو۔ اگر سیم اور مکّا کے بیجوں کی بالیدگی میں کوئی فرق نظر آتا ہے تو صاف صاف لکھتے جاؤ:

- (1) انکور کے کس حصے سے جڑ بنتی ہے؟ انکھوا سے یا بیج سے؟
- (2) مٹی سے باہر رہنے والا حصہ انکور کے کس حصے سے نکل کر تیار ہوتا ہے؟
- (3) پودے کے کس حصے کی بالیدگی سب سے پہلے شروع ہوتی ہے؟ آیا جڑ کی، تنے کی یا پھر پتی کی؟
- (4) تمہارے تجربے میں پودے کا کون سا حصہ سب سے بعد میں نکلتا ہے؟
- (5) اُن حصوں کی فہرست تیار کرو جو تجربے کے دوران بڑھ نہیں پاتے۔
- (6) اپنی پرانی دریافت کی بنیاد پر اس فہرست میں لکھو کہ یہ حصے کب تک بڑھ سکیں گے۔
- (7) بیج سے پودا بننے تک بیج پات میں کیا تبدیلی آتی ہے؟ بیجی غلاف کا اخیر میں کیا ہوتا ہے؟
- (8) کیا سیم اور مکے کے مختلف حصوں کے بڑھنے کا عمل ایک جیسا ہے؟ اگر کوئی فرق ہے تو لکھو۔ **(9)**

تم نے اب تک دیکھا کہ کس طرح بیج سے انکور اور انکور سے پودا اور پھر اس کے مختلف حصے رونما ہو جاتے ہیں۔

مشق کے لیے :- مندرجہ بالا تجربے میں تم نے سیم کے بیج سے پودا بنتے دیکھا۔ شکل-1 میں تم کو سیم کے پودے کی بالیدگی کے مختلف دور (الف سے و) دکھائے گئے ہیں۔

- اپنے مشاہدوں کی بنیاد پر بتاؤ کہ شکل-1 میں دکھائے گئے دور کن کن دنوں کے ہیں؟ **(10)**



شکل-1

جانوروں میں بالیدگی کی ایک اور مثال

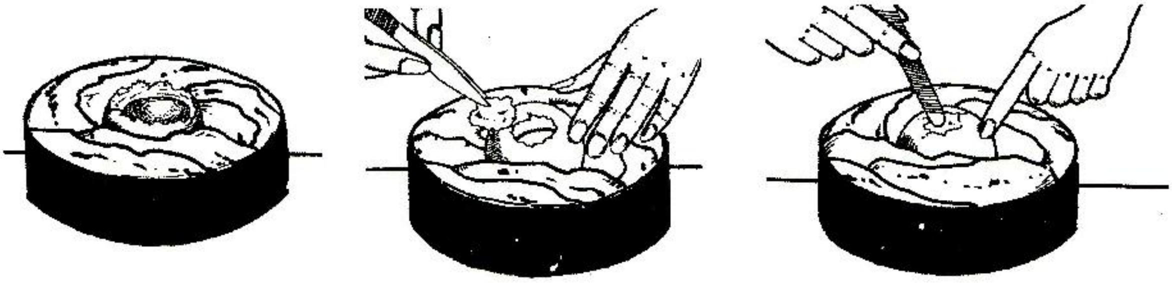
''جانوروں کا دورہ حیات'' کے باب میں تم نے صرف انڈوں سے نکلنے کے بعد والے دور کا ہی مطالعہ کیا تھا۔

لیکن کیا بالیدگی کا عمل انڈوں کے اندر بھی ہوتا ہے؟ اس سوال کے جواب کے لیے ایک بڑا انڈا ہونا چاہئے جس کو کھول کر دیکھا جا سکے۔ اس کے لیے مرغی کا انڈا لیا جا سکتا ہے کیوں کہ یہ آسانی سے مل جاتا ہے۔

انڈے کے اندر کیا ہے؟

تجربہ-2:- کسی مرغی پالنے والے سے مرغی کا ایک انڈا حاصل کرو جو اسی دن کا ہو۔ اس کو 0-دن کا انڈا کہہ سکتے ہو۔

اگر ہر ایک گروپ کے لیے انڈا فراہم نہیں ہو پا رہا ہے تو ایسے حالت میں مختلف گروپ کو ملا کر بھی یہ تجربہ کر سکتے ہو۔



شکل-2　　الف　　ب　　ج

شکل-2 کو دیکھو۔ایک پیالے میں پوال یا کاغذ کچھ اس طرح رکھو کہ اس میں انڈا آسانی سے پھنسایا جا سکے۔ اس میں انڈے کو اس طرح لٹا کر رکھو کہ وہ ادھر ادھر لڑھک نہ سکے (شکل-2 الف)۔کسی چمٹی کے پچھلے سرے کی مدد سے انڈے کے خول پر ہلکے ہلکے ضرب لگاؤ جس سے کہ خول میں ایک چھوٹا سا سوراخ بن جائے۔شکل-2(ب) میں دکھائے طریقے کے مطابق خول کے ٹوٹے ٹکڑوں کو آہستگی سے ایک ایک کر کے ہٹالو۔اب ایک اتنا بڑا سوراخ بناؤ جتنا بڑا شکل-2(ج) میں دکھایا گیا ہے۔سوراخ بنانے کے دوران اس بات کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ سوراخ انڈے کے کنارے تک نہیں پہنچ پائے۔اگر تم نے غلطی سے انڈے کو کنارے تک توڑ دیا تو اس کے اندر کی ساری چیز باہر نکل آئے گی اور تمہارا تجربہ ناکام رہ جائے گا۔

- انڈے کے اندر جو کچھ بھی نظر آئے اس کی شکل بناؤ۔**(12)**

بیچ میں تیرتا ہوا پیلے رنگ کا مادہ زردی (Yolk) کہلاتا ہے۔زردی کے چاروں طرف موجود شفاف مادّہ سفیدی (Albumen) ہے۔زردی میں لحمیہ (Protein)، چربی (Fat)، وٹامن اور نمک جیسی کئی مقوی اشیاء موجود ہوتی ہیں۔سفیدی بذات خود ایک قسم کا پروٹین ہے۔زردی اور سفیدی کو اپنی بناہوئی شکل میں دکھاؤ۔اب آگے بڑھنے سے پہلے نمک کا ہلکا محلول بناؤ۔

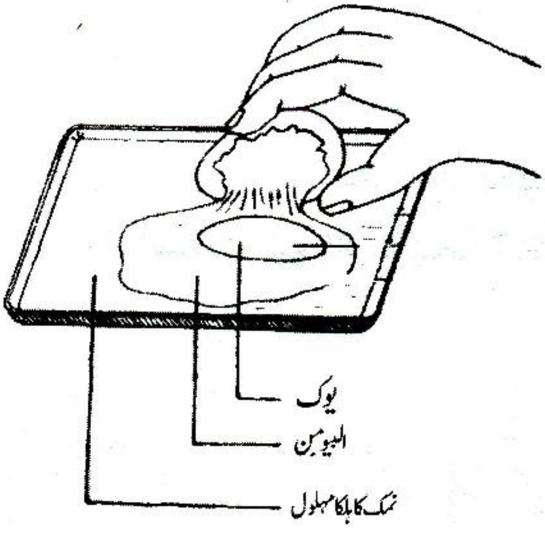
نمک کا ہلکا محلول بنانے کا طریقہ
کسی ایک بیکر کو پانی سے تقریباً آدھا بھرلو۔ایک پلاسٹک کے چمچے سے ایک چمچہ نمک لو اور اس کو پانی میں تحلیل کردو۔اس پانی کو ہلکا گرم کرو۔اس طرح نمک کا ہلکا محلول تیار ہو جائے گا۔

ایک الگ طشتری میں نمک کا ہلکا محلول لو۔پھر اس میں انڈے کو رکھ کر اس کا خول تھوڑا سا اور ہٹاؤ اور انڈے کو

آہستہ سے ٹیڑھا کرو جس سے کہ اس کے اندر کا سارا مادہ باہر نکل آئے۔ اس محلول میں انڈے کا مشاہدہ کرو اس میں جنین زندہ رہتا ہے اور اس کی ضروری حرکات ہوتی رہتی ہیں۔

اب مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دو۔

(1) انڈے کے بچے ہوئے خول کی اندرونی سطح کا مطالعہ کرو۔ تم کو کیا کسی گوشے میں ہوا سے بھری ہوئی جھلّی کی تھیلی نظر آئی؟ اگر ہاں تو کس گوشے میں؟



شکل-3

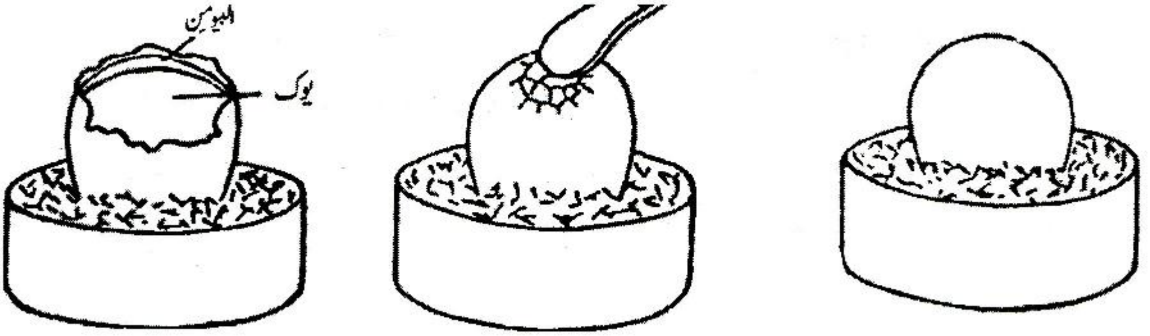
(2) اس ہوا کی تھیلی کا انڈے میں کیا استعمال ہو سکتا ہے؟ اندازے سے بتاؤ۔

(3) کیا تم کو زردی سے ملی ہوئی اور سفیدی میں تیرتی دو گھماؤ دار سفید چیز نظر آئی؟ اپنے استاد کی مدد سے انہیں تلاش کرو۔ زردی کو ہلا کر دیکھو کہ یہ کس طرح ہلتی ڈلتی ہے۔ ان بناوٹوں کو شکل میں دکھاؤ۔ دونوں گھماؤ دار سفید بناوٹیں سفیدی میں تیرتی ہوئی۔ زردی کو ایک خاص حالت میں روکے رکھنے میں مدد کرتی ہے۔ '0' دن کے انڈے میں زردی کی سطح پر ایک چھوٹا سفید دھبہ تلاش کرو۔ اس کو ہی جنین کہتے ہیں۔ زردی کی سطح اور جنین کی شکل لینس کی مدد سے بناؤ۔

اگلے تجربے کے لیے تم کو ایسے ہی انڈے کی ضرورت ہوگی جو مرغی اور مرغے کے میل کے بعد پیدا ہوئے ہوں (ایسے انڈے کو بارآور انڈا کہتے ہیں) اور ان انڈوں کے مرغی کے ذریعہ الگ الگ وقفوں تک سینے کے بعد لیا گیا ہو۔ اس کام کے لیے ان لوگوں کی مدد لینی ہوگی جن کے پاس دیسی مرغیاں ہوں۔ اگر آس پاس کہیں پولٹری فارم (جہاں بڑی تعداد میں مرغی پالی جاتی ہے) ہے تو وہاں سے بھی بارآور انڈے حاصل کیے جا سکتے ہیں۔ کوشش کر کے کہیں سے مختلف دنوں کے انڈے حاصل کرو۔

ہمارا مقصد یہ ہوگا کہ جس دن ہمیں جنین کے بڑھنے کا مطالعہ کرنا ہو اس دن ہمیں 3-دن، 5-دن، 7-دن اور 10-دن پرانے انڈے ایک ساتھ فراہم ہو جائیں۔ اس کا سب سے بہتر طریقہ یہ ہوگا کہ تم تجربے کی تاریخ پہلے سے طے

کرلو۔اس تاریخ کے 10 - دن پہلے مرغی والے کے گھر جا کر اسی دن دیا گیا ہوا ایک انڈا لو اور اس پر پنسل سے تاریخ درج کردو۔اسی طرح تجربہ کے 7 - دن پہلے مرغی والے کے پاس جا کر اسی دن کے پیدا انڈے پر تاریخ ڈال کر مرغی کے نیچے سینے کے لیے چھوڑ دو۔اسی طریقے سے 5 - دن اور 3 - دن کے انڈوں کا بھی انتظام کرو۔اسی طرح تجربہ والے دن مرغی والے سے الگ الگ تاریخ کے چار انڈے ایک ساتھ مل جائیں گے۔



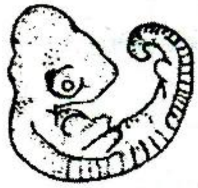
(ج) (ب) (الف) شکل-4

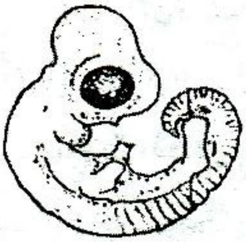
3 - دن کا انڈا لو۔اس کو ایک کٹوری میں پوال یا کاغذ جمع کر کے اس طرح کھڑا کرو کہ اس کا نکیلا حصہ کٹوری میں اندر کی جانب ہو اور چوڑا حصہ اوپر کی جانب (شکل-4 الف)۔چمٹی کے پچھلے سرے کی مدد سے انڈے کے چوڑے حصہ کو آہستہ آہستہ ضرب لگا کر توڑو (شکل - 4 ب)۔ٹوٹے ہوئے ٹکڑوں کو چمٹی کی مدد سے ایک ایک کر کے احتیاط سے نکال دو۔ٹھیک (شکل - 4 ج) کی طرح کا سوراخ بنالو۔خول کے اندر کی جھلیوں کو ہٹادو۔

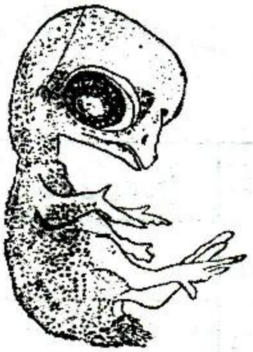
- سوراخ بن جانے پر لینس کی مدد سے انڈے کے اندر دیکھو۔سوراخ بناتے وقت کیا تم کو ہوا کی تھیلی اور دو جھلیاں نظر آئی تھیں؟ کیا تم کو جنین نظر آیا؟ کیا تم کو زردی کی سطح پر پھیلی ہوئی سرخ نلیاں نظر آئیں؟ کیا ان نلیوں میں خون بہتا نظر آیا؟ لینس سے دیکھ کر بتاؤ۔کیا تم کو جنین میں کچھ دھڑکتا ہوا نظر آیا؟

اب طشتری میں نمک کا ہلکا گن گنا محلول لو اور کٹوری سے انڈے کو نکال کر طشتری میں رکھ کر اس کے اندر کی ساری چیزیں شکل-3 میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق باہر نکال لو۔ڈراپر کی مدد سے نمک کے محلول کے ذریعہ جنین کو تحلیل کرو۔ لینس کی مدد سے زردی کی سطح پر پھیلی ہوئی خون کی نلیوں اور جنین کی شکل بناؤ۔(13)

اس کے بعد 10 سے 15 سینٹی میٹر لمبی کوئی چھڑ نما چیز لاؤ جس کے سرے نکیلے نہ ہوں (مثلاً جھاڑو کا تنکا، پتیوں کی







ملائم ڈنٹھل، سائیکل کی اسپوک، کانچ کی پتلی چھڑ)۔ان کی مدد سے زردی کو کرید کر جنین کو باہر نکال لو۔ ایسا کرتے وقت خیال رہے کہ جنین کو کوئی نقصان نہ پہنچے۔ 3-دن کے جنین کو نمک کے محلول میں سنبھال کر رکھ لو۔ تم نے جو عمل 3 دن کے انڈے کے ساتھ کیا ہے ویسے ہی 5-دن، 7-دن اور 10-دن والے انڈوں کے ساتھ بھی کرو۔ اب تمہارے پاس بڑھتے ہوئے جنین کی الگ الگ چار حالتیں موجود ہیں۔ لینس کی مدد سے ان چاروں حالتوں کا باریکی سے مشاہدہ کرو اور ان کا موازنہ ایک دوسرے سے کرو۔

- کیا جنین زردی کی سطح پر موجود پھیلی ہوئی خون کی نلیوں سے جڑا ہوا ہے؟ **(14)**
- جنین کی یہ حالت تم کو کس عمر کے انڈے میں سب سے پہلے نظر آئی؟ **(15)**
- اندازہ لگا کر بتاؤ کہ جنین کے بڑھنے میں خون کی ان نلیوں کا کیا استعمال ہوگا؟ **(16)**

ان جنینوں میں تم وہ شفاف اور باریک جھلی ڈھونڈو جو جنین کے چاروں طرف ہے۔ اس جھلی کے اندر ایک شفاف رقیق مادہ ہوتا ہے جو جنین کا باہر سے پہنچنے والے کسی قسم کے صدموں سے الگ رکھتا ہے۔ اب 3-دن اور 5-دن کے جنین میں وہ باریک جھلی ڈھونڈو جو غبارہ نما ہوتی ہے اور جنین کے اندر سے نکلتی ہے۔ اب اس تھیلی کو 7-دن اور 10-دن کے جنین میں بھی ڈھونڈو۔

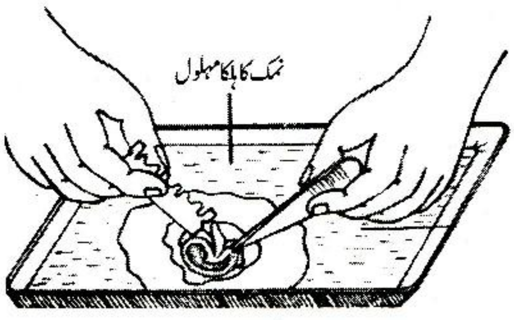
- موازنہ کر کے بتاؤ کہ ان چاروں حالتوں میں اس تھیلی کے سائز اور بناوٹ میں کون کون سی تبدیلیاں رونما ہوئیں؟ یہ غبارہ نما تھیلی جنین کے بالیدگی میں بہت ہی اہم کردار ادا کرتی ہے۔ **(17)**

(1) مثلاً اس کی سطح کے ذریعے ہوا سے آکسیجن جنین کے تنفس کے لیے اندر جاتی ہے اور بنی ہوئی کاربن ڈائی آکسائڈ باہر نکلتی ہے۔

(2) جنین کی بالیدگی کے دوران اس کے جسم میں کئی ایسے مادے بنتے ہیں جو اس کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں۔ لہٰذا ان

کا جسم سے باہر نکالنا ضروری ہوتا ہے۔ ایسے مادے جنین سے باہر نکل کر اس تھیلی میں جمع ہو جاتے ہیں۔ جب چوزہ (مرغی کا بچہ) انڈے سے باہر نکلتا ہے تو یہ تھیلی چوزے سے الگ ہو کر انڈے کے خول سے چپکی رہ جاتی ہے۔

- ہر عمر کے انڈوں میں زردی کی سطح پر پھیلی ہوئی نلیاں، جنین، جھلیاں اور دوسری جو بھی بناوٹیں نظر آئیں ان کے نام کے ساتھ ان کی صاف ستھری شکل بناؤ۔ **(18)**



شکل-5

اب تم جنین کو الگ کرنے کے لیے اس کے چاروں طرف کی جھلی بلیڈ سے کاٹنی پڑے گی۔ اس طریقہ کو شکل-5 میں دکھایا گیا ہے۔ ایسا کرتے وقت اس کا خیال رکھو کہ جنین کو کوئی نقصان نہیں پہنچے۔ جھلی کاٹنے کے بعد جنین کو نمک کے ہلکے محلول سے کئی بار دھولو تاکہ اس کے اوپر کی زردی یا البیومین (سفیدی) صاف ہو جائے۔

- ہر ایک عمر کے جنین کی بناوٹ کو غور سے دیکھو اور اس کی شکل بناؤ۔ **(19)**

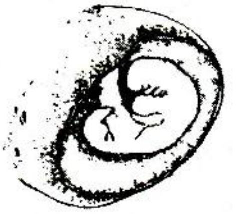
ہر ایک عمر کے جنین کی لمبائی بھی معلوم کرو۔ اس کے لیے اپنے کسی ساتھی سے کہو کہ وہ چھڑ نما چیز کے ذریعے مڑے ہوئے جنین کو سیدھا کرے تاکہ تم اس کی لمبائی ناپ سکو۔

- نیچے بنی جدول-2 کو اپنی کاپی میں بناؤ اور اس میں اپنے مشاہدے لکھو۔ **(20)**

جدول-2
مرغی کے جنین کا بڑھنا اور بالیدگی

انڈا دیئے جانے کی تاریخ	انڈوں کی عمر دنوں میں	جنین کی لمبائی سینٹی میٹر	جنین کے بناوٹ کی تفصیل
	0		
	3		
	5		
	7		
	10		

مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دو:-

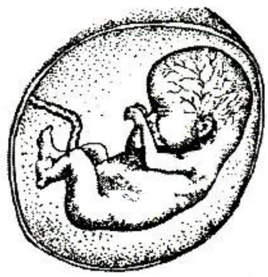


- (1) جیسے جیسے انڈے کی عمر بڑھتی ہے کیا ویسے ویسے جنین کا سائز بھی بڑھتا جاتا ہے؟

(2) 3-دن کے جنین کو دیکھ کر اپنی شکل میں دکھاؤ کہ آنکھ، دل کہاں ہیں۔

(3) پانچ دن یا سات دن کے جنین اور پوری طرح بڑھے چوزوں میں جو بھی فرق نظر آئے ان سب کو جدول میں لکھو۔

(4) پانچ دن یا سات دن کے جنین میں سر کے مقابلے میں کیا آنکھ اتنی بڑی ہے جتنی چوزوں میں ہوتی ہے؟

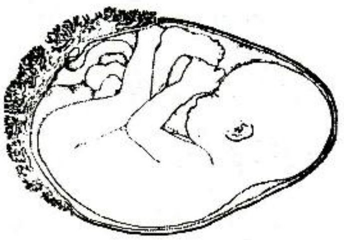


(5) مندرجہ ذیل اعضاء کس عمر کے جنین میں بننا شروع ہو جاتے ہیں؟

آنکھ، پنکھ، چونچ، ٹانگیں، کان، چونچ کے سرے پر سفید گول بناوٹ؟ **(21)**

- 0-دن اور 10-دن کے درمیان کیا جنین کے صرف سائز میں تبدیلی آتی ہے یا نئے اعضاء بھی بنتے ہیں؟ **(22)**

تجربہ-1 میں تم نے دیکھا تھا کہ بیج سے پودا بننے کے عمل میں سائز میں بڑا ہونا اور بالیدگی دونوں ضروری ہے۔



- کیا جنین سے چوزہ بننے کے عمل میں بھی مختلف اعضاء کی بالیدگی کسی خاص مدت میں ہو پاتی ہے؟ **(23)**
- کیا تم بتا سکتے ہو کہ انڈے میں زردی اور سفیدی کا کیا استعمال ہے **(24)**؟

مرغی کے انڈے کے اندر ہونے والی بالیدگی کا تم نے مطالعہ کیا۔ عمل تولید کے باب میں تم دیکھ چکے ہو کہ کچھ جانور انڈے دیتے ہیں اور کچھ سیدھے بچوں کو جنم دیتے ہیں۔ انڈے دینے والے سبھی جانوروں میں بالیدگی کا کچھ عمل انڈوں کے اندر اور باقی انڈوں سے نکلنے کے بعد ہوتا ہے۔

''جسم کے اندرونی اعضاء اور اُن کے کام-2'' کے باب میں مادہ چوہے کی شکل میں کوکھ دیکھو۔ جو جاندار بچوں

کو سیدھے جنم دیتے ہیں ان میں جنین کے بالیدگی کا کچھ حصہ کوکھ کے اندر ہی ہو جاتا ہے اور باقی پیدائش کے بعد ہوتا ہے۔

کچھ سوچنے کے لیے

- پیدا ہونے کے فوراً بعد کتوں اور گائے کے بچوں میں کون سے فرق نمایاں ہوتے ہیں؟ **(25)**
- ایسے چند جانوروں کے نام لکھو جن کے بچے پیدا ہونے کے فوراً بعد چلنے پھرنے لگتے ہیں۔ **(26)**
- ایسے جانوروں کے نام لکھو جن کے بچے پیدا ہونے کے بعد فوراً چل پھر نہیں سکتے۔ **(27)**
- ایسے جانوروں کے نام لکھو جن کے بچے انڈوں سے نکلنے کے فوراً بعد چلنے- پھرنے یا تیرنے لگتے ہیں اور اپنی غذا تلاش کرنے لگتے ہیں۔ **(28)**
- ایسے جانوروں کے نام لکھو جن کے بچے انڈوں سے نکلنے کے فوراً بعد چل پھر یا اُڑ نہیں سکتے اور غذا کے لیے اپنے ماں باپ پر منحصر رہتے ہیں۔ **(29)**

مشق کے لیے

بالیدگی کی چند مثالیں ذیل میں دی گئی ہیں۔

(1) گیہوں بونے کے کچھ مہینے بعد پودوں میں بالیاں نکلتی ہیں۔

(2) بچھڑے سے جب گائے بنتی ہے تو اس کے تھن نکل آتے ہیں اور جننے کے بعد دودھ دینے لگتی ہے۔

(3) بچے شروع میں گھٹنوں کے سہارے اور بڑے ہو جانے پر کھڑے ہو کر چلتے ہیں۔

(4) مینڈک کا غوکچہ (ٹیڈ پول) کائی کھاتا ہے لیکن بالغ مینڈک صرف کیڑے کھاتا ہے۔

- اپنے آس پاس سے بالیدگی کی کم سے کم دس مثالیں ڈھونڈو اور اپنی کاپی میں لکھو۔ **(30)**

نئے الفاظ

بالیدگی　البومین　زردی　جنین　رقیق

16

وقت اور پنڈولم

''آسمان کی طرف'' باب میں تم نے دو قسم کی شمسی (سورج) گھڑیاں بنائی تھیں۔ دن میں جب عمودی گاڑی ہوئی چھڑی کا سایہ ہموار زمین پر سب سے چھوٹا ہوتا ہے تب دو پہر ہوتی ہے۔ ایک دو پہر سے دوسرے دو پہر کے بیچ کے وقفہ کو شمسی دن کہتے ہیں۔ اس باب میں کیے گئے تجربوں سے شاید تمہیں یاد ہوگا کہ سب سے چھوٹا سایہ بننے کا وقت ہر روز تھوڑا تھوڑا بدلتا رہتا ہے۔ سال بھر کے شمسی دنوں کا اوسط وقفہ اوسط شمسی دن کہلاتا ہے۔ اس اوسط شمسی دن کے وقفہ کو 24 برابر حصوں میں بانٹا گیا ہے۔ وقت کے ایسے ہی ایک حصہ کو ہی ایک گھنٹہ کہتے ہیں۔ وقت کے اور باریک ناپ کے لئے اسی گھنٹے کو آگے منٹوں اور سیکنڈوں میں بانٹ دیا گیا ہے۔

تم نے آسمان کے سمت باب میں تاروں کی حالت دیکھ کر وقت بتانا بھی سیکھا ہوگا۔ چاند کے مختلف دور بھی ہمارے لئے وقت ناپنے کا ذریعہ ہیں۔ بدر (پورنیا) اور ہلال (اماوسیا) کے مسلسل سلسلے بھی ہمیں بتاتے ہیں کہ کتنے دن بیت گئے۔ اسی طرح بدلتے موسم بھی ہمیں وقت گذرنے کی نشاندہی کرتے ہیں۔ آم پر بور آتے ہی ہمیں پتہ چل جاتا ہے کہ پچھلے بور سے اس بور تک لگ بھگ ایک سال گزر گیا ہے۔ ہمارے چاروں طرف اور کئی ایسے اعمال ہیں جو بار بار ہوتے ہیں اور ہر بار ہونے میں تقریباً ایک مقرر وقت لیتے ہیں۔ ان سب اعمال کا ہم استعمال وقت ناپنے کے لئے کر سکتے ہیں۔

تم نے اپنے آس پاس بھی کئی اعمال ہوتے ہوئے دیکھے ہوں گے۔

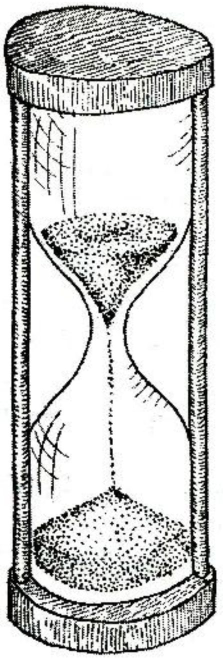
- ایسے سب اعمال کا خاکہ بناؤ۔ ہر عمل کے ساتھ اس سے ناپی جاسکنے والے وقت کا وقفہ بھی لکھو۔ **(1)**
- ہاتھ پر باندھنے والی گھڑی میں کون کون سے اعمال ہیں جو بار بار ہوتے ہوئے دیکھتے ہیں؟ یہ عمل کتنے کتنے وقت کے بعد دہرائے جاتے ہیں؟ کسی گھڑی کو دیکھ کر بتاؤ؟ **(2)**

تم نے اپنے سائنسی میلوں یا اور کہیں مختلف قسم کی گھڑیاں دیکھی ہوں گی۔ پانی گھڑی، ریت گھڑی، موم بتی

گھڑی وغیرہ وغیرہ۔

آؤ کچھ ایسی گھڑیاں ہم بھی بنائیں اور دیکھیں کہ ان میں کون سے ایسے اعمال ہیں جس سے ہم وقت ناپ سکتے ہیں۔

اپنی پانی گھڑی بناؤ



تجربہ-1:- اس تجربہ میں ہم پانی گھڑی بنانے کا ایک آسان تجربہ سیکھیں گے۔ کھلے منھ کا ایک ٹین کا ڈبہ لو اور اس کے پیندے کے بیچ میں کیل سے ایک سوراخ کرلو۔ ایک بالٹی میں صاف پانی بھر کر ڈبے کو اس میں تیرا دو۔ سوراخ کے ذریعہ ڈبے کے اندر پانی بھرنے لگے گا۔ اگر ڈبے میں پانی نہیں بھرتا ہے تو سوراخ کو اور بڑا کر دو۔ سوراخ اتنا بڑا ہونا چاہئے کہ ڈبہ تقریباً 5 منٹ میں ڈوب جائے۔ اب ڈبہ کے اندر سے سارا پانی نکال کر اسے پھر سے بالٹی میں پانی کے اوپر تیراؤ اور ڈبہ کے ڈوبنے کا وقت گھڑی دیکھ کر پتا کرو۔

- ڈبہ کتنے وقت میں ڈوبا اپنی کاپی میں لکھو۔ **(3)**

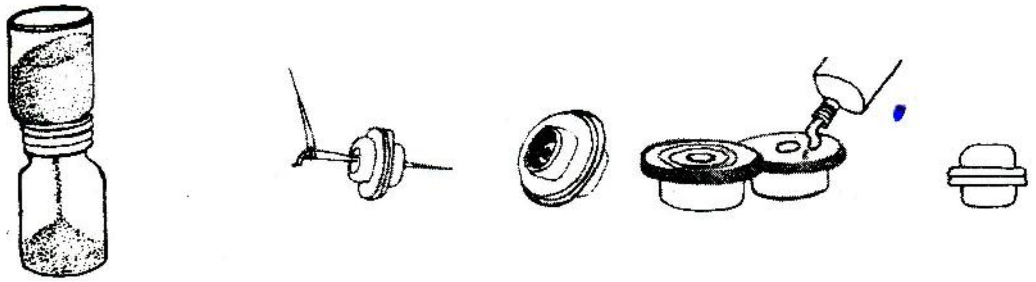
اس عمل کو کم از کم پانچ بار دہراؤ۔ ہر ایک مشاہدہ کے پہلے ڈبے میں سے سارا پانی ضرور نکال دو۔

- کیا ہر بار ڈبہ تقریباً برابر وقت میں ڈوبتا ہے؟ **(4)**
- ڈبہ ڈوبنے کا اوسط وقت کیا ہے؟ **(5)**
- کیا اس اوسط وقت کے برابر وقت کے وقفہ ناپنے کے لئے اس ڈبہ کا استعمال کر سکتے ہو؟ **(6)**
- اپنی اس پانی گھڑی سے اس کے اوسط وقت سے بھی چھوٹے وقفوں کو کس طرح ناپوگے؟ **(7)**
- بالٹی میں صاف پانی لینا کیوں ضروری ہے؟ **(8)**

ایک اور گھڑی گھر پر بناؤ

تجربہ-2:- انجکشن کی دو خالی شیشیاں اور ان کے ربر کے ڈھکن لو۔ ڈھکنوں کو ہموار حصور پر پنچر سولوشن لگا کر انھیں آپس میں جوڑ دو۔ ببول کے اک کانٹے یا کیل سے ڈھکنوں کے مرکز میں (بیچوں بیچ) ایک سوراخ کرو۔

خالی بال پن (قلم) کی ریفل کا تقریباً آدھا سینٹی میٹر لمبا ٹکڑا کاٹو۔ اس ٹکڑے کو ریفل کے نوک سے ڈھکیل کر دونوں ڈھکنوں کے بیچ میں پھنسا دو۔ ریفل کا ٹکڑا تھوڑا نم (گیلا) ہونے پر بہت آسانی سے چلا جائے گا۔ اب تمھیں ڈھکنوں کے بیچ ایک صاف ستھرا سوراخ دکھے گا۔ ایک شیشی کو باریک اور سوکھی ریت سے بھر دو۔ اس پر دونوں ڈھکن اور دوسری شیشی فٹ کرو۔ شیشیوں کو اب الٹ دو۔ اوپر کی شیشی میں بھری ریت ریفل میں سے ہوتی ہوئی نیچے کی شیشی میں گرے گی۔ گھڑی میں دیکھ کر پورے ایک منٹ تک ریت گرنے دو۔ اوپر کی شیشی میں بچی ریت پھینک دو۔ اس طرح ایک منٹ کی ریت گھڑی بن جائے گی۔



شکل-1 الف ب ج

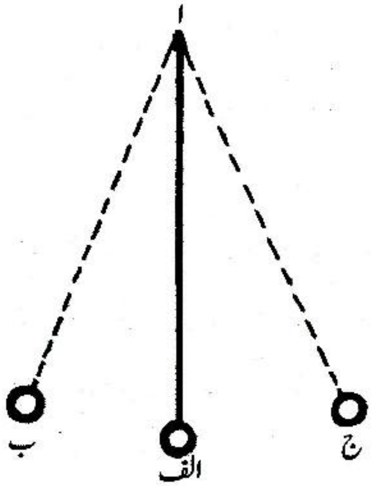
ہم نے تمھیں گھڑی بنانے کے دو آسان طریقے بتائے ہیں۔ اب تم اور بھی اچھی گھڑیاں بنانے کے طریقے سوچو۔ ان کو بناؤ اور اپنے مشورے میاں سوالی کو بھیجو۔ پانی گھڑی اور ریت گھڑی سے چھوٹے چھوٹے وقفہ کے ٹکڑے کو ناپنا آسان نہیں ہیں۔

آؤ اب ہم ایسا تجربہ کریں جس سے چھوٹے وقفہ کا وقت زیادہ آسانی سے اور سہی سہی ناپا جا سکے۔

پنڈولم

تجربہ-3:- تقریباً 2 میٹر لمبے دھاگے کے ایک سرے پر ایک پتھر اچھی طرح سے باندھ لو اس پتھر کو دروازے کی چوکھٹ میں لگے زنجیر کے کنڈے سے لٹکا دو۔ اگر وہاں کنڈا نہ ہو یا کنڈا ڈھیلا ہو تو چوکھٹ میں ایک کیل ٹھوک کر اس سے دھاگا باندھ دو۔ تمہیں تجربہ میں دھاگے کی لمبائی بدلنی پڑے گی۔ اس کو دھیان میں رکھ کر ہی دھاگے کی گانٹھ لگانا۔

اس طرح سے لٹکا ہوا وزن ہی تمہارا پنڈولم ہے۔ پتھر کو ایک سمت تھوڑا ہٹا کر چھوڑ دو۔ ایسا کرنے پر پتھر آزادی سے جھولنا چاہئے۔ اس کے اس جھولنے کو **اہتراز** کہتے ہیں۔ پنڈولم کے ''الف'' سے ''ب'' تک جانا اور واپس ا''ج'' اور ''الف'' تک آنا ایک پورا اہتراز مانا جاتا ہے (شکل-2)۔ یہ دھیان رکھنا کہ پنڈولم کو دھکا دے نہیں چلانا ہے۔ بس ایک سمت تھوڑا ہٹاؤ اور چھوڑ دو۔



شکل-2

نبض کی گھڑی

تجربہ-3 کو کرنے کے لئے ہر گروہ میں ایک ایسی گھڑی ہونا ضروری ہے جس میں سیکنڈ کی بڑی سوئی ہو۔ اگر یہ ممکن نہ ہو تو اس باب میں دیئے پنڈولم کے سبھی تجربوں کو نیچے دیئے گئے طریقہ سے کرنا ہوگا۔ مختلف آدمیوں کی نبض کی رفتار مختلف ہوتی ہے۔ ایک آدمی کے نبض کی رفتار بھی مختلف حالاتوں میں مختلف ہوتی ہے۔ پر اگر کسی ایک آدمی کو آرام سے بٹھا دیا جائے تو جب تک وہ آرام سے بیٹھا رہے گا اس کے نبض کی رفتار تقریباً برابر رہے گی اور اس کی نبض کا گھڑی کی شکل میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

اگر تم چاہو تو ایسا کر کے دیکھ سکتے ہو۔ جس گروہ میں سیکنڈ کی سوئی والی گھڑی نہ ہو تو اس گروہ کا ایک ممبر آرام سے بیٹھ جائے اور ''جسم کے اندرونی حصہ'' والے باب میں دیئے ہوئے طریقہ سے اپنی نبض دیکھنا شروع کر دے۔ گروہ کا ایک دوسرا طالب علم پنڈولم کو اوسط مقام سے ہٹا کر پکڑے رہے اور نبض دیکھنے والے طالب علم کے اشارے کا انتظار کرے۔ اشارہ ملتے ہی وہ پنڈولم کو چھوڑ دے اور اس کے اہترازات کی تعداد گننا شروع کر دے۔ اشارہ دینے کے ساتھ ہی نبض دیکھنے والا طالب علم اپنے نبض کی گنتی من ہی من میں شروع کر دے۔ دھیان رہے کہ گنتی ''0'' سے شروع ہو۔ اہترازات کی معین تعداد پورا ہو جانے پر اہتراز گننے والا طالب علم نبض گننا بند کر دے۔ اہترازات کا وقت سیکنڈوں کے بجائے نبض کی تعداد میں لکھنا ہوگا۔

اس تجربہ کے آخر میں درجہ کے کسی دوسرے طالب علم یا معلم سے سیکنڈ کی بڑی سوئی والی گھڑی مانگ لو اور یہ پتہ کر لو کہ نبض دیکھنے والے تمہارے ساتھی کی نبض ایک منٹ میں کتنی بار چلتی ہے۔ نبض کی رفتار پتہ کرنے کے لئے گھڑی کی

سیکنڈ والی سوئی جب بارہ کے نشان پر آئے تو یہ ساتھی اپنی نبض گننا شروع کر دے اور اس وقت گنتا رہے جب تک سیکنڈ کی سوئی پھر سے بارہ کے نشان پر نہ آ جائے۔ ایسا کم از کم تین بار کرو اور اپنے ساتھی کی ایک منٹ میں اوسط نبض کی تعداد نکالو۔ اس جانکاری کے معیار پر تم اپنے مشاہدوں کو نبض کی تعداد سے سیکنڈوں میں بدل سکتے ہو۔ اس کام کے لئے تم ریت گھڑی کا استعمال بھی کر سکتے ہو۔

- پتہ لگاؤ کہ تمہارے پنڈولم کو ایک اہتزاز کرنے میں کتنا وقت لگتا ہے؟ **(9)**

یہ وقت پنڈولم کا دوری وقت (Periodic Time) کہلاتا ہے۔

- کیا دوری وقت ناپنے میں کچھ مشکلات آئی؟ اگر ہاں تو کیا؟ **(10)**

اب ایک ساتھ دس اہتزازات کا وقت ناپو۔

- پنڈولم کو 10 اہتزاز کرنے میں کتنا وقت لگا؟ **(11)**
- اس کے معیار پر بتاؤ کہ ایک اہتزاز میں اوسط کتنا وقت لگا ہے؟ **(12)**

پنڈولم کے ذریعہ 20، 30، 40 اور 50 اہتزاز کرنے میں لگے وقت کو الگ الگ ناپو۔

- اپنے خاکوں کو جدول بنا کر لکھو؟ **(13)**
- ہر بار کا اوسط دوری وقت پتہ لگاؤ اور اوپر والے جدول میں لکھو؟ **(14)**
- کیا ہر بار اوسط دوری وقت تقریباً برابر آیا؟ **(15)**
- اس تجربہ سے پنڈولم کے اہتزاز کے بارے میں تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو؟ **(16)**

پنڈولم کی یہ خاصیت تم نے جو اس تجربہ میں سیکھی ہے اٹلی کے سائنسداں گلیلیو (Galileo) نے سب سے پہلے 17 ویں صدی میں پتہ کی تھی۔ بہت سالوں تک دیوار پر ٹنگنے والی گھڑیاں پنڈولم کے اسی خاصیت کے اصول پر بنائی جاتی تھیں اور آج بھی کئی جگہوں پر ایسی گھڑیوں کا استعمال ہوتا ہے۔

اوپر کے تجربہ میں ہم نے دیکھا کہ ایک پنڈولم کا اوسط دوری وقت بار بار ناپنے پر تقریباً برابر آتا ہے۔ کیا یہ دوری وقت پنڈولم کی لمبائی یا دھاگے سے لٹکے پتھر کے وزن پر منحصر کرتا ہے؟ ان سوالوں کے جواب ہم اگلے دو تجربوں کے ذریعہ پتہ کریں گے۔

پنڈولم کی لمبائی کا دوری وقت پر اثر

تجربہ-4:- جس نقطہ سے پنڈولم کو لٹکایا ہے اس نقطہ اور پتھر کے بیچ کی دوری کو پنڈولم کی لمبائی مانو۔ پنڈولم کی لمبائی 20 سنٹی میٹر رکھ کر اس کے 50 اہتزاز کا وقت ناپو۔ اس عمل کو تین بار کرو اور 50 اہتزازات میں لگے وقت کا اوسط نکالو۔ اس اوسط کو 50 سے تقسیم دے کر پنڈولم کا اوسط دوری وقت نکالو۔ اب پنڈولم کی لمبائی 10-10 سینٹی میٹر بڑھا کر اس عمل کو دہراؤ۔ ایسا تب تک کرتے جاؤ جب تک پنڈولم کی لمبائی 100 سینٹی میٹر نہ ہو جائے۔

- اپنے پنڈولم کی لمبائی اور دوری وقت کے خاکوں کو اپنی کاپی میں نیچے جیسی جدول بنا کر لکھو۔ **(17)**

شمار نمبر	دھاگے کی لمبائی (سینٹی میٹر)	50 اہتزاز کا وقت (سیکنڈ یا تعداد نبض میں)				اوسط دوری وقت
		1	2	3	اوسط	
1	20					
2	30					
-	"					
-	"					
-	100					

جس طالب علم نے دوری وقت کو تعداد نبض میں ناپا ہے وہ اپنی جدول کے آخری کالم کے خاکوں کو سیکنڈ میں بدل لیں۔ ایسا کرنے کا طریقہ تجربہ-3 میں بتایا گیا ہے۔

- پنڈولم کی لمبائی بڑھانے سے دوری وقت پر کیا اثر پڑتا ہے؟ **(18)**
- ایک سیکنڈ دوری وقت والے پنڈولم کی لمبائی کتنی ہونی چاہئے؟ اپنے جدول کے مشاہدہ پر قیاس سے بتاؤ؟ **(19)**

ایسے پنڈولم سے وقت کو سیکنڈوں میں آسانی سے ناپ سکتے ہیں۔ اسے سیکنڈ کا پنڈولم کہتے ہیں۔

پتھر کے وزن اور دوری وقت میں رشتہ

تجربہ-5 :- الگ الگ وزن کے پتھر لٹکانے پر ایک ہی لمبائی کے پنڈولم کے اوسط دوری وقت میں کیا فرق ہوگا؟ اس سوال کا جواب پانے کے لئے ایک تجربہ کرو۔ پنڈولم کی لمبائی یکساں رکھتے ہوئے الگ الگ وزن کے پتھر لٹکا کر اوسط دوری وقت پتہ کرو۔

- اپنے تجربہ کا خاکہ جدول بنا کر لکھو؟ **(20)**
- الگ الگ وزن کے پتھر لٹکانے سے اوسط دوری وقت پر کیا اثر پڑتا ہے؟ **(21)**
- اس تجربہ میں سب پنڈولموں کی لمبائی یکساں کیوں رکھی گئی ہے؟ **(22)**

ایک مشغلہ

جاوید نے 50 سینٹی میٹر لمبا پنڈولم بنایا اور اس کی اوسط دوری وقت پتہ کیا۔ پنڈولم کی لمبائی 100 سینٹی میٹر کر کے اس نے تجربہ پھر سے کیا اور اوسط دوری وقت پتہ لگایا۔

اس بار جو دوری وقت ملا یا وہ بہت پہلے کے بنسبت :

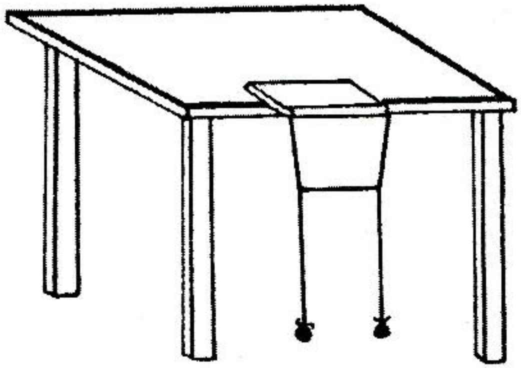
- بڑھ گیا، گھٹ گیا ، یا وہی رہا؟ **(23)**

اس لمبے پنڈولم کا دوری وقت پہلے کے بنسبت :

- آدھا ہے، دوگنا ہے، دوگنے سے زیادہ ہے یا دوگنے سے کم ہے؟ **(24)**

ایک پنڈولم کا دوسرے پنڈولم پر اثر

قریب دو میٹر دھاگا لو۔ اس کے دونوں سرے پر دو چھوٹے چھوٹے پتھر باندھ لو۔ ایک موٹی کتاب لو اور اس کے بیچ دھاگے کو اس طرح پھنسا دو کہ کتاب کے دونوں سمت برابر برابر لمبائی کے دو پنڈولم لٹکے ہوں۔ کتاب کو کسی میز پر تھوڑا سا باہر نکال کر ایسے رکھو کہ دونوں پنڈولم آزادانہ طور پر حرکت کر سکے۔ ضرورت ہو تو اینٹ یا دوسری چیز سے کتاب کو دبا دو تا کہ کتاب گرے نہیں۔ دھاگے کو کھسکا کر دونوں پنڈولموں کی لمبائی برابر کر لو اور ان کے بیچ برابر اونچائی پر ایک دھاگہ باندھ کر دونوں پنڈولموں کو ایک دوسرے سے جوڑ دو (شکل-3)۔

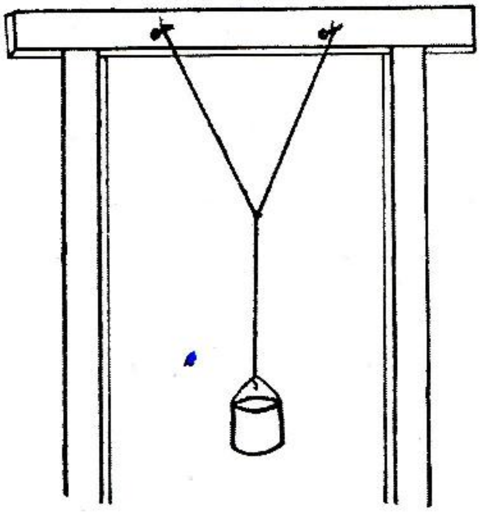


شکل-3

دونوں پنڈولموں کو سکون کر کے ایک پنڈولم کے بیچ میں بندھے دھاگے کو عمودی کھینچ کر چلا دو۔ کیا ہوا؟ دھیان سے دیکھو۔ ایسا دو تین بار کرو۔

اب ایک سمت سے دھاگے کو کھینچ کر تھوڑا بڑا کر دو جس سے کہ دونوں پنڈولموں کی لمبائی الگ الگ ہو جائے۔ دونوں پنڈولموں کو سکون کر کے لمبے پنڈولم کو چلا کر دیکھو کہ کیا ہوتا ہے۔ پنڈولموں کو پھر سکون کر کے چھوٹے پنڈولم کو چلا کر دیکھو کہ کیا ہوتا ہے؟ اس تجربہ سے یکساں اور غیر یکساں، لمبائیوں والے پنڈولموں کے مشاہدات میں تمہیں کیا فرق ملا؟

پنڈولم کا ایک کھیل

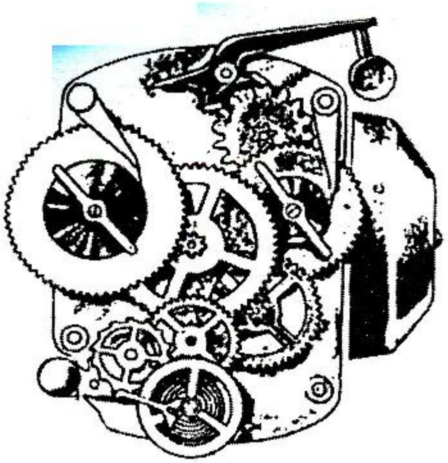


شکل-4

جس ڈبے سے تم نے باب کے شروع میں پانی گھڑی بنائی تھی اس کے اوپری کناروں پر تین سوراخ کر کے دھاگے کے ذریعہ لٹکانیکا انتظام کرو۔ دروازے کی چوکھٹ میں تقریباً 50 سینٹی میٹر کے فاصلے پر دو کیلیں ٹھونک دو۔

اب دھاگے کا 1.5 میٹر لمبا ایک ٹکڑا لو۔ اس کا ایک سرا ایک کیل سے اور دوسرا سرا دوسرے کیل سے باندھ دو۔ اس دھاگے کے ٹھیک بیچ سے ایک اور دھاگے کے ذریعہ ڈبہ کو اس طرح لٹکاؤ کہ وہ فرش سے تقریباً 5 سینٹی میٹر اوپر ہو (شکل-4)۔

اب ریت کو باریک کپڑوں سے چھان کر ڈبّے میں بھر دو۔ اس پنڈولم کو الگ الگ سمتوں میں چلا کر دیکھو کہ ڈبے میں سے نکلتی ہوئی ریت فرش پر کیسی شکلیں بناتی ہیں۔ ریت سے بھرا ہوا ڈبہ فرش سے بہت اونچا



نہیں ہونا چاہئے۔ نہیں تو ریت فرش پر پھیل جائے گی اور کوئی صاف شکل نہیں بنے گی۔ اگر چاہو تو کاغذ پر گوند یا لیئی لگا کر اہتزاز کرتے ہوئے ڈبے کے نیچے رکھ سکتے ہو۔ ایسا کرنے سے تمہیں کاغذ پر ریت سے بنی ہوئی مستقل شکلیں حاصل ہو جائیں گی۔

نئے الفاظ

شمسی دن　　دوری وقت　　پنڈولم　　اوسط دوری وقت　　اہتزاز

17

جانوروں میں تولید

اس باب کے شروع کرنے سے قبل ضروری ہے کہ ''جانوروں کے دور حیات'' سے متعلق باب کے سارے تجربے پورے ہو جائیں اور ان تجربوں کے مباحثے بھی ختم ہو جائیں۔

اپنے جیسی اولاد پیدا کرنا - تولید

اب تک تم پودوں اور جانوروں کے متعلق کئی تجربے کر چکے ہو ان تجربوں کی بنیاد پر مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دو:

- کیا مکھی گوبر سے پیدا ہو سکتی ہے؟ (1)
- کیا مکھی کے بغیر اس کے انڈے پیدا ہو سکتے ہیں؟ (2)
- کیا مینڈک کے انڈوں کے بغیر ٹیڈپول اور مینڈک بن سکتے ہیں؟ (3)
- کیا مچھر کے لاروا اور پیوپا کے بغیر مچھر پیدا ہو سکتے ہیں؟ (4)
- کیا تم ایسا تصور کر سکتے ہو کہ لوکی یا بھنڈی کے پودوں میں بغیر پھول آئے ہی پھل اور بیج بن سکتے ہیں؟ (5)

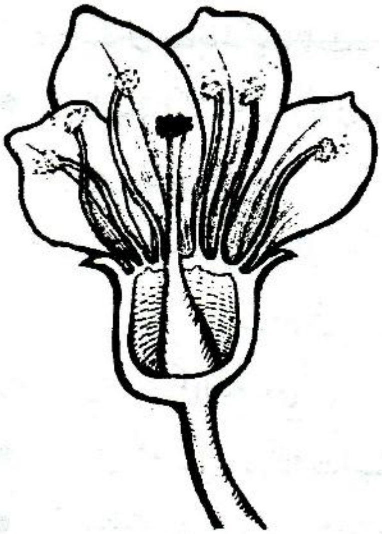
بات نہایت ہی آسان ہے۔ کسی بھی پودے یا جانور کی اسی کے ہو بہو اولاد پیدا ہونے کے لیے ویسے ہی پودے یا جانور کا پہلے سے ہونا ضروری ہے۔ یہ بھی بتانے کی ضرورت نہیں کہ آم کے درخت سے آم کا ہی بیج بنتا ہے۔ جامن یا نیبو کا نہیں۔ اسی طرح جب گائے جنتی ہے تو بچھیا/بچھڑا ہی پیدا ہوتا ہے، بکری یا خرگوش نہیں۔ کیا کبھی کبوتر کے انڈوں سے طوطا یا مینا پیدا ہو سکتے ہیں؟ بس، تولید سے متعلق یہی ساری باتیں ہیں۔

پودوں اور جانوروں کے ذریعہ اپنے ہی جیسی اولاد پیدا کرنے اور تعداد میں اضافے کے فعل کو تولید کہتے ہیں۔

- کیا تم کسی ایسے پودے یا جانور کا تصور کر سکتے ہو جس میں تولید نہیں ہوتی ہے؟ دلیل کے ساتھ جواب دو۔ (6)

کیا تولید کے لیے نر کا ہونا ضروری ہے؟

شاید تم نے گائے، بھینس یا بکری کو جنتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ دوسرے جانوروں کے بارے میں بھی تم جانتے ہو کہ اولاد ہمیشہ مادہ سے ہی پیدا ہوتی ہے۔ کیا تم نے کبھی سوچا ہے کہ ان جانورں کی اولاد پیدا ہونے میں نر کس قسم کا کردار ادا کرتے ہیں۔؟ آؤ سب سے پہلے پودوں کے بارے میں سوچیں۔



''پھل اور پھول'' اور ''پودوں میں تولید'' والے باب میں تجربوں اور مشاہدوں کے بنیاد پر بتاؤ کہ۔

- پودوں کے بیج مادہ کوٹ میں بنتے ہیں یا نر کوٹ میں؟ (7)
- بیج یا پھل بننے میں پھول کے نر والے حصہ کا کیا کردار ہوتا ہے؟ (8)

کیا پودوں کی طرح جانور میں بھی اولاد پیدا کرنے کے عمل میں نر اور مادہ کا میل ضروری ہے؟ آؤ کچھ مثال لے کر اس کا جواب تلاش کریں۔ دوغلہ نسل کی سفید مرغیوں کے درمیان عام طور پر مرغے نہیں رکھے جاتے۔ لیکن مرغے کے ساتھ میل ہوئے بغیر بھی دوغلی مرغیاں انڈے دیتی ہیں۔ مگر ان انڈوں میں نہ تو جنین ہوتا ہے اور نہ ان سے چوزے نکلتے ہیں۔ کچھ لوگ ان انڈوں کو و تجیبڑ ین مانتے ہیں۔

شاید تم کو یاد ہوگا کہ جب تم لوگوں کو جنین کے اندر آنے والی تبدیلی کا مطالعہ کرنا تھا تب تم نے خاص طور پر دیسی مرغیوں کے انڈے جمع کئے تھے۔

- سوچ کر بتاؤ کہ تم نے ایسا کیوں کیا تھا؟ (9)
- اب سمجھاؤ کہ و تجیبڑ ین انڈوں سے چوزے کیوں نہیں پیدا ہو سکتے؟ (10)

شاید تم میں سے کچھ کو پالتو چڑیا رکھنے کا تجربہ ہوگا۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ پنجڑوں میں بند مادہ پرندے انڈے نہیں دیتے۔ اگر دیتے بھی ہیں تو ان سب سے بچے نہیں پیدا ہوتے ہیں۔

- مرغی اور پالتو چڑیوں کے مثالوں کی بنیاد پر تم جانوروں کے تولید سے متعلق نر کے کردار کے بارے میں کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہو؟ (11)

زرخیز کرنے کا مصنوعی طریقہ

گائے کی نسل بہتر بنانے کے لیے سرکار کی طرف سے مصنوعی زرخیزی کے لیے مرکز قائم کئے جاتے ہیں۔ اپنے استاد کے ساتھ کسی ایسے مرکز تک جاؤ۔ وہاں پر خود ہی دیکھو گے کہ کسانوں کے ذریعہ لائی گائے کو کس طرح سے مصنوعی زرخیزی کے عمل سے حاملہ کیا جاتا ہے۔

- اب بتاؤ کہ مصنوعی زرخیزی کے عمل میں نر کی کمی کیسے پوری کی جاتی ہے؟ (12)

مرکز کے ڈاکٹر سے معلوم کرو کہ وہ نلی کے ذریعہ گائے کی اعضاء تناسل میں کیا ڈالتے ہیں؟ ڈاکٹر سے گذارش کرو کہ نلی کے ذریعہ ڈالے جانے والی شئے کو تمہیں وہ خوردبین کے ذریعہ دکھائیں اور اس کے بارے میں بتائیں۔

پرانے طریقے کے مطابق گائے کی عمدہ نسل کے لیے چند ایک گاؤں کو ملا کر ایک کسی مرکز میں اچھی نسل کا سانڈ رکھوانے کی حکومت کی اسکیم ہوتی تھی۔

- اس اسکیم کے بدلے حکومت اب مصنوعی زرخیزی مرکز کیوں قائم کر رہی ہے؟ مرکز کے ڈاکٹر سے معلوم کرو۔ (13)
- دوغلی گائے سے تم کیا سمجھتے ہو؟ مرکز سے معلومات حاصل کرو۔ (14)
- دوغلی گائے اور دیسی گائے میں کیا فرق ہے؟ (15)

تم نے پودوں میں خود مصنوعی زرخیزی کی تھی۔ جانوروں میں کیا جانے والا مصنوعی زرخیزی کا عمل بھی اسی قسم کا ایک عمل ہے۔

انڈے یا بچے؟

کچھ جانور انڈے دیتے ہیں اور کچھ جانور بچے پیدا کرتے ہیں۔

- نیچے لکھے جانوروں کو انڈے دینے والے اور بچے دینے والے الگ الگ گروپ میں تقسیم کرو۔
  کتا، مینڈک، مرغی، گائے، مچھلی، کوا، بکری، کچھوا، کبوتر، آدمی، چھپکلی اور بلی۔ (16)

جانوروں کے تولیدی عمل کا موازنہ

- نیچے دی ہوئی جدول اپنی کاپی پر بناؤ اور اسے پورا کرو۔ (17)

جدول - 1

نمبر شمار	جانوروں کا نام	انڈے دیتے ہیں یا بچے پیدا کرتے ہیں؟	تبدیلی آتی ہے کہ نہیں	پیدائش کے بعد بچے کی پرورش ماں باپ کرتے ہیں یا نہیں
1	مینڈک			
2	مکھی			
3	مرغی			
4	گائے			
5	مچھر			
6	آدمی			
7				
8				
9				
10				

نئے الفاظ

تولید منصوعی زرخیزی

18

جانداراور بے جان

اپنے چاروں طرف پائی جانے والی چیزوں میں سے کچھ کوتم جاندار سمجھتے ہواور کچھ کو بے جان۔تم سب کومعلوم ہے کہ کتا جاندار ہےاور پتھر بے جان۔ چند منٹ غور کرواور سوچ کر جاندار چیزوں، پیڑ پودوں اوراپنے آس پاس کی اور چیزوں کی ایک فہرست بناؤ۔ یہ فہرست جتنی لمبی ہوگی اتنا ہی اچھا رہے گا۔

- ان سب چیزوں کو جانداراور بے جان کے خانوں میں بانٹو۔(1)

جاندار چیزوں کی اُن تمام فطری خصوصیات کی فہرست بناؤ جنہیں بنیاد مان کرتم نے انہیں ایک ہی خانے میں جمع کیا ہے۔

- اب فطری خصوصیات کی فہرست کو دوبارہ دیکھواوراُن خصوصیات پر (✓) کا نشان لگاؤ جن کو پچھلے باب میں پڑھ چکے ہو۔(2)

کیا ان سب ہی خصوصیات کا ہر ایک جاندار میں ہونا ضروری ہے یا ان میں سے صرف کچھ کے ہونے پر بھی ہم اس چیز کو جاندار مان سکتے ہیں؟ آؤ،اس سوال پر گہرائی سے سوچیں۔

- پیڑ پودوں کوتم جاندار کہو گے یا بے جان؟(3)

یہ ایک جگہ سے دوسری جگہ تک چل کرنہیں جاسکتے۔

- کیا پھر بھی انہیں جاندار کہنا مناسب ہوگا؟ اپنے جواب کے لیے وجہ بھی بتاؤ۔(4)

چنا، سیم، دھان اور گیہوں کے بیجوں کے بارے میں سوچو۔ جاندار چیزوں کی بنیادی خصوصیات کی تمہاری فہرست میں سے کون کون سی خصوصیات ان بیجوں میں ہیں؟

- (1) کیا یہ کھانا کھاتے ہیں؟
  (2) کیا ان میں نشو ونما یا بڑھوتری ہوتی ہے؟

(3) کیا یہ اپنے آپ چل پھر سکتے ہیں؟

(4) کیا یہ سانس لیتے ہیں؟

(5) کیا یہ بچے پیدا کرتے ہیں؟(5)

- ان سوالوں کے جواب کی بنیاد پر سوکھے بیج کو جاندار مانا جائے یا نہیں؟(6)

تمہیں معلوم ہے کہ اس بیج کو بونے سے ہی پودا تیار ہوتا ہے جس میں پھر سے بیج بنتے ہیں۔

- کیا اب بھی سوکھے بیج کو جاندار ماننے میں کوئی ہچکچاہٹ ہے؟ اگر ہاں، تو کیا؟(7)
- سوکھے بیجوں کا مقابلہ اُبلے ہوئے بیجوں سے کرو۔ وجہ کے ساتھ بتاؤ کہ کیا اُبلے ہوئے بیجوں کو جاندار مان سکتے ہیں؟(8)
- کیا پیدائش کے بعد بچے میں لگاتار بڑھوتری ہوتی ہے؟(9)
- کیا ایک ادھیڑ عمر کے آدمی میں بھی لگاتار بڑھوتری ہوتی ہے؟(10)
- یاد کر کے بتاؤ کہ پچھلے تین چار سالوں میں کیا تمہارے باپ اور ماں کے قد میں کوئی اضافہ ہوا ہے؟(11)
- ان سالوں میں تمہارا اپنا قد لگ بھگ کتنا بڑھ گیا؟(12)
- کیا پیڑ پودے بھی ایک خاص اونچائی تک پہنچ کر بڑھنا بند ہو جاتے ہیں؟(13)
- ایک خاص وقت کے بعد انسانوں میں بڑھوتری رُک جانے کی وجہ سے کیا انہیں جاندار کہنا غلط ہوگا؟ اپنے جواب کی وجہ بھی لکھو۔(14)

تم نے دیکھا ہوگا کہ گرمیوں اور جاڑوں میں مینڈک اکثر دکھائی نہیں دیتے اور برسات میں بہت سارے مینڈک دکھائی دیتے ہیں۔ گرمیوں اور جاڑوں میں مینڈک زمین کے اندر چلے جاتے ہیں۔ نہ کھاتے ہیں، نہ چلتے ہیں۔ برسات سے پہلے زمین کھود کر تم ایسے مینڈکوں کو نکال کر دیکھ سکتے ہو۔

- کیا ان مینڈکوں کو تم جاندار مانو گے؟ دلیل کے ساتھ جواب دو۔(15)
- تم نے زمین کے نیچے سمادھی لگانے والے سادھوؤں کے بارے میں سنا ہوگا۔ جتنے دن یہ سمادھی میں رہتے ہیں، اُتنے دن یہ نہ کچھ کھاتے ہیں، نہ پیتے ہیں، نہ چلتے پھرتے ہیں۔ اس حالت میں کیا تم سادھوؤں کو جاندار مانو گے؟ دلیل کے ساتھ جواب دو۔(16)

- مندرجہ بالا مثالوں کی بنیاد پر کیا تم کہہ سکتے ہو کہ جانور کی سب ہی خصوصیات ایک ساتھ نہیں ہونے پر بھی چیزیں زندہ مانی جاتی ہیں؟ (17)
- کیا کسی بھی چیز کی ایک ہی بنیادی خصوصیت کی جانچ کر کے یہ نتیجہ نکال لینا صحیح ہوگا کہ چیز بے جان ہے؟ دلیل کے ساتھ جواب دو۔ (18)
- کیا کسی چیز (جیسے سوکھے بیج) کے بارے میں یہ فیصلہ کرنے سے پہلے کہ وہ جاندار ہے یا نہیں اُس کی سب ہی بنیادی خصوصیات کی جانکاری الگ الگ وقتوں اور الگ الگ حالات میں حاصل کرنے کی ضرورت ہے؟ وجہ سمیت جواب دو۔ (19)

مشق کرنے کے لیے

نیچے لکھے ہوئے جملوں میں کون سے صحیح اور کون سے غلط ہیں؟ وجہ سمیت جواب لکھو۔

- (1) جاندار چیزیں ہمیشہ اپنے آپ ایک جگہ سے دوسری جگہ پر جا سکتی ہیں۔
  (2) گھنے ہوئے گیہوں بے جان ہیں۔
  (3) ٹوٹا ہوا انڈا بے جان ہے جب کہ گھونسلے میں رکھا ہوا انڈا جاندار ہے۔
  (4) گلاب کی قلم بے جان نہیں ہے۔
  (5) پکے ہوئے چاول جاندار ہیں۔
  (6) اچار پر اُگنے والی پھپھوند بے جان ہے۔
  (7) پیڑ پر لگا ہوا پھول جاندار نہیں ہے۔ (20)

کیا جاندار اور بے جان میں کوئی تعلق ہوتا ہے؟

- تم نے دیسی کھاد یا تو خود بنائی ہوگی یا بنتے ہوئے دیکھی ہوگی۔ مختصر طور سے لکھو کہ اس کو کیسے بنایا جاتا ہے۔ (21)
- پیداوار بڑھانے کے لیے کسان اکثر اپنے کھیتوں میں سن بو کر اُگنے کے بعد جوت دیا کرتے ہیں۔ کچھ مہینوں بعد یہ جوتے ہوئے پودے کہاں غائب ہو جاتے ہیں؟ (22)
- اسی طرح مرنے کے بعد جانوروں کے جسم کا کیا ہوتا ہے؟ (23)
- سوچ کر بتاؤ کہ اگر کسی مرے ہوئے چوہے یا کوئی اور جاندار کو مٹی میں دفن کر دیا جائے تو کچھ دنوں کے بعد اُس کے جسم

کی کیا حالت ہوگی؟(24)

- ان مثالوں سے تمہیں جاندار اور بے جان چیزوں کے درمیان کیا تعلق دکھائی دیتا ہے؟(25)
- تم جانتے ہی ہو کہ بڑھیا فصل کے لیے کھاد کی ضرورت ہوتی ہے۔ کھاد کا پودے کے جسم سے کیا تعلق ہوسکتا ہے؟(26)
- ہم جو کھانا کھاتے ہیں اُس کی ہمارے لیے کیا افادیت ہے؟ کیا کھانے کے بغیر ہمارے جسم کی بڑھوتری رُک جائے گی؟(27)
- کھانے سے ہمارے جسم کی بڑھوتری میں کس طرح مدد ملتی ہوگی؟(28)

کھاد اور کھانا دونوں بے جان چیزیں ہیں۔ لیکن ان سے ترتیب وار پودوں اور جانوروں کے مختلف حصوں کی بڑھوتری یا افزائش ہوتی ہے۔ مندرجہ ذیل بیان پر غور کرو۔

''سبھی جاندار چیزیں کچھ وقت کے بعد مر جاتی ہیں اور پھر بے جان چیزوں میں بدل جاتی ہیں اور جاندار چیزوں کی بڑھوتری اور افزائش میں بے جان چیزوں کا استعمال ہوتا ہے۔''

سوچ کر بتاؤ

ریل کا انجن: -

(1) کھانا کھاتا ہے(کوئلے اور پانی کی صورت میں) ڈیزل اور بجلی کی صورت میں۔

(2) چلتا ہے۔

(3) سانس لیتا اور چھوڑتا ہے(پسٹن کے آگے پیچھے جانے پر)

(4) لمبائی میں بڑھتا ہے(ڈبے جوڑے جانے پر)

- کیا تم اس کو جاندار کہو گے؟ وجہ کے ساتھ بتاؤ۔(29)
- جاندار اور بے جان کی مناسبت سے انجن اور بھینس میں کیا فرق ہے؟(30)

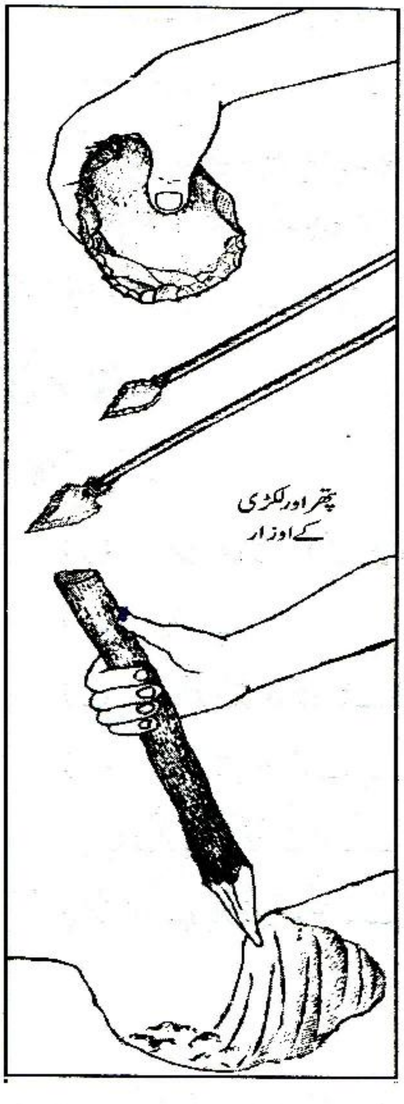
نئے الفاظ

جاندار بے جان افزائش

19

مشینیں

کیسے کام بنا آسان

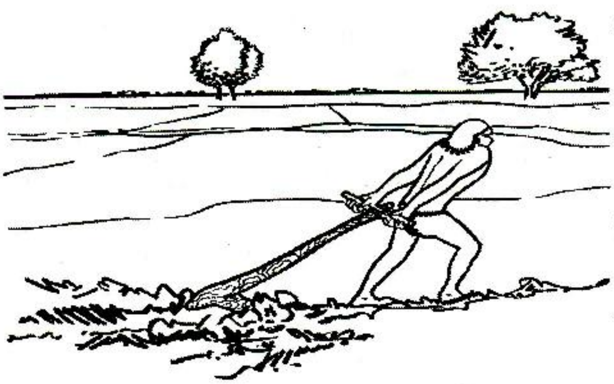


شکل-1

کچھ دیر کے لئے فرض کرو کہ دنیا میں کوئی بھی مشین یا اوزار نہ ہوتے تو زندگی کیسی ہوتی۔ تب نہ تو ہل نہ کدال، نہ ہی بیل گاڑی، ریل گاڑی ہوتی اور نہ جسم پر کپڑا اور نہ پیروں میں جوتے، کیونکہ کپڑے اور جوتے بھی تو اوزاروں اور مشینوں کی مدد سے بنتے ہیں۔ غور کرو کہ ایسی دنیا میں انسان کو اور کن کن چیزوں کے بغیر رہنا پڑتا؟ اور پھر ہماری زندگی کیسی ہوتی؟

مگر یہ صرف خیالی بات تو ہے نہیں۔ جیسا تم نے تاریخ کی کتابوں میں پڑھا ہوگا کہ پرانے زمانہ میں ہمارے آباواجداد بالکل اسی طرح رہتے تھے۔ بغیر کسی بھی مشین یا اوزار کے۔ نہ تو وہ لوگ ہماری طرح کھیتی کر پاتے تھے اور نہ ہی کھانے یا اپنی جان بچانے کے لئے دوسرے جانوروں کو مار پاتے تھے۔ دھیرے دھیرے انسان نے اپنی ضرورت کے اوزار بنائے اور اوزاروں کی مدد سے انسان کے بہت سے کام پہلے کے مقابلہ میں بڑے آسان ہو گئے۔ اوزاروں کی مدد سے کئی ایسے کام بھی ممکن ہو گئے جن کو کرنا ناممکن تھا۔ آؤ، ایسے کچھ اوزاروں کے نمونے ہم بھی دیکھیں۔

ہتھوڑے کا استعمال



ایک کیل لو اور اس کو اپنے انگوٹھے کی مدد سے لکڑی کے تختے میں گاڑو۔

- کیا تم ایسا کر سکے؟ (1)

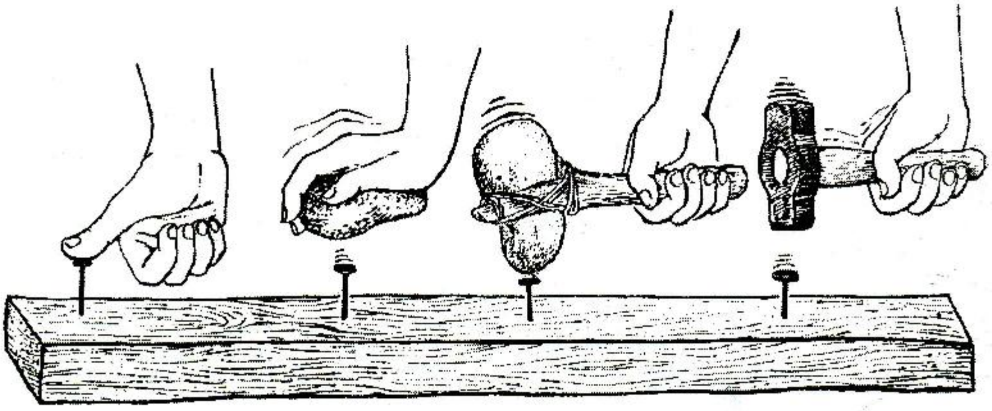
اب ایک کیل لے کر کسی پتھر کی مدد سے تختے میں گاڑنے کی کوشش کرو۔ یہ کام پہلے چھوٹے اور پھر بڑے پتھر سے کر کے دیکھو۔

- کس پتھر سے زیادہ آسانی ہوئی؟ (2)

ایک چھوٹے پتھر کو لکڑی کے ڈنڈے کے ایک کنارے پر اچھی طرح باندھو اور اس کی مدد سے ایک کیل کو تختے میں گاڑ کر دیکھو۔

- کیا پتھر کی اس ہتھوڑی سے کیل ٹھونکنا اور بھی آسان ہوا؟ (3)

پتھر کی اس ہتھوڑی کا بار بار استعمال کرنے یا زور سے پٹخنے پر اس میں لگے پتھر کے ٹوٹنے کا ڈر ہے۔ اس کے لئے تم کوئی ترکیب بتا سکتے ہو؟ کیا پتھر کی جگہ پر کسی اور چیز کا استعمال کیا جا سکتا ہے جس سے ہتھوڑی زیادہ پائدار ہو (شکل-2)؟



شکل-2

دھات کی کہانی

شروع میں انسان نے جو اوزار بنائے وہ پتھر، لکڑی یا پھر جانوروں کی ہڈی کے بنے ہوتے تھے۔ دھات کے دریافت ہونے پر اوزار بنانے میں بڑی ترقی ہوئی۔ تانبے یا لوہے کے بنے اوزار پتھر یا لکڑی کے مقابلے میں کہیں زیادہ مضبوط ہوتے تھے۔ دھات میں دوسری خاص بات یہ تھی کہ اسے آگ میں گرم کر کے کسی بھی شکل میں ڈھالا جا سکتا تھا۔ دھات کی دریافت کے بعد تو نئی نئی قسم کے اوزار بننے لگے۔ اسی طرح ہتھوڑی بھی دھات کی بنی۔

دھات کے اوزاروں کی مدد سے اور بہت سے کام آسان ہو گئے۔ زمین کھودنے کے لئے کدال بنا اور جانور کی کھال اتارنے کے لئے چاقو۔ کھیتی، شکار اور بہت سے کاموں میں پہلے سے زیادہ آسانی ہونے لگی۔

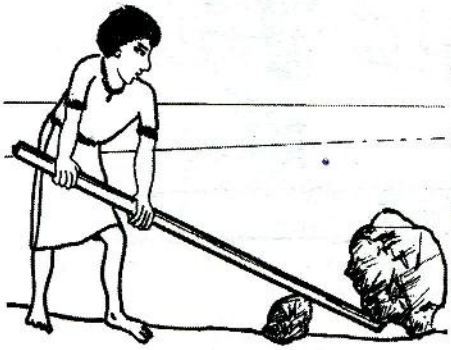
سوئی کے بغیر سلائی

کیا تم صرف انگلی اور دھاگے سے کپڑے کے دو ٹکڑوں کو سی سکتے ہو؟ اگر انگلی کی جگہ ببول کے کانٹے سے کپڑوں کو سینے کی کوشش کریں تو؟

- اس طرح کپڑا سینے میں تمہیں دشواری ہوگی؟ **(4)**
- ببول کے کانٹے میں تم کیا اصلاح کرو گے جس سے تمہیں کپڑے سینے میں آسانی ہو؟ **(5)**
- کپڑے سینے کی سوئی میں اس مشکل کو کس طرح دور کیا گیا ہے؟ **(6)**
- موچی جس اوزار سے جوتے سلتے ہیں اس میں کیا انتظام رہتا ہے؟ **(7)**

وزن اٹھانے کا ایک آسان طریقہ - لیور

تمہارے اسکول کے آس پاس کوئی وزنی پتھر یا گرا ہوا بڑا درخت یا کوئی اور بھاری چیز پڑی ہوگی۔ اسے اپنے ہاتھوں سے اٹھانے یا کھسکانے کی کوشش کرو۔ اب ایک موٹا ڈنڈا لو۔ ڈنڈے کا ایک سرا اس بھاری کے نیچے پھنسا لو، ڈنڈے کے نیچے شکل-3 میں دکھائے گئے طریقے سے پتھر یا اینٹ کی ٹیک رکھو۔



شکل-3

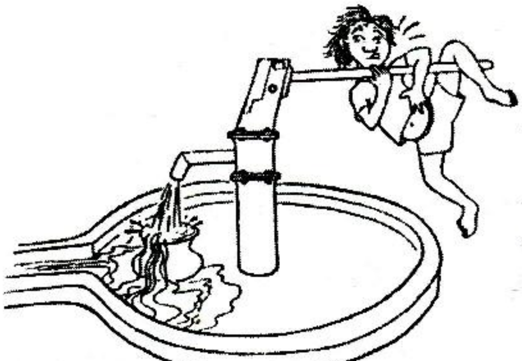
اب ڈنڈے کے دوسرے سرے کو دبا کر وزن اٹھانے یا کھسکانے کی کوشش کرو۔

شکل-4 الف

- کیا اب وزن آسانی سے اٹھ گیا؟ (8)

ڈنڈے کے نیچے کی ٹیک کو بھاری چیز سے مختلف فاصلے پر رکھ کر تجربہ دہراؤ۔

- فاصلہ بدلنے پر کیا فرق پڑتا ہے؟ (9)
- ڈنڈا دبانے میں تمہارا ہاتھ جتنا نیچے گیا اس کے مقابلہ میں وزن کتنا اوپر اٹھا؟ (10)
- اس تجربہ میں وزن کو اور آسانی سے اٹھانے کے لئے کیا کرو گے؟ (11)

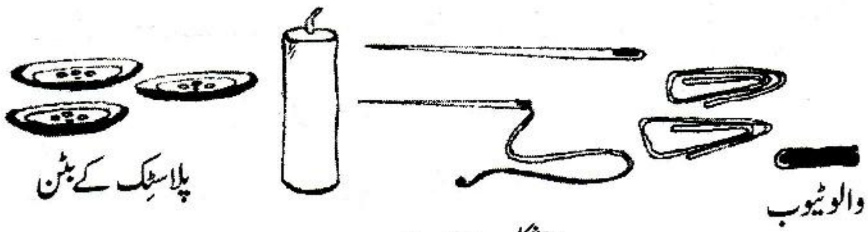


شکل-4 ب

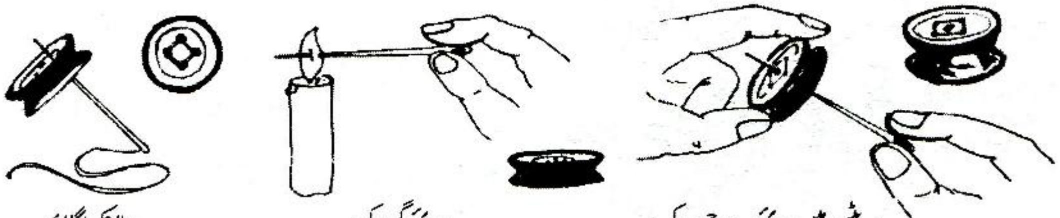
ڈنڈے یا سبّل سے پتھر اٹھانا، پتوار سے ناؤ چلانا، ریلوے کراسنگ کا بیریر اور ہینڈ پمپ یہ سب لیور کی مثالیں ہیں (شکل-4 الف، ب)۔

آؤ گھرنی بنائیں

اب ہم کچھ گھرنیاں (چرخیاں) بنائیں گے۔ ہاں، ویسی ہی گھرنی جیسی کوئیں سے پانی کھینچنے کے لئے استعمال میں لائی جاتی ہے یا وہ جو بھاری وزن اٹھانے کے لئے جدید کرین (Crane) مشینوں میں لگائی جاتی ہے۔ گھرنی بنانے کا ایک طریقہ نیچے دیا جا رہا ہے۔ اس کے علاوہ اور بھی کئی طریقوں سے گھرنیاں بنائی جا سکتی ہیں (شکل-5 الف، ب)۔



(شکل-5 الف)

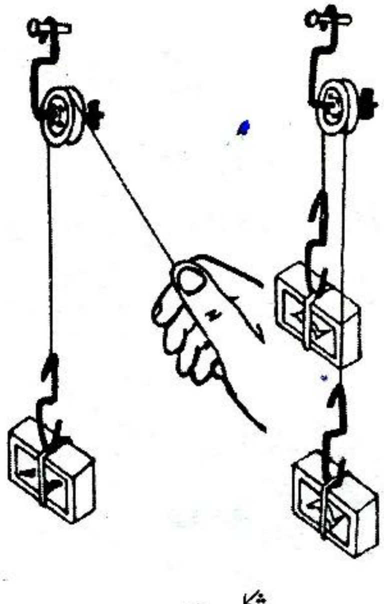


شکل-5 ب

کلپ کا ہک بناؤ

پلاسٹک کے دو بٹن لو۔ بٹنوں کے گول حصّہ کو سٹا کر آپس میں سوئی دھاگے سے سل لو۔ کراس ٹانکے مت لگانا نہیں تو بٹنوں کا مرکز ڈھک جائے گا۔

ایک لمبی سوئی کی نوک کو گرم کرو۔ گرم سوئی کی نوک سے بٹنوں کے مرکز میں آر پار سوراخ کردو۔ یہ بن گئی بٹنوں کی گھرنی۔ گھرنی کو لٹکانے کے لئے کاغذ پر لگانے والی ایک کلپ کا ہک بناؤ۔ کلپ کھولو گے تو S نما شکل بنے گی۔ S کا ایک پیر سیدھا کردو اور اس دھری میں گھرنی کو پرو دو۔ گھرنی کے نکلنے کو روکنے کے لئے ایک والو ٹیوب کا ٹکڑا پھنسا دو۔ اس طرح کم لاگت میں ایک ہلکی پھلکی اور تیزی سے گھومنے والی گھرنی بن جائے گی۔ ایسی تین گھرنیاں بناؤ۔



شکل-6

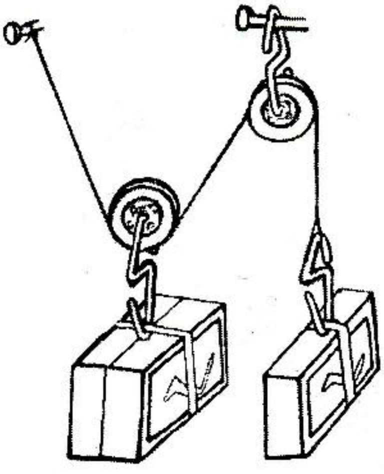
شکل-6 کو دیکھو۔ ایک گھرنی کو کیل سے لٹکا دو۔ گھرنی پر سے ایک دھاگا ڈالو۔ کاغذ میں لگانے والی کلپ کو کھول کر ایک ہک بنا لو۔ اگر کلپ نہ ہو تو تار سے ویسا ہی ہک بن سکتا ہے۔ ہک کو دھاگے کے ایک سرے سے باندھو۔ ایک بھری ہوئی ماچس کی ڈبی کو ربر کے چھلّے میں پھنسا کر اس ہک سے لٹکاؤ۔ دھاگے کے دوسرے سرے کو ہاتھ سے نیچے کی طرف کھینچو اور دیکھو کہ ماچس کس طرف چلتی ہے۔

- دھاگے کو ڈھیلا چھوڑنے پر ماچس کدھر جاتی ہے؟ **(12)**

اب دھاگے کے دوسرے سرے پر، جسے ہم نے ہاتھ سے پکڑا تھا، ایک ویسی ہی ماچس ہک سے لٹکا دو۔

- اب کیا ہوتا ہے؟ (13)
- ہاتھ سے ایک ماچس کو کچھ نیچے کرو اور دیکھو کہ دوسری ماچس کتنی اوپر جاتی ہے؟ (14)

کم محنت میں زیادہ کام



شکل-7

اب دو گھرنیوں کو شکل-7 میں دکھائے گئے طریقے سے لٹکاؤ۔ ہکوں سے ایک ایک بھری ماچس بھی لٹکاؤ۔

- کیا دونوں ماچسیں غیر متحرک رہتی ہیں؟ (15)
- اگر نہیں تو کون سی ماچس نیچے جاتی ہے؟ (16)

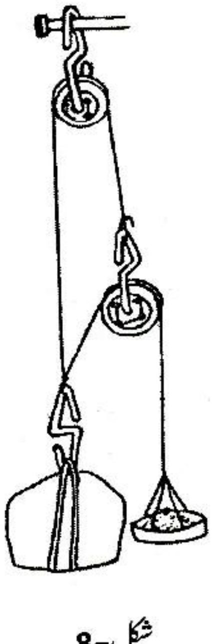
اب بائیں طرف ایک اور ماچس لٹکا دو جیسا کہ شکل-7 میں دکھایا گیا ہے۔

- ہاتھ سے اکیلی ماچس کو تھوڑا سا اوپر اُٹھاؤ اور دیکھو کہ جڑی ہوئی ماچس اتنی ہی نیچے جاتی ہیں یا نہیں؟ (17)
- اس تجربہ میں کون سا وزن زیادہ کھسکتا ہے۔ جو ہلکا ہے یا بھاری؟ (18)

ایک گھرنی والے اور دو گھرنی والے تجربہ کا موازنہ کرو اور نیچے لکھے سوالوں کے جواب دو۔

- (1) کس بندوبست میں ہلکا وزن اپنے سے بھاری وزن کو اٹھا لیتا ہے؟

(2) اگر ہلکے وزن کو 1 سنٹی میٹر نیچے کی طرف کھینچا جائے تو کیا بھاری وزن اتنا ہی اوپر اٹھے گا یا اس سے کم یا زیادہ؟ (19)



شکل-8

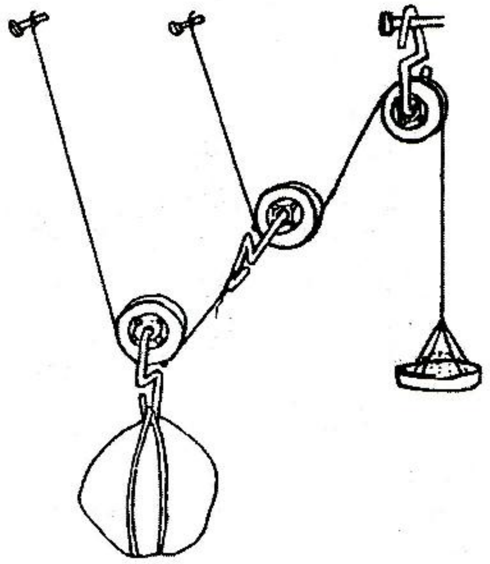
دو گھرنیوں کے لٹکانے کا دوسرا بندوبست بھی ہو سکتا ہے (شکل-8)۔

اس تجربہ میں ماچسوں کی جگہ پتھر اور پلڑا لٹکاؤ۔ اب دھیرے دھیرے پلڑے میں اتنی ریت ڈالو کہ پتھر اور پلڑا ایک اونچائی پر آ جائیں۔

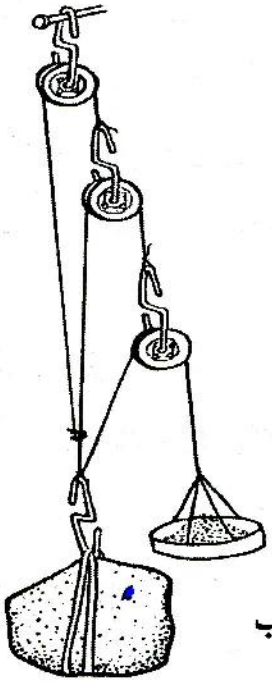
- تمہارے اندازہ سے کس کا وزن زیادہ ہے پتھر کا یا ریت سے بھرے ہوئے پلڑے کا؟ **(20)**
- کیا اس نظام میں بھی کم طاقت لگا کر زیادہ وزن اٹھا سکتے ہیں؟ **(21)**

گھر پر کرنے کے لئے

نیچے تمہیں تین گھرنیوں سے وزن اٹھانے کے دو طریقے بتائے جا رہے ہیں (شکل-9 الف، ب)۔ کیا تین گھرنیوں کے نظام سے دو گھرنیوں کے مقابلہ میں زیادہ وزن اٹھایا جا سکا؟



شکل-9 الف



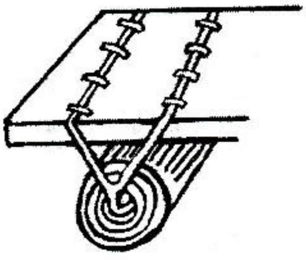
شکل-9 ب

نقل و حمل سے متعلق مشینیں

ابھی تک تم نے وزن اٹھانے کی مشینوں کے متعلق پڑھا۔ آؤ، اب نقل و حمل سے متعلق مشینوں کے بارے میں سیکھیں۔ کچھ کتابوں کا ڈھیر بناؤ۔ ڈھیر کو فرش پر یا میز پر ڈھکیلنے کی کوشش کرو۔ اب چار گول پنسلیں لو، انہیں فرش یا میز پر متوازی جماؤ۔ کتابوں کے ڈھیر کو ان پنسلوں کے اوپر رکھ کر لڑھکانے کی کوشش کرو۔ اگر گول پنسلیں نہ ملیں تو اس کام کو تم سرکنڈوں کی مدد سے بھی کر سکتے ہو۔

- کیا پہلے کے مقابلے میں ڈھیر کو ٹھیلنا اب آسان ہوا؟ (22)
- اگر تمہیں کتابوں کے ڈھیر کو صرف چار - پانچ پنسلوں کی مدد سے دور تک لے جانا ہو تو تم یہ کیسے کروگے؟ (23)

پرانے زمانے میں بہت بھاری وزن (جیسے کہ چٹان) کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لئے یہی طریقہ اپنایا جاتا تھا۔ درختوں کے تنوں کو زمین پر بچھا کر ان پر وزن رکھ کر ٹھیلا جاتا ہوگا۔ پتھر سے جو عمارتیں بنتی تھیں ان کے لئے چٹانوں کو پہاڑوں سے کاٹ کر اسی طریقے سے لایا جاتا تھا۔ مندرجہ بالا تجربہ سے تم نے دیکھا ہوگا کہ اس طریقے سے بھاری وزن کو دور تک لے جانے کے لئے یہ ضروری ہے کہ پیچھے چھوٹ گئی پنسل کو اٹھا کر پھر آگے رکھا جائے۔



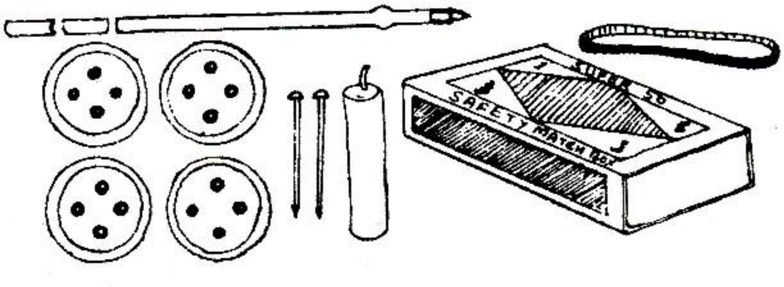
شکل-10

اس وجہ سے وزن کو لے جانے کی رفتار بہت تیز نہیں ہوسکتی۔ اس مشکل کو دور کرنے کے لئے انسان نے پہیا بنایا۔ صحیح صحیح کہنا تو مشکل ہے کہ پہیا پہلی بار کیسے بنا۔ ممکن ہے پہیا بنانے سے پہلے کسی نے پیڑ کے تنوں سے ایسا بندوبست کیا ہو جس میں خاص بات یہ رہی ہو کہ تنے کے ساتھ ساتھ چلتے ہوں اور تنوں کو پیچھے سے اٹھا کر آگے نہ رکھنا پڑتا ہو۔ اس کے بعد شاید پہیوں کے متعلق سوچنا مشکل کام نہیں رہا ہوگا۔

- اگر پہیہ کی ایجاد نہ ہوئی ہوتی تو تمہارے گاؤں اور ملک کی زندگی پر کیا اثر پڑتا؟ اس موضوع پر اپنے ساتھیوں سے مباحثہ کرو اور اس کا خلاصہ اپنی کاپی میں لکھو۔ (24)

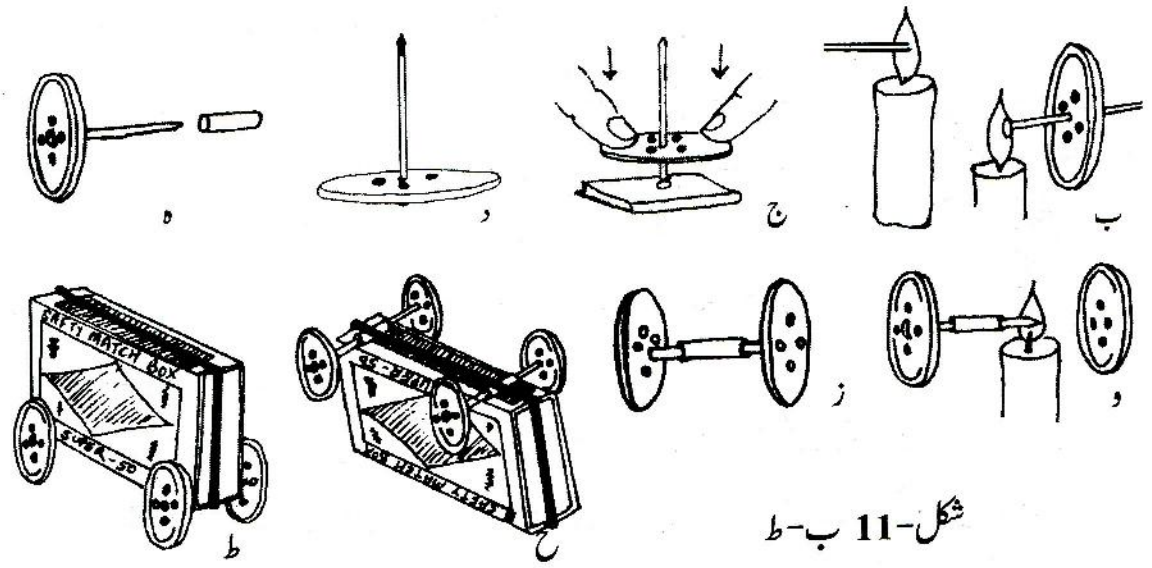
ماچس کی گاڑی

ایک آلپن کی نوک گرم کر کے اسے ایک پلاسٹک کے بٹن کے بالکل بیچ میں گھسا دو۔ اب پن کا دوسرا سرا گرم کرو،



شکل-11 الف

گرم سرے کو زمین پر رکھ کر بٹن کو زور سے دباؤ۔پن کا گرم حصہ بٹن کے بیچ میں جا کر دھنس جائے گا۔بٹن اور پن مل کر اب ایک ڈرائنگ پن جیسی بن جائیں گی۔



شکل-11 ب-ط

اس ڈرائنگ پن میں 1.5 سینٹی میٹر خالی بال پن ریفل کا ٹکڑا پرودو۔ڈرائنگ پن کی نوک گرم کر کے اسے دوسرے بٹن کے بیچ میں گھسادو۔اس میں دونوں بٹن چکوں کا کام دیں گے۔ان کے بیچ کی پن دھری کا کام کرے گی۔ ریفل کا ٹکڑا بیرنگ بن جائے گا۔اس طرح دو جوڑی چکّے بناؤ۔

ان چکّوں کی ریفلوں کے اوپر ایک بھاری ماچس رکھو اور اوپر سے ایک ربر کا چھلّہ چڑھادو۔اس طرح ماچس کی ایک گاڑی بن جائے گی۔ایسی ہی تم اور بھی گاڑی بنا سکتے ہو۔ایک نئی ماچس لو اور اس کی مسالے والی سطح کو میز پر رکھ کر اسے چلاؤ۔دیکھو کتنی طاقت لگتی ہے اب ماچس کی گاڑی کو چلاؤ۔

- کس حالت میں کتنی طاقت لگتی ہے؟ اور کیوں؟ (25)

گھر کے لئے مشق۔بیرنگ

پچھلے تجربوں کی طرح کتابوں کا ڈھیر بناؤ۔سات آٹھ کنچے بکھرا کر کتابوں کو ان کے اوپر رکھو اور انہیں الگ الگ سمتوں میں ڈھکیلنے کی کوشش کرو۔

- ڈھیر کو اس طرح ڈھکیلنے میں اور پنسلوں کے اوپر رکھ کر ڈھکیلنے میں تمہیں جو فرق محسوس ہوا ہوا سے اپنے الفاظ میں لکھو۔ (26)

ڈالڈا کے ڈبّے کے ڈھکن جیسے دو ڈھکن لو ایک ڈھکن کو زمین پر رکھ کر اس کے باہر کی طرف کنچے جمادو۔ اب دوسرے ڈھکن کو کنچوں کے اوپر رکھ دو۔ اب اس کے اوپر اینٹ رکھ کر گھماؤ۔ اس کے بعد اسی اینٹ کو زمین پر رکھ کر گھمانے کی کوشش کرو۔

- کیا کچھ فرق محسوس ہوا؟ (27)

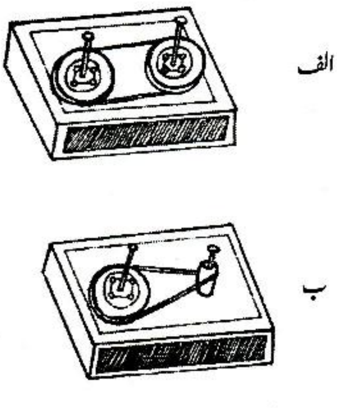
جب تم نے اینٹ کو سیدھے زمین پر رکھ کر گھمایا تو تمہیں گولیوں والے نظام کے مقابلے میں زیادہ طاقت لگانی پڑی ہوگی۔ یہ اس لئے ہوتا ہے کیونکہ جب اینٹ زمین پر گھومتی ہے تو ان دونوں کے بیچ رگڑ ہوتی ہے۔ کسی بھی دو سطحوں کے درمیان اس طرح ہونے والی رگڑ کو مظہر (Friction) کہتے ہیں۔ جب کنچوں والے نظام پر رکھ کر اینٹ گھمائی جاتی ہے تو دونوں ڈھکنوں کے بیچ رگڑ گھومتی ہوئی گولیوں کی وجہ سے بہت کم ہو جاتی ہے اس لئے ان ڈھکنوں پر رکھی ہوئی اینٹ آسانی سے گھوم جاتی ہے۔

کسی سائیکل مرمت کی دوکان سے ایک پرانی بال بیرنگ لاؤ۔

- کیا اسے دیکھ کر تم بتا سکتے ہو کہ دھری اور پہیئے کے بیچ چھرّے کیوں لگے ہوتے ہیں؟ (28)

ایک گھرنی سے دوسری گھرنی چلانا

ہوا یا پانی کی طاقت سے چلنے والی پون چکّی یا پَن چکّی کے پنکھ گھومتے ہیں تو اس چال کا استعمال کسی اور مشین کو چلانے میں کیسے کیا جاتا ہے؟ آؤ، یہ سمجھنے کے لئے کچھ آسان تجربے کریں۔ پینٹ کے بٹنوں سے بنی ہوئی دو گھرنیوں کو دو پنوں کی مدد سے ایک ماچس میں شکل-13 (الف) کے مطابق لگاؤ۔ دونوں گھرنیوں پر ربر کا ایک چھلّا چڑھاؤ۔ اس بات کا خیال رہے کہ دونوں گھرنیوں کے بیچ کی دوری ربر کے چھلّے سے زیادہ ہونی چاہئے۔ چھلّا پٹّے کا کام کرتا ہے۔ اب ایک گھرنی کو گھماؤ۔



شکل-13 الف، ب

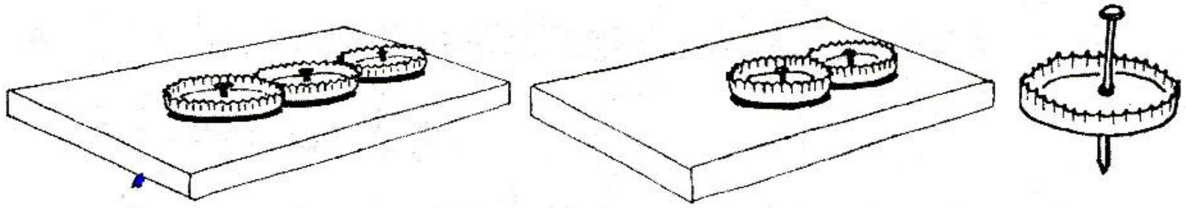
- کیا ہوتا ہے؟ (29)
- کیا دونوں گھرنیاں ایک ہی سمت میں گھومتی ہیں؟ (30)
- کیا دونوں گھرنیاں ایک ہی رفتار سے گھومتی ہیں؟ (31)

شکل-13 (ب) میں ایک گھرنی کی جگہ پر ایک ریفل کا ٹکڑا لگا دیا گیا ہے۔ یہ ٹکڑا بھی ایک چھوٹی گھرنی ہی ہے۔

- اب دیکھو بڑی گھرنی کے ایک چکر میں چھوٹی گھرنی کتنے چکر لگاتی ہے؟ (32)
- ایک گھرنی کو گھمانے پر دوسری گھرنی اسی سمت میں گھومتی ہے یا مخالف سمت میں؟ (33)
- کچھ ایسی مثالیں دو جن میں ایک گھرنی سے دوسری گھرنی کو چلانے کے طریقے کا استعمال کیا جاتا ہے؟ (34)

گیَر بنانا سیکھو

کولڈ ڈرنک کی بوتلوں کے کچھ ڈھکن لو۔ ایک کیل کو ٹھونک کر ڈھکنوں کے بالکل بیچ میں ایک چھوٹا سا سوراخ بناؤ۔ دو ڈھکنوں کو لکڑی کے ایک تختے پر ملا کر رکھو جس سے ان کے دانت آپس میں پھنس جائیں۔ ان ان ڈھکنوں کے سوراخوں میں ایک ایک کیل ٹھوک دو۔ جس سے ڈھکن آسانی سے گھوم سکیں۔ (شکل-14)



شکل-14

- ایک ڈھکن کو گھماؤ اور دیکھو کہ دوسرا ڈھکن کس سمت میں گھومتا ہے؟ (35)
- سوال-33 اور 35 کے جوابات کا موازنہ کرکے بتاؤ کہ گھرنی سے گھرنی گھمانے اور گیر سے گیر گھمانے میں سمتوں کا کیا فرق پڑتا ہے؟ (36)
- ایک تیسرا ڈھکن اور فٹ کرو اور دیکھو کہ تینوں ڈھکن کن کن سمتوں میں گھومتے ہیں؟ (37)

سائیکل پر کچھ سوال

سائیکل کو غور سے دیکھو۔ معلوم کرو کہ اس میں لیور، بیرنگ، گھرنیاں اور گیر کہاں کہاں لگے ہیں۔

- ان کی فہرست بناؤ۔ (38)
- سائیکل میں تیل کہاں کہاں دیتے ہیں؟ اور کیوں؟ (39)
- سائیکل کا پیڈل ایک بار گھمانے پر پچھلا پہیا کتنے چکر گھومتا ہے؟ (40)
- سائیکل کو بریک لگا کر گھسیٹیں یا بریک چھوڑ کر چلائیں تو ان میں سے کس حالت میں محنت زیادہ لگے گی اور کیوں؟ (41)
- سائیکل کے پہیے میں اگر ہوا کم ہو تو وہ بھاری کیوں چلتی ہے؟ (42)

مختلف قسم کی مشینیں

تم نے اپنے آس پاس کتنی مشینیں دیکھی ہیں ان کو مندرجہ ذیل چار حصّوں میں بانٹو۔

- 1- ہاتھ یا پاؤں سے چلنے والی مشینیں
  2- جانوروں سے چلنے والی مشینیں
  3- بجلی یا تیل سے چلنے والی مشینیں
  4- ہوا یا پانی سے چلنے والی مشینیں۔ (43)

ان مشینوں کو غور سے دیکھو۔ ان میں کہیں گھرنی، کہیں بال بیرنگ، کہیں گیر، کہیں لیور وغیرہ لگے ہوں گے۔ تلاش کرو کہ مختلف مشینوں میں ان میں سے کون کون سی چیزیں کہاں کہاں لگی ہوئی ہیں۔

نئے الفاظ

لیور بیرنگ رکاوٹ گھرنی مظہر کرین ایکسل گیر

مرکز فروغ سائنس کی مطبوعات

1-	ننھے سائنس داں	Rs.50/-
2-	سراغ رساں ڈی.این.اے	Rs.20/-
3-	کھیل کھیل میں سائنس	Rs.15/-
4-	سائنس کی پہلی کتاب: ہمارا گرد و پیش	Rs.40/-
5-	کیا، کیوں اور کیسے؟ (اول)	Rs.50/-
6-	سائنس کے تجربات: ابتدائی اور مڈل اسکولوں کے لیے	Rs.30/-
7-	شہد کی مکھی	Rs.25/-
8-	آرشمیدس: ایک عظیم سائنس داں	Rs.15/-
9-	آنکھ کی کہانی	Rs.10/-
10-	انڈے سے چوزہ	Rs.10/-
11-	سائنس کی دوسری کتاب: ہمارا گرد و پیش	Rs.45/-
12-	مسلمانوں کے سائنسی کارنامے	Rs.50/-(PB) Rs.60/-(HB)
13-	ننھے سائنس داں (برائے درجہ سات)	Rs.60/-
14-	ننھے سائنس داں (برائے درجہ آٹھ)	Rs.60/-

مرکز فروغ سائنس، علی گڑھ مسلم یونیورسٹی، علی گڑھ کا قیام یونیورسٹی ایکٹ کی دفعہ 5(2)(C) کے تحت، جناب سید حامد صاحب کی سربراہی میں، مارچ ۱۹۸۵ء میں عمل میں آیا۔ مرکز کے اہم مقاصد یہ ہیں:

- ہندوستانی مسلمانوں کو سائنسی علوم حاصل کرنے اور ان میں تحقیق کرنے کی اہمیت کا احساس دلانا تا کہ وہ اپنی گمشدہ میراث کو حاصل کر سکیں۔
- جدید سائنسی علوم میں ان کی پسماندگی کو دور کرنے میں ممکنہ مدد کرنا۔
- دینی مدارس میں سائنس کی باقاعدہ تعلیم کو شروع کرنے میں مدد کرنا اور مسلم منتظم اداروں میں سائنس کے تعلیمی معیار کو بہتر کرنے کے مواقع فراہم کرنا۔
- ایسے پروگرام تشکیل کرنا جن سے سائنس کی تعلیم کا فروغ ہو۔

ان مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے مرکز مندرجہ ذیل قسم کی سرگرمیاں انجام دیتا ہے:

- سائنس کا تعارفی کورس برائے اساتذہ دینی مدارس کا انعقاد
- سائنس کا تربیتی کورس برائے اساتذہ دینی مدارس کا انعقاد
- مسلم منتظم اداروں کے سائنس و ریاضی کے اساتذہ کے لیے فزکس، کیمسٹری، ریاضی اور بائیولوجی میں ریفریشر کورس اور تربیتی ورکشاپ اور کمپیوٹر کے ابتدائی کورس کا انعقاد۔
- اردو میں ابتدائی سائنس کی نصابی کتابیں اور جدید سائنسی موضوعات پر عام فہم زبان میں کتابیں لکھوانا، ترجمے کروانا اور ان کی اشاعت کرنا۔
- تعلیمی ماہرین، مسلم سائنسدانوں اور مسلم منتظم تعلیمی اداروں کے سربراہوں کی کانفرنس۔
- مسلم منتظم تعلیمی اداروں اور دینی مدارس کی ڈائریکٹری کی اشاعت۔

مارچ ۲۰۰۵ء تک مرکز کے زیر اہتمام کل ۲۷ ریفریشر کورس، ۱۴ ورکشاپ، ۱۸ سائنس کے تعارفی و تربیتی کورس، ۹ کمپیوٹر کے کورس اور ۴ کانفرنس اور سمینار منعقد کیے جا چکے ہیں۔

مرکز کی اعلیٰ کارکردگی کے اعتراف میں اور اس کے کام کو سراہنے کے لیے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن نے سائنس اور سماج کے مابین تعلق کے میدان میں، مرکز کو ۱۹۹۱ء کے ہری اوم آشرم ایوارڈ سے نوازا۔

پروفیسر اسرار احمد صاحب مرکز کے بانی ڈائریکٹر ہوئے۔ ان کے بعد ڈاکٹر عبدالقیوم صاحب، پھر ڈاکٹر فرحان مجیب صاحب اور اب پروفیسر ابوالہاشم رضوی صاحب مرکز کے ڈائریکٹر ہیں۔