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 ڈبائیں (شکل-1 الف) تقریباً آدھے منٹ کے بعد دونوں انگلیوں کو نکال کے گُنگُنے پانی میں ڈالیں (شکل-1 ب)۔

شکل 1 - ب　　　　شکل 1 - الف

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

گُنگُنا 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 تمھیں چمکتا ہوا پارہ دکھائی دے گا۔ اِسی حصّے سے ایک موٹی دیوار والی بال کی طرح باریک شیشے کی نلی یا کیپیلری (Capillary) جُڑی ہوتی ہے۔ جب پارہ گرم ہوتا ہے تو پھیل کر اس نلی میں چڑھ جاتا ہے۔ تھرمامیٹر کو گھُما کر اس کیپیلری نلی کو پہچان لو۔ نلی کے باہر ڈگری سیلسیس ($^\circ C$) 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 $0^\circ C$ 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 کرکے 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۔

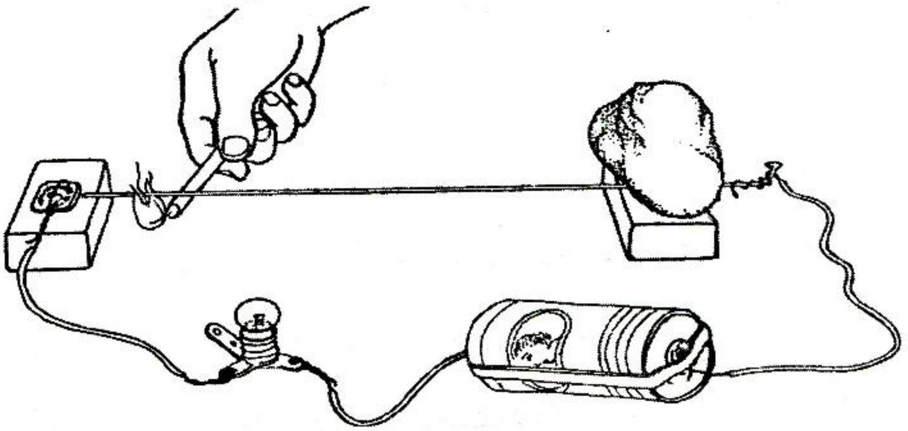
- کسی ڈبّے میں کچھ سادہ پانی لو۔ پانی کا درجۂ حرارت کیا ہے؟(11)
- ایک بیکر کو ایک تہائی تک گرم پانی سے بھر دو۔ گرم پانی کا درجۂ حرارت نوٹ کرو۔(12)
- اب اس بیکر میں ڈِبّے والا سادہ پانی ڈال کر بیکر کو اتنا بھرو کہ بیکر کو ہلانے سے پانی گرنے نہ پائے۔ اب بیکر کو ہلا کر جلدی سے پانی کا حرارت نوٹ کرو۔(13)

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 سِرا پانچ پیسے کے سِکّے کو چھوتا ہے تو بلب جلنا چاہئے۔ اگر نہیں جلتا، تو سَرکِٹ میں کوئی خرابی ہے اُسے ٹھیک کرلیں (شکل-2)۔

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

دوری اُن دونوں کے بیچ ہو جائے۔

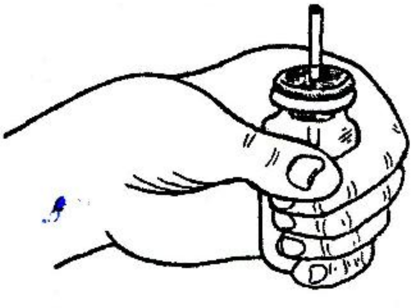
- کیا بلب اب بھی جلتا ہے؟ اگر نہیں، تو کیوں؟ (14)

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 ہوگی؟ (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 کرکے 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 فٹ 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 بُجھادیں۔

- 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۔

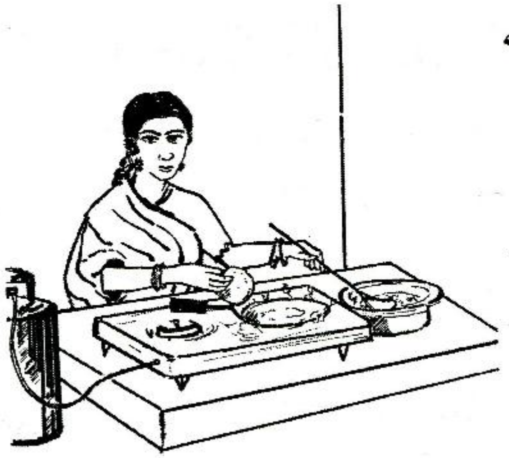
کھولتی ہوئی چائے شیشے کے گلاس، یا مٹی کے کُلّھڑ میں ڈالی جائے، تو انہیں پکڑنے میں زیادہ دقت نہیں ہوتی۔ مگر وہی چائے اسٹیل کے گلاس میں ڈالیں، تو ہاتھ سے چھونا بھی مُشکل ہو جاتا ہے۔

- 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 روزمرّہ 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 $50^{\circ}C$ 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۔

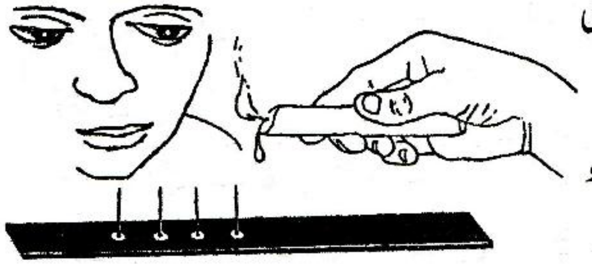
- سوچ کر بتاؤ کہ ٹاٹ یا لکڑی کا بُرادہ حرارت کو کہاں سے کہاں جانے سے روک لیتا ہے اور کیوں؟ **(32)**

حرارت کا دھات میں ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچنا

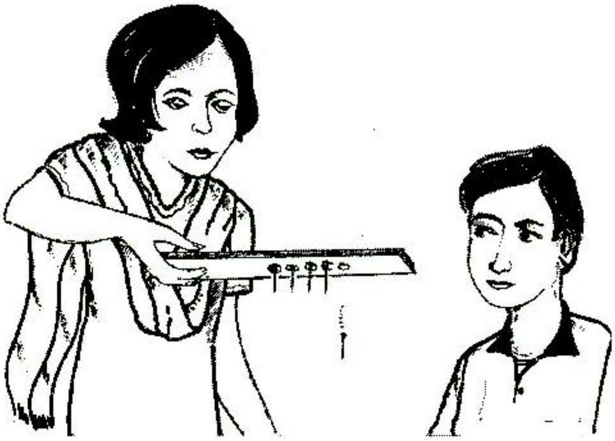
تجربہ-8: -لوہے کی پتّی پر موم سے آلپن چپکا کر ہم دیکھ سکیں گے کہ اُس میں حرارت کس رفتار سے چلتی ہے۔

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۔

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



شکل-5الف



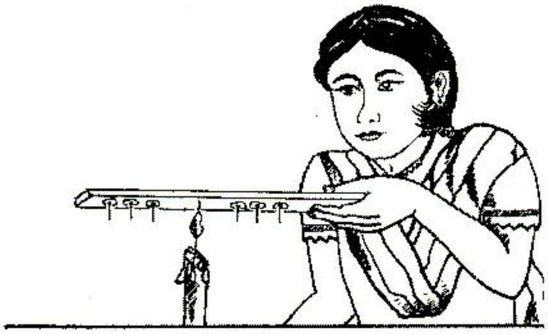
شکل-5ب

- 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)

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 کر کے 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۔



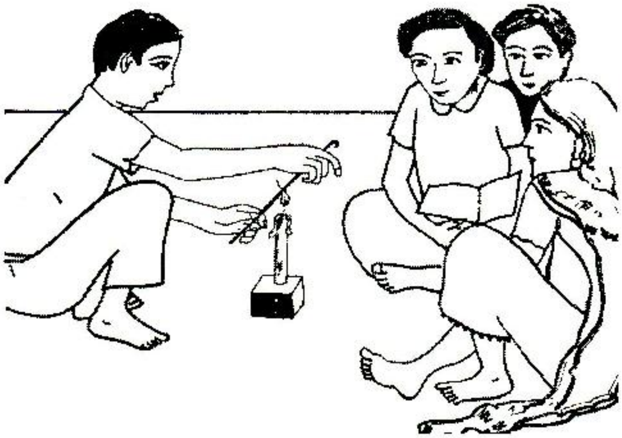
شکل-6

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؟

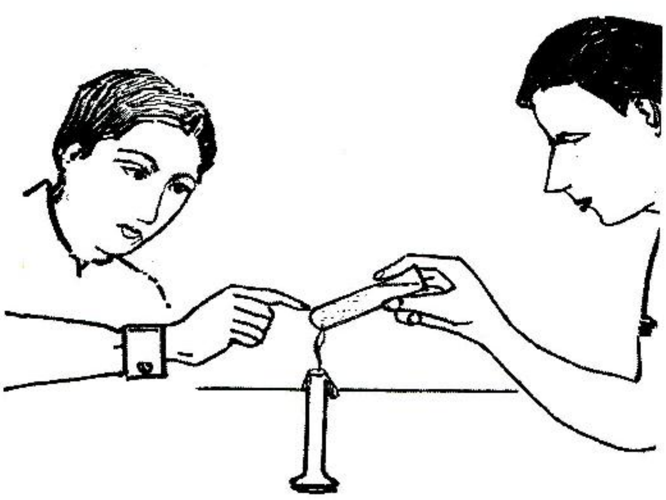
- کیا دھات میں حرارت نیچے کی طرف بھی چلی جاتی ہے؟ (38)



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

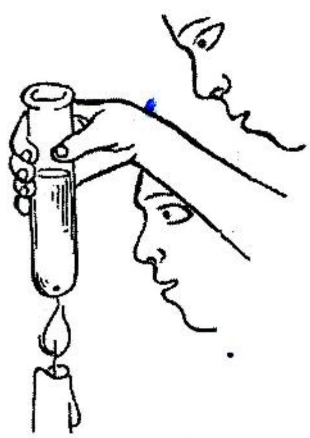
- ٹسٹ ٹیوب کے نیچے کے حصّے کو چھو کر بتاؤ کہ اس کا درجۂ حرارت بھی بڑھا ہے یا نہیں؟ **(39)**
- ایسا کیوں ہوا؟ **(40)**
- اگر سارے پانی کو گرم کرنا ہو تو کہاں سے گرم کرنا پڑے گا؟ **(41)**

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 روا 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 جا سکتا 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۔

شکل-10

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

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 کرکے 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 کرکے کالے کاغذ کو جلا کر دیکھا ہوگا۔ چاہو تو اُس تجربے کو 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۔

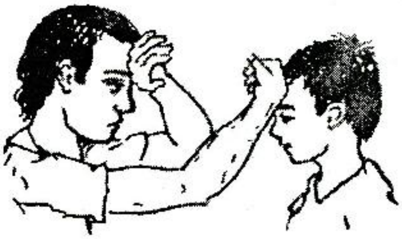
- کیا نوشادر ملانے سے پانی کا درجۂ حرارت کچھ کم ہو گیا؟ **(54)**

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