परिवेश और विज्ञान

सप्तम श्रेणी

पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद

प्रथम संस्करण : जनवरी, 2014
द्वितीय संस्करण : दिसम्बर, 2014

ग्रंथाधिकार : पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद

प्रकाशक :
प्राध्यापिका नवनीता चटर्जी
सचिव, पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद
77/2, पार्क स्ट्रीट,
कोलकाता – 700 016

मुद्रक :
वेस्ट बंगाल टेक्सबुक कारपोरेशन लिमिटेड
(पश्चिमबंग सरकार का उपक्रम)
कोलकाता – 700056

सत्यमेव जयते

भारतीय संविधान

<u>प्रस्तावना</u>

हम, भारत के लोग, भारत के एक संपूर्ण प्रभुत्व संपन्न धर्मनिरपेक्ष समाजवादी लोकतंत्रात्मक गणराज्य बनाने के लिए तथा उसके समस्त नागरिकों को न्याय— सामाजिक, आर्थिक और —राजनीतिक, स्वतंत्रता, विचार की अभिव्यक्ति की, विश्वास की, धर्म एवं पूजा की समानता- प्रतिष्ठा एवं अवसर की समता प्राप्त करने के लिए तथा उन सब में, भ्रातृत्व- जिसमें व्यक्ति की गरिमा और राष्ट्र की एकता सुनिश्चित रहे का वर्धन करने के लिए इस संविधान सभा में आज **26** नवम्बर **1949** को इसके द्वारा इस संविधान को स्वीकार करते है, कानून का रूप देते हैं और अपने-आप को इस संविधान को अर्पण करते है।

THE CONSTITUTION OF INDIA

<u>PREAMBLE</u>

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC and to secure to all its citizens : JUSTICE, social, economic and political; LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship; EQUALITY of status and of opportunity and to promote among them all – FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the unity and integrity of the Nation; IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November 1949, do HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.

भूमिका

राष्ट्रीय पाठ्यक्रम की रूपरेखा 2005 एवं शिक्षा अधिकार नियम 2009 दोनों दस्तावेजों को महत्त्व देते हुए 2011 में पश्चिमबंग सरकार के नेतृत्व में गठित विशेषज्ञ-समिति को विद्यालय-स्तर के पाठ्यक्रम, पाठ्यसूची एवं पाठ्य पुस्तक समीक्षा एवं पुनर्विचार का दायित्व दिया गया था। इस समिति के विषय-विशेषज्ञों के आंतरिक प्रयत्न एवं अथक प्रयास का ही परिणाम यह पुस्तक है।

विज्ञान के इस पुस्तक को सप्तम श्रेणी के पाठयसूची के अनुसार प्रणयन किया गया है एवं नामकरण किया गया है। परिवेश एवं विज्ञान। अत्यंत सरल सहज भाषा में पुस्तक में पर्यावरण, भौतिक एवं जीव विज्ञान के विभिन्न पक्षों की चर्चा की गई है। विभिन्न चित्र, तस्वीर, मानचित्र का प्रयोग कर पर्यावरण एवं विज्ञान के मौलिक विचारों से विद्यार्थियों को परिचित कराने का प्रयास किया गया है। विद्यार्थी तथ्यों से बोझिल न हो जाये, इसका भी ध्यान रखा गया है। लेख एवं चित्र बच्चों को आकर्षणीय लगे, इसे ध्यान में रखकर उत्कृष्ट गुणवत्ता का कागज, स्याही एवं रंगों का प्रयोग किया गया है। आशा करता हूँ पर्षद प्रणीत 'परिवेश और विज्ञान' पुस्तक विद्यार्थियों को पसंद आयेगा एवं उनके सीखन-सामर्थ्य को समृद्ध करेगा। दूसरी ओर सक्रियतापरक अनुशीलन के माध्यम से उनके विज्ञान एवं पर्यावरण संबंधी रुचि जाग्रत करने में सहायता करेगा।

शिक्षक/शिक्षिका, शिक्षाप्रेमी शिक्षाविद्, विषय विशेषज्ञ एवं अलंकरण के लिए प्रसिद्ध कलाकार— जिनकी आंतरिक इच्छा एवं अथक परिणाम से इस सुंदर महत्त्वपूर्ण पुस्तक का प्रकाशन संभव हो पाया, उन सभी को पर्षद की ओर से आंतरिक धन्यवाद देता हूँ एवं कृतज्ञता ज्ञापित करता हूँ।

पश्चिमबंग सर्वशिक्षा मिशन की सहायता से यह पुस्तक विद्यार्थियों को नि:शुल्क वितरित किया जायेगा। इस योजना को कार्यान्वित करने के लिए पश्चिमबंग सरकार शिक्षा-दफ्तर, पश्चिमबंग शिक्षा अधिकार एवं पश्चिमबंग सर्वशिक्षा मिशन सहायता कर पर्षद को कृतज्ञता पाश से बांध लिया है, इसे अस्वीकार करना अन्याय होगा।

आशा करता हूँ पर्षद द्वारा प्रकाशित यह 'परिवेश और विज्ञान' पुस्तक विद्यार्थियों के समक्ष विज्ञान विषय को आकर्षक बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभायेगा एवं माध्यमिक स्तर पर विज्ञान–चर्चा का स्तर बनाने में सहायक होगा। विद्यार्थी जागरुक बनेंगे। इस प्रकार पर्षद अपने सामाजिक उत्तरदायित्व को पूरा कर पायेगा।

समस्त शिक्षाप्रेमी, शिक्षक/शिक्षिका एवं इनसे जुड़े सभी व्यक्तियों से हमारा सविनय अनुरोध है कि वे बिना किसी दुविधा के इस पुस्तक की त्रुटियों को पर्षद के समक्ष लाये जिससे परवर्ती संस्करण में इसका सुधार किया जा सके। जिससे इस पुस्तक स्तर ऊँचा होगा एवं छात्र–समाज उपकृत होगा। अंग्रेजी में एक कहावत है कि 'even the best can be bettered'। पुस्तक के उत्कर्ष–वृद्धि के लिए शिक्षक–समाज एवं विद्योत्साही व्यक्तियों के विचार एवं सुपरामर्श सादर ग्रहण किया जायेगा।

जुलाई, 2014
पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद्
77/2, पार्क स्ट्रीट
कोलकाता– 700 016

कल्याणमय गांगुली
प्रशासक
पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद्

प्राक्कथन

पश्चिमबंग की माननीया मुख्यमंत्री सुश्री ममता बंद्योपाध्याय ने 2011 में विद्यालय की शिक्षा के लिए एक 'विशेषज्ञ-समिति' का गठन किया। इस विशेषज्ञ-समिति को विद्यायल स्तर के समस्त पाठ्यक्रम, पाठ्यसूची एवं पाठ्य पुस्तक पर्यालोचना, पुनर्विवेचना एवं पुनर्विन्यास प्रक्रिया के परिचालन का दायित्व दिया गया। इस समिति की सिफारिश के अनुसार नवीन पाठ्यक्रम पाठ्यसूची एवं पाठ्य-पुस्तक बनाया गया। इस पूरी प्रक्रिया में राष्ट्रीय पाठ्यक्रम की रुपरेखा 2005 एवं शिक्षा अधिकार नियम 2009 (RTE Act, 2009) दोनों का अनुसरण किया गया है। साथ ही साथ समग्र परिकल्पना के आधार रुप में हमने रवीन्द्रनाथ ठाकुर के शिक्षा आदर्श की रुपरेखा को ग्रहण किया है।

उच्च प्राथमिक स्तर की विज्ञान की पुस्तक का नाम '**परिवेश और विज्ञान**' है। राष्ट्रीय पाठ्यक्रम की रुपरेखा 2005 के अनुसार जीव विज्ञान, भौतिक विज्ञान एवं पर्यावरण को समन्वित रुप में एक पुस्तक के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है। सरल भाषा में एवं उपयुक्त उदाहरणों की सहायता से विज्ञान के विभिन्न बुनियादी विचारों को विद्यार्थियों के समक्ष लाया गया है। प्रत्येक संदर्भ में विभिन्न चित्र दिया गया है जिससे विद्यार्थी के लिए यह पुस्तक आकर्षक बन सके। विज्ञान के संदर्भ में रवीन्द्रनाथ का यह कथन हमें याद है— 'उनकी भाषा एवं विषय-विन्यास को जितना संभव हो सके सरल बनान उचित है। नहीं तो यह विद्यार्थियों के साथ मानसिक अत्याचार एवं उनके समय का अपव्यय करना होगा। (छात्र आधारित पाठ्य-पुस्तक)। षष्ठ श्रेणी में 'विज्ञान' को अलग विषय के रूप में पाठ्य-पुस्तक में शामिल किया गया है। इस पाठ्य-पुस्तक के माध्यम से विद्यार्थी परिवेश और विज्ञान में पारस्परिक संबंध स्थापित करने में सक्षम होंगे एवं उत्साहपूर्वक विज्ञान को जीवन से जोड़कर पढ़ सकेंगे यही हमारी प्रत्याशा है।

निर्वाचित शिक्षाविद, शिक्षक/शिक्षिका एवं विषय/विशेषज्ञवृंद अल्प समय में इस पुस्तक को प्रस्तुत किये हैं। पश्चिमबंग माध्यमिक शिक्षा के सारस्वत, नियामक पश्चिमबंग मध्यशिक्षा पर्षद पाठ्य-पुस्तक का अनुमोदन कर हमें सहयोग दिया है। समय-समय पर पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद्, पश्चिमबंग सरकार का शिक्षा दफ्तर, पश्चिमबंग सर्वशिक्षा मिशन, पश्चिमबंग शिक्षा अधिकार ने सहायता प्रदान की है, उन्हें धन्यवाद देता हूँ।

पश्चिमबंग सरकार के माननीय शिक्षा मंत्री डॉ. पार्थ चटर्जी ने आवश्यक विचार और परामर्श देकर हमें सहायता प्रदान किया है, उनके प्रति कृतज्ञता ज्ञापित करता हूँ।

पुस्तक की उत्कर्ष- वृद्धि के लिए शिक्षाप्रेमी व्यक्तियों के विचार-परामर्श हम सादर ग्रहण करेंगे।

जुलाई, 2014
निवेदिता भवन
पंचम तल्ला
विधाननगर, कोलकाता- 700 091

अभीक मजूमदार
चेयरमैन
'विशेषज्ञ-समिति'
विद्यालय शिक्षा दफ्तर
पश्चिमबंग सरकार

विशेषज्ञ समिति परिचालित पाठ्य-पुस्तक प्रणयन पर्षद

पुस्तक-निर्माण एवं विन्यास

प्राध्यापक अभीक मजूमदार
(चेयरमैन, विशेषज्ञ समिति)

प्राध्यापक रथीन्द्रनाथ दे
(सदस्य सचिव, विशेषज्ञ समिति)

डॉ. संदीप राय　देवव्रत मजूमदार　पार्थप्रतिम राय　डॉ. श्यामल चक्रवर्ती

सुदीप्त चौधरी　रुद्रनील घोष　डॉ. धीमान बसु　देवाशीष मंडल

नीलांजन दास　विश्वजित विश्वास

परामर्श एवं सहायता

प्राध्यापक अमूल्यभूषण गुप्त　डॉ० शीलांजन भट्टाचार्य　डॉ० सुब्रत गोस्वामी

डॉ० अनिर्वाण राय　डॉ० अमिताभ चक्रवर्ती　डॉ० पृथ्वीश कुमार भौमिक

प्राध्यापक मनीन्द्रनाथ मजूमदार　प्राध्यापक रवीन्द्रनाथ मजूमदार

शिवप्रसाद नियोगी　डॉ० अंशुमान विश्वास

पुस्तक-सज्जा

आवरण एवं अलंकरण— देवाशीष राय

मुद्रण सहायता— *हीराव्रत घोष, अनुपम दत्त, विप्लव मंडल*

सूचीपत्र

विषय	पृष्ठ
1. भौतिक पर्यावरण	
(i) ताप	1-14
(ii) प्रकाश	15-37
(iii) चुम्बक	38-48
(iv) विद्युत	49-62
(v) पर्यावरण के मित्र ऊर्जा का उपयोग	63-69
2. समय और गति	70-84
3. परमाणु, अणु एवं रासायनिक प्रतिक्रिया	85-100
4. पर्यावरण निर्माण में पदार्थों की भूमिका	101-144
5. मनुष्य का खाद्य	145-181
6. पर्यावरण के सजीव उपादान के निर्माण संबंधी विशेषताएँ एवं कार्य-प्रक्रिया	182-226
7. पर्यावरण संकट, उद्‌भिज एवं पर्यावरण संरक्षण	227-255
8. पर्यावरण एवं जन-स्वास्थ्य	256-307
पाठ्यसूची और नमूना प्रश्न	308-315
शिक्षण परामर्श	316-317

'परिवेश और विज्ञान' पुस्तक के संबंध में कुछ बातें

इस पुस्तक का नाम परिवेश और विज्ञान क्यों रखा गया है, इसे लेकर भी प्रश्न उठ सकता है। हमलोगों को लगा कि पंचम श्रेणी तक बच्चों में पहले पर्यावरण संबंधी विभिन्न घटनाओं एवं विशेषताओं के प्रति कौतूहल एवं जिज्ञासा जाग्रत करना आवश्यक है। विज्ञान की ओर शिशु की यात्रा उनके परिचित पृथ्वी को, जो इंद्रियग्राह्य है, का अधिक महत्त्व है। इसीलिए पंचम श्रेणी तक पुस्तक का नाम 'हमारा पर्यावरण' है। पर्यावरण पर्यावेक्षण से मनुष्य जब धीरे-धीरे और अधिक जानना चाहेगा तब वह अनुभव करेगा कि केवल पर्यावरण-पर्यावेक्षण काफी नहीं है। तब उसके लिए विज्ञान को जानना आवश्यक होगा वह विज्ञान उसके ज्ञान यात्रा की अलोकवर्तिका सिद्ध होगी इसीलिए षष्ठ श्रेणी से पुस्तक का नाम 'परिवेश और विज्ञान' रखा गया।

हम विद्यार्थियों को विज्ञान के मौलिक (formal) विचारों से दीक्षित करना चाहते हैं। लेकिन उस यात्रा में इस सीखन के लिए Constructive विचार का ही अनुसरण करेंगे। आज सारे विश्व में पठन-पाठन के लिए स्वीकृत इस Constructivist विचारधारा की मुख्य बात यह है कि विद्यार्थी को उसके परिचित जगत् से उसके काल्पनिक जगत् के विचारों की सहायता से एवं परीक्षण-निरीक्षण के माध्यम से विज्ञान की शिक्षा में दीक्षित करना। इसलिए जितना संभव हो सका विभिन्न अनुसंधानों Exploration की सहायता ली गई है, बहुसंख्यक स्वयं कीजिए परीक्षण का उल्लेख किया गया है। इस परीक्षण को थोड़े प्रयास से, कम खर्च में करना संभव है। स्वयं कीजिए परीक्षण के माध्यम से विद्यार्थी विज्ञान के विभिन्न विषयों को और अच्छी तरह से सीख पायेंगे। क्योंकि विज्ञान का सब कुछ Intuitive नहीं है। इसलिए शिक्षक/शिक्षिकाओं की Concept Learning एवं Knowledge Construction इन विशेषताओं के बारे में सम्पन्न होकर विद्यार्थियों का सीखन परिचालन करना होगा।

इस पुस्तक की महत्त्वपूर्ण विशेषता ही इसकी समन्वयी प्रचेष्टा (Integrated Approach) का परिणाम है। हमें लगता है कि दो आवरणों में जीव विद्या, रसायन, भौतिक विज्ञान एवं पर्यावरण को शामिल करने से ही समन्वय नहीं हो जाता। विभिन्न विषयों के मध्य में वास्तविक संबंध की स्थापना एवं मेल मिलाप का प्रयत्न ही इस पुस्तक को महत्त्वपूर्ण बनाएगा ऐसा विश्वास है।

'परिवेश और विज्ञान' पुस्तक में सरल भाषा में जीव विज्ञान, रसायन एवं भौतिक विज्ञान में संबंध-स्थापन का प्रयत्न किया गया है, इस दृष्टि से देखने पर यह पुस्तक मार्गदर्शक की भूमिका में है।

विज्ञान में तथ्यों के अनुसंधान एवं संग्रहित तथ्यों को ठीक से लिपिबद्ध करना अत्यंत आवश्यक है। हमारे पुस्तक के पाठक एवं पाठिकाओं को बहुत जगह Open-ended प्रश्न का सामना करना पड़ेगा इस तरह का प्रश्न कर्मपत्र विद्यार्थियों की जिज्ञासा वृद्धि एवं पाठय-पुस्तक के बाहर के जगत् से ज्ञान अर्जन के लिए उत्साहित करने में सक्षम हो सका है। यह भी इस पुस्तक की महत्त्वपूर्ण विशेषता है।

पुस्तक के संबंध में कोई भी गठनमूलक परामर्श सादर ग्रहण किया जायेगा।

भौतिक पर्यावरण

ताप

ठंडा और गर्म संबंधी विचार

नीचे दिए गए चित्रों को देखिए

ऊपर के चित्रों में तीन बर्त्तनों में से एक में ठंडा पानी तथा अन्य दो बर्तनों में भिन्न मात्राओं में गर्म पानी हैं। अंगुली डुबाकर यदि तीनों बर्तनों के पानी की गर्म स्थिति का वर्णन करना पड़े, तो किस तरह उस स्थिति का वर्णन करोगे?

उत्तर होगा 'ठंडा' अथवा 'गर्म' अथवा 'अधिक गर्म'।

लेकिन यदि बहुत से बर्त्तनों में भिन्न-भिन्न मात्राओं में गर्म पानी लिया जाए, तो एक ही तरह के शब्दों से उनके गर्म या ठंडी स्थिति को अलग-अलग करके बताना प्राय: असंभव हो जाएगा।

इसलिए हम चाहते हैं कि हर तरह के ठंडे-गर्म स्थिति का वर्णन करने की योग्यता हमारे पास हो। जब शब्दों के द्वारा इसे बताना असंभव है, तो क्या ऐसा कुछ तुम्हारे दिमाग में आ रहा हैं जिससे यह संभव हो सके?

हम रुपयों का हिसाब संख्या की सहायता से करते हैं। अलग-अलग वजन का निर्धारण भी हम संख्या की सहायता से करते हैं, क्या हम यहाँ भी इस तरह से संख्या का प्रयोग कर सकते हैं?

हर तरह के ठंडे-गर्म स्थिति को बताने के लिए उन्हीं संख्याओं का प्रयोग किया जाता है। अब प्रश्न उठता है कि कितना ठंडा और कितना गर्म के लिए किस संख्या का प्रयोग किया जाए, यह कैसे निश्चित होगा? चलिए नीचे के परीक्षण द्वारा इस प्रश्न के उत्तर का अनुमान लगाया जाए।

ताप एवं उसका परिमाप:

उपकरण : 1. ढ़क्कन वाला एक छोटा काँच का बोतल।

2. थोड़ा-सा रंगीन पानी।

3. कलम का पतला खाली रिफिल।

पद्धति : खाली बोतल में थोड़ा-सा रंगीन पानी लीजिए। पानी का परिमाण ऐसा होगा, जिससे बोतल के मध्य वायु पूर्ण स्थान के परिमाण में ज्यादा होगा। उस बोतल का मुँह अच्छी तरह से बंद कर दीजिए। बोतल के ढ़क्कन में डॉट

पेन का दोनों तरह से खुले खाली रिफिल की नली को घुसाने के लिए एक छेद कीजिए। उस छेद से खाली रिफिल को डालिए। मुँह में लगाने वाला क्रीम बोतल रिफिल के जोड़ के मुँह पर लगाओं।

बोतल को कुछ समय तक कटोरे के गर्म जल में इस प्रकार से डूबा कर रखो, जिससे बोतल का वायु पूर्ण स्थान अधिकांश पानी के नीचे रहता है। क्या देखा ? रिफिल की नली से रंगीन जल क्या कुछ ऊपर उठा है ? पानी ऊपर की तरफ जहाँ तक उठा है, वहाँ नली पर फिर से चिह्न लगाओ।

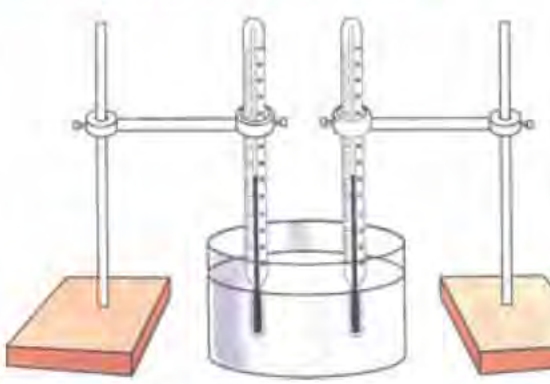
अब कटोरे के जल को और ज्यादा गर्म करके पुनःपरीक्षण करो। देखो तो अब रंगीन पानी रिफिल नली से ज्यादा उच्चता पर उठा कि नहीं ? पानी ऊपर की तरफ जहाँ तक उठा है। वहाँ नली पर फिर से चिह्न लगाओ।

आप अपने ज्यामिति-बॉक्स के स्केल से आसानी से चिन्हित रंगीन पानी की उच्चता माप सकते हो। आपको दो अलग-अलग संख्यया मिलेगीं जो उसके लंबाई का मान बताता है। अब तो अवश्य ही समझ में आ गया होगा कि इस दो तरह के लम्बाई के लिए दो अलग संख्याओं के मिलने का कारण क्या है ? आपका हाथ दो बार दो तरह से गर्म था। इसलिए रंगीन पानी दो बार दो तरह से ऊपर उठा है। हमें दो तरह की उष्णता के लिए दो अलग संख्यएं मिली हैं।

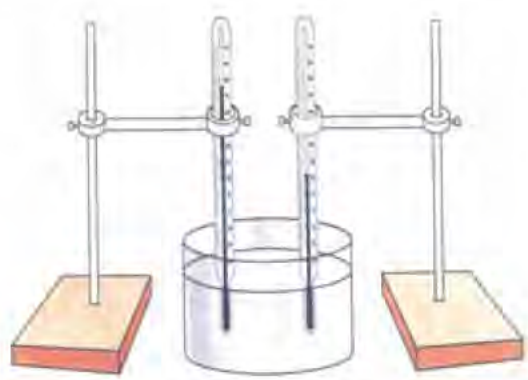
इसी तरह, हर तरह के गर्म-ठंडी स्थिति के लिए संख्या निर्धारिन करने के लिए एक अन्य राशि (जैसे-इस संदर्भ में लम्बाई) की सहायता ली जाती है।

आपने अपने घर में बुखार मापने वाला थर्मामीटर जरुर देखा होगा। बुखार बढ़ने पर उस थर्मामीटर में पतले धागे के समान पारा की लंबाई बढ़ जाती है। थर्मामीटर पर लिखित संख्या उसकी लम्बाई का माप नहीं है। पारा की लम्बाई जिस प्रकार बढ़ती है, उसके अनुसार ही थर्मामीटर पर संख्याओं को लिखा गया है। गर्म या ठंडी स्थिति को बताने के लिए जो संख्या प्राप्त होती है, उसे हम उष्णता का परिमाप कहते हैं। ताप मापने के लिए थर्मामीटर बनाया गया है। विभिन्न तरह के गर्म वस्तुओं के संस्पर्श में आकर पारा जब विभिन्न ऊँचाई पर जाता है, तब वह उसकी उष्णता को ही बताती है।

नीचे दिए गए दो चित्रों को ध्यान से देखिए।



चित्र : 1



चित्र : 2

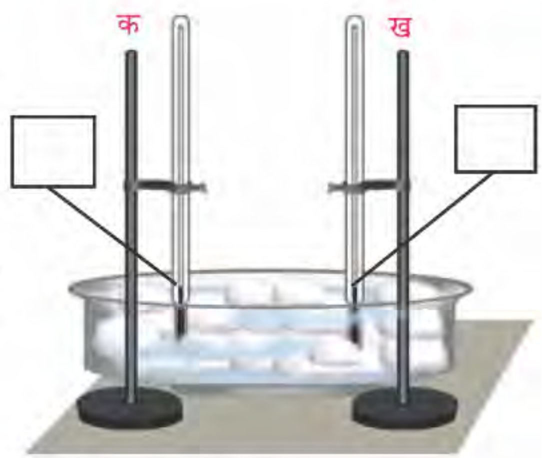
दोनों थर्मामीटर एक जैसा है। दोनों चित्रों में दोनों थार्मामीटर एक ही तरल पदार्थ में डुबाया गया हैं।

चित्र - 1 में दोनों थर्मामीटर के पारे की ऊँचाई को ठीक से दिखाया गया है क्या ? तर्क सहित उत्तर दीजिए।

चित्र - 2 में दोनों थर्मामीटर के पारे की ऊँचाई को ठीक से दिखाया गया है ? तर्क सहित उत्तर दीजिए।

दो अलग-अलग बर्तनों में तरल पदार्थ लिया गया। बगल में दिए गए चित्र में थर्मामीटर के पारे की ऊँचाई देखकर बताओ कि किस बर्तन के तरल पदार्थ की उष्णता अधिक है—'क' या 'ख'?

बगल के चित्र में हु-ब-हु एक ही तरह का थर्मामीटर 'क' और 'ख' दिखाया गया है। दोनों थर्मामीटर का पाराकुंड एक बर्तन में रखे वर्फ में डुबाया गया है। ऐसी स्थिति में दोनों थर्मामीटर का पारा जितना ऊपर उठा है, वहाँ चिह्न लगाया गया है। चित्र के उन दोनों चिह्नों के पास अपनी इच्छानुसार दो अलग-अलग संख्या लिखिए।

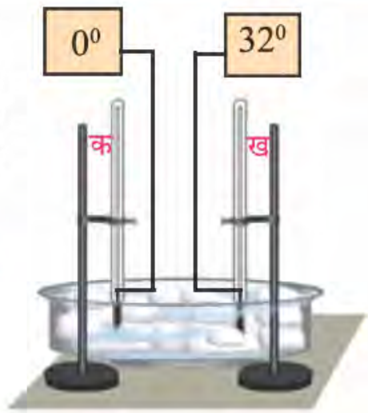


इस चित्र में बर्तन में रखा हुआ पानी उबल रहा है। इस उबलते पानी के थोड़ा ऊपर दोनों थर्मामीटर के पाराकुंड रखने पर पारे की ऊँचाई बढ़ते-बढ़ते एक स्थान पर आकर स्थिर हो जाती है। जिस ऊँचाई तक पारा ऊपर उठा हैं, वहाँ एक वह चिह्न लगाया गया हैं। वह चिह्न उस ताप मात्रा पर पारे की ऊँचाई को कितना दिखाती है? चित्र 'क' और 'ख' थर्मामीटर पर जो दो चिह्न लगाया गया है, उसके बगल में अपनी इच्छानुसार दो अलग-अलग संख्या लिखिए। यह दोनों संख्या पहले चित्र में वर्फ में डुबाए गए थर्मामीटर पर लिखित दोनों संख्याओं से अधिक होनी चाहिए।

नीचे सही स्थान पर अपने सोचे हुए संख्या को लिखिए।

पारा जहाँ तक ऊपर उठा है	क-थर्मामीटर	ख-थर्मामीटर
गर्म वाष्प पर रखने के बाद (U)		
बर्फ में डुबाने के बाद (L)		
U-L (घटावफल)		
दोनों चित्रों के मध्यवर्ती क्षेत्र को कितने भागों में भाग करने पर एक भाग को 'एक' कहा जाएगा? इस एक भाग को एक डिग्री कहा जाता है।		

बगल में दिए गए चित्र को अच्छी तरह देखिए।



'क' और 'ख' दोनों थर्मामीटर एक जैसा है। एक ही चीज से बना है। एक बर्तन में बर्फ एवं गले बर्फ का पानी एक साथ है। पानी और बर्फ के उस मिश्रण में दोनों थर्मामीटर के पाराकुंड को चित्र के अनुसार डुबाया गया है।

नीचे दिए गए तालिका को ध्यान से देखिए एवं पारा जितना ऊपर उठा है, उस पर लिखे दोनों संख्याओं को पढ़िए।

तालिका – **1**

	क	ख
पारे के स्तर की ऊँचाई	क और ख – दोनों में एक जैसा है।	
पारा जितनी ऊँचाई पर उठा है, वहाँ संख्या द्वारा दिखाया गया तापमान (L)	0^0	32^0

बगल के चित्र में 'क' और 'ख' दोनों थर्मामीटर एक जैसा है। दोनों थर्मामीटर के कुंड को एक ही बर्त्तन में रखे उबलते पानी के वाष्प पर रखा गया है। पारा जहाँ तक ऊपर उठा है, वहाँ संख्या के द्वारा उसका तापमान बताया गया है।

नीचे दिए गए तालिका को देखिए एवं दोनों संख्याओं को पढ़िए।

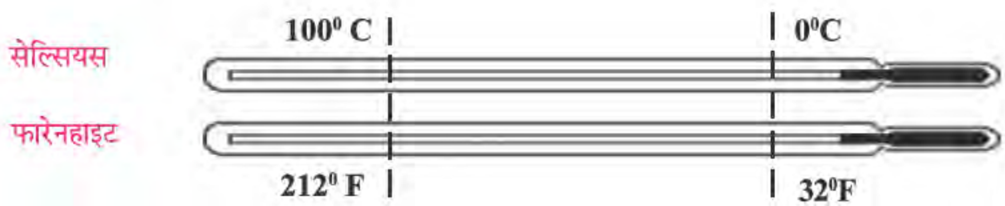
तालिका – **2**

	क	ख
पारे के स्तर की ऊँचाई	क और ख – दोनों में एक जैसा है।	
संख्या द्वारा दर्शाया गया अधिक तापमान (L)		

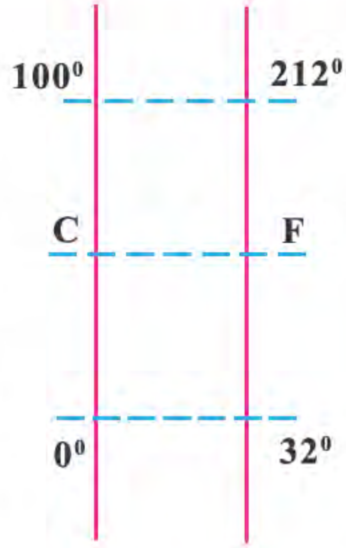
तालिका – १ और तालिका –२ को मिलाकर लिखिए।

	क	ख
बर्फ के पानी में डुबाने पर लिखित संख्या (L)		
उबलते पानी पर रखने के बाद लिखित संख्या (U)		
U - L		
दोनों चिह्नों के मध्यवर्ती क्षेत्र को विभाजित कर भाग करने पर एक भाग को डिग्री कहा जाता है।		

ऊपर लिए गए 'क' थर्मामीटर को जिस तरह संख्या लिखकर विभाजित किया गया है, उसे सेल्सियस स्केल कहा जाता है। और 'ख' थर्मामीटर को जिस तरह विभाजित किया गया है, उसे फारेनहाइट स्केल कहा जाता है। सेल्सियस को C तथा फारेनहाइट को F से बताया जाता है।



रेखा द्वारा बताए गए सेल्सियस और फारेनहाइट थर्मामीटर के स्केल का चित्र बगल में दिया हुआ है।



मान लीजिए, किसी निर्दिष्ट वस्तु की उष्णता सेल्सियस स्केल पर 'C' और फारेनहाइट स्केल पर 'F' है।

सेल्सियस स्केल पर 0^0 से C की दूरी एवं फारेनहाइट स्केल पर 32^0 से F की बराबर समान है।

अब बताइए, 0^0 से C के बीच कितना घर है एवं 32^0 से F के बीच कितना घर है।

पहले देख चुके हो कि सेल्सियस स्केल का 100 घर हर समय फारेनहाइट स्केल पर 180 घर के बराबर है।
तब सेल्सियस स्केल का 1 संख्यक घर हमेशा फारेनहाइट स्केल पर $\frac{180}{100}$ घर के बराबर होगा।
अतएव, सेल्सियस स्केल का C संख्यक घर हमेशा फारेनहाइट स्केल पर $\frac{180\,C}{100}$ संख्यक घर के बराबर है।
तब लिखा जा सकता है,

$$\frac{180C}{100} = F\text{-}32$$

या, $\frac{9C}{5} = F\text{-}32$

या, $\frac{C}{5} \quad \frac{F\text{-}32}{9}$

पुनः $\frac{9C}{5} = F\text{ -}32$ होने पर

या, $C = \frac{5}{9}(F\text{-}32)$

40^0C कितने डिग्री फारेनहाइट के बराबर है, इसे कैसे स्पष्ट करोगे ?

उष्णता में परिवर्तन एवं ताप संबंधी विचार :

शीतऋतु में ठंडे पानी में गर्म पानी मिलाकर बहुत से लोग स्नान हैं। आइए देखते हैं कि इससे हमलोग कौन-सी नई जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

नीचे दिए गए चित्रों को ध्यान से देखिए :

बाल्टी में 15^0C गर्म पानी

गमला में 97^0C गर्म पानी

अब बताइए, बाल्टी के पानी और गमला के पानी को मिला देने पर क्या होगा?

सही उत्तर के सामने '✓' दीजिए :

मिला हुआ पानी गमला के पानी की अपेक्षा कम गर्म ☐

मिला हुआ पानी बाल्टी के पानी की अपेक्षा अधिक गर्म ☐

आपने देखा कि दो अलग-अलग गर्म वस्तुओं के एक दूसरे के संपर्क में आने पर एक की उष्णता बढ़ती है तथा दूसरी की उष्णता घट जाती है। ऐसा क्यों होता है?

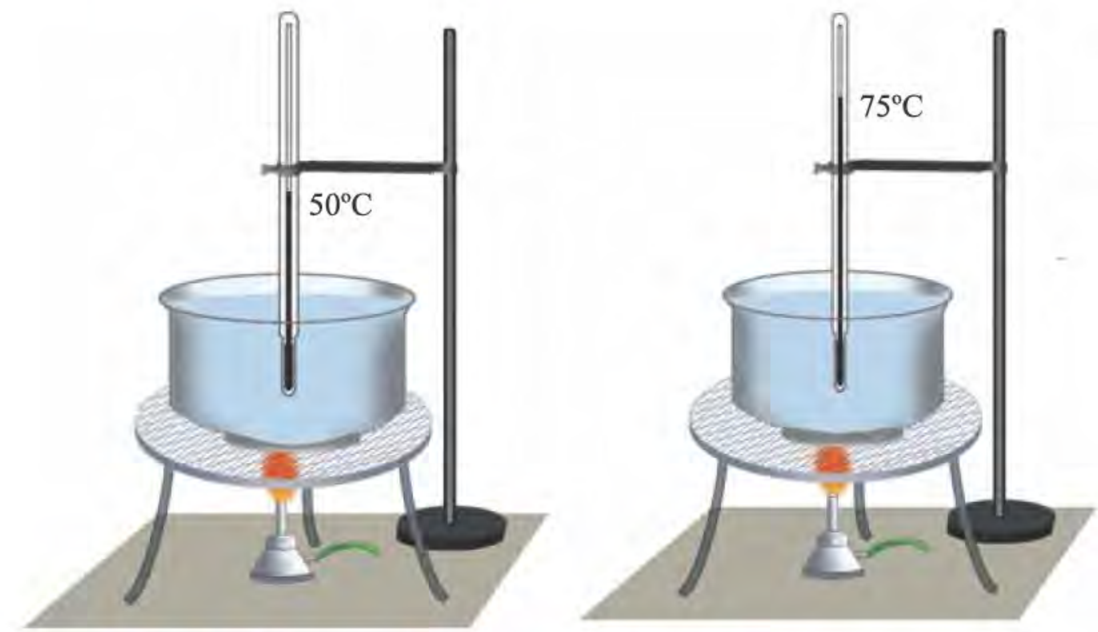
मान लिया जा सकता है कि जिस वस्तु की उष्णता बढ़ती है उसने कुछ अधिक पाया। ठीक इसी तरह, जिसकी उष्णता घटती हो उसने कुछ खोया।

दो भिन्न उष्ण वस्तुओं के परस्पर सम्पर्क में आने पर जो घटता या बढ़ता है। उसे ताप (Heat) कहते हैं।

जब किसी वस्तु की उष्णता न बढ़ती है न घटती है, स्थिर रहती है अर्थात् वस्तु न अधिक गर्म होता है न ठण्ड, तब ताप का कोई प्रश्न ही नहीं उठता।

तापमान को परिमाप

दो हु–ब–हु एक जैसा बर्त्तन लिया गया। दोनों बर्त्तनों में घर के तापमान (मान लीजिए 25°C) के बराबर परिमाण में जल लिया गया। एक ही बर्नर से दोनों बर्त्तनों के जल को एक-एक कर गर्म किया गया। मान लीजिए पहले बर्त्तन के जल को 50°C तक एवं दूसरे बर्त्तन के जल को 45°C तक गर्म किया गया। (रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए एवं सही स्थान पर '✓' का चिह्न लगाइए।)



पहले बर्त्तन के जल के तापमान को कितना बढ़ाया गया? ....°C।

दूसरे बर्त्तन के जल के तापमान को कितना बढ़ाया गया? ....°C।

तुम्हे क्या लगता है कि किस बर्त्तन के जल को गर्म करने के लिए अधिक ताप दिया गया?

अब 50°C एवं 75°C तापमान का जल सहित दोनों बर्त्तन, घर के तापमान (25°C) में रख दिया गया।

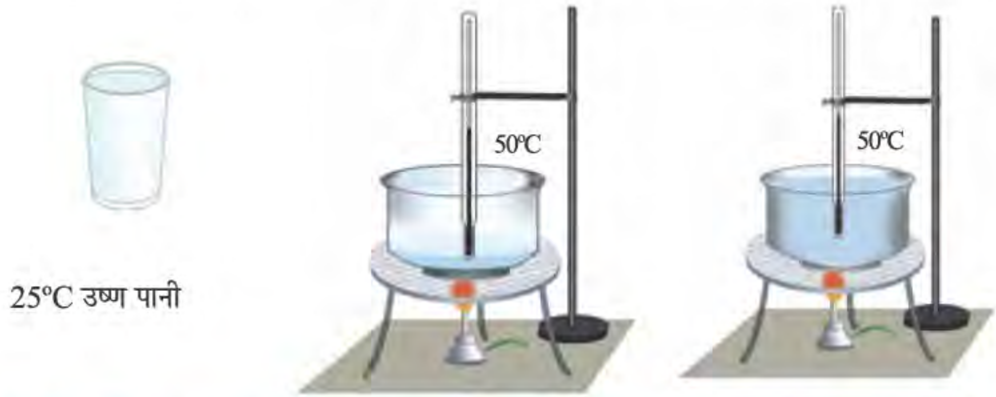
जिससे उन दोनों बर्त्तनों का जल अलग–अलग से अपने ताप को खोकर एक समय घर के तापमान के बराबर हो जायेगा। अर्थात् पहले बर्त्तन के जल का तापमान घटेगा (50–25)°C = 25°C एवं दूसरे बर्त्तन के जल का तापमान घटेगा (75–25)°C = 50°C।

सोचकर बताओ कि किस बर्त्तन के जल ने अधिक साममान खोया है?

निर्दिष्ट दबाव पर कोई वस्तु बाहर से कितना तापमान ग्रहण करेगा या कितना तापमान उस वस्तु से बाहर निकल जाएगा या उस वस्तु की उष्णता पहले से कितना बढ़ा या घटा है, पर निर्भर करता है। उष्णता वृद्धि का परिमाण दुगुना होने पर उस वस्तु के तापमान का परिमाण भी दुगुना होगा, किसी वस्तु की उष्णता 10°C से 20°C करने के लिए जितने तापमान की जरुरत है, 20°C से 40°C करने के लिए उससे दुगुने तापमान की जरुरत होगी।

कोई वस्तु बाहर से कितना तापमान ग्रहण करता है और कितना तापमान छोड़ देता है, इसके साथ उस वस्तु की उष्णता वृद्धि या उष्णता ह्रास का सीधा संबंध है।

एक बर्तन में एक ग्लास जल लिया गया। जल का तापमान 25°C है। एक बर्नर की सहायता से उस जल को 50°C तक गर्म किया गया। अब उस बर्त्तन को खालीकर उसमें जल बीस ग्लास ढ़ाला गया। जल का तापमान अब भी 25°C है। उस बर्नर की सहायता से इस जल का तापमान फिर से 50°C किया गया।



सोचकर बताओ तो किस संदर्भ में जल 25°C से 50°C तक गर्म होने में अधिक तापमान ग्रहण करेगा? एक ग्लास जल या बीस ग्लास जल के संदर्भ में?

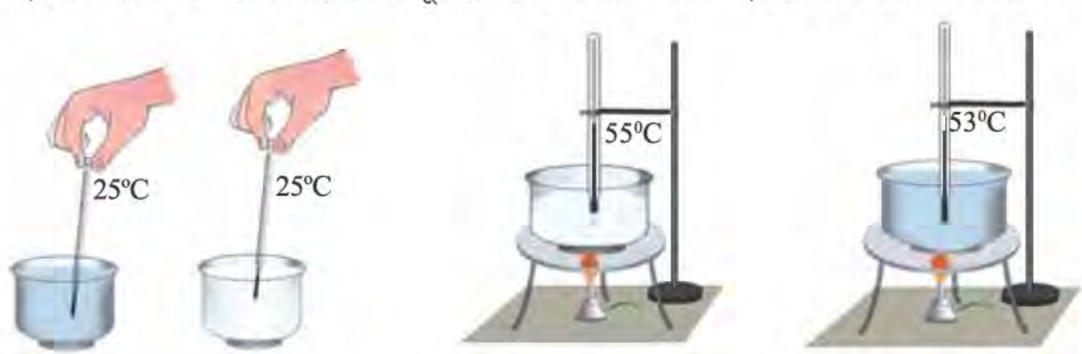
एक ही परिमाण में उष्णता बढ़ाने के लिए एक ग्लास जल को जितने तापमान की जरुरत है, एक बाल्टी जल को उससे बहुत अधिक तापमान की जरुरत होगी। —यह निश्चय ही आप सबने अपने-अपने घरों में देखा होगा।

इसलिए कहा जाता है कि उपकरण एक होने पर भी एक ही परिमाण में उष्णता बढ़ने के लिए अधिक दबाव पर वस्तु को अधिक तापमान की जरुरत पड़ती है।

निर्दिष्ट परिमाण में उष्णता बढ़ाने या घटाने के लिए कोई वस्तु कितना तापमान बाहर से ग्रहण करेगा या छोड़ेगा, इसका उस वस्तु के साथ सीधा सम्बन्ध है।

अब हु-ब-हु एक जैसा दो बर्त्तन लिया गया। एक बर्त्तन में एक कप दूध और दूसरे बर्त्तन में उसी अनुमान में जल लिया गया। मान लीजिए, दूध और जल दोनों ही घर के तापमान (25°C) में है।

अब एक ही तरह की दो बर्नर की सहायता से दूध और जल को अलग-अलग एक ही समय घर में गर्म किया गया।



देखा जाता है कि एक ही समय घर में गर्म करने पर भी दोनों पदार्थ की उष्णता अलग-अलग है। दूध की उष्णता जल से अधिक है।

जैसा कि एक ही समय में घर में गर्म किया गया है, इसलिए घर में उन दोनों पदार्थ को एक ही परिमाण में तापमान मिलता हैं।

इस संदर्भ में समान दबाव पर दो अलग पदार्थ को समान परिमाण में तापमान देने पर भी उष्णता में वृद्धि एक समान नहीं होती। इससे कहा जा सकता है कि उष्णता वृद्धि या ह्रास के लिए कोई वस्तु कितने तापमान का ग्रहण या त्याग करेगा या वह वस्तु किस पदार्थ से बना है, इस पर निर्भर करता है।

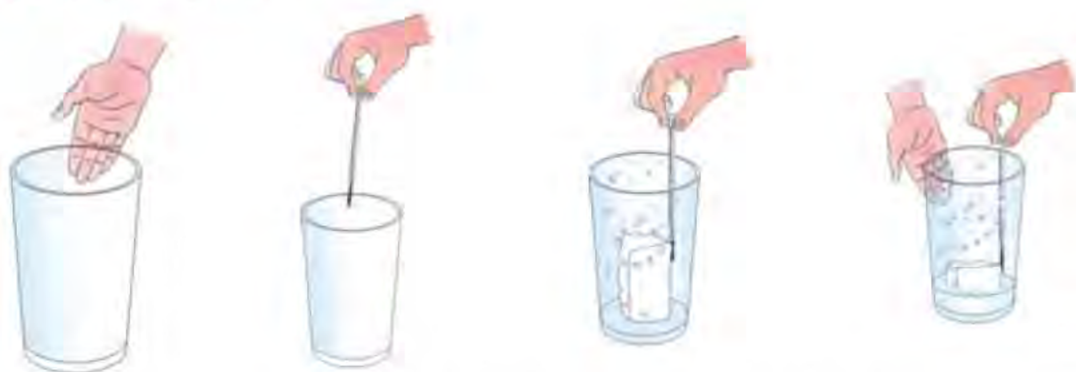
अब नीचे दिए गए तालिका को पूरा कीजिए :

कोई वस्तु उष्णता-वृद्धि या ह्रास के लिए बाहर से कितना तापमान ग्रहण करेगा या छोड़ेगा, यह जिन-जिन बातों पर निर्भर करता है, वह है

तापमान को S.I पद्धति से मापने के लिए जिस इकाई का प्रयोग किया जाना है, उसे जुल कहते हैं। इसके अतिरिक्त तापमान को मापने के लिए एक और इकाई प्रचलित है, जिसे कैलोरी कहा जाता है।

तापमान के प्रयोग से पदार्थ की स्थिति में परिवर्तन

आइए एक परीक्षण करते हैं।



घर के तापमान (मान लीजिए 25°C) में एक ग्लास लीजिए। अब ग्लास में एक बड़े आकार का (ग्लास में रखा जा सके) बर्फ का टुकड़ा डालिए। एक थर्मामीटर से आप बर्फ की उष्णता मापोगे तो थर्मामीटर में यह 25°C होगा।

इसी स्थिति में बर्फ को कुछ समय तक छोड़ दीजिए और देखिए कि क्या घटित हो रहा है। आप देख रहे हैं कि बर्फ गल रहा है और जल में परिवर्तित हो रहा है।

अब पुनः थर्मामीटर से वर्फ की उष्णता को मापो। देखा गया कि अब भी बर्फ की उष्णता 0°C है अर्थात् बर्फ की उष्णता में कोई परिवर्तन घटित नहीं हुआ। अब ग्लास पर हाथ रखकर देखो।

पाओगें कि ग्लास बहुत ठण्डा हो गया है। यदि थर्मामीटार से ग्लास की उष्णता मापोगें तो देखोंगे कि ग्लास की उष्णता 25°C से बहुत कम ही गया है।

नीचे दिए गए तालिका की पूरा कीजिए।

परीक्षण आरम्भ होने से पहले	परीक्षण जारी रहने की स्थिति में
बर्फ की उष्णता = 0°C	
ग्लास की उष्णता = 25°C	

इस तरह बार-बार वर्फ और ग्लास की उष्णता मापते रहिए। आप देखोगें कि वर्फ को गलकर पूरी तरह जल में परिवर्तन न होने तक वर्फ की उष्णता में कोई परिवर्तन घटित नहीं हुआ जबकि ग्लास में वर्फ को रखने के बाद हीं ग्लास की उष्णता लगातार घटती जा रही हैं।

निश्चय ही ग्लास ने अपने तापमान को खो दिया है। आखिर, वह तापमान गया कहाँ ?

तो क्या बर्फ के जल में परिवर्तित होने और ग्लास के तापमान खोने के बीच कोई संबंध है ?

वास्तव में ग्लास ने कुछ तापमान खोया है और उस तापमान को बर्फ ने ग्रहण कर लिया। जिससे बर्फ गलकर जल में परिवर्तित हो गया लेकिन बर्फ द्वारा ग्रहण किये गये इस तापमान से बर्फ की उष्णता में कोई परिवर्तन घटित नहीं होता। इसलिए इस तापमान को लुप्त तापमान कहते हैं।

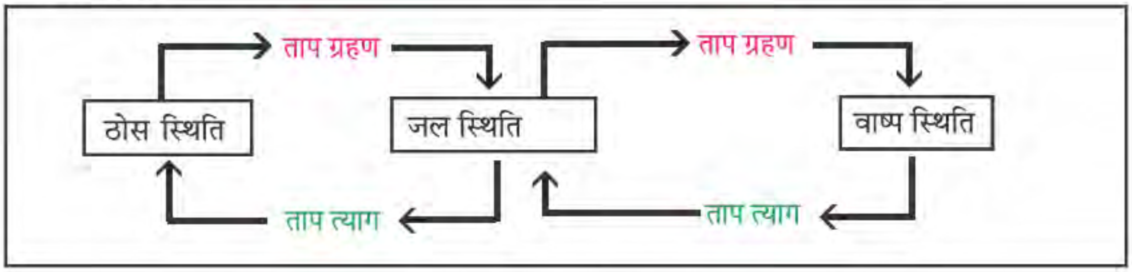
किसी पदार्थ के एक अवस्था से दूसरी अवस्था में परिवर्तित होते समय वह बाहर से कुछ लुप्त ताप संग्रह करता हैं या खो देता हैं। लेकिन यह ताप उस पदार्थ की उष्णता में कोई परिवर्तन नहीं लाता।

इस संदर्भ में 0°C उष्णता पर बर्फ लुप्त ताप संग्रह करके 0°C उष्णता के जल में परिवर्तित हुआ है।

इस तरह, पदार्थ के ठोस स्थिति से तरल स्थिति में परिवर्तित होने को 'गलन' कहते है और इस परिवर्तन के समय पदार्थ जो ताप ग्रहण करता है, उसे गलन का लुप्त ताप कहते हैं।

जैसे वर्फ के गलन का लुप्त ताप 80 कैलोरी/ग्राम है अर्थात् 0°C उष्णता का 1 ग्राम विशुद्ध जल में बर्फ उस उष्णता के 1 ग्राम विशुद्ध होने के लिए बाहर से 80 कैलोरी ताप ग्रहण करता है।

अब यह भी जान लेना–चाहिए कि पदार्थ की स्थिति में परिवर्तन कितने तरह का होता है। नीचे दिए गए तालिका को ध्यान से देखिए:



नीचे दिए तालिका को पूरा कीजिए —

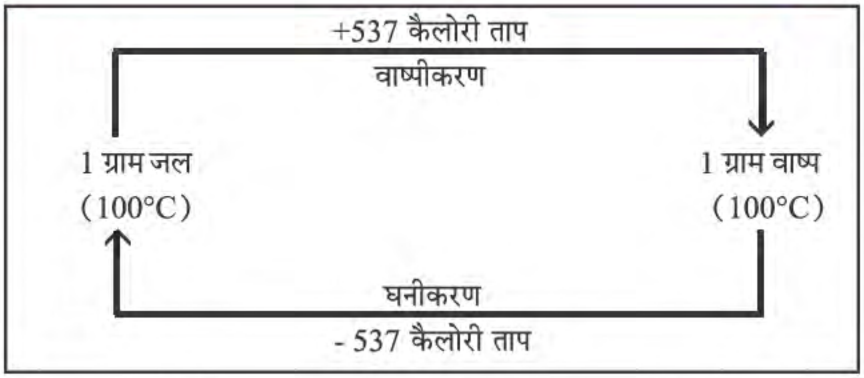
पदार्थ किस स्थिति से किस स्थिति में परिवर्तित हो रहा है	स्थिति–परिवर्तन का नाम	लुप्त ताप ग्रहण / त्याग	लुप्त ताप का नाम
ठोस से जल	गलन		गलन का लुप्त ताप
जल से ठोस	ठोसीकरण	त्याग	
जल से वाष्प	वाष्पीकरण	ग्रहण	
वाष्प से जल	घनीकरण		

एक निश्चित दबाव पर किसी पदार्थ की उष्णता सें परिवर्तन न होकर केवल स्थिति में परिवर्तन होते समय वह पदार्थ बाहर से जिस परिमाण में ताप ग्रहण या त्याग करता है, उस ताप के परिमाण को ही उस पदार्थ का उस स्थिति में परिवर्तन का लुप्त ताप कहते है।

'क' एवं 'ख' दोनों तालिका को ध्यान से देखिए। जल अपने विभिन्न स्थितियों में परिवर्तन के लिए बाहर से कितना लुप्त ताप ग्रहण करता है, इस तालिका की सहायता से समझ सकोगे।

क तालिका

ख
तालिका



हाथ पर स्पिरिट या इथर डालने से उस स्थान पर ठंडा महसूस होता है। वास्तव में स्पिरिट या इथर उतरदायी पदार्थ है। (इस तरह का पदार्थ बहुत जल्द वाष्पीकृत हो जाता हैं) वाष्पीकरण के लिए लुप्त ताप की आवश्यकता है। स्पिरिट उस लुप्त ताप को कहाँ से ग्रहण करेगा ? स्पिरिट उस समय आस-पास के वातावरण एवं हाथ से ही लुप्त ताप संग्रह करता है। परिणाम स्वरूप हाथ का वह हिस्सा उस समय अपना ताप खो देता हैं। जिससे आस-पास के स्थानों की तुलना में उस हिस्सें की उष्णता घट जाती हैं। इसलिए वह हिस्सा ठंडा महसूस होता हैं।

मिट्टी के घड़े में जल ठंडा रहता है। वास्तव में मिट्टी के घड़े में असंख्य सूक्ष्म छिद्र हैं। इन छिद्रों से अल्प मात्रा सें जल घड़े से बाहर निकलता हैं। तब उसका वाष्पीकरण होता हैं। जिससे लुप्त ताप की आवश्कता पड़ती है। उस समय बाहर निकला हुआ जल घड़े और घड़े के भीतर के जल से आवश्यक लुप्त ताप संग्रह करता है। जिसके कारण घड़ा और घड़ा का जल अपना ताप खोकर ठंडा बना रहता है।

अब बताइए कि नीचे दिए गए घटनाओं की व्याख्या आप कर सकते हैं या नहीं।

स्नान करने के बाद ठंडा महसूस होता है।

पानी से घर पोंछने के बाद जमीन ठंडा रहता है।

गर्मी में घर का खिड़की-दरवाजा खुला रखकर गीला पर्दा टांगने से घर ठंडा रहता है।

जीवों के शारीरिक क्रियाओं में ताप की भूमिका

जीवों के आकृति, प्रकृति और जीवन यात्रा के ढ़ग पर कम या अधिक तापमान का प्रभाव अवश्य पड़ता है। शीत प्रधान देशों के प्राणी ग्रीष्म प्रधान देशों के प्राणी की तुलना में अधिक रोएँ (बाल) वाला होता है (जैसे-कुत्ता)। गर्मी के दिनों में मनुष्य के शरीर से निरंतर पसीना निकलता रहता है। कुत्ते के जीभ से लार टपकता है। यह सब शरीर को ठंडा रखने के लिए है। ध्रुवीय क्षेत्रों में भालू के शरीर पर घने बाल या पेंगुइन का परस्पर आलिंगनबद्ध रहना सब शरीर को गर्म रखने के लिए है। अत्यधिक गर्मी के करण छोटा पौधा सूख जाता हैं इसी तरह गर्म बालू में गिरगिट, साँप जैसे ठंडे रक्त वाले प्राणी धूप सेकते हैं। यह सारी चीजें तापमान के कारण ही घटित होता है।

कोई प्राणी कितनी गर्मी शरीर के अन्दर पैंदा कर सकता है एवं बाह्य वातावरण के साथ उस प्राणी का कितने परिमाण में ताप का आदान-प्रदान होता है, इसी आधार पर विभिन्न जीवों के शरीर का तापमान निर्धारित होता है।

शरीर का तापमान या उष्णता बढ़ जाने पर मनुष्य क्या – क्या करता है, आओ देखें –

1. .... बढ़ा देता है। 2. .... की गति बढ़ जाती है।
3. .... का श्वास बढ़ जाता है।
4. .... परिमाण घट जाता है।
5. .... उदासी और आलस दिखाई पड़ता है।

नीचे दिए गए शब्दों की सहायता से ऊपर के रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए : —

शब्दभंडार : श्वसन, खाद्य ग्रहण, पसीना निकलना, काम का, रक्तनली, इस प्रकार, शरीर का तापमान या उष्णता घट जाने पर मनुष्य के शरीर में क्या-क्या परिवर्तन घटित होता है, नीचे दिए गए शब्दों की सहायता से लिखिए —

शब्दभंडार : कँपकपी, खाद्य ग्रहण, पसीना निकलना, बाल

1. ...., 2. ...., 3. ...., 4. ....।

बबूल, अमरूद, शूशँनी और राधा-चूड़ा जैसे कुछ पेड़ों के पत्ते दिन के समय एक निर्दिष्ट तापमान पर खिल जाते हैं एवं रात होने पर मुरझा जाते है। इसी तरह, बहुत से फूलों की पंखुड़ियाँ वातावरण का तापमान बढ़ जाने पर खुल जाती है।

आपके आस-पास के जीव-जगत् पर पड़ने वाले तापमान के प्रभाव संबंधी कुछ घटनाओं की चर्चा अपने मित्रों से कीजिए एवं नीचे दिए गए बक्से में लिखिए।

प्रकाश

दैनिक जीवन में प्रकाश संबंधी विभिन्न घटनाएँ एवं प्रकाश की स्वाभाविक गति

- खिड़की से थोड़ी दूरी पर उज्ज्वल धूप में घर में बैठकर आप पढ़ रहे थे। इसी समय आपकी माँ खिड़की के पास आकर खड़ी हो जाती है। जिससे उज्ज्वल धूप के बदले अब एक छाया दिखाई पड़ने लगती है। अब सब कुछ अस्पष्ट सा हो गया है।
- दोपहर के समय अनिरूद्ध झील के किनारे एक बटवृक्ष के नीचे बैठा था। तन्मय होकर वह पानी में लहरों के खेल को देख रहा था कि अचानक उसकी आँखें प्रकाश से चौंधियाँ जाती है। उस समय लहरें चमकता हुआ प्रतीत हो रहा था।
- अनवर ने खाली बाल्टी को जल से भरा। अचानक उसकी दृष्टि बाल्टी के ऊपर पड़ी तो वह अवाक् रह गया। उसे लगा जैसे बाल्टी की गहराई घट गई हो।
- एक दिन सुजाता दोपहर में बिस्तर पर लेटी हुई थी। उसे नींद नहीं आ रही थी। अचानक वह देखती है कि भेन्टीलेटर से सूर्य की किरणें आकर सामने की दीवार पर बहुत-सा गोल-गोल प्रकाश का चक्र बना रही है। लेकिन वैसी गोल-गोल आकृति क्यों है ?
- तालाब के निकट से गुजरते समय प्रत्यूष रोज देखता है कि तालाब में वृक्षों एवं तालाब के किनारे बने घरों की छाया कितनी सुंदर दिखाई पड़ती है। तालाब मानो एक दर्पण हो।
- दर्पण के सामने खड़े सूमी सोचती है कि जब वह अपना दाहिना हाथ हिलाती है तब दपर्ण में उसका प्रतिबिम्ब उसी तरह से अपना बांया हाथ क्यों हिलाती है ?
- मनोहर ने एक सीधे डंडे को लंबवत् रूप से मिट्टी में गाड़ दिया था। उस पर धूप पड़ता। मनोहर प्रतिदिन उसकी छाया को देखता। छाया कभी छोटा तो कभी बड़ा हो जाता। लेकिन मनोहर आश्चर्यचकित होकर देखता कि सूर्य जब ठीक सिर के ऊपर होता, तब डंडे की कोई छाया दिखाई नहीं पड़ती।
- एक दिन अरूणिमा पानी से भरी हुई बाल्टी में एक डंडा डुबाकर देखती है कि मानो डंडा टेढ़ा हो गया हो। लेकिन जैसे ही उसने डंडे को जल से बाहर निकाला, वैसे ही वह पुनः सीधा हो गया।

इस तरह की बहुत सी घटनाएँ हम प्रतिदिन अपने आस-पास घटित होते हुए देखते हैं। यह सब प्रकाश का खेल है। प्रकाश के संबंध में जानने पर, यह सब घटनाएँ क्यों घटित हो रही है, समझ में आ जाएगा। अब हमलोग यही करेंगे— प्रकाश के संबंध में बहुत-सी जानकारी प्राप्त करेंगे।

दिन के समय हमलोग घर के अन्दर सब कुछ देख सकते हैं— पलंग, आलमारी, कुर्सी, टेबल सब कुछ। और जब रात हो जाता है। घर के अंदर का प्रकाश बुझ जाता है, चाँद की रोशनी या सड़क के बल्ब की रोशनी घर के अंदर नहीं आ पाती, तब हमलोग घर के अंदर की किसी भी चीज को देख नहीं पाते हैं। अनुमान लगाकर चलना पड़ता है। पर यदि एक जुगनू किसी तरह घर में घुस जाये, तो उसे देखने में हमें कोई असुविधा नहीं होती।

अब बताइए कि जुगनू को आप क्यों देख पाये ?

अन्य वस्तुओं को दिन के समय देख पाने पर भी रात के अंधकार में उन्हें क्यों नहीं देख पाते ?

अगर रात के समय में हमें इन चीजों को देखना हो, तो क्या करना होगा ?

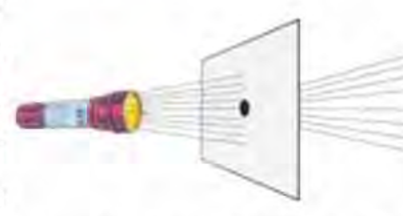
इस प्रकार देखा गया कि कुछ वस्तुएँ ऐसी हैं जिनका अपना प्रकाश है अर्थात् उन वस्तुओं से उनका प्रकाश निकलता है। इन वस्तुओं को '**स्वप्रभ वस्तु**' या '**प्रकाश स्त्रोत**' कहते हैं। जैसे— सूर्य, तारा, जुगनू इत्यादि।

इसी प्रकार जिन वस्तुओं का अपना प्रकाश नहीं है, उन वस्तुओं को '**अप्रभ वस्तु**' कहते हैं। जैसे— ईंट, लकड़ी पत्थर इत्यादि।

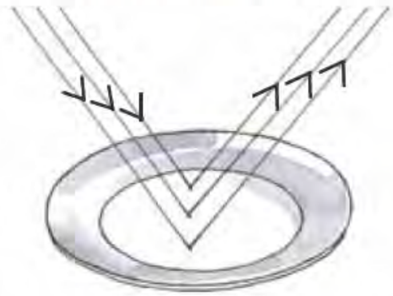
नीचे दिए गए तालिका को पूरा कीजिए। सही स्थान पर '✓' दीजिए।

वस्तु	स्वप्रभ	अप्रभ
केरोसिन लैम्प		
पेन		
कुर्त्ता का बटन		
मोमबत्ती (प्रज्ज्वलित)		
जुगनू		
छाता		
तारा		
चश्मा		
सूर्य		
चाँद		

यदि प्रकाश का स्त्रोत आकार में बहुत छोटा हो, तो हमलोग अक्सर उसे बिंदु-स्त्रोत कहते हैं। टॉर्च के प्रकाश के सामने एक काला कार्ड बोर्ड रखकर उसमें पिन की सहायता से एक छोटा छिद्र बनाया गया। उस छिद्र से जब टॉर्च का प्रकाश बाहर निकला है, तब उस छिद्र को बिन्दु प्रकाश स्त्रोत कह सकते हैं। यह बात नहीं भूलना चाहिए कि ज्यामिति में बिंदु कहने से हम जो समझते हैं, उसी तरह के अनेक बिन्दुओं के मिलने से ही बिन्दु स्त्रोत निर्मित होता है। छानबीन कर विचार करने पर कार्ड बोर्ड का वह छिद्र विशुद्ध में बिंदु स्त्रोत नहीं है।



जिस तरह स्वप्रभ वस्तु का अपना प्रकाश स्त्रोत है, वैसे अप्रभ वस्तु भी प्रकाश-स्त्रोत के रूप में व्यवहार कर सकता है। स्वप्रभ वस्तु का प्रकाश अप्रभ वस्तु पर पड़ने पर छिटक जाता है। जैसे स्टील का बर्त्तन एक अप्रभ वस्तु है। लेकिन जब उस पर सूर्य का प्रकाश पड़ता है और वह छिटककर दीवार पर चला जाता है तब स्टील का बर्त्तन प्रकाश-स्त्रोत की तरह ही व्यवहार करता है।



'बिन्दु प्रकाश स्त्रोत' की तुलना में बड़े आकार के प्रकाश स्त्रोत को 'विस्तृत प्रकाश स्त्रोत' कहते हैं। जैसे टॉर्च, सूर्य, विद्युत बल्ब इत्यादि। काँच की खिड़की से ऐसा नहीं होता। प्रकाश सब तरह पदार्थों के बीच से नहीं जा सकता। सोचकर देखो, जल में से भरे बर्त्तन का पेंदा (तल) बाहर से देख सकते हो ?

वायु, स्वच्छ काँच, जल इत्यादि वस्तुओं को 'पारदर्शी वस्तु' या 'पारदर्शी माध्यम' कहते हैं। इस तरह के वस्तुओं के बीच से प्रकाश आसानी से आवगमन कर सकता है। इसी प्रकार, लकड़ी, दीवार, लोहा इत्यादि जिन वस्तुओं के मध्य से प्रकाश आ जा नहीं सकता, उसे 'अपारदर्शी वस्तु' या 'अपारदर्शी माध्यम' कहते है।

खिड़की बंद है। खिड़की में घिसा हुआ काँच लगाया हुआ है। खिड़की के बाहर कौन खड़ा है। एक अस्पष्ट मूर्ति। ठीक से पहचाना नहीं जा रहा। खिड़की बंद रहने की स्थिति में जब उस काँच से घर में धूप आता है, तो हल्का-सा धूप आता है। वास्तव में घिसा हुआ काँच, कुहासा, ट्रेसिंग पेपर इत्यादि वस्तुओं के मध्य से प्रकाश के आवागमन कर पाने पर भी वह अच्छी तरह नहीं होता। इसलिए इन समस्त वस्तुओं या माध्यम को 'अर्द्ध-पारदर्शी वस्तु' या 'अर्द्ध-पारदर्शी माध्यम' कहते हैं।

आवश्यक बातें

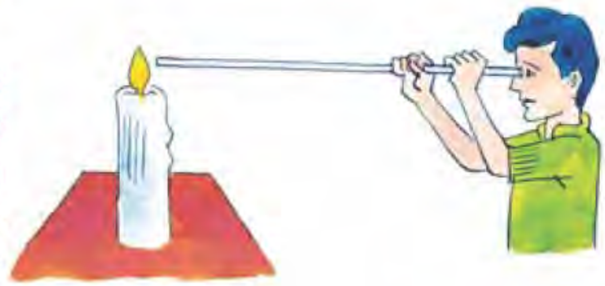
बिना किसी माध्यम के भी प्रकाश आ-जा सकता है। सूर्य और पृथ्वी के मध्य एक विस्तृत क्षेत्र में कोई माध्यम नहीं रहता। तब भी प्रतिदिन सूर्य का प्रकाश पृथ्वी तक पहुँचता है।

प्रकाश की स्वाभाविक गति

स्वयं कीजिए 1

एक ठोस एवं सीधा दोनों तरफ से मुँह खुला पाइप लीजिए।

अब एक आँख बंद करके पाइप से मध्य से एक प्रज्ज्वलित मोमबत्ती की लौं को देखने का प्रयास कीजिए।



क्या टेढ़े पाइप से मोमबत्ती का लौ दिखाई पड़ा? सोचो तो ऐसा क्यों हुआ?

किसी वस्तु को देखने के लिए उस वस्तु से प्रकाश को आकर हमारी आँखों पर पड़ना होगा। तभी उस वस्तु को देखना संभव हो सकेगा।

पहली स्थिति में मोमबत्ती की लौ से आने वाला प्रकाश आपके आँखों तक नहीं पहुँच पाया?

क्यों नहीं पहुँच पाया? तो क्या प्रकाश के आने के मार्ग में रूकावट आया है? क्यों वह रूकावट आया?

पहली और दूसरी स्थिति में प्रकाश के गमन-पथ में कहाँ अंतर है?

पाइप के सीधा रहने के कारण पहली स्थिति में लौ से आँख तक पहुँच पाया जबकि दूसरी स्थिति में पाइप टेढ़ा था। इसलिए दूसरी स्थिति में प्रकाश आँख तक नहीं पहुँच पाया।

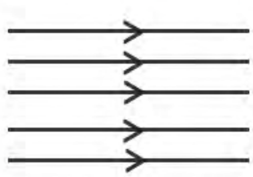
कहा जा सकता है-

प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता है। यह प्रकाश का एक धर्म है।

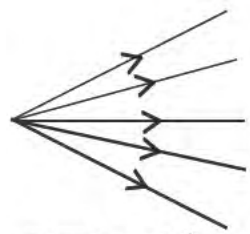
प्रकाश के आचार-व्यवहार को समझने के लिए हम ज्यामिति के चित्रों की सहायता लेते हैं। प्रकाश के गमन-पथ को उस चित्र में तीर चिह्न युक्त सरल रेखाओं की सहायता से समझाया जा सकता है।

प्रकाश के गमन-पथ को तीर चिह्न युक्त जिन काल्पनिक रेखाओं की सहायता से समझाया जाता है, उन्हें **'प्रकाश-किरण'** (Ray of light) कहते हैं। एक प्रकाश-किरण कहकर वास्तव में कुछ नहीं है।

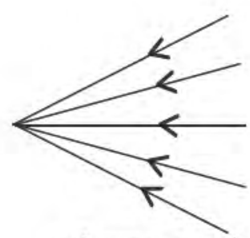
प्रकाश-रश्मि **(Beam of light)** का समूह तीन तरह का होता है।



समानांतर प्रकाश पुंज



अपसृत प्रकाश पुंज



अभिसृत प्रकाश पुंज

छाया एवं उपछाया

संध्या हो गई है। आपके घर में ट्यूब लाइट (अथवा प्रकाश का कोई दूसरा स्त्रोत) जल रहा है। आप ट्यूब लाइट के ठीक विपरीत दीवार के पास अपना हाथ रखिए/ साथ ही साथ दीवार पर आपके हथेली की आकृति का एक अंधकार सा स्थान निर्मित हो जाएगा। आपके हाथों की तुलना में यह आकृति थोड़ी बड़ी है। ध्यान से देखोगे तो देख पाओगे कि, उस अंधेरी आकृति के बीच का हिस्सा काफी घना है। और उस घने अंधकार वाले हिस्से को धुँधले अंधकार ने घेर रखा है। वह घना अंधकार वाला हिस्सा छाया या उपछाया है और उस छाया को घेरे हुए धुंधला वाला हिस्सा उपछाया है।

आप अपने हाथ को जितना दीवार के नजदीक लाओगे, देखोगे कि छाया छोटी होती जा रही है तथा उपछाया भी घटती जा रही है। जब हाथ दीवार के एकदम सामने होगा, तब उपछाया एकदम भी नहीं होगी। तब केवल छाया रहेगी।

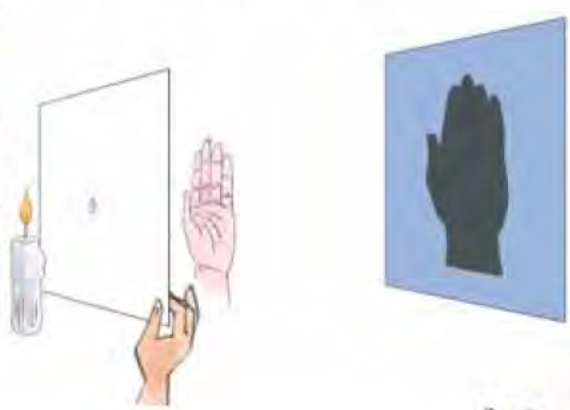
इसी प्रकार, हाथ को जितना दीवार से दूर ले जाओगे, आप देखोगे कि छाया वाला हिस्सा क्रमश: छोटा होता जा रहा है और उपछाया क्रमश: बड़ा होता जा रहा है।

अब ट्यूब लाइट बंद कर दीजिए। अपने मित्र से कहिए कि एक छोटा मोमबत्ती जलाकर आपके हाथ के पीछे पकड़े रहे। (चित्र देखकर)

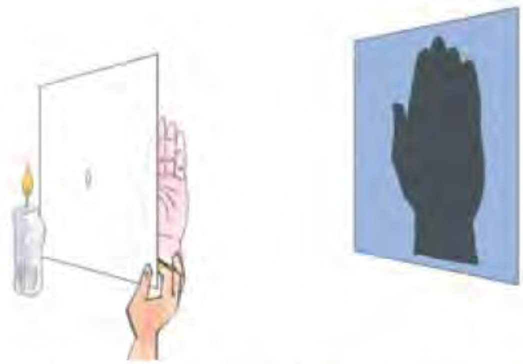
(एक काले पिचबोर्ड के बीच कील से छेदकर मोमबत्ती की लौ को उस छेद से दिखाने पर परीक्षण और अच्छा होगा।)

क्या देखे ? दीवार पर सिर्फ आपके साथ की छाया है। उपछाया अनुपस्थित है।

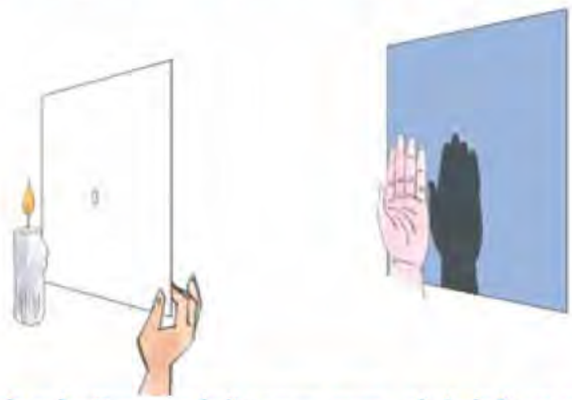
इस प्रकार देखा जाता है कि प्रकाश स्त्रोत बड़ा होने पर छाया और उपछाया दोनों निर्मित होता है। पुन: स्त्रोत यदि बिंदु स्त्रोत या छोटा स्त्रोत हो तो उपछाया निर्मित नहीं होता। केवल छाया निर्मित होती है। छाया की लम्बाई और हाथ की लम्बाई दोनों बराबर हो गयी हैं।



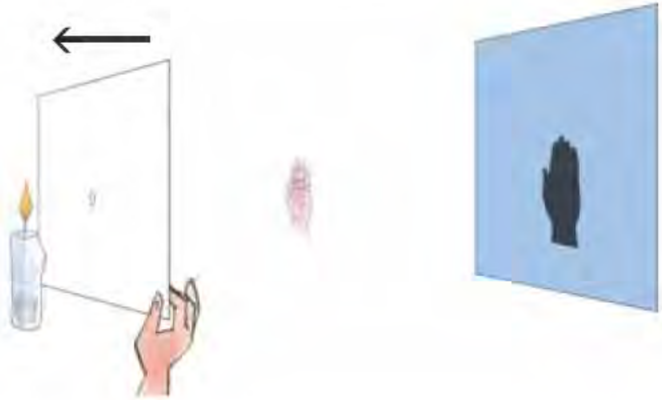
अब हाथ को मोमबत्ती के पास ले आइए। क्या देख रहे हो ? छाया क्रमशः बड़ा होता जा रहा है। हाथ पुनः पहले स्थान पर ले आइए।



अब हाथ को दीवार के पास ले जाते रहिए, क्या देख रहे हो ? छाया क्रमशः छोटी होती जा रही है। दीवार को स्पर्श करने से ठीक पहले छाया की लम्बाई और हाथ की लम्बाई एक समान हो गई है।



अब मोमबत्ती को हाथ से दूर ले जाते रहिए। क्या देखें ? छाया क्रमशः छोटी होती जा रही है । मोमबत्ती को पुनः पहले स्थान पर ले आइए।



अब मोमबत्ती को हाथ के करीब लेते आइए। क्या देखे ? छाया क्रमश: बड़ा हो रहा है।

अब परीक्षण घर में कीजिए। मोमबत्ती को टेबल के किनारे लगाइए। उसके सामने हाथ रखिए। अब अपने एक मित्र से कहिए कि एक बड़े कैलेण्डर को उलटकर आपके हाथ के पीछे कुछ दूरी पर पकड़े रहे। साथ ही साथ उस कैलेण्डर पर आपके हाथ का चित्र बन जाएगा। (चित्र नं० – 1)

(चित्र नं० – 1)

(चित्र नं० – 2)

अब, कैलेण्डर को हाथ के पास से दूर ले जाते रहिए। क्या देखते हो ? छाया क्रमश: बड़ा हो रहा है। (चित्र नं०–2) कैलेण्डर को पहले स्थान पर ले आइए।

(चित्र नं० – 3)

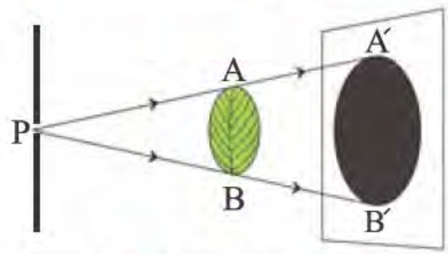
अब, कैलेण्डर को हाथ की तरफ सामने लाइए। देखोगे कि छाया क्रमश: छोटी होती जा रही है। (चित्र नं०–3) कैलेण्डर के हाथ को स्पर्श करने के ठीक पहले हाथ की लंबाई और छाया की लंबाई समान हो गई है। (चित्र नं०–4)

(चित्र नं० – 4)

आप जानते हो कि प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता है। इसलिए प्रकाश के सामने कोई अपारदर्शी वस्तु रखने पर बाधा उपस्थित होती है। जिससे प्रकाश आगे नहीं जा सकता। लेकिन बाधा न रहने पर प्रकाश सीधी रेखा के सहारे आगे बढ़ जाता है। परिणाम स्वरूप वस्तु के पीछे कोई पर्दा रखने पर वस्तु की विशिष्ट आकृति का अंधकार हिस्सा निर्मित होता है।

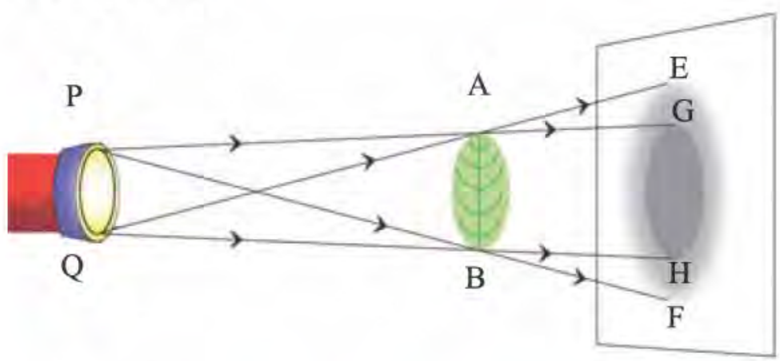
इस प्रकार, यह देखा गया कि प्रकाश के सीधी रेखा में गमन करने के कारण ही छाया या उपछाया निर्मित होता है।

विस्तृत प्रकाश स्त्रोत के संदर्भ में उपछाया निर्मित होता है। इसके लिए भी प्रकाश का सरल रैखिक गति ही उत्तरदायी है। वास्तव में, उपछाया के हिस्से में प्रकाश स्त्रोत के कुछ हिस्से के प्रवेश का अवसर रहता है। इसलिए वहाँ अंधेरा घना नहीं हो पाता।



चित्र में देखिए AB एक अपारदर्शी वस्तु है। P- बिंदु स्त्रोत से आने वाला प्रकाश किरण पुंज AB -के किनारे से PAA´ और PBB´ मार्ग से पैदा होकर पर्दा तक पहुँचता है। APB को पार कर आकृति के हिस्से का कोई प्रकाश किरण पर्दा तक नहीं पहुँच सका। कारण उसे AB अपारदर्शी वस्तु बाधा दे रहा था। जबकि अन्य प्रकाश किरण पुंज को पर्दा तक पहुँचने में कोई बाधा नहीं मिला। जिससे वह पर्दा को आलोकित कर रहा है। पर्दा के जिस हिर्स्से को (A B) प्रकाश नहीं मिला, वहाँ अंधेरा रह गया। यह हिस्सा ही वस्तु का छाया या उपछाया कहलाया।

अब आइए एक विस्तृत प्रकाश पुंज लेते है।



PQ एक विस्तृत प्रकाश स्त्रोत है। इस प्रकाश स्त्रोत को असंख्य बिंदु प्रकाश स्त्रोत का समष्टि मान सकते है।

P बिन्दु से आनेवाली APB फानेल आकृति के हिस्से का प्रकाश किरण पुंज का कोई भी हिस्सा पर्दा तक नहीं पहुँच सका। कारण, उसे AB अपारदर्शी वस्तु से बाधा पहुँचता है। इसलिए GF हिस्से में छाया निर्मित होता है। पुन: एक ही प्रकार से Q बिंदु से आने वाली AQB फानेल आकृति के हिस्से का प्रकाश किरण पुंज का कोई भी हिस्सा पर्दा तक नहीं पहुँच सका। कारण, AB से उसे बाधा पहुँचता है। जिससे EH हिस्से में अंधकार की सृष्टि होती है।

लेकिन GH हिस्से में PQ प्रकाश स्त्रोत से आने वाला कोई प्रकाश किरण नहीं पहुँच सका। इसलिए उस हिस्से में घना छाया निर्मित होता है। पुन: GE हिस्से में, प्रकाश स्त्रोत के नीचे से कोई प्रकाश पर्दा तक नहीं पहुँच सका। लेकिन ऊपर के हिस्से से प्रकाश पहुँच पाया है। इसलिए GE हिस्से का अंधेरा घना नहीं हो पाया। यही घटना FH हिस्से में घटित होती है। FH हिस्से में, प्रकाश स्त्रोत के ऊपर वाले हिस्से से कोई प्रकाश आकर पर्दा तक नहीं पहुँच पाया। लेकिन नीचे के हिस्से से प्रकाश उस हिस्से तक पहुँच गया है। जिससे FH हिस्सा में भी अंधेरा घना नहीं हो पाया।

इसलिए GE एवं FH हिस्से में उपछाया निर्मित होता है। और GH हिस्से में छाया या उपछाया निर्मित होता हो।

छिद्र युक्त कैमरा

स्वयं कीजिए - 2

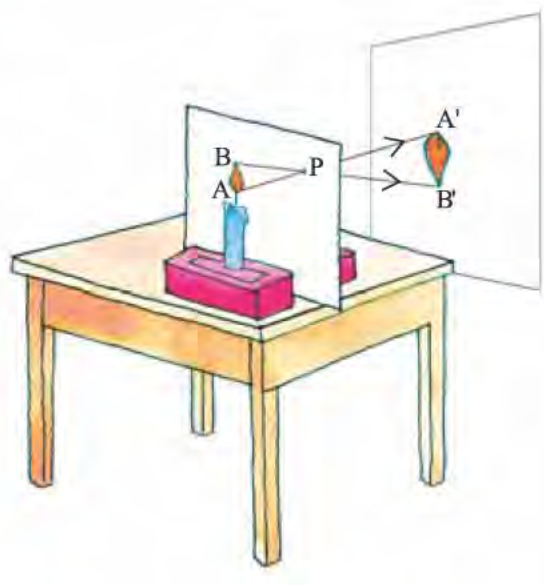
घर की दीवार के पास एक टेबल रखिए। उस टेबल पर एक मोमबत्ती लगाइए। एक कार्ड बोर्ड लीजिए। एक पतले कील की सहायता से बोर्ड के बीच में एक छिद्र कीजिए। घर को अंधेरा कर दीजिए। मोमबत्ती की लौ और दीवार के बीच कार्ड बोर्ड को रखिए। ध्यान रहे कि कार्ड बोर्ड का छिद्र एवं मोमबत्ती के लौ की ऊँचाई एक समान हो।

अब सामने की दीवार को देखिए।

क्या देख रहे हो ?

दीवार पर कैसे मोमबत्ती के लौ का उल्टा चित्र बना ?

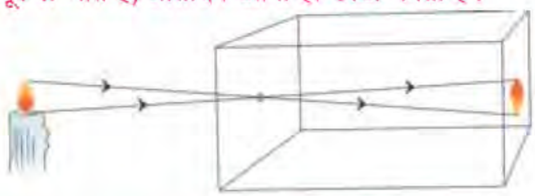
मोमबत्ती की लौ से चारों तरफ प्रकाश फैल रहा है। लेकिन सारी प्रकाश की किरणें कार्ड बोर्ड के छिद्र से नहीं जा रही है। P- छिद्र के मध्य से मोमबत्ती की लौ नीचे की तरफ से A बिन्दु से आने वाली प्रकाश किरण AA' पथ से दीवार के ऊपर A' बिन्दु तक पहुँचती है। ठीक इसी तरह लौ के ऊपर की तरफ B बिन्दु से आने वाली प्रकाश किरण BB' पथ से दीवार के ऊपर B' बिन्दु तक पहुँचती है। इसी तरह से लौ के दूसरी बिन्दु से आने वाली एक-एक किरण छिद्र P- से दीवार तक पहुँचती है। जिससे दीवार पर AB लौ का उल्टा प्रतिबिम्ब B'A' बनता है। प्रकाश के सीधी रेखा में गमन करने के कारण ही ऐसा होता है।



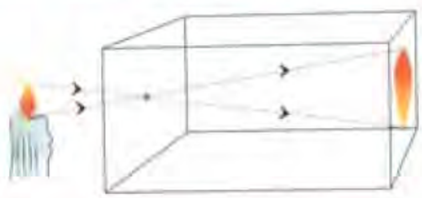
जूता रखनेवाला एक बड़ा बक्सा (डिब्बा) लीजिए। चित्र में जैसा दिखाया गया है। वैसे ही बक्से के एक तरफ दीवार पर सूई या पतले कील से एक छोटा छिद्र कीजिए। बक्से के ठीक विपरीत वाले दीवार को काटकर हटा

दीजिए और वहाँ ट्रेसिंग पेपर या घिसे काँच से एक दीवार बनाइए। अब अंधेरे घर में जाकर बक्से के दीवार के छिद्र के पास मोमबत्ती का लौ दिखाइए। देखिए कि विपरीत ट्रेसिंग पेपर या घिसे काँच की दीवार पर मोमबत्ती की लौ का उल्टा प्रतिबिम्ब दिखाई देता है कि नहीं। यह बक्सा ही आपका छिद्रयुक्त कैमरा है। पिछले परीक्षण में छिद्र युक्त कार्ड बोर्ड एवं दीवार एक साथ मिलकर उस कैमरा को बनाते है। पिछले परीक्षण में आपने मोमबत्ती, कार्ड बोर्ड को हटाकर अच्छी तरह से देखा।

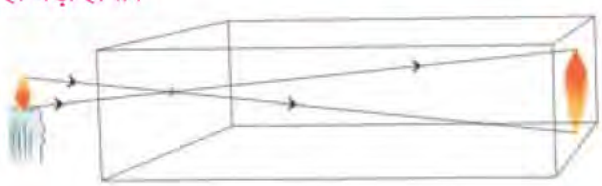
लौ को छिद्र से जितना दूर ले जाते हैं, प्रतिदिन उतना ही छोटा बनता है।



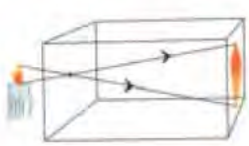
लौ को छिद्र के जितना नजदीक लायेंगे प्रतिबिम्ब उतना ही बड़ा बनेगा।



लौ और छिद्र की दूरी अपरिवर्तित रखकर, छिद्र से पर्दा की दूरी (अर्थात् कैमरा की लम्बाई) जितना बढ़ायेंगे, प्रतिबिम्ब उतना ही बड़ा होगा।



यदि छिद्र और पर्दा की दूरी घटता है, तो प्रतिबिम्ब छोटा हो जाएगा।



छिद्र को बड़ाकर देखिए कि प्रतिबिम्ब में कुछ परिवर्तन होता है कि नहीं ?

वास्तव में, छिद्र बड़ा होने पर वह असंख्य छोटे-छोटे छिद्रों की समष्टि के रूप में कार्य करता है। प्रत्येक सूक्ष्म छिद्र एक-एक कर अलग-अलग स्पष्ट प्रतिबिम्ब बनाता है। जिससे सारा प्रतिबिम्ब मिलकर एक अस्पष्ट प्रतिबिम्ब बनाता है।

स्वाभाविक रूप से छिद्र जितना छोटा होगा, प्रतिबिम्ब उतना ही सूक्ष्म होगा।

छिद्र युक्त कैमरा में जो वस्तुओं का प्रतिबिम्ब बनता है वह प्रतिबिम्ब नहीं है। इस कैमरा में फिल्म लगाकर फोटो खींचने में बहुत समय लगता है। क्योंकि बार-बार प्रकाश को अंदर प्रवेश कराना पड़ता है।

आपने निश्चित रूप से ध्यान दिया होगा, बड़े वृक्षों के पत्तों के बीच से सूर्य की किरणें प्रवेश कर जमीन पर गोल-गोल असंख्य प्रकाश का चित्र बनाती है। वे सब वास्तव में सूर्य का प्रतिबिम्ब या चित्र हैं।

बताइए तो किस कैमरा से सूर्य का यह चित्र खींचे ?

खिड़की या रोशनदान में से सूर्य की किरणें प्रवेश कर घर में जमीन या दीवार पर उसी तरह गोल-गोल सूर्य का प्रतिबिम्ब बनाती है।

बताओ, यहाँ कौन-सा कैमरा है ?

एक डंडे को लंबवत् रूप से मिट्टी में गाड़कर खड़ा करके रखिए। दिन भर डंडे की छाया को ध्यान से देखिए। अब नीचे दिए गए दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

डंडे की छाया की लंबाई—

कब सबसे छोटा है ?

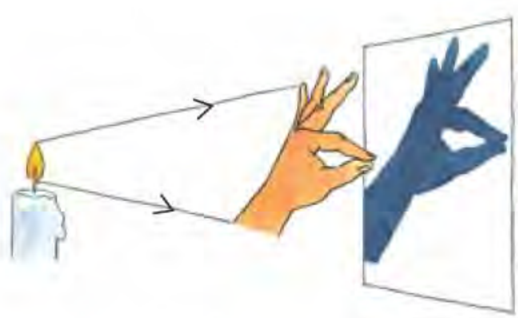
कब सबसे बड़ा है ?

अंधेरे कमरे में टेबल पर एक मोमबत्ती प्रज्जवलित करके रखिए। लौ के सामने एक थाली को किस तरह पकड़ने से दीवार पर नीचे दिए गए आकृतियों की छाया बनेगी ?

1) पूर्ण रूप से वृत्ताकार 2) लंबवत् गोल

3) एक पतले डंडे के समान

अंधेरे कमरे में एक टॉर्च या मोमबत्ती जलाइए। अब उसके सामने अपने दोनों हाथों की हथेली और अंगुलियों को अलग-अलग तरह से पकड़िए और सामने दीवार पर उसकी छाया को देखिए।



प्रकाश का परावर्तन

स्वयं कीजिए ३

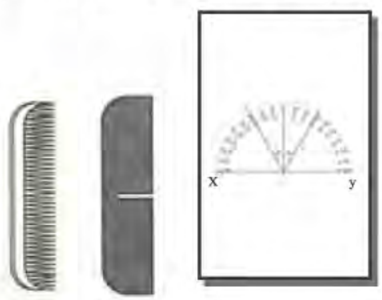
एक छोटा दर्पण लीजिए। आपके घर आने वाले उज्ज्वल धूप में दर्पण को पकड़िए। अब दर्पण बहुत धीरे-धीरे थोड़ा इधर - उधर घुमाइए। दीवार पर क्या देख पा रहे हो ? उस दीवार पर प्रकाश कहाँ से आया ?

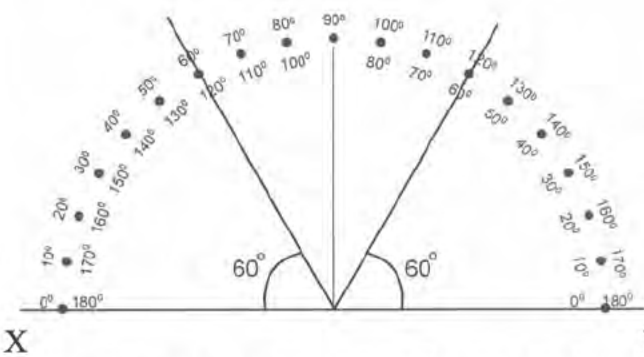
दर्पण को थोड़ा-सा हिलाने पर दीवार पर वह प्रकाश क्यों हिलने लगता है ? तो क्या सूर्य का प्रकाश उस दर्पण पर जाकर वापस दीवार पर पहुंचता हैं ?

दर्पण पर जाकर प्रकाश का इस तरह वापस लौटने की घटना को प्रकाश का परावर्तन (Reflection of light) कहते हैं।

चलिए एक परीक्षण करते हैं:

एक सफेद मोटे कागज पर एक सरल रेखा XY खींचिए (चित्र में देखिए)। अब इस रेखा पर चाँद की सहायता से 0^0 से 180^0 तक चिह्नित कीजिए एवं 60^0 का कोण बनाइए। (चित्र में देखिए)।



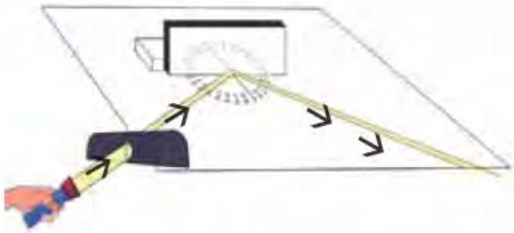


अब उस कागज को टेबल पर बिछा दीजिए। एक कंधी लीजिए एवं उस कंधी के दातों को काले मोटे कागज से इस तरह ढँक दीजिए जिससे बीच में केवल एक छेद न ढँके।

कागज पर अंकित सरल रेखा के बराबर एक छोटा दर्पण खड़ा कीजिए। एक ऐसा दर्पण लेना होगा जिसके चारों तरफ कोई फ्रेम न लगा हो।

अब कंघी को कागज पर इस तरह खड़ा कीजिए जिससे दाँतों के बीच का छेद (खाली) वाला स्थान किसी एक कोण (मान लीजिए 60^0) के चिह्न पर रहे। (चित्र में देखिए)

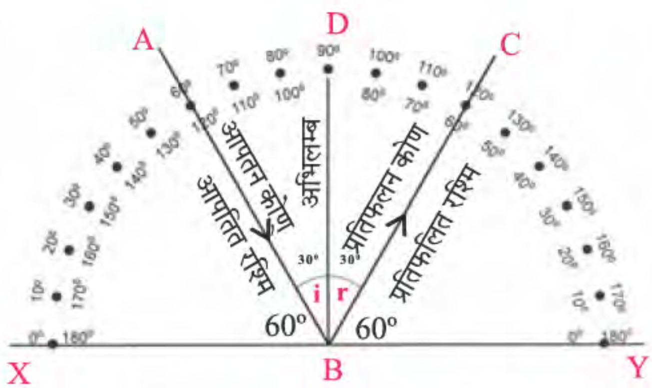
अब कमरे में अंधेरा कर छोटा मुँहवाला टाँर्च जलाइए एंव टॉर्च की रोशनी कंघी के उस छेद वाले स्थान पर डालिए। ध्यान रखिए कि प्रकाश की एक रेखा कंधी के दूसरी तरफ दर्पण पर ऐसे स्थान पर पड़े जहाँ 90^0 चिह्नित रेखा दर्पण को स्पर्श कर रहा है।



ध्यान से देखिए कि 60^0 (या अन्य कोई कोण) पर दर्पण पर पड़ने वाला प्रकाश दर्पण से परावर्तित होकर विपरीत तरफ के 60^0 (या अन्य कोई कोण) चिह्नित चिह्न पर ही जायेगा।

टेबल पर बिछाया हुआ कागज यदि ऊँचा-नीचा रहेगा तो प्रकाश की रेखा कागज पर अच्छी तरह से दिखाई नहीं देगा। इसलिए सतर्क रहिएगा, जिससे टेबल पर बिछाए कागज के नीचे कुछ न हो।

अब, कागज के ऊपर से सब कुछ हटा दीजिए। एक स्केल से प्रकाश के आने और जाने वाले पथ को सरल रेखा से चिह्नित कीजिए।



जिस पथ से प्रकाश दर्पण पर आकर पड़ा, उसे 'आपतित किरण' (Incident Ray) कहते हैं (AB)।

दर्पण पर पड़ने वाला प्रकाश जिस पथ से वापस लौट जाता है, उसे '**परावर्तित किरण**' (Reflected Ray) कहते हैं (BC)।

दर्पण पर जिस बिंदु पर आपतित किरण आकर पड़ती है, उसे 'आपतन बिंदु' (Point of incidence) कहते हैं (B)।

दर्पण का स्थान जिस सरल रेखा से चिह्नित किया गया है (XY) 'परावर्तक' (Reflector) कहलाता है।

परावर्तक के ऊपर आपतन बिंदु पर खींचे गये लंब (BD) को 'अभिलंब' (Normal) कहते हैं।

अभिलम्ब एंव आपतित किरण के मध्य कोण को 'आपतन कोण' (Angle of incidence, $\angle ABD = \angle i$) कहते हैं। (इस क्षेत्र में $\angle i = 30^o$)

अभिलम्ब एंव परावर्तित किरण के मध्य कोण को 'परावर्तन कोण' (Angle of reflection, $\angle CBD = \angle r$) कहते हैं।

अब ठीक से देखिए कि आपतन एंव परावर्तन कोण का मान कितना हैं ?

उत्तर - आपतन कोण $= 30^0$

परावर्तन कोण = ——— ^{0} [रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए]

इस प्रकार, कहा जा सकता है कि आपतन और परावर्तन कोण का मान बराबर होता है। — यह परावर्तन का एक नियम है।

इस परीक्षण में निश्चय ही ध्यान दिया होगा कि कागज के तल पर ही आपतित एवं परावर्तित प्रकाश रेखा स्थित रहती हैं। कागज उठा होने पर या कहीं ऊँचा -नीचा होने पर रेखा कागज पर ठीक से नहीं पड़ता।

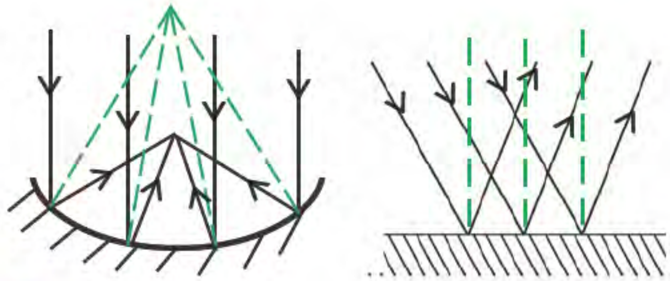
कहा जा सकता है, आपतित किरण, परावर्तित किरण एवं परावर्तक के ऊपर आपतन बिंदु पर खींचा गया अभिलम्ब एक ही समतल में रहता है। यह भी परावर्तन का एक नियम है।

जब चिकने तल पर परावर्तन होता है तो उस परावर्तन को नियमित परावर्तन (Regular Reflection of Light)कहते हैं।जैसे - दर्पण पर परावर्तन, चमकीले स्टील के चिकने बर्त्तन पर परावर्तन।

नियमित परावर्तन के समय आपतित किरणें एक विशेष प्रकार का होने के कारण परावर्तन के बाद भी वे किरणें विशेष प्रकार का होता है। जैसे-समानान्तर या अभिसृत या अपसृत।

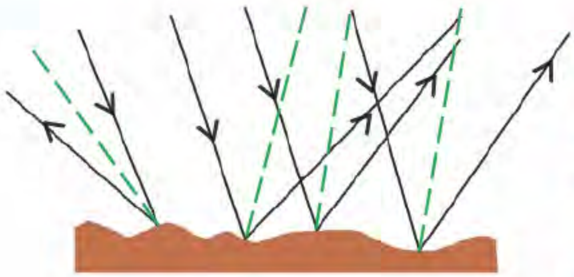
मान लीजिए, आपने अपसृत किरणें भेजा। परावर्तन के बाद दर्पण से अपसृत होकर ही वापस लौटेगा यदि दर्पण समतल होगा। लेकिन दर्पण का तल वक्र होने पर परावर्तित किरणें अपसृत न होकर समानान्तर या अभिसृत हो सकता है। परावर्तित किरणों का स्वरुप कैसा होगा यह निर्भर करता है दर्पण के वक्रता पर।

परावर्तन जब खुरदरे तल पर घटित होता है तो उस परावर्तन को **अनियमित परावर्तन** (Diffused Reflection of light) कहते हैं। जैसे - पेड़ - पौधे, जमीन, घर की दीवार, सिनेमा का पर्दा आदि पर प्रकाश का परावर्तन।



नियमित परावर्तन

किसी चिकने तल पर होने वाला परावर्तन साधारणत: नियमित परावर्तन होता है। जैसे - समतल या वक्र दर्पण का परावर्तन।



अनियमित परावर्तन

इस परावर्तन में आपतित किरणें समानान्तर होने पर भी परावर्तन के बाद समानान्तर नहीं रहती। अनियमित रूप से चारों तरफ फैल जाती है।

इस प्रकार दोनों संदर्भों में प्रत्येक किरण परावर्तन के इन दो नियमित और अनियमित परावर्तन के कुछ उदाहरण कॉपी में लिख लीजिए।

प्रकाश का वर्तन

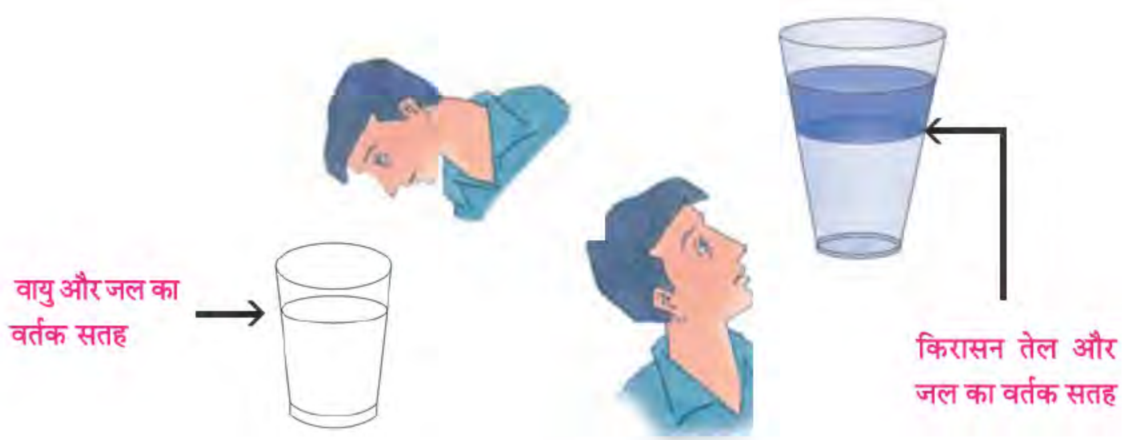
स्वयं कीजिए 4

एक काँच के ग्लास में थोड़ा-सा जल लीजिए। ऊपर से जल का जो तल दिखाई दे रहा है, वह वायु और जल को अलग करता है। जल का यह तल वायु और जल का विभेद तल है। अब उस ग्लास में धीरे-धीरे थोड़ा-सा नीला किरासन का तेल ढ़ालिए।

अब ग्लास के नजदीक से जल के अंदर ऊपर की तरफ देखिए। क्या देख रहे हो ?

जो नीले रंग का गोल तल दिखाई पड़ रहा है, वह 'किरासन तेल' और जल का वर्तक सतह है।

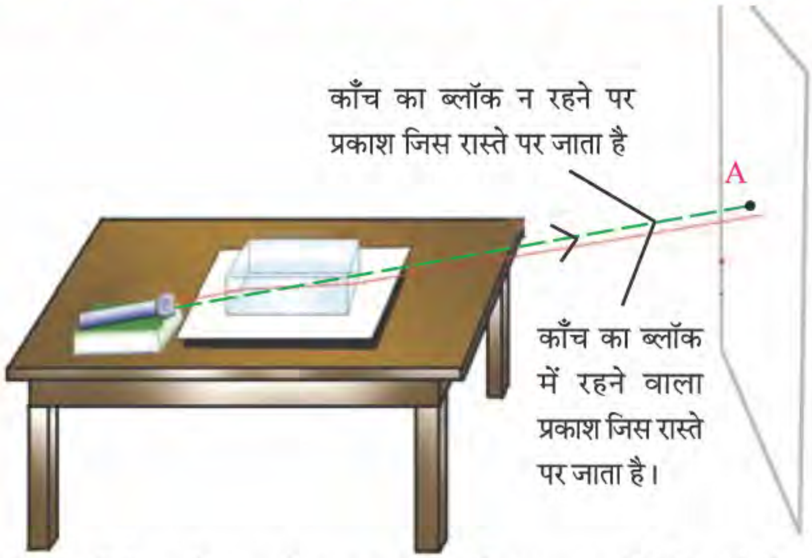
जल जहाँ समाप्त हो रहा है और किरासन-तेल जहाँ से शुरु हुआ है अर्थात्- दो अलग-अलग घनत्व के माध्यम के मिलन-स्थल का जो तल है, उसे ही उन दोनों माध्यमों का वर्तक सतह कहते हैं।



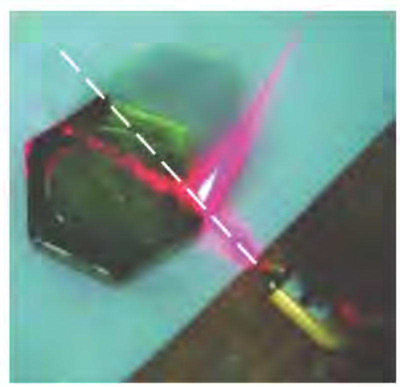
स्वयं कीजिए 5

नीचे दिए गए परीक्षण को आपलोग देखिए, आपलेग स्वयं नहीं करोगे। आपके शिक्षक या शिक्षिका इसे कक्षा में करके दिखायेंगे।

उपकरण : एक काँच का ब्लॉक या बुलबुलाहीन ठोस पेपरवेट, एक लेजर टॉर्च, एक सफेद पर्दा।



आपके शिक्षक/शिक्षिका लेजर टार्च जलाकर दीवार की तरफ पकड़ते हैं। जिससे दीवार पर एक प्रकाश-बिंदु निर्मित होता है। लेकिन टार्च के सर या मैडम के हाथ में रहने से प्रकाश-बिंदु हिल रहा है। इसलिए एक टेबल पर टाँर्च को रखा गया। अब टार्च स्थिर है। इसलिए प्रकाश-बिंदु भी स्थिर है। दीवार पर बिन्दु को (A) लिखकर चिह्नित किया गया। उसके बाद काँच का ब्लॉक या पेपरवेट को उस दीवार के पथ में रखा गया। प्रकाश अब काँच के बीच से जाकर दीवार पर पड़ता है। अब दीवार की तरफ देखकर बताइए कि प्रकाश बिंदु दीवार पर चिह्नित (A) स्थान पर ही पड़ रहा है या वहाँ से हट गया है।



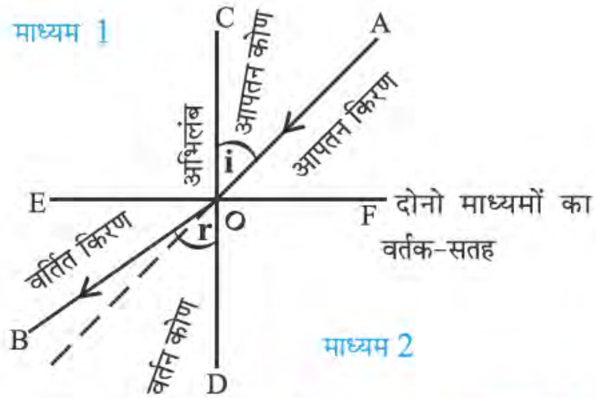
प्रकाश -बिंदु वहाँ से क्यों हट गया है ? सोचिए।

तब क्या प्रकाश ने अपना गमन-पथ परिवर्तन कर लिया है ? ऐसा क्या किया किया ?

काँच का ब्लॉक या पेपरवेट हटा दीजिए।

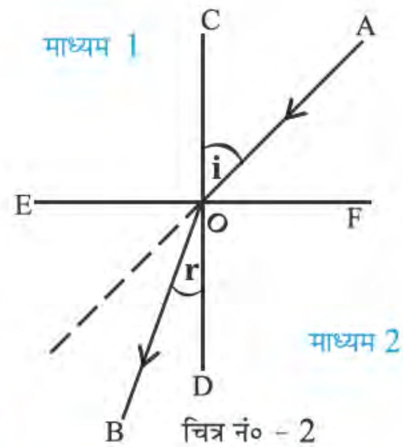
जब क्या देखे ? प्रकाश-बिंदु क्या पुन: पहले स्थान पर लौट आया है ? तो क्या इसके लिए काँच का ब्लॉक या पेपरवेट उत्तरदायी है ?

दूर प्रकाश की किरण किसी माध्यम से जाते-जाते यदि दूसरे किसी अलग माध्यम में प्रवेश करे, तब उन दोनों माध्यमों के वर्तक-सतह से प्रकाश के गमन-पथ में परिवर्तन होता है। इसे ही प्रकाश का वर्तन कहते हैं।



चित्र नं० – 1

प्रकाश का वर्तन



चित्र नं० – 2

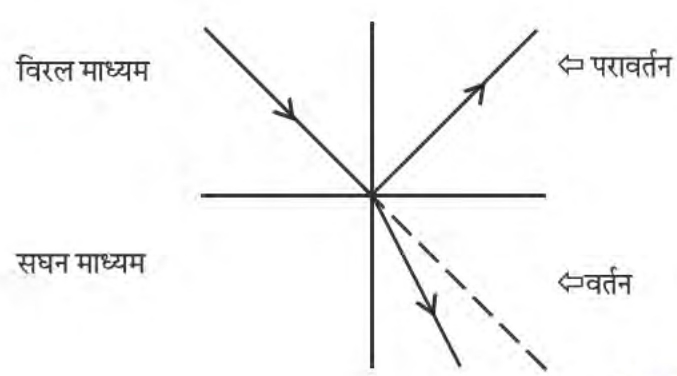
OB - वर्तित किरण, ∠AOC -आपतन कोण (i), ∠DOB -वर्तन कोण (r), EOF -दोनों माध्यमों का विभेद तल, COD -अभिलम्ब।

चित्र नं० – 1 में प्रकाश-किरण माध्यम – 1 से माध्यम –2 में प्रवेश करती है और अभिलंब से दूर हट जाती है। जिस माध्यम से प्रवेश करने पर प्रकाश-किरण अभिलम्ब से दूर हट जाती है, उस माध्यम को प्रकाश के संदर्भ में विरल माध्यम कहा जाता है। यहाँ माध्यम – 2, माध्यम – 1 की अपेक्षा विरल है।

चित्र नं०–2 में प्रकाश-किरण माध्यम - 2 में प्रवेश करने के बाद अभिलम्ब की तरफ खिसक गई है। जिस माध्यम से प्रवेश करने पर प्रकाश-किरण अभिलम्ब को ओर चली जाती है, उस माध्यम को प्रकाश के सघन माध्यम कहा जाता हैं। यहाँ माध्यम- 2, माध्यम – 1 की अपेक्षा सघन है।

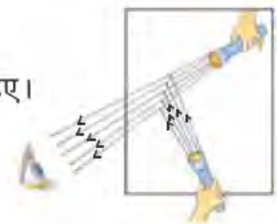
मान लीजिए, प्रकाश -पुंज किसी माध्यम से चलते-चलते दूसरे किसी भिन्न सघन माध्यम से यात्रा करती है। देखा गया उस प्रकाश -पुंज का कुछ हिस्सा दोनों माध्यम से वर्तक सतह से पुनः प्रथम माध्यम में लौट आती है। इसे ही प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।

प्रकाश-पुंज का बाकी हिस्सा दूसरे माध्यम में प्रवेश करने के बाद पहले वाले गमन पथ से हट जाती है और नई सीधी रेखा पर चलने लगती है। इसे ही प्रकाश का वर्तन कहते हैं।



प्रतिबिम्ब

स्वयं कीजिए 6



एक दर्पण के सामने छोटा सा कोण बनाते हुए (चित्र के अनुसार) एक टार्च पकड़िए।

अब टार्च को जलाइए।

क्या देखते हो ?

दर्पण में टॉर्च के प्रकाश के परावर्तन के कारण प्रकाश जिस तरफ लौ पड़ता है, अपनी आँखें उस तरफ ले जाइए। अब उस तरफ से दर्पण में देखिए क्या देख पा रहे हैं ?

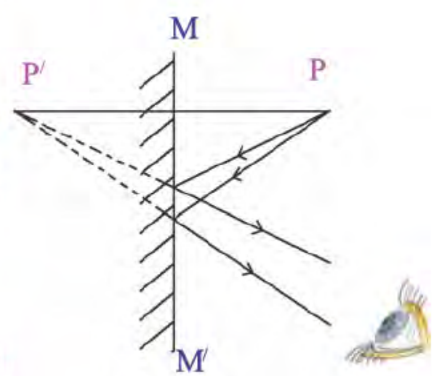
आपको क्या लगता है कि प्रकाश दर्पण के अंदर से एक टॉर्च से आ रहा है ?

क्या सच में प्रकाश दर्पण के अंदर टॉर्च से आ रहा है ?

क्या सच में दर्पण के अंदर कोई टॉर्च है ?

दर्पण के अंदर जो टॉर्च आप देख रहे हो, वह वास्तव में आपके हाथ में पकड़े हुए (दर्पण के बाहर) टॉर्च का ही प्रतिबिम्ब है। यह प्रकाश के परावर्तन के कारण ही हुआ है।

किसी चमकीले तल पर वस्तु से आने वाले प्रकाश-किरण के परावर्तन के कारण ही प्रतिबिम्ब बनता है। वस्तु चमकीले तल के जिस ओर रहता है, वस्तु का प्रतिबिम्ब ठीक उसके विपरीत ओर बनता हैं।



प्रकाश -किरण का चित्र बनाकर प्रतिबिम्ब बनने की घटना की व्याख्या की जा सकती है। P - वस्तु , P' - प्रतिबिम्ब, MN'- दर्पण।

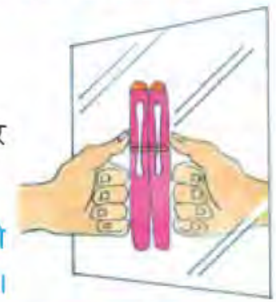
कोई भी चमकीला तल — सनग्लास का कॉच, चमकीला पालिश किया हुआ टेबल, तालाब का जल, खिड़की का गाढ़े रंग का चमकीला कॉच इत्यादि में ऐसा ही प्रतिबिम्ब बनता है।

स्वयं कीजिए 7

आप एक बड़े दर्पण के सामन खड़े होइए। दर्पण में बनने वाले अपने प्रतिबिम्ब को देखिए। आपके और आपके प्रतिबिम्ब की लम्बाई क्या एक है।

अब एक कलम हाथ में लेकर दर्पण पर रखिए, अंगुली से दबाकर पकड़िए।

अब देखिए कि आपके अंगुली से दबा हुआ कलम (दर्पण के बाहर) और दर्पण के अंदर कलम का प्रतिबिम्ब एकदम बराबर है कि नहीं।



दर्पण में बनने वाला 'प्रतिबिम्ब' और 'वस्तु का माप' (Size) बराबर है।

अब एक दर्पण से आप ठीक से मापकर 'चार कदम' पीछे आकर खड़ा होइए।

अब एक-एक कदम कर दर्पण की तरफ आगे आइए, और अपने प्रतिबिम्ब को ध्यान से देखिए।

क्या प्रतिबिम्ब भी आपके साथ एक-एक कदम कदम करके भी आपकी तरफ आगे आ रहा है?

आप दर्पण तक पहुँचने में जितनी दूरी तय किए, आपके प्रतिबिम्ब ने भी क्या दर्पण तक पहुँचने में उतनी ही दूरी तय किया?

तब कहा जा सकता है, वस्तु से दर्पण एंव दर्पण से प्रतिबिम्ब की दूरी बराबर है।

आप अपने दाहिने हाथ से दर्पण को स्पर्श कीजिए।

—प्रतिबिम्ब में किस हाथ से दर्पण को स्पर्श किया?

आपके प्रतिबिम्ब का कौन - सा पैर उठा?

कहा जा सकता है कि दर्पण में किसी भी वस्तु का पार्श्व परिवर्तन होता है। अर्थात् दाहिना बॉया और बॉया दाहिना तरफ प्रतीत होता है। लेकिन ऊपर का ऊपर की ओर और नीचे का नीचे की ओर ही रहता है।

दर्पण पर परावर्तन के कारण, (से (तक किस- किस अक्षर के प्रतिबिम्ब का पार्श्व परिवर्तन होता है, सोचकर लिखिए।

AMBULANCE

स्वयं कीजिए 8

एक कॉच के ग्लास में एक कलम या सीधी लकड़ी रखिए।

अब ग्लास में थोड़ा जल डालिए। कलम या लकड़ी के किसी हिस्से में होने वाले किसी परिवर्तन को देखे हो? परिवर्तन किस हिस्से में हुआ?

कलम या लकड़ी का नीचे का हिस्सा, जो जल के अदंर है, वहाँ से कलम या लकड़ी टेढ़ा क्यों प्रतीत हो रहा है ?

कलम या लकड़ी को जल से निकालकर देखिए कि कलम या लकड़ी सच में टेढ़ा हुआ है कि नहीं ?

ग्लास में जल भरने के बाद ही जिस कागज से कलम या लकड़ी टेढ़ा प्रतीत हुआ, पुन: जल में से कलम या लकड़ी निकाल लेने पर कलम या लकड़ी जिस कारण से सीधा ही है, तो इससे यह लगता है कि ग्लास में जल डालना ही इसका कारण है।

वास्तव में ग्लास में जल डालने के बाद ग्लास के अंदर दोनों माध्यम रहता है। (1) जल (सधन माध्यम) एवं (2) वायु (विरल माध्यम)।

कलम या लकड़ी के जल के तल के हिस्से से प्रकाश जब जल (सधन) पार कर वायु तक (विरल माध्यम) पहुँचती है तब दोनों माध्यमों के वर्तक सतह से प्रकाश टेढ़ा होकर आपकी आँखों में पड़ता है। आपकी आंखें उस समय असली कलम या लकड़ी के डुबे हुए हिस्से को नहीं, कलम या लकड़ी के डुबे हुए हिस्से के प्रतिबिम्ब को देखता है। वर्त्तन के कारण भी प्रतिबिम्ब बनता है।

स्वयं कीजिए 9

एक खाली बल्टी सीजिए। एक पेंसिल से बाल्टी के अदंर की दीवार पर एक चिह्न लगाइए (चित्र में देखिए)। अब एक सीधी लकड़ी की सहायता से बाल्टी के तल से लेकर पेंसिल से चिह्नित दूरी को मापकर लकड़ी पर भी एक ही समान ऊँचाई को पेंसिल से चिह्नित कीजिए। इसके बाद लकड़ी को निकाल लीजिए।

अब बाल्टी में उस चिह्नित ऊँचाई तक जल डालिए। बाल्टी के ऊपर से देखिए।

क्या देखते हो ? बाल्टी का तल थोड़-सा ऊपर उठ गया है, ऐसा लगता है क्या ? बाल्टी कम गहरा लग रहा है ?

अब जल रहते ही लकड़ी से बाल्टी के चिह्नित हिस्से की ऊँचाई मापिए।

क्या देखते हो ? लकड़ी के चिह्न के साथ बाल्टी का चिह्न मिल रहा है। तो क्या बाल्टी का तल सच में ऊपर नहीं उठा था ?

वास्तव में बर्त्तन के कारण ही ऐसा होता है। बाल्टी के तल से आने वाला प्रकाश-पुंज जब जल (सघन माध्यम) को पार कर वायु में (विरल माध्यम) प्रवेश करती है, उस समय दोनों माध्यमों के वर्तक सतह से प्रकाश-पुँज अभिलम्ब से दूर हट जाता है। जिससे टेढ़ी हुई वर्तित किरणें जब आपकी आँखों में आकर पड़ती है, तब आप उस तल के प्रतिबिम्ब को देखते हो। जो वास्तविक तल से कुछ ऊपर स्थित रहता है। इसलिए आपको लगता है कि तल ऊपर उठ आया है।

वर्णपट्ट

स्वयं कीजिए 10

खिड़की से आपके क्लास रुम (कक्षा) की जमीन पर, जब कड़ी धूप आकर पड़ती है, वहाँ एक सफेद कागज बिछा दीजिए। अब एक प्रिज्म लेकर उस प्रकाश-पथ में सफेद कागज के आस-पास पकड़िए।

क्या देखते हो ?

इतना रंग कहाँ से आया ?

ठीक से देखिए कि कौन-कौन-सा रंग आप उस रंगीन प्रकाश में देख पा रहे हो ?

वास्तव में सूर्य का प्रकाश विभिन्न रंगों के प्रकाश की समष्टि है। इस तरह के प्रकाश को यौगिक प्रकाश कहते हैं।

जब सफेद प्रकाश की किरण काँच के प्रिज्म से होकर गुजरती है तो सात विभिन्न रंगों में विभक्त हो जाती है। इन सात अलग-अलग रंगों की पट्टी को ही 'वर्णपट्ट' कहते है और यौगिक प्रकाश से इस तरह विभिन्न रंगों के प्रकाशों में अलग होने की घटना को 'विच्छेदन' कहते है। 1666 ई० में वैज्ञानिक आइजक न्यूटन ने विच्छेदन का आविष्कार किया। सूर्य के प्रकाश में सम्मिलित ये सात रंग हैं—

1) बैगनी (Violet)
2) नीला (Indigo)
3) आसमानी (Blue)
4) हरा (Green)
5) पीला (Yellow)
6) नारंगी (Orange)
7) लाल (Red)

लेकिन इस विच्छेदन पद्धति से वर्णपट्ट के सात रंगों के प्रकाश पट्ट को अच्छी तरह से नहीं देख पाओगे। इसका कारण प्रकाश की पट्टियाँ एक के ऊपर एक आकर पड़ती है। जिससे बीच का रंग ठीक से दिखाई नहीं पड़ता।

आपने कभी आकाश में इंद्रधनुष देखा है ?

आकाश में दिखाई पड़ने वाला इंद्रधनुष वास्तव में सूर्य के सफेद प्रकाश के विच्छेदन का ही प्राकृतिक परिणाम मात्र है।

इंद्रधनुष साधारणत: वर्षा के बाद शाम के समय आकाश में दिखाई पड़ता है। आकाश में तैरता हुआ जल कण रहता है। उन जल कणों के मध्य सूर्य के प्रकाश के जाते समय विच्छेदन के परिणाम स्वरूप आकाश में जो सात रंगों के प्रकाश की पट्टियाँ निर्मित होती है, वही इंद्रधनुष है।

अदृश्य प्रकाश का हानिकारक प्रभाव

अति बैंगनी किरण: सूर्य से जो प्रकाश की किरणें आकर पृथ्वी पर पड़ती हैं, उन सबको हम अपनी आँखो से देख नहीं सकते, क्योंकि कुछ अदृश्य प्रकाश भी है। आँखों से दिखाई न पड़ने पर भी अदृश्य प्रकाश मौजूद है, वैज्ञानिकों के पास इसके बहुत-से प्रमाण है। अदृश्य प्रकाश का भाग अति बैंगनी प्रकाश है, जिसे अंग्रेजी में अल्ट्रावायलट (ultraviolet light) कहते हैं। इसकी शक्ति दृश्यमान प्रकाश से बहुत अधिक है। इसलिए जीवित कोशिका के लिए अति बैगनी प्रकाश बहुत हानिकारक है। सीधे आँखों में पड़ने से आँखों के लेंस को हानि पहुँचाता है। आँख में जो प्रकाश संवेदी स्तर (रेटिना) है, उसे भी हानि पहुँचाता है। इसके अतिरिक्त, त्वचा पर सूर्य के प्रकाश का अति बैगनी किरणे पड़ने पर चर्म-कैंसर हो सकता है। तो यह जीव-जगत् सूर्य-प्रकाश के अति बैगनी किरणें के प्रभाव से कैसे बचेगा ? पृथ्वी के वायुमंडल के ऊपर ओजोन गैस का एक स्तर है। ओजोन का यह स्तर सूर्य-प्रकाश के अति बैगनी किरणें को आने में बाधा पहुँचाती है नहीं तो हमलोग काफी मुश्किल में पड़ जाते ?

ओजोन का स्तर है, यह सोचकर हम निश्चिँत नहीं हो सकते। मनुष्य के कार्यों से ऐसे सारे गैसीय पदार्थ ओजोन स्तर तक पहुँचता है जो ओजोन अणु को विभाजित कर देता है या निर्मित होने में बाधा पहुँचाता है। जिसके कारण धीरे-धीरे ओजोन स्तर नष्ट होता जा रहा हैं। हमारी त्वचा में मेलानीन नामक एक तरह का रंगीन पदार्थ निर्मित होता हैं। त्वचा पर अति बैगनी किरणें पड़ने पर मेलानीन उसे सोखकर हमारी त्वचा के नीचे की कोशिकाओं को बचा मेलानीन की मात्रा अधिक होने पर हमारी त्वचा का रंग बादामी या काला हो जाता है। ध्यान दीजिए, अफ्रीका पृथ्वी के धुवीय प्रदेश में पड़ता है, इसलिए वहाँ सूर्य की किरणें बड़ी प्रखर है। इसलिए वहाँ के काले रंग के मनुष्यों की त्वचा में मेलानीन का परिमाण भी बहुत अधिक रहता है। इसलिए सफेद चमड़ा वाले लोगों को अति बैगनी किरणों के प्रभाव से हानि पहुँचने की संभावना भी अधिक रहती है। अति बैगनी किरणों के प्रभाव से कोशिकाओं के लिए अति आवश्यक डी.एन.ए. (DNA) अणु को हानि पहुँचता है। ओजोन स्तर के क्रमशः ह्रास होने के कारण पृथ्वी पर चर्म-कैंसर से प्रभावित रोगियों की संख्या धीरे-धीरे बढ़ती जा रही है।

एक्स किरण : आपलोग निश्चित रूप से जानते होगे कि हाथ टूटने पर या गिर जाने के कारण कमर में चोट लगने पर डॉक्टर बाबू 'एक्स-रे' करवाकर आने के लिए कहते है। एक्स-रे भी एक तरह का अदृश्य प्रकाश है। एक्स-किरण त्वचा और मांस को पार कर जा सकती है। एक्स-किरण हाड्डियों में से नहीं जा सकती। इसलिए हड्डी कहाँ से एक्स-किरण का लंबे समय तक प्रयोग कैंसर को जन्म देता हैं। इसलिए गर्भस्थ शिशु का एक्स-रे करवाना उचित नहीं है। जो कर्मचारी एक्स-रे मशीन चलाते हैं, उपयुक्त सावधानी न बरतने पर उन्हें भी कैंसर होते देखा गया है।

जीवों की शारीरिक क्रियाओं में प्रकाश की भूमिका

टुकुन ने आंगन के पास में रखे टब की मिट्टी में कुछ बीजों को फेंक दिया था। कुछ दिनों बाद उसने देखा कि बीज में से एक छोटा-सा पौधा निकल आया है और क्रमशः उस पौधे का सिरा अंधेरे स्थान से प्रकाश की ओर बढ़ता जा रहा है। (चित्र में देखिए, प्रकाश बांयी तरह से आ रहा है और पौधा उसी तरफ मुड़ जा रहा है।

प्रकाश के बिना पौधा खाद्य तैयार नहीं कर सकता। अंधकार में पौधा जीवित नहीं रह सकता। पत्थरों के नीचे कुछ दिनों तक दबा रहने पर घास का रंग परिवर्तित हो जाता है। अधिक दिनों तक दबे रहने पर मर भी जाता है। पौधा का हरा वाला हिस्सा प्रकाश से ऊर्जा ग्रहण कर उसे खाद्य शक्ति में परिणत करता है। फिर उस खाद्य से प्राप्त ऊर्जा को कार्यों में लगाकर पौधो के विभिन्न अंगों में प्रतिक्रिया घटित होता है।

यह प्रतिक्रिया कैसा है ? आइए इसे जान लेते है।

विभिन्न देशों में ग्रीष्म और शीत ऋतु में दिनों की लम्बाई में अंतर होते हैं। यही कारण है कि ग्रीष्म और शीत ऋतु में अलग-अलग तरह का फसल खिलता है।

ग्रीष्म ऋतु में खिलने वाले कुछ फूलों के नाम लिखो।

शीत ऋतु में खिलने वाले कुछ फूलों के नाम लिखो।

कुछ बातें

दिन की लम्बाई 12 घंटा से अधिक होने पर ही गेहूँ, भुट्टा, पालक मूली के पौधों में फूल खिलता है। इसी तरह चंद्रमल्लिका, डालिया, गन्ना और आलू के पौधों में फूल तभी होता है जब दिन की लम्बाई 12 घंटा कम हो और

टमाटर, सूर्यमूखी के पौधों में फूलों का खिलना दिन की लम्बाई के कम-अधिक दोनों पर निर्भर करता है।

अपने अनुभव से ही ऐसे पौधो का नाम लिखो जिनके फूलो को खिलने के लिए।

12 घंटा से अधिक प्रकाश की आवश्यकता है।

12 घंटा से कम प्रकाश की आवश्यकता है।

जीव जगत् पर भी प्रकाश का विभिन्न तरह का प्रभाव दिखाई पड़ता है। प्रकाश कम देने पर स्यापन मछली का बच्चा मर जाता है। सूर्य का प्रकाश कम होने पर गिरगिट, साँप, एवं और भी बहुत-से प्राणी (छुछुदंर, भालू मेढ़क) गहरी नींद में सो जाती है। दाँहिने ओर के नीचे के चित्र में एक तरह का मेढ़क किस तरह अपने पूरे शरीर को छिपा लिया है देखिए गुफाओं में रहने वाले बहुत-से जंतुओं प्रकाश में लाने पर उनकी त्वचा में रंगीन पदार्थ बनना शुरू हो जाता है। किसी-किसी प्राणी में केंचुली बदलने या शरीर में वसा (Fat) इकट्ठा होने की प्रक्रिया भी प्रकाश के प्रभाव स्वरुप घटित होता है। प्रवासी पक्षियों का बहुत ठंडे प्रदेशों से अपेक्षाकृत गर्म स्थानों पर उड़कर जाना सूर्य के प्रकाश की तीव्रता पर ही निर्भर करता है। जुगनू की तरह बहुत-से प्राणी प्रकाश निर्मित कर अपने मध्य संपर्क बनाए रहते हैं।

अब शिक्षक/शिक्षिका के साथ या मित्रों के साथ चर्चा कर नीचे दिए गए प्रभावों के उदाहरण अपने आस-पास के वातावरण के विभिन्न प्राणियों में ढूँढ़ने की कोशिश कीजिए। (मछली, चींटी, पक्षी, तिलचट्टा, मेढक, केंचुआ या आपका परिचित प्राणी

प्रकाश के प्रभाव स्वरुप प्राणी का चलना- फिरना।

प्रकाश के प्रभाव स्वरुप प्राणी का अंडा देना।

प्रकाश के प्रभाव स्वरुप प्राणी के आखों का रंग परिवर्तित होना।

प्रकाश के प्रभाव स्वरुप प्राणी की त्वचा का रंग बदलना।

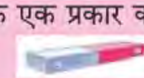
चुम्बक

चुम्बक के गुण

स्वयं कीजिए 1

उपकरण : एक रबड़ (इरेजर), एक लोहे का कील, एक प्लास्टिक का स्केल, एक लकड़ी का पेंसिल, एक पेंसिल कम्पास, एक एक रुपए का सिक्का, एक पेड़ का पत्ता, एक स्टेनलेस स्टील का चम्मच, एक ब्लेड, एक काँच का ग्लास एवं एक चुम्बक।

एक लकड़ी के टेबल पर सारे उपकरणों को रखिए। केवल छड़ चुम्बक अपने हाथों में लीजिए। अब छड़ चुम्बक को टेबल पर रखे प्रत्येक वस्तुओं के पास ले जाइए।

छड़ चुम्बक : छड़ चुम्बक एक आयताकार चुम्बकिय इस्पात का छड़ है। यह चुम्बक एक प्रकार का कृत्रिम चुम्बक है। 

ध्यान रखिए कि चुम्बक किन–किन वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है और किन–किन वस्तुओं को आकर्षित नहीं करता है। अब नीचे दिए गए तालिका को पूरा कीजिए।

नाम	सही स्थान पर '✓' दीजिए		वस्तुएँ जिन उपकरणों से बना है, उन उपकरणों का नाम
	चुम्बक आकर्षित करता है	चुम्बक आकर्षित नहीं करता है	
रबड़			
लोहे का कील			
प्लास्टिक स्केल			
लकड़ी का पेंसिल			
पेंसिल कम्पास			
रुपए का सिक्का			
पेड़ का पत्ता			
स्टील का चम्मच			
ब्लेड			
काँच का ग्लास			

चुम्बक जिन पदार्थों को अपनी ओर आकर्षित करता है, उसे **'चुम्बकीय पदार्थ'** कहते हैं। **इन्हें विशेष विधियों से चुम्बक में परिणत किया जा सकता है।**

जैसे : **लोहा, निकेल, कोबाल्ट, कुछ इस्पात** इत्यादि।

जिन पदार्थों को चुम्बक अपनी ओर आकर्षित नहीं करता है, उसे **'अचुम्बकीय पदार्थ'** कहते हैं।

जैसे : **प्लास्टिक, रबड़, लकड़ी, कागज** इत्यादि।

एक कहानी है। प्राय: 2500 वर्ष पहले **मैगनेस (Magnes)** नामक गड़ेरिया पहाड़ पर अपने भेड़ों को चरा रहा था। अचानक उसके पैरों के जूते में एक खिंचाव का अनुभव हुआ। वास्तव में जूते में लोहे का कील लगा था। एक पत्थर द्वारा कील को आकर्षित करने के कारण ही यह घटना घटित हुआ। बाद में पता चला कि यह पत्थर सभी लोहे को आकर्षित करने की क्षमता रखता है।

मैगनीशिया नामक स्थान पर इस तरह का बहुत सा पत्थर पाया गया। इसीलिए चुम्बक का अंग्रेजी नाम मैगनेट (Magnet) है। इस पत्थर का नाम **'मैग्नेटाइट'** पड़ा। इसे **'प्राकृतिक चुम्बक'** कहते हैं।

इस प्रकार, चुम्बक का दो प्रकार पहचाना गया।

चुम्बक

प्राकृतिक चुम्बक या मैग्नेटाइट	कृत्रिम चुम्बक
प्रकृति में पाये जाने के कारण इस चुम्बक को प्राकृतिक चुम्बक कहते हैं। यह चुम्बक आसानी से बाजार से नहीं खरीद सकते। जिन स्थानों पर इन खनिज पदार्थों का खान है, केवल वहीं यह पत्थर मिल सकता है।	चुम्बकीय पदार्थों को विभिन्न कृत्रिम विधियों से चुम्बक में परिणत कर यह चुम्बक तैयार होता है।

स्वयं कीजिए 2

एक छड़ चुम्बक लीजिए। जमीन पर चॉक से उत्तर-दक्षिण दिशा में एक सरल रेखा खींचिए। अब उस सरल के रेखा ऊपरी किनारे पर N एवं दक्षिणी किनारे पर S लिखिए।

अब चित्र के अनुसार SN रेखा के समान छड़ चुम्बक को एक धागे से बांधकर लटका दीजिए। **आस-पास कोई दूसरा चुम्बक या बिजली प्रवाहित होने वाला वस्तु न रहे।**

अब चुम्बक को नचाकर छोड़ दीजिए। अंत में जब चुम्बक विराम की स्थिति में आया —

आपने क्या देखा ?

क्या चुम्बक उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर है ?

चुम्बक को पुन: थोड़ा सा नचाकर विराम की स्थिति में आने दीजिए।

अब क्या देख रहे हो ?

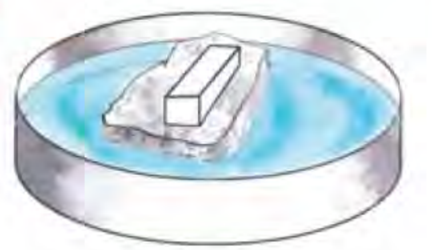
क्या प्रत्येक बार चुम्बक उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर हो जा रहा है ?

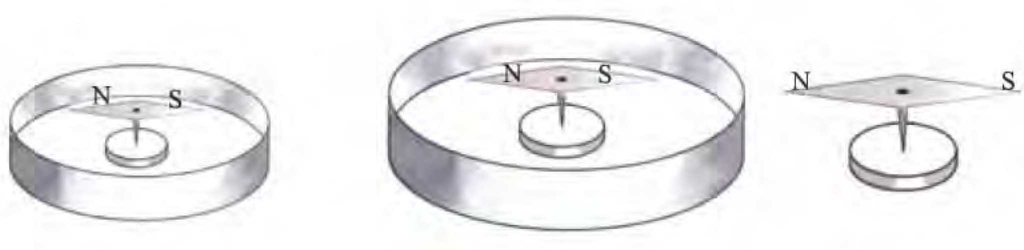
अब उस चुम्बक को एक थर्मोकॉल के टुकड़े पर रखिए एवं उस थर्मोकॉल के टुकड़े को एक प्लास्टिक के जल से भरे बर्त्तन में डुबा दीजिए। जल स्थिर होने पर एवं चुम्बक सहित थर्मोकॉल के विराम की स्थिति में आने पर, चुम्बक किस दिशा में स्थिर है, ध्यान दीजिए।

अब चुम्बक सहित थर्मोकॉल को धीरे से नचाकर छोड़ दीजिए। विराम की स्थिति में आने पर ध्यान दीजिए कि चुम्बक किस दिशा में स्थिर है।

स्वतंत्रतापूर्वक डुबाये या लटकाये गये चुम्बक का उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर रहने के गुण को चुम्बक का दिशा-निर्देशक गुण या दैशिक गुण कहते है।

चुम्बक संबंधी विभिन्न परीक्षण-निरीक्षण के लिए एक विशेष तरह का चुम्बक पाया जाता है। इस तरह के चुम्बक को चुम्बकीय सूई कहते हैं। चुम्बकीय सूई वास्तव में एक छोटा पतला चुम्बकीय इस्पात का पत्ता है। दोनों सिरों पर नुकीला यह चुम्बक एक खड़े छड़ स्वतंत्र रूप से स्थित रहता है। कभी-कभी वह छोटे काँच के बक्से में रखा रहता है। यह चुम्बक विभिन्न माप का होता है।





स्वयं कीजिए 3

एक लंबा छड़ चुम्बक, थोड़ा सा लोहे का चूर्ण एवं एक सफेद कागज पर लीजिए।

लकड़ी के टेबल पर सफेद कागज बिछाइए। अब लोहे के चूर्ण को सफेद कागज पर रखिए।

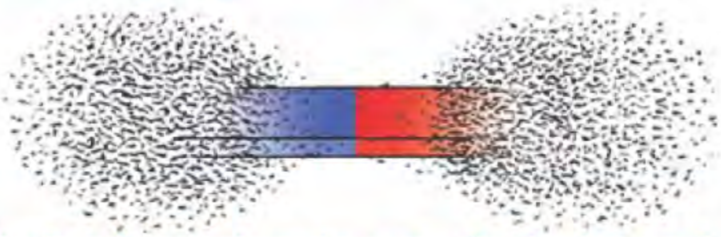
अब चुम्बक पर लोहे के चूर्ण को चिपकाने की कोशिश कीजिए।

अब नीचे दिए गए प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

क्या लोहे का चूर्ण चुम्बक पर सब जगह समान रूप से चिपकता है?

चुम्बक के किस स्थान पर लोहे का चूर्ण सबसे अधिक चिपका है?

चुम्बक के किस स्थान पर लोहे का चूर्ण सबसे कम चिपका है?



ऊपर किये गये परीक्षण से चुम्बक की आकर्षण-क्षमता कहाँ सबसे अधिक आपको प्रतीत होती है? कहाँ आपको चुम्बक की आकर्षण-क्षमता सबसे कम प्रतीत होती है?

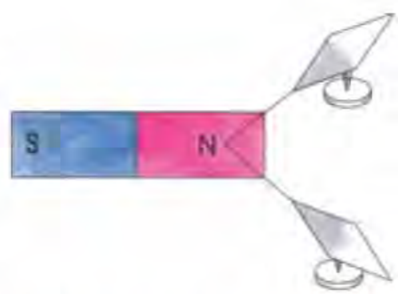
आवश्यक जानकारी

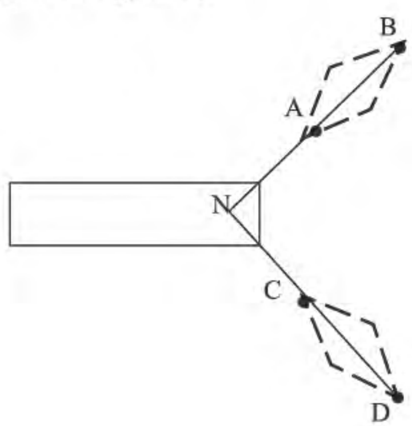
किसी चुम्बक के सिरों पर स्थित वे दोनों बिंदुएँ जहाँ चुम्बक की आकर्षण-क्षमता सबसे अधिक होती है, चुम्बकीय ध्रुव कहलाती है।

किसी चुम्बक के मध्य में स्थित वह क्षेत्र जहाँ चुम्बक की आकर्षण क्षमता बिल्कुल नहीं होती है, उदासीन क्षेत्र कहलाता है।

स्वयं कीजिए 4

एक छड़ चुम्बक, दो चुम्बकीय सूई एक पेंसिल एवं एक सफेद कागज लीजिए। सफेद कागज को एक टेबल पर लटका दीजिए। अब छड़ चुम्बक को कागज पर रखिए। फिर छड़ चुम्बक के N ध्रुव के दोनों कोण चित्र के अनुसार समान करके दोनों चुम्बकीय सूई रखिए।

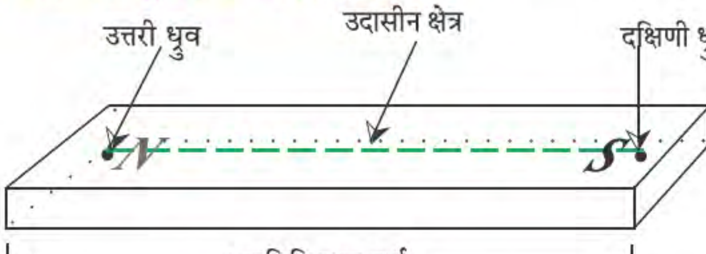




अब पेंसिल से छड़ चुम्बक का किनारा घिसकर चिन्हित कीजिए। फिर दोनों चुम्बकीय सूई के सिरे बिंदु की स्थिति को सफेद कागज पर पेंसिल बिंदुओं द्वारा चिन्हित कीजिए। बिंदुओं का नाम A,B और C,D दीजिए।

अब BA और DC को मिलाकर बढ़ा दीजिए। वे दोनों सरल रेखाएँ जिस बिंदु पर (N) छेद करती हैं, वह बिंदु ही ज्यामिति के अनुसार छड़ चुम्बक के उत्तरी ध्रुव का स्थान है।

इसी तरह आप चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव का स्थान निर्धारित कीजिए। चुम्बक का दोनों ध्रुव वास्तव में चुम्बक के दोनों किनारों के आस-पास चुम्बक के अंदर स्थित रहता है।



NS = चुम्बक की लम्बाई

चुम्बक के इन दोनों ध्रुवों के बीच की दूरी को चुम्बकीय दूरी कहते हैं। **यह लम्बाई चुम्बक के ज्यामितिक लम्बाई का 0.86 गुणा होता है।**

अर्थात् **चुम्बकीय लम्बाई = चुम्बक का ज्यामितिक लम्बाई × 0.86**

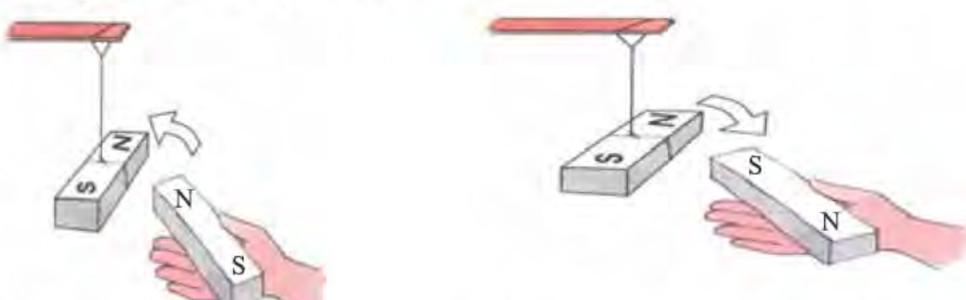
स्वतंत्र रूप से लटकाये या डुबाये गये स्थिति में चुम्बक का जो ध्रुव उत्तर की ओर रहता है, उसे **उत्तर संधानी ध्रुव या उत्तरी ध्रुव (N)** कहते हैं एवं **जो ध्रुव दक्षिण की ओर रहता है उसे दक्षिणी संधानी ध्रुव या दक्षिणी ध्रुव (S)** कहते हैं।

चुम्बक के उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव को मिलाने वाली सरल रेखा (NS) को **चुम्बकीय अक्ष** कहा जाता है।

चुम्बक के चारों तरफ स्थित वह क्षेत्र जहाँ चुम्बक के आकर्षण शक्ति का प्रभाव पड़ता है, उसे **चुम्बकीय क्षेत्र** कहते हैं।

स्वयं कीजिए 5

चित्र के अनुसार या किसी तरह धागा की सहायता से एक छड़ चुम्बक को लटका दीजिए। ध्यान रखिए कि आस-पास कोई चुम्बकीय पदार्थ या चुम्बक न हो।



चुम्बक को विराम स्थिति में आने दीजिए। एवं एक दूसरे छड़ चुम्बक का उत्तरी ध्रुव (N) लटके चुम्बक के उत्तरी ध्रुव (N) के पास ले जाइए।

क्या देखते हो ?

लटके चुम्बक का उत्तरी ध्रुव क्यों खिसक गया ?

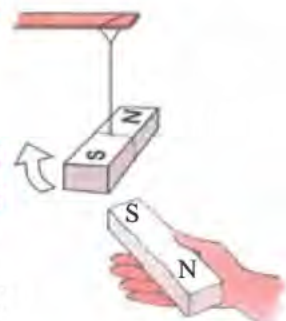
तो क्या लटके चुम्बक के उत्तरी ध्रुव पर किसी 'बल' का प्रयोग हुआ है ?

इस बल का प्रयोग कहाँ से हुआ ?

आस-पास दूसरे चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को छोड़कर और तो कुछ भी नहीं था। तो क्या दूसरे चुम्बक पर ध्रुव ने ही इस बल का प्रयोग किया ?

इस प्रकार यह स्पष्ट होता है कि, एक चुम्बक का उत्तरी ध्रुव दूसरे चुम्बक के उत्तरी ध्रुव को विकर्षित करता है।

अब विराम स्थिति में अवस्थित चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव (S) के पास हाथ में पकड़े हुए चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव (S) को ले जाइए।



यहाँ क्या देखते हो ? इससे आप क्या निष्कर्ष निकालते हो ?

इससे यह स्पष्ट होता है कि चुम्बक का समान ध्रुव परस्पर एक-दूसरे को विकर्षित करता है। अर्थात् S-ध्रुव, S-ध्रुव को एवं N-ध्रुव, N ध्रुव को विकर्षित करता है।

अब लटके चुम्बक के N ध्रुव के पास, दूसरे चुम्बक के S ध्रुव को ले जाइए।

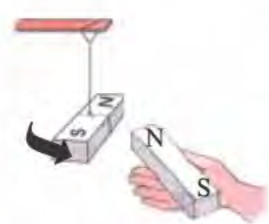
क्या देखते हो ?

लटके चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव (S) आपके हाथ में पकड़े हुए चुम्बक के (N) ध्रुव के निकट क्यों आ गया ?

क्या इन दोनों विपरीत ध्रुवों (N और S) के बीच किसी तरह का कोई बल कार्य करता है ? (आकर्षण या विकर्षण बल ?)

अब हाथ में पकड़े हुए छड़ चुम्बक के N ध्रुव को विराम स्थिति में अवस्थित लटके हुए छड़ चुम्बक के S ध्रुव के निकट लाइए।

अब क्या देखते हो ?



अब भी क्या दोनों विपरीत ध्रुव (N और S) परस्पर एक-दूसरे को आकर्षित किये ?

अतः यह स्पष्ट होता है कि चुम्बक का विपरीत ध्रुव (N और S) परस्पर एक-दूसरे को आकर्षिक करता है।

लटके चुम्बक के पास दूसरे चुम्बक के विपरीत ध्रुव को लाने पर आकर्षण हुआ। यदि किसी लोहे के छड़ या स्टील के छड़ को निकट लाया जाता, तब भी तो आकर्षण होता। तो क्या आकर्षण होते देखकर दूसरे वस्तु को भी चुम्बक कहा जा सकता है ?

अब सोचकर बताइएं कि विकर्षण होने पर आप दूसरी वस्तु को क्या कहते ? चुम्बक या लोहा या स्टील का छड़ ?

कोई वस्तु चुम्बक है कि नहीं, यह जानने के लिए आकर्षण और विकर्षण में से आप किसे प्रामाणिक तौर पर स्वीकार करेंगे ?

स्वयं कीजिए 6

एक शक्तिशाली छड़ चुम्बक, एक लोहे का छड़, कुछ लोहा का कील एवं एक चुम्बकीय सूई लीजिए।

एक लोहे की कील को दूसरे कील के साथ स्पर्श कराइए।

क्या देखते हो ?

क्या उस कील ने दूसरे कील को आकर्षित किया ?

अब चित्र के अनुसार छड़ चुम्बक को पकड़िए। अब किसी भी ध्रुव, मान लीजिए 'N' ध्रुव के नीचे एक लोहे की कील को स्पर्श कराकर छोड़ दीजिए। कील छड़ चुम्बक से चिपक जाएगा।

अब एक और कील को पहले कील के नीचे स्पर्श कराकर छोड़ दीजिए।

अब क्या देखते हो ?

क्यों दूसरा कील पहले कील के नीचे स्पर्श करने पर लटका रहता है ? क्यों गिरता नहीं है ?

तो क्या पहला कील दूसरे कील को आकर्षित करता है ? क्यों ?

इसी तरह और कुछ कीलों को लेकर देखिए कि कील का एक चेन बन जा रहा है या नहीं।

अब बड़ी सावधानी से दूसरे हाथ से पहले कील को पकड़िए(सावधानी पूर्वक जिससे हिलाने-डुलाने पर चेन से अलग होकर कील गिर न जाए) । अब धीरे से छड़ चुम्बक को हटा दीजिए।

अब क्या देखते हो ?

सारा कील अलग होकर गिर पड़ता है ?

आप जानते हो, चुम्बक लोहा को आकर्षित करता है। लोहा, लोहा को आकर्षित नहीं करता है। इसलिए पहले संदर्भ में, एक लोहा का कील और एक लोहे की कील को आकर्षित नहीं करता।

दूसरे संदर्भ में, पहला लोहा का कील दूसरे को आकर्षित करता है। लेकिन यहाँ पहले कील को चुम्बक आकर्षित किये हुए था। छड़ चुम्बक को हटाने के साथ-ही साथ पहले कील की आकर्षण क्षमता समाप्त हो जाती है। तो यह निश्चित है कि छड़ चुम्बक के कारण ही पहले कील ने दूसरे कील को आकर्षित करने की शक्ति अर्जित की थी।

वास्तव में, छड़ चुम्बक के प्रभाव स्वरूप पहला कील सामयिक रूप से चुम्बक में परिणत हो जाता है। इसे ही **'प्रेरक चुम्बक'** कहते हैं।

इस तरह 'प्रेरण' के फलस्वरूप चुम्बक में परिणत हुए पहले कील के प्रभाव स्वरूप दूसरे कील में भी चुम्बकत्व प्रेरित होता है, उसके प्रभाव से तीसरा कील भी चुम्बक में परिणत हुआ। इसी तरह कील का चेन बना था।

इस परीक्षण से आप और भी अच्छी तरह से समझ गये कि, **जब चुम्बक किसी चुम्बकीय पदार्थ को आकर्षित करता है तो उससे पहले वह उस चुम्बकीय पदार्थ को प्रेरित कर चुम्बक में परिणत करता है।** इसीलिए कहा जाता है, **'आकर्षण से पहले प्रेरण होता है।'**

स्वयं कीजिए 7

एक छड़ चुम्बक लीजिए। इसके एक सिरे पर उत्तरी ध्रुव और दूसरे सिरे पर दक्षिणी ध्रुव है।

अब, चुम्बक को बीच से दो टुकड़ा कीजिए।

देखिए तो चुम्बक के उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव को अलग किया जा सका कि नहीं ?

एक चुम्बकीय सूई से परीक्षण करके देखिए, दोनों टुकड़ों के दोनों प्रांतों में विपरीत ध्रुव (N और S) की सृष्टि हुई है।

अब उन दोनों टुकड़ों को पुन: दो टुकड़ों में विभाजित कीजिए। N और S ध्रुव को अलग किया जा सकता है कि नहीं।

प्रत्येक टुकड़े को अलग-अलग कर चुम्बकीय सूई की सहायता से परीक्षण करके देखिए। पुन: उन टुकड़ों में N और S ध्रुव निर्मित हो गया है।

इससे स्पष्ट होता है, अलग से केवल एक चुम्बकीय ध्रुव का अस्तित्व संभव नहीं है।

एक दृष्टि में चुम्बक का गुण

चुम्बक का आकर्षण गुण।

दिशा निर्देशक गुण।

सम ध्रुव परस्पर एक-दूसरे को विकर्षित एवं विपरीत ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते है।

प्रेरक गुण।

पहले प्रेरण फिर आकर्षण होता है।

चुम्बक में हमेशा दो विपरीत ध्रुव होता है।

अकेले ध्रुव का कोई अस्तित्व नहीं होता।

क्या पृथ्वी स्वयं एक चुम्बक है ?

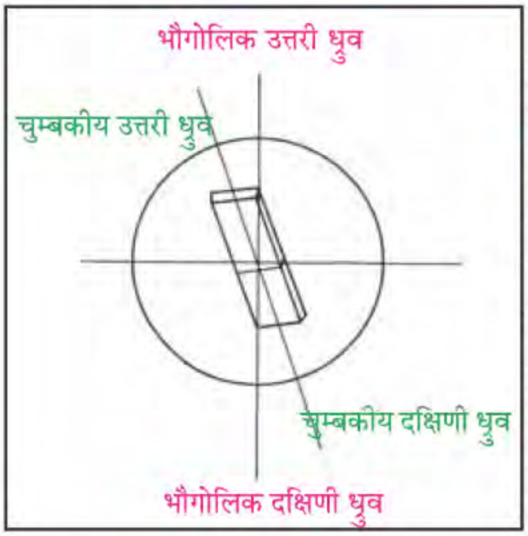
एक लटका हुआ चुम्बक उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थित है। यदि आपका मित्र अपने पॉकेट में एक दूसरा चुम्बक रखकर उस लटके हुए चुम्बक के सामने जाकर खड़ा होगा, तो क्या होगा ?

क्या लटका हुआ चुम्बक उत्तर-दक्षिण दिशा में ही स्थित रहेगा ?

तब सोचकर बताइए कि किसके प्रभाव से लटका हुआ चुम्बक अपनी दिशा परिवर्तित करेगा ?

अब सोचिए, जब आस-पास कोई चुम्बक नहीं रहता, तब लटका हुआ चुम्बकीय छड़ जैसे-तैसे न रहकर केवल उत्तर-दक्षिण दिशा में ही क्यों स्थित रहता है ? तो क्या ऐसा कोई दूसरा चुम्बक है जो इस तरह लटके हुए चुम्बकीय छड़ को जैसे-तैसे नहीं रहने देता ?

पृथ्वी स्वयं एक चुम्बक है। इसके पक्ष में बहुत से प्रमाण है।



एक लोहे के छड़ को बहुत दिनों तक पृथ्वी के उत्तर दक्षिण दिशा में रख देने पर देखा जाता है कि उस छड़ में हल्का सा चुम्बकत्व निर्मित हुआ है। छड़ के उत्तरी सिरे पर **'उत्तरी ध्रुव'** और दक्षिणी सिरे पर **'दक्षिणी ध्रुव'** निर्मित होता है।

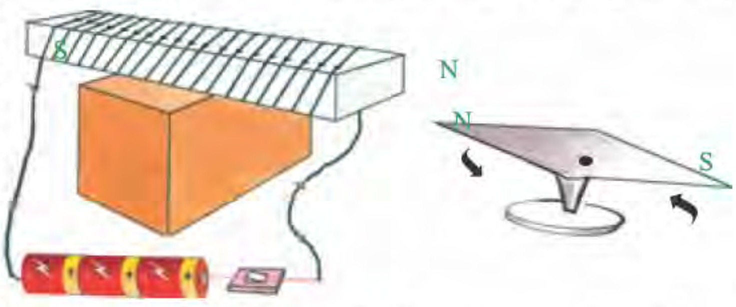
बताइए तो, किसी चुम्बक को स्वतंत्र रुप से लटकाने पर वह उत्तर-दक्षिण दिशा में मुख करके क्यों स्थिर हो जाता है?

हम यह जानते हैं कि चुम्बक का विपरीत ध्रुव परस्पर एक-दूसरे को आकर्षित करता है। अब सोचकर देखिए, पृथ्वी के भौगोलिक उत्तरी ध्रुव में कोई चुम्बक ध्रुव है क्या? इसी तरह, पृथ्वी के भौगोलिक दक्षिणी ध्रुव में भी कोई चुम्बक ध्रुव है क्या?

वास्तव में, चुम्बक के उत्तरी ध्रुव से हमलोग चुम्बक के जिस सिरे का निर्देश करते हैं, वह **'उत्तर संधानी ध्रुव'** एवं दूसरा **'दक्षिण संधानी ध्रुव'** है। संक्षिप्त रूप से हमलोग इसे क्रमशः **'उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव'** कहते है।

विद्युत-चुम्बक

एक लोहे का छड़, एक लंबा कुचालित (प्लास्टिक का आवरण दिया हुआ) तांबे का तार, एक स्विच, एक शक्तिशाली बैटरी एवं एक चुम्बकीय सूई लीजिए। लोहा को आवरित तांबे के तार से लपेट दीजिए। तार का दोनों सिरा बैटरी के घनात्मक और ऋणात्मक सिरों को स्विच सहित चित्र के अनुसार जोड़ दीजिए। सूई को तार से लिपटे लोहा के छड़ के सामने लाकर स्विच ऑन कीजिए। समझने की कोशिश कीजिए कि किस तरह के ध्रुव का निर्माण हुआ है। बैटरी से जुड़े तार के दोनों सिरों को उलट दीजिए। अब स्विच ऑन करके फिर से देखिए, सूई का कौन सा ध्रुव छड़ के किस सिरे द्वारा आकर्षित या विकर्षित हो रहा है? चुम्बकीय सूई में विक्षेप क्यों घटित हुआ? चुम्बकीय सूई के ध्रुव पर किसने आकर्षण या विकर्षण बल का प्रयोग किया? अब स्विच ऑफ करके विद्युत प्रवाह बंद कर दीजिए। चुम्बकीय सूई पुनः स्वाभाविक स्थिति में क्यों लौट आया?



तो क्या तार में विद्युत प्रवाहित करने के कारण लोहे का छड़ चुम्बक में परिणत हो गया था?

इस तरह के चुम्बक को 'विद्युत-चुम्बक' कहते हैं।

चुम्बक एवं विद्युत-चुम्बक का उपयोग

नौकम्पास

हमारे दैनिक जीवन में चुम्बक का विभिन्न रूपों में उपयोग होता है। कुछ का नीचे उल्लेख किया जा रहा है।

सामुद्रिक दिशा-निर्देश के लिए नाविक **'नौकम्पास'** का प्रयोग करते हैं। इसमें एक सूक्ष्मतम धातु के छड़ पर एक चुम्बकीय सूई लगा रहता है।

ऑडियो या विडियो कैसेट में जो प्लास्टिक का टेप रहता है, उसपर चुम्बकीय पदार्थ का आवरण रहता है।

ऑडियो कैसेट

A.T.M. (AUTOMATED TELLER MACHINE) कार्ड एवं क्रेडिट कार्ड पर चुम्बकीय स्ट्रिप (Magnetic strip) का प्रयोग होता है।

कम्प्यूटर के हार्ड-डिस्क (Hard disk) में प्लास्टिक के चक्र-सी गोल वस्तु पर चुम्बकीय पदार्थ का कोटिंग या आवरण रहता है।

कम्प्यूटर हार्ड-डिस्क

बहुत से खिलौनों में चुम्बक का प्रयोग होता है।

आँख में लोहे के कण पड़ जाने पर डॉक्टरों द्वारा उसको निकालने में शक्तिशाली **विद्युत-चुम्बक** का उपयोग किया जाता है।

लाउड स्पीकर में चुम्बक का उपयोग होता है।

साईकिल के डायनामों में चुम्बक का उपयोग होता है।

इलेक्ट्रिक मीटर में चुम्बक का उपयोग होता है।

फ्रिज के दरवाजे में चुम्बक का उपयोग होता है।

इलेक्ट्रिक कॉलिंग बेल में विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।

इलेक्ट्रिक मीटर में विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।

कॉलिंग बेल

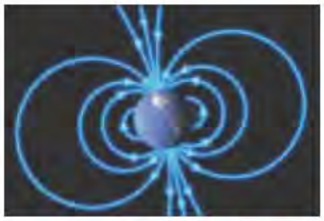
जिसमें चुम्बक का प्रयोग हुआ है, ऐसी वस्तुओं का प्रयोग बड़ी सावधानी पूर्वक करनी चाहिए।

जिन वस्तुओं में चुम्बक का प्रयोग हुआ है, वे बहुत अधिक गर्म न हो। ताप के प्रभाव से चुम्बक का चुम्बकत्व समाप्त हो सकता है। दो ATM कार्ड या क्रेडिट कार्ड के जिस तरफ चुम्बक स्ट्रिप है, उन्हें एक साथ आमने-सामने नहीं रखना चाहिए।

लाउड स्पीकर, टी०वी०, रेडियों, कम्प्यूटर का हार्ड-डिस्क आदि के पास कोई शक्तिशाली चुम्बक न हो।

जीवों की शारीरिक क्रियाओं में चुम्बकीय क्षेत्र की भूमिका

जीव-जगत् को धारण करने वाली पृथ्वी स्वंय ही एक विशाल चुम्बक है। वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध किया है कि कुछ जीवों पर चुम्बकीय शक्ति का प्रभाव पड़ता है। बहुत से जीवों पर पड़ने वाले इन प्रभावों से अभी भी हम अज्ञात हैं।



भू-चुम्बक का बल-रेखा

भू-चुम्बक का बल-रेखा उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव तक फैला हुआ है। हम प्रवासी पक्षियों के बारे में जानते हैं। कुछ कछुए भी प्रवासी हैं। वे पृथ्वी के चुम्बकीय बल-रेखा का अनुसरण करते हैं। अधिक ठंड पड़ने पर वे अपनी जन्मभूमि को छोड़कर गर्म स्थानों पर चले जाते हैं एवं ठंड समाप्त होने पर पुनः अपने स्थानों पर लौट जाते हैं।

ब्रह्मांड से एक तरह की किरण— महाजागतिक किरण (cosmic ray) धीरे-धीरे पृथ्वी की तरफ चली आ रही है। इनमें से अधिकांश विद्युत आधानयुक्त कण हैं। भू-चुम्बकीय क्षेत्र के साथ इनकी क्रिया-प्रतिक्रिया घटित होती हैं। परिणाम स्वरूप ध्रुवीय प्रदेश में दो विकिरण वलय (वैन-यालेन विकिरण वलय) निर्मित होता है एवं ध्रुव ज्योति या अरोरा उत्पन्न होता है। यह ज्योति उस प्रदेश के जीव-जगत् के काम आता है।

ध्रुवज्योति

कैसे कोई जीव उस चुम्बकीय क्षेत्र को पहचान सकता है?

कबूतर की खोपड़ी या मस्तिष्क में एक बहुत छोटा सा काले रंग का होल बना है। जिसमें मैगनेटाइट नामक एक तरह का चुम्बकीय वस्तु है। घोंसला में वापस लौटते समय कबूतर बादलों से ढंके अंधेरे में कोई परिचित चिन्ह न पाकर भी ठीक से घोंसलों में लौट आते हैं। कुछ समय तक इधर-उधर उड़ने के बाद वे सही दिशा में उड़ना शुरु कर देते हैं। मजे की बात यह है कि उनके सिर पर एक छोटा चुम्बक लगा देने पर उनके उड़ने की दिशा परिवर्तित हो जाती है। कुछ घोंघा एवं मधुमक्खियों में भी मैगनेटाइट पाया जाता है।

विद्युत

विद्युत से संचालित कुछ वस्तुओं के नाम लिखिए

मान लीजिए रात के समय लोडशोडिंग हो गया है या अन्य किसी कारण से विद्युत प्रवाह बंद हो गया है, ऐसे समय में विद्युत प्रकाश प्राप्त करने के लिए मनुष्य किन-किन चीजों का उपयोग करते हैं?

आप सबने टॉर्च देखा होगा। अंधेरे में टॉर्च जलाकर हमलोग रास्ते पर चलते हैं। टॉर्च के अन्दर क्या रहता है उसे क्या आपने कभी देखा है?

बैटरी

बैटरी

निर्जल कोश/सेल

बैटरी

टॉर्च के अंदर विधमान जिसे आप बैटरी कहते है, वह **Dry cell** या निर्जल कोश है। बोलचाल की भाषा में इसे केवल सेल (**cell**) कहा जाता है। एकाधिक सेल के सहयोग से बैटरी बनता है।

बिना (सेल) के टॉर्च नहीं जल सकता। (सेल) से जोड़ने पर ही टॉर्च जलाने से जलेगा। तो, टॉर्च के विद्युत बल्ब को जलाने के लिए 'सेल' आवश्यक शक्ति जुटाती है।

आवश्यक जानकारी

टॉर्च के सेल में रासायनिक पदार्थ रहता है। इस रासायनिक पदार्थ के उपयोग से रासायनिक शक्ति विद्युत शक्ति में रूपांतरित हो जाती है। इस सेल को 'प्राईमरी सेल' या डिस्पोजेबल सेल कहते है।

एक सेल लीजिए। सेल को बहुत ध्यान से देखिए। अब देखिए '+' चिह्न कहाँ है?

जिस सिरे पर '+' चिह्न है उसके दूसरे सिरे पर कौन-सा चिन्ह है?

अब देखिए कि सेल के किस सिरे पर एक धातु द्वारा निर्मित टोपी है '+' चिह्न वाला सिर या '−' चिह्न वाला सिर?

बताइए कि सेल के दूसरे सिरे पर क्या है?

देखा गया कि एक 'सेल' का दो प्रांत है,

'धातु का टोपी' वाला सिरा या '+' चिह्नित सिरा,

'धातु का चक्र' वाला सिरा या '–' चिह्नित सिरा।

आवश्यक जानकारी

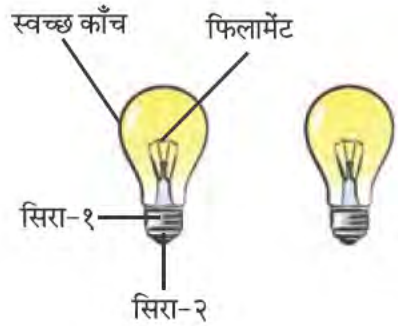
बाजार में और भी कई तरह के सेल पाये जाते हैं।

इलेक्ट्रिक हाथ की घड़ी में जो 'सेल' रहता है, वह देखने में बहुत कुछ बटन के समान है। इसे बटन सेल **(Button Cell)** कहते है।

गाड़ी के शक्तिशाली बैटरी में किरण या उससे अधिक सेल रहता है। इस तरह के सेल को **'सेकेण्डरी सेल' कहते हैं।**

घर के बड़ों की सहायता से टॉर्च के बल्ब को बाहर निकालिए। ठीक से इसे देखिए।

टॉर्च का स्विच ऑन करने पर बल्ब का जो हिस्सा जल जाता है, उसे फिलामेंट कहते हैं। फिलामेंट, दो मोटे धातुओं के तार के मध्य स्थित रहता है। उन दोनों तारों में से एक सेल के घनात्मक सिरे से (+ चिह्नित सिरा) एवं दूसरा सेल के ऋणात्मक सिरे से (– चिह्नित सिरा) से जुड़ा रहता है।



स्वयं कीजिए 1

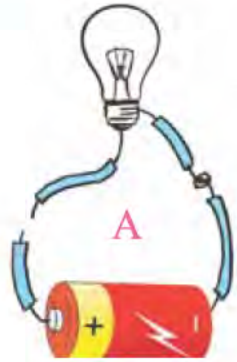
एक टॉर्च का बल्ब, एक या एकाधिक सेल, विभिन्न रंगों का पाँच प्लास्टिक के आवरण से युक्त प्रवाही तार, टेप एवं खड़ बैंड (गाडर) जुटाइए।

प्रत्येक तार के दोनों सिरों से थोड़ा सा प्लास्टिक का हिस्सा (प्लास्टिक कोटिंग) हटाकर धातु के हिस्से को बाहर निकालकर रखिए।

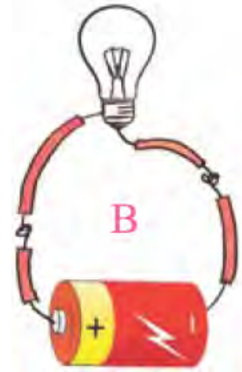
सेल के दोनों सिरों पर एक-एक तार जोड़िए।

बल्ब के दोनों सिरों पर एक-एक तार जोड़िए।

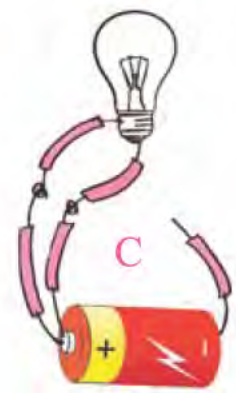
अब, चित्र में जैसे दिखाया गया है, वैसे ही विभिन्न तरह से तारों को जोड़िए। देखिए, किसमें बल्ब जल रहा है। (चित्र के नीचे लिखित उत्तरों में से सही उत्तर चुनिए)।



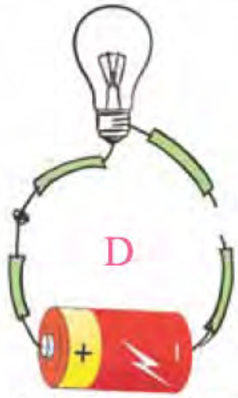
बल्ब जल रहा है। बल्ब नहीं जल रहा है



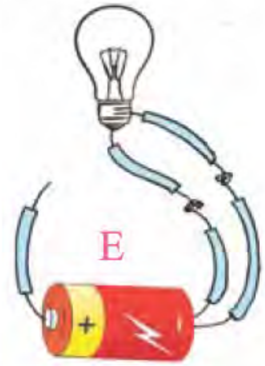
बल्ब जल रहा है/बल्ब नहीं जल रहा है।



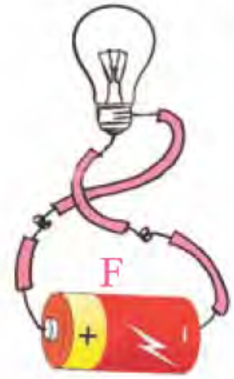
बल्ब जल रहा है/बल्ब नहीं जल रहा है।



बल्ब जल रहा है/बल्ब नहीं जल रहा है।



बल्ब जल रहा है/बल्ब नहीं जल रहा है।



बल्ब जल रहा है/बल्ब नहीं जल रहा है।

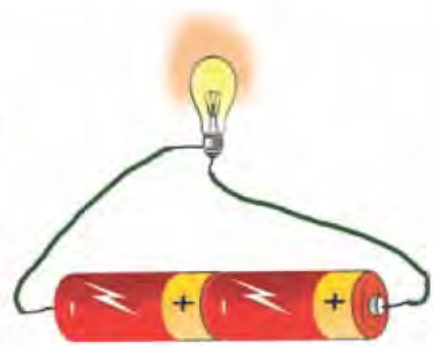
स्वयं कीजिए 2

अब दो सेल को आस-पास रखकर बल्ब जलाओं।

क्या देखते हो ?

क्या बल्ब का प्रकाश और अधिक बढ़ गया है।

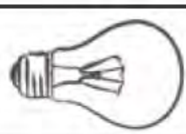
इससे यह स्पष्ट होता है कि एक के बदले दो सेल को आस पास रखने पर विद्युत शक्ति का परिमाण बढ़ जाता है।



'स्वयं कीजिए 1' के परीक्षण में दो बल्ब जल रहा है। (B और F)

इन दोनों ही क्षेत्रों में बल्ब के दोनों प्रांतों के साथ सेल के दोनों सिरों को जोड़ा गया है। इस व्यवस्था को सर्किट या परिपथ कहा जाता है।

परिपथ का चित्र बनाने के लिए कुछ प्रतीक नीचे की तालिका में दिया गया है।

	सेल		बड़ा चिह्न (।) '+' सिरा छोटा चिह्न (।) '–' सिरा
	बैटरी (दो सेल का)		
	स्विच		स्विच ऑफ अवस्था में है।
	स्विच		स्विच 'ऑन' अवस्था में है।
	तार		×
	बल्ब		×

स्वयं कीजिए 3

चित्र की तरह एक परिपथ बनाइए।

क्या बल्ब जल रहा है?

यदि बल्ब जल रहा है तो परिपथ ठीक है।

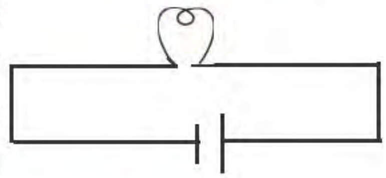
अब एक स्केच पेन लीजिए। सेल के '+' सिरा से तार के बराबर स्केच पेन से बल्ब तक चिह्नित कीजिए।

सेल से विद्युत आपके पेन के चिह्न के बराबर तार में से होकर बल्ब के एक सिरे तक पहुँचती है।

क्योंकि बल्ब जल रहा है, इसलिए विद्युत बल्ब के अंदर के तार और फिलामेंट के सहारे बल्ब के दूसरे सिरे तक पहुँचती है।

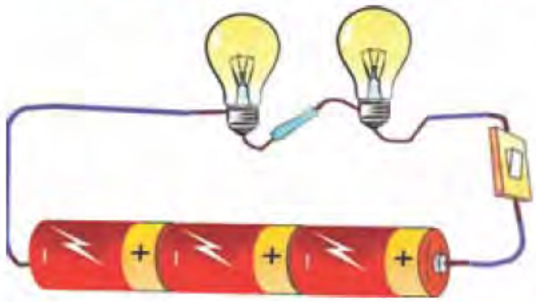
अब बल्ब के दूसरे सिरे से शुरू करके तार के बराबर सेल के '–' सिरे तक स्केच पेन से चिह्नित कीजिए।

अब प्रतीक की सहायता से परिपथ का बगल में चित्र दिया गया है अच्छी तरह से परिपथ को देखिए।



पिछले पृष्ठ की तालिका में दिये गये प्रतीक की सहायता से किस तरह बगल में परिपथ का चित्र खींचा गया है, इसे निश्चित रूप से समझ गये होगे।

अब नीचे बाँयी तरफ दिये गये चित्र को देखकर दाहिनी तरफ परिपथ का चित्र बनाइए।

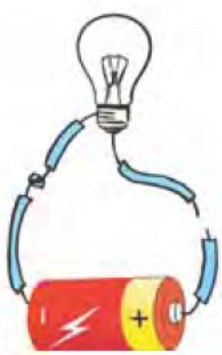


नीचे दिए गये चित्रों को ध्यानपूर्वक देखिए एवं चित्र के साथ दिए गये प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

क्या बल्ब जलेगा ? ....

क्या बल्ब जलेगा ? ....

क्या बल्ब जलेगा ? ....



क्या बल्ब जलेगा ? ....

क्या बल्ब जलेगा ? ....

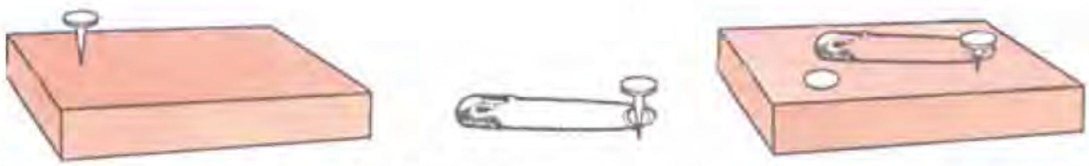
क्या बल्ब जलेगा ? ....

परिपथ के टूट जाने पर तार में से प्रवाहित होने वाली विद्युत को बाधा पहुँचता हैं। तब परिपथ कार्य नहीं करता।

तब उस परिपथ को खुला परिपथ कहते हैं। और यदि परिपथ कहीं टूट न जाये तब उस परिपथ को बंद परिपथ कहते हैं।

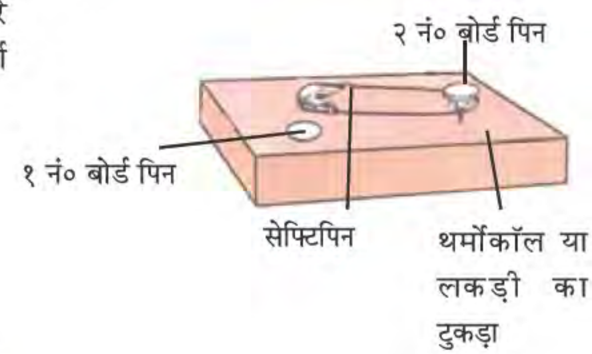
स्वयं कीजिए 4

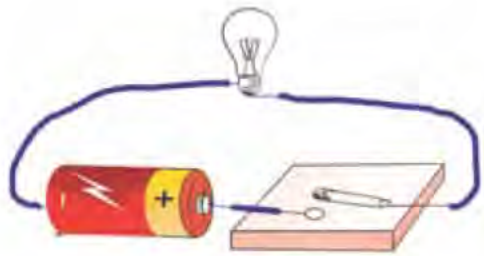
एक थर्मोकॉल या लकड़ी का टुकड़ा, एक सेफ्टीपिन एवं दो बोर्ड पिन लीजिए। नीचे दिए गए चित्र के अनुसार सजाइए।



दोनों पिन की दूरी इतनी होनी चाहिए जिससे दूसरे पिन में गुँथे सेफ्टिपिन को घुमाकर पहले पिन का स्पर्श कराया जा सके।

बस, अब आपने एक स्विच बना लिया है।





एक बल्ब, तीन तार एवं एक सेल लीजिए। अब बगल में दिया गया परिपथ बनाइए।

सेफ्टिपिन चित्र में जैसा दिखाया गया है, वैसे ही है।

क्या बल्ब जलेगा ?

आपके घर में जो इलेक्ट्रिक स्विच लगा है, उनमें से प्रायः सभी स्विच इसी तरह कार्य करते है।

स्वयं कीजिए 5

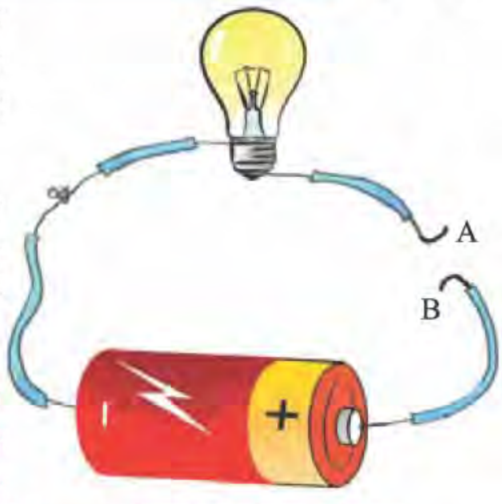
एक सेल एक टॉर्च का बल्ब एवं तीन तार लीजिए। तार के दोनों सिरों से प्लास्टिक हटाकर थोड़ा-सा धातु का तार निकालकर रखिए।

अब चित्र के अनुसार तार, सेल एवं बल्ब को लगाइए। बस, बन गया आपका परीक्षण परिपथ या टेस्टर।

अब, एक लकड़ी या प्लास्टिक का स्केल, एक लोहे का कील, एक सूती कपड़े का टुकड़ा, एक स्टील का चम्मच, एक चाभी, एक कागज का टुकड़ा, एक चीनी मिट्टी का कप लीजिए।

अब अपने द्वारा बनाये गये टेस्टर को लीजिए। ऊपर उल्लिखित प्रत्येक वस्तुओं के दोनों सिरों पर अपने टेस्टर के A और B सिरे को स्पर्श कराइए। ध्यान दीजिए, कब बल्ब जल रहा है।

जब-जब बल्ब जल रहा है, तब-तब उन वस्तुओं में से निश्चय ही विद्युत प्रवाहित हो रही है। वे वस्तुएँ जिनसे होकर, विद्युत का प्रवाह एक सिरे से दूसरे सिरे तक सुगमता पूर्वक होता है इन वस्तुओं को 'विद्युत का सुचालक' कहते हैं।



टेस्टर या परीक्षण परीक्षक

वे वस्तुएँ जिनसे होकर विद्युत का प्रवाह नहीं होता है, उसे विद्युत का 'कुचालक' या 'अचालक' कहते हैं।

वस्तुओं के नाम	बल्ब जल रहा है या नहीं	इनमें से विद्युत प्रवाहित हो सकता है या नहीं	विद्युत का सुचालक या कुचालक
लकड़ी का स्केल			
प्लास्टिक का स्केल			
लोहे की कील			
सूती कपड़ा			
स्टील का चम्मच			
चाभी			
कागज का टुकड़ा			
चीनी मिट्टी का कप			

ऊपर दिए गए तालिका को पूरा कीजिए।

आपका टेस्टर तो वायु में है। तब टेस्टर का 'A' और 'B' सिरा वायु को स्पर्श कर रहा है, ठीक है न? लेकिन बल्ब तो जल नहीं रहा है।

तब वायु सुचालक है या कुचालक?

यहाँ परिपथ बंद है या खुला?

सोचकर बताइए

इलेक्ट्रिक का तार प्लास्टिक से क्यों ढँका रहता है ? परीपथ को बनाते समय उस प्लास्टिक के आवरण को क्यों हटाना पड़ता है ?

इलेक्ट्रिक के समानों में चीनी मिट्टी या प्लास्टिक का प्रयोग क्यों किया जाता है।

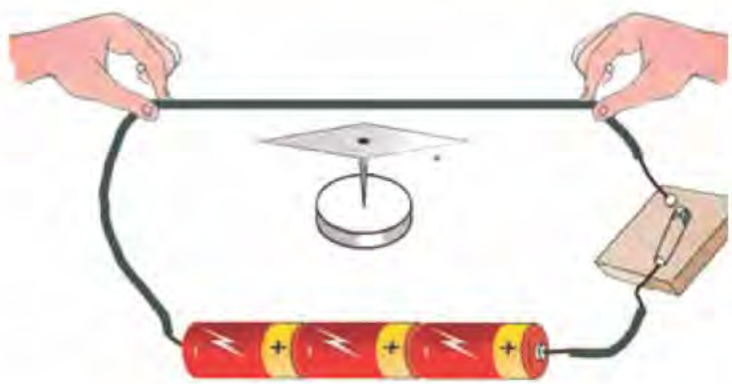
इलेक्ट्रिक मिस्त्री जब स्विच ऑन रखकर काम करते हैं, तब वे लकड़ी की कुर्सी पर खड़े होकर क्यों काम करते हैं ?

याद रखिए, प्लास्टिक, चीनी मिट्टी, लकड़ी आदि विद्युत का कुचालक है।

विद्युत-प्रवाह का परिणाम

स्वयं कीजिए 6

एक चुम्बकीय सूई लीजिए। चुम्बकीय सूई को उत्तर-दक्षिण दिशा में विराम स्थिति में आने दीजिए। अब एक शक्तिशाली बैटरी का दो टुकड़ा (एक छोटा और एक बड़ा) प्लास्टिक का तार जिसके दोनों सिरों से प्लास्टिक हटाकर धातु के तार का कुछ हिस्सा बाहर निकाला गया है एवं एक सूई लीजिए। चित्र के अनुसार परिपथ बनाइए।



अब बड़े तार के दोनों सिरों को हाथ से चुम्बकीय सूई के दोनों सुचालित दिशा के समान चुम्बकीय सूई से थोड़ा सा ऊपर खींचकर पकड़िए। अब अपने मित्र से स्विच ऑन करने के लिए कहिए।

स्विच ऑन करने के साथ ही चुम्बक क्यों घूमने लगा ?

आस-पास कोई दूसरा चुम्बक भी नहीं है। तब उस चुम्बक पर बल का प्रयोग किसने किया ?

ध्यान से देखें तो चुम्बक अब क्या उत्तर-दक्षिण दिशा की ओर मुँह करके हैं।

अब स्विच बंद कर दीजिए।

क्या देखते हो ?

चुम्बक में फिर से विक्षेप हुआ और विराम स्थिति में आकर उत्तर-दक्षिण दिशा में खड़ा हुआ।

इस परीक्षण के द्वारा हम यह समझ सकते हैं कि तार में से विद्युत प्रवाहित करने पर चुम्बक पर उसका प्रभाव पड़ता है।

आपने देखा कि एक चुम्बक सूई के पास एक छड़ चुम्बक लाने पर, सूई में विक्षेप होता हैं, क्योंकि सूई के ऊपर एक चुम्बकीय बल क्रिया करता है।

तो ऊपर के परीक्षण में चुम्बकीय सूई के विक्षेप के लिए जो चुम्बकीय बल उत्तरदायी है वह कहाँ से आया? विद्युत-प्रवाह के फलस्वरूप जिस चुम्बकीय बल की सृष्टि होती है, इसका प्रमाण ऊपर किया गया परीक्षण है। क्योंकि स्विच ऑफ करने पर उस बल का कोई अस्तित्व नहीं रहता है।

स्वयं कीजिए 7

एक सेल, एक लोहे का बड़ा कील, कुछ छोटा कील, आपके द्वारा निर्मित एक स्विच बोर्ड एवं चार तार लीजिए। चित्र के अनुसार सर्किट बनाइए।

स्विच ऑन कीजिए।

अब बड़े कील के निकट छोटे कीलों को पकड़िए।

क्या देखे, बताइए?

छोटे कीलों को बड़ी कीले क्यों आकर्षित करती है?

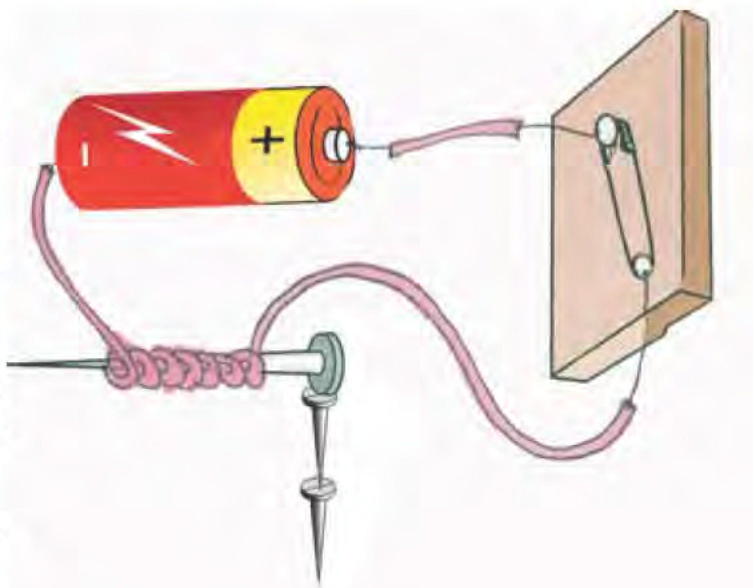
अब स्विच ऑफ कीजिए।

अब क्या बड़ा कील छोटे कीलों को आकर्षित कर रहा है?

स्विच ऑन करने पर बड़ा कील छोटे कीलों को आकर्षित करता है।

स्विच ऑफ करने पर उसकी आकर्षण क्षमता नष्ट हो जाती है।

तो क्या विद्युत प्रवाह ने ही उस कील को चुम्बक में परिणत किया था?



किसी चुम्बकीय पदार्थ (लोहा, निकेल, कोबाल्ट इत्यादि) पर तार लपेटकर उस तार में से विद्युत प्रवाहित करने पर चुम्बकीय पदार्थ चुम्बक में परिणत हो जाता है। इस तरह के चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं। विद्युत प्रवाह बंद करने पर वह चुम्बक नहीं रहता।

स्वयं कीजिए 8

स्वयं कीजिए 7 के परिपथ का (सर्किट का) स्विच ऑन कीजिए। देखिए सबसे अधिक कितने छोटे कीलों को बड़ा कील आकर्षित कर पा रहा है।

छोटे कीलों की संख्या = ... ।

अब बड़े कील पर तार को लपेटने की संख्या बढ़ा दीजिए। स्विच ऑन कीजिए।

अब देखिए बड़ा कील सबसे अधिक कितने छोटे कीलों को आकर्षित कर पा रहा है ?

छोटे कीलों की संख्या = ... ।

पहले की तुलना में दूसरी बार छोटे कीलों की संख्या क्यों बढ़ गई ?

दूसरी बार विद्युत चुम्बक की आकर्षण क्षमता क्यों बढ़ गई ?

तार के लपेटने की संख्या बढ़ाने पर विद्युत चुम्बक की शक्ति बढ़ती है।

स्वयं कीजिए 9

अब तार के लपेटने की संख्या बराबर रखकर सेल की संख्या बढ़ाकर परीक्षण कीजिए। अब देखिए, पहले की तुलना में विद्युत चुम्बक (बड़ा कील) और अधिक संख्या में छोटी कीलों को आकर्षित कर रहा है क्या ?

देखा गया कि सेलों की संख्या बढ़ाने पर अर्थात् विद्युत का परिमाण बढ़ाने पर विद्युत चुम्बक की शक्ति बढ़ती है।

आवश्यक जानकारी

आजकल विद्युत चुम्बक का प्रयोग बढ़ता जा रहा है। कुछ उदाहरण जानकर (सीखकर) रखिए।

- इलेक्ट्रिक कॉलिंग बेल में विद्युत चुम्बक का प्रयोग होता है।
- लाउड स्पीकर बनाते समय विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।

- इलेक्ट्रिक क्रेन में विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।
- आँख में चुम्बकीय पदार्थ का कण पड़ जाने पर उसे निकालने के लिए एक विशेष यंत्र का प्रयोग होता है। उस यंत्र को बनाने में विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।
- मोटर बनाने में विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।
- टेलिफोन में विद्युत चुम्बक का उपयोग होता है।

विद्युत-प्रवाह के फलस्वरूप प्रकाश की सृष्टि

स्वयं कीजिए 10

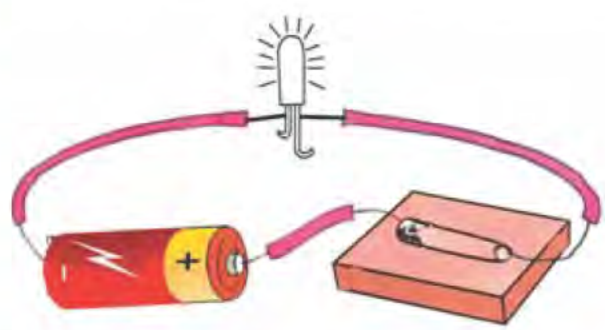
एक **LED**(**L**ight **E**mitting **D**iode); एक सेल, कुछ दोनों-सिरा छिला हुआ तार, आपके द्वारा निर्मित एक स्विच लीजिए।

(Light Emitting Diode)

LED

एक ऐसा इलेक्ट्रॉनिक वस्तु जो थोड़े-से विद्युत से ही प्रकाश उत्पन्न करता है। इनमें कोई फिलामेंट नहीं रहता। इसका घनात्मक सिरा बड़ा एवं ऋणात्मक सिरा छोटा होता है। एक LED बीस वर्षों में भी नष्ट नहीं होता बाजार में विभिन्न रंगों का LED पाया जाता है।

नीचे दिए गए चित्र के अनुसार परिपथ बनाइए।



अब स्विच ऑन कीजिए।

क्या देखते हो ?

LED से उत्पन्न इस प्रकाश का स्त्रोत क्या है ?

अब स्विच ऑफ कीजिए।

क्या देखे ?

LED से इस बार बल्ब क्यों नहीं जला ?

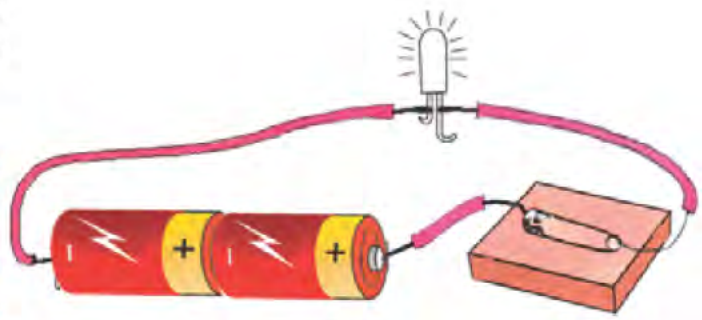
इस प्रकार देखा गया कि LED में से विद्युत प्रवाहित करने पर बल्ब जलता है। विद्युत प्रवाह नहीं रहने पर बल्ब नहीं जलता।

तो क्या विद्युत-प्रवाह के कारण ही LED प्रकाश उत्पन्न करता है ?

LED में से विद्युत प्रवाहित होते समय विद्युत शक्ति प्रकाश शक्ति में रूपांतरित हो जाती है। इसीलिए स्विच ऑन करने पर LED में से विद्युत प्रवाहित होने से LED प्रज्ज्वलित हो जाता है।

स्वयं कीजिए 11

स्वयं कीजिए 10 से अलग दो सेल लेकर नीचे दिए गए चित्र के अनुसार सर्किट बनाइए। स्विच ऑन कीजिए।



स्वयं कीजिए 10 की तुलना में इस बार LED से क्या तीव्र प्रकाश आ रहा है?

सोचकर बताइए कि, स्वंय कीजिए 10 के सर्किट से इस सर्किट में क्या अंतर है। तो क्या सेल की संख्या बढ़ाने पर सर्किट किस परिमाण में बढ़ता है?

इस प्रकार LED से तीव्र प्रकाश आने का कारण है ....। (सही शब्द लिखिए।)

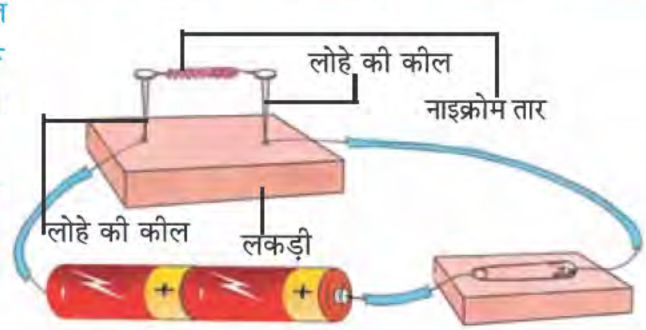
विद्युत प्रवाह बढ़ने पर प्रकाश तीव्र होता है।

विद्युत प्रवाह के फलस्वरूप ताप की सृष्टि

स्वयं कीजिए 12

एक नाइक्रोम तार (किसी भी इलेक्ट्रॉनिक के दुकान में मिलता है।) दोनों सिरा छिला हुआ कुछ प्लास्टिक का तार, दो सेल, आपके द्वारा निर्मित एक स्विच, दो कील एवं एक लकड़ी का छोटा हिस्सा लीजिए।

अब चित्र के अनुसार सर्किट बनाइए। स्विच ऑन करने के पहले नाइक्रोम तार की उष्णता हाथ से छूकर अनुभव कीजिए। अब स्विच ऑन कीजिए। इस स्थिति में 10-11 सेकेण्ड रहने दीजिए। फिर से छूकर देखिए। दूसरी बार नाइक्रोम तार की उष्णता क्यों बढ़ गई? पहले संदर्भ में नाइक्रोम के तार में से क्या विद्युत का आवागमन हुआ था? दूसरे संदर्भ में नाइक्रोम के तार में से क्या विद्युत का आवागमन हुआ था? तो क्या विद्युत के आवागमन के ही कारण नाइक्रोम के तार की उष्णता बढ़ गई थी?



इस प्रकार स्पष्ट होता है कि चालक में से विद्युत के आवागमन करने पर ही चालक में ताप उत्पन्न होता है।

आवश्यक जानकारी

विद्युत प्रवाह के ताप के कुछ प्रयोग जानकर रखिए।

1. **इलेक्ट्रिक इस्त्री (आयरन):** इसमें '**नाइक्रोम तार**' अबरख पर लपेटा रहता है। उसमें से विद्युत प्रवाहित होने पर नाइक्रोम तार गर्म हो जाता है।

2. **इलेक्ट्रिक बल्ब :** बल्ब का **फिलामेंट टंग्सटन** धातु से निर्मित होता है। फिलामेंट से विद्युत के आवागमन होने पर उसमें ताप उत्पन्न होता है। इस ताप शक्ति के प्रकाश शक्ति में रूपांतरित हो जाने पर प्रकाश उत्पन्न होता है।

3. **फ्यूज तार :** किसी भी वैद्युतिक सर्किट की सुरक्षा के लिए **फ्यूज तार** का प्रयोग होता है। इस फ्यूज में से होकर विद्युत सर्किट में प्रवेश करता है। बहुत कम उष्णता पर फ्यूज तार गल जाता है। किसी कारणवश बहुत अधिक परिमाण में विद्युत आने पर फ्यूज तार गर्म हो जाता है एवं गल जाता है। जिससे परिपथ टूट जाता है एवं विद्युत प्रवाह बंद हो जाता है। फ्यूज तार को पुनः बदल दिया जाता है।

फ्यूज

प्रकाश से विद्युत-प्रवाह का उत्पादन

क्या आप बता सकते हो कैलकूलेटर किस शक्ति से चलता है? और यह शक्ति कैलकूलेटर को कहाँ से मिलता है?

अब सोचकर बताइए, ऐसा कैलकूलेटर जिसे चालू रखने के लिए सेल या बैटरी बदलना नहीं पड़ता है?

सौर या सोलर कैलकूलेटर

सौर कैलकूलेटर एक विशेष प्रकार का इलेक्ट्रॉनिक यंत्र है। यह यंत्र भी विद्युत शक्ति से संचालित होता है। इस विद्युत शक्ति का स्त्रोत बाजार में पाया जाने वाला सेल या बैटरी नहीं है।

तो वह विद्युत आता कहाँ से है?

वास्तव में, सौर कैलकूलेटर के विद्युत को सौर पैनल जागृत कर देता है। कुछ सौर सेलों से यह पैनल निर्मित होता है। सूर्य का प्रकाश उस पैनल पर पड़ने पर वह प्रकाश शक्ति विद्युत शक्ति में रूपांतरित हो जाता है।

क्या आप सौर शक्ति से संचालित कुछ अन्य उदाहरण दे सकते हो?

सौर कूकर, सौर टेबल फैन, सौर ट्यूब लाइट, सौर स्ट्रीट लाइट इत्यादि सौर शक्ति से संचालित होते हैं।

सौर पैनल की विद्युत उत्पादन की क्षमता बहुत कम है। तब भी अब तक जिन गाँवों में विद्युत नहीं पहुँच पाया है वहाँ सौर शक्ति से संचालित यंत्र का ही भरोसा किया जा सकता है।

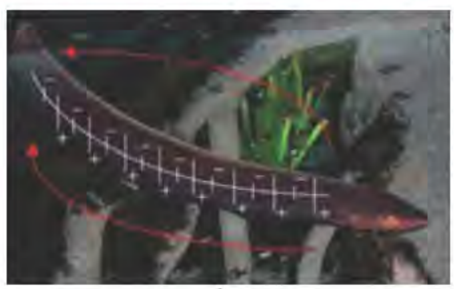
जीवों के शारीरिक-क्रियाओं पर विद्युत शक्ति का प्रभाव

विद्युत शक्ति एवं जीव-जगत का संबंध बहुत गहरा है। तुमलोग जानते हो कि इलेक्ट्रिक के इलेक्टिक के खुले तार में हाथ देने पर हमारे शरीर के मध्य से बिजली चली जाती है। हमलोग 'शोक' लगा कहते है। समस्त जीव के शरीर में तरल त्वरित युक्त विभिन्न प्रकार का परमाणु और परमाणु जोर रहता है। इन सब त्वरित कणों की उपस्थिति के लिए जीव शरीर में त्वरित परिवाही होता है।

जेलीफिश, इलेक्ट्रिक ईल (ell) मछली की कथा क्या आपने सुना है? इनके शरीर में विद्युत उत्पादन करने की व्यवस्था है। ये बहुत जल्दी विद्युत बना सकते हैं। इस विद्युत शत्रु को अचेत कर देता है एवं दूर हटा देता हैं।

हृदयपिंड की पेशी में विद्युत उत्तेजना निर्मित करने के लिए एक विशेष तरह का उपकरण रहता है। इससे निर्मित विद्युत उत्तेजना हृत्-स्पंदन निर्मित करता है। जो सारे शरीर में विद्युत तरंग के रूप में फैला रहता है।

जेली फीस



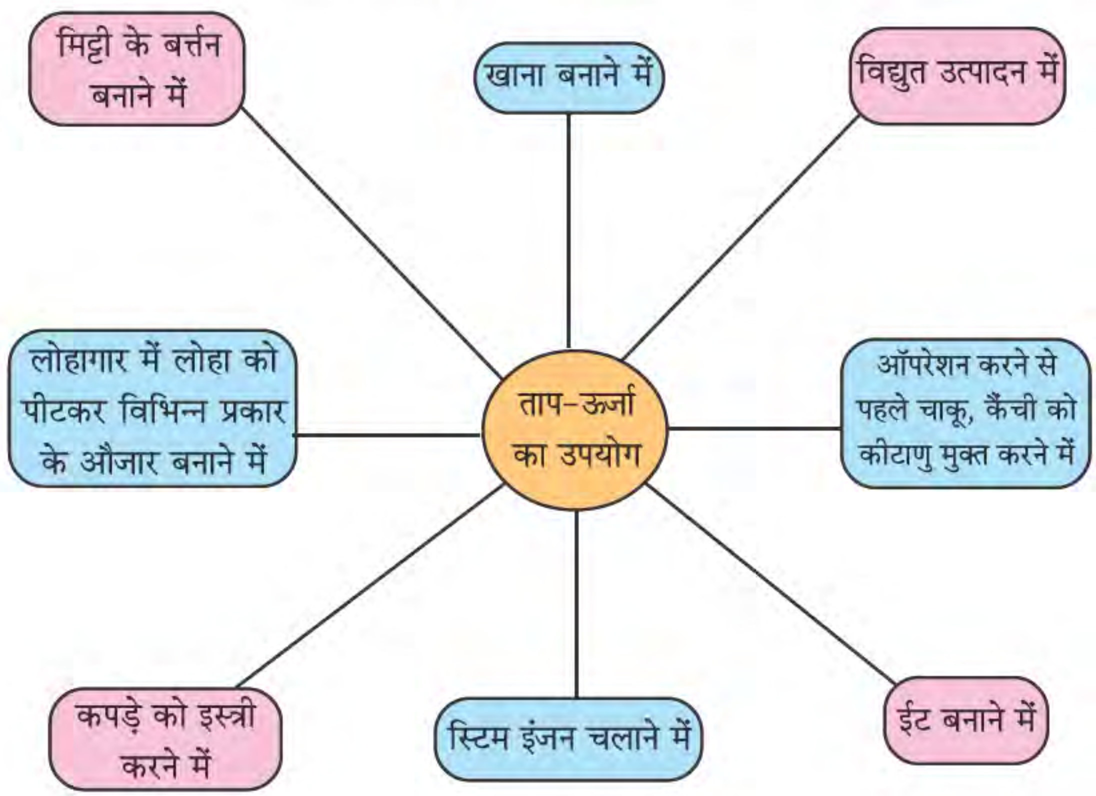
ईल

1930के दशक में वैज्ञानिकों के एक दल ने स्कूइड (एक प्रकार का मोलास्का जाति का जीव) को लेकर खोज किया था। वे लोग स्नायु कोश के अधिक आधान के तंतुओं में तड़ितद्वार बैठाकर देखा कि अन्दर और बाहर आधान का परिमाण एवं घनत्व एक समान नहीं है। स्वाभाविक स्थिति में होने के कारण विभव में अंतर दिखाई देता है। इसे रेस्टिंग पोटेनशियल कहते हैं। स्नायुकोश तभी उत्तेजना परिवहन करता है जब रेस्टिंग पोटेशियल में परिवर्तन होता है।

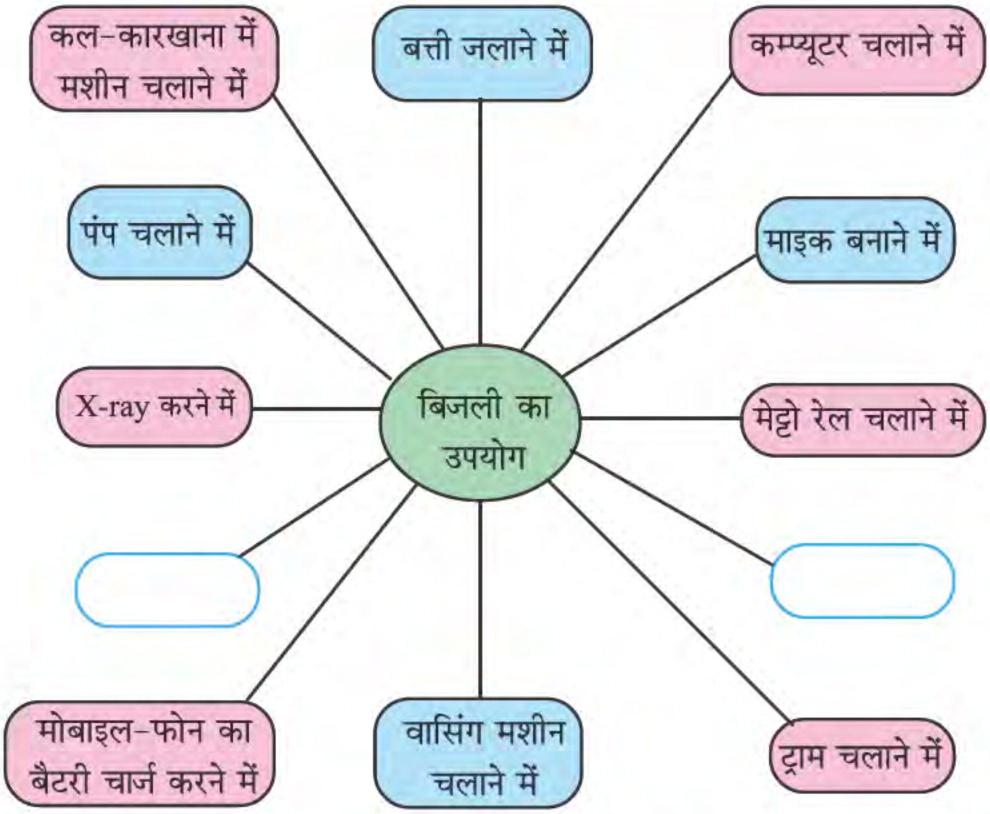
पर्यावरण के मित्र ऊर्जा का उपयोग

विभिन्न प्रकार की शक्ति, उसका स्रोत एंव दैनिक जीवन में उनके उपयोग के संबध में आपकी एक स्पष्ट धारणा अब तक बन गयी है।

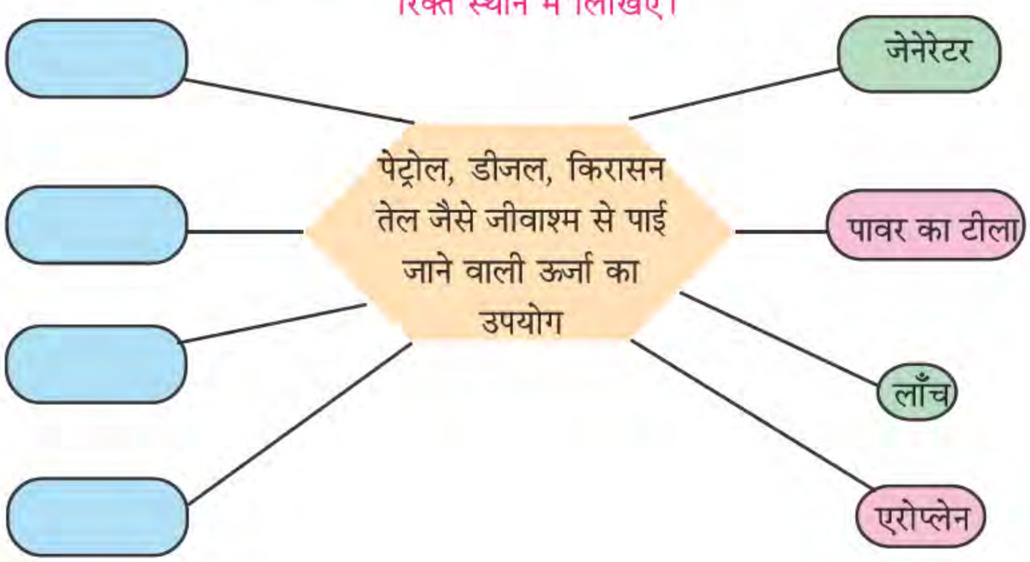
हमारे जीवन यापन की बहुत सी चीजे कुछ ऊर्जा पर निर्भर करता है।



आप ताप-ऊर्जा के उपयोग का और कुछ उदाहरण नीचे दिए गये खाली घरों में लिखिए। —



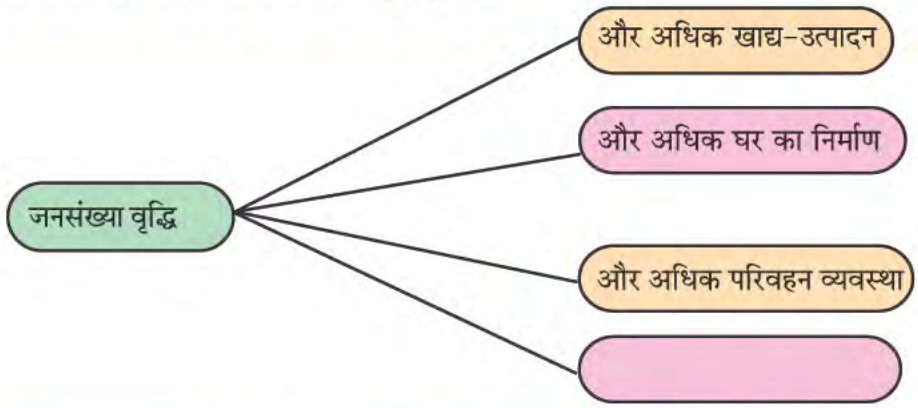
बिजली का और कोई उपयोग आप जानते हो तो उसे ऊपर के खाली घर में लिखिए। नीचे हमलोगों द्वारा परिचित ज्वलनशील जीवाश्म का अन्य कोई उपयोग आपको याद हो तो उसे रिक्त स्थान में लिखिए।



इसी तरह के और भी कुछ उदाहरण आप अपने अनुभव से दे सकते हो। इस तरह के प्रचलित ऊर्जा की आवश्यकता क्या हर वर्ष एक जैसा ही रहता है?

एकदम नहीं। बाल्कि दिन पर दिन इसकी आवश्यकता बढ़ती ही जा रही है। इसका एक कारण है जनसंख्या का विस्तार और दूसरे कारणों में नगरीकरण एंव यंत्र निर्भर सभ्यता है।

जनसंख्या के साथ कौन-कौन-सा विषय सीधे जुड़ा हुआ है?



इन सारी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ही ऊर्जा चाहिए और इस शक्ति के प्रधान प्राकृतिक स्त्रोत के रूप में हमने क्या चुना है?

जमीन के नीचे रहने वाला ज्वलनशील भंडार, जो सभी जीवाश्म ही ज्वलनशील है। इन ज्वलनशील जीवाश्म को जलाकर ही विधुत को तैयार किया गया है। हमारे राज्य में या देश में भी विधुत-उत्पादन का अधिकांश भाग ही कोयला को जलाकर उत्पन्न होने वाला ताप विधुत है।

सोचकर देखिए कि (100-150) वर्ष पहले जनसंख्या कितनी थी? इसलिए परिवहन, विधुत का उपयोग, यंत्रों का उपयोग इतना कम था! और अब?

प्राचीन समय में ग्रामीण लोगों का जीवन

वर्तमान समय में शहरी लोगों का जीवन

लेकिन जमीन के नीचे जो प्राकृतिक संपदा (ज्वलनशील जीवाश्म) है, क्या वह कभी खत्म नहीं होगी?

इस कोयला से ज्वलनशील तेल बनने में कितने करोड़ वर्ष का समय लगता है, बता सकते हो?

जितना समय इस संपदा को बनने में लगा है, उससे बहुत कम समय में लोगों ने उसके अधिकांश हिस्से को खर्च कर दिया है। इस तरह, एक दिन जमीन के नीचे दबा कोयला एवं खनिज तेल का भंडार समाप्त हो जायेगा।

क्या आप जानते हो, जमीन की खुदाई कर पेट्रोलियम का उत्पादन सबसे पहले 1859 में अमेरिका महादेश में शुरु हुआ।

इन ज्वलनशील जीवाश्मों का उपयोग जितना बढ़ा है। उसी अनुपात में पर्यावरण में उसके जलाने से उत्पन्न पदार्थो का हानिकारक प्रभाव भी बढ़ा है। इस तरह के ज्वलनशील पदार्थो के अधिक उपयोग से पर्यावरण को जो-जो नुकसान पहुँच सकता है, उनमें से कुछ का आपस में चर्चा करके लिखिए।

तो इससे बचने के लिए हमें क्या करना चाहिए? इस समय जिन प्रचलित ऊर्जा का प्रयोग कर रहे हैं, क्या उनका प्रयोग बंद कर देना होगा? तो फिर, हमारा नीचे दिया हुआ कार्य कैसे होगा?

घर में बल्ब जलाना होगा, पंखा, टेलिविजन, फ्रज इत्यादि चलाना होगा?

ज्वलनशील पदार्थो पर निर्भर परिवहन - व्यवस्था जारी रखना होगा।

यंत्र चालित खाद्य-उत्पादन-व्यवस्था बनाये रखना होगा।

विभिन्न प्रकार के यंत्रों का प्रयोग करना होगा जिनमें विभिन्न ऊर्जा का प्रयोग होता है। तो क्या कल - कारखाना बंद हो जायेगा? तो वर्तमान उधोगों का क्या होगा?

इसलिए हमें शक्ति के दूसरे स्त्रोतों की खोज करनी होगी, जो अपेक्षाकृत कम हानिकारक है। इसे ही 'पर्यावरण का मित्र ऊर्जा' कहते हैं।

सौर ऊर्जा

हमलोग प्रचलित ऊर्जा के स्त्रोत के रूप में जिन ज्वलनशील जीवाश्मों का इतने व्यापक स्तर पर प्रयोग कर रहे हैं, वे वास्तव में उत्पन्न किससे हुए हैं?

आप तो जानते ही हो कि पौधे अपना खाद्य स्वंय बनाते हैं। इस कार्य के लिए वे किस प्राकृतिक ऊर्जा का उपयोग करते हैं? — सौर ऊर्जा।

अधिकांश जीव भी अपने खाद्य के लिए पौधे पर ही निर्भर रहते हैं। अर्थात् जीव भी परोक्षरूप से किस प्राकृतिक ऊर्जा पर निर्भर है? सौर ऊर्जा।

इससे क्या स्पष्ट होता है?

पौधे एवं जीवों के शरीर में कौन - सी ऊर्जा परिवर्तित होकर मौजूद रहती है। सौर ऊर्जा।

इन पौधों एवं जीवों की मृत्यु के पश्चात उनका शरीर एक लंबे समय के बाद जमीन के नीचे के ताप एवं दबाब के फलस्वरूप परिवर्तित होकर कोयला या खनिज तेल में परिवर्तित हो जाता है।

तो कोयला या खनिज तेल में कौन – सी ऊर्जा परिवर्तित होकर मौजूद रहती है ? सौर ऊर्जा।

अप्रत्यक्ष रूप में सौर ऊर्जा पर निर्भर न रहकर क्या हमलोग प्रत्यक्ष रूप से इस पर निर्भर नहीं रह सकते हैं ?

इसी बात को ध्यान में रखकर सौर कोश का उपयोग शुरु हुआ है। दिन के समय जो सूर्य का प्रकाश सीधे पृथ्वी पर आकर पहुँचता है उसे काम में लगाकर ही इस सौर कोश के विधुत को तैयार किया जाता है। इसके बाद सौर पैनल के साथ संयुक्त बैटरी से इसका संचय किया जाता है। रात के समय या सूर्य के कम प्रकाश में भी इसका प्रयोग किया जा सकता है।

नीचे दिए गए चित्रों को ध्यान से देखिए। देखिए तो कितने क्षेत्रों में सौर ऊर्जा का उपयोग किया जाता हैं।

सोलर लाइट

सोलर कैप

सोलर कूकर

सोलर बाइक

सोलर वाटर हिटर

सोलर सिग्नल

सोलर मोबाइल चार्जर

विदेशों में सौर ऊर्जा का उपयोग काफी समय से हो रहा है। अब हमारे देश के विभिन्न स्थानों में भी व्यापक स्तर पर इसका उपयोग शुरु हुआ है। क्या आपने कहीं भी ऐसा उपयोग देखा है ? अगर देखा है तो उनका नीचे उल्लेख कीजिए:

किस स्थान पर सौर ऊर्जा का उपयोग हो रहा है ?...।

किस कार्य के लिए उपयोग हो रहा है ?.........................।

आशा कर सकते हैं कि आने वाले समय में सौर ऊर्जा का और अधिक उपयोग हमलोग देख पायेंगे।

लेकिन सौर पैनल से फिर पर्यावरण को कोई हानि तो नहीं पहुँचेगी ?

इतना अधिक नहीं पहुँचेगी, क्योंकि ऐसे भी ये सारे पैनल 10-15वर्ष तक ही ठीक रहता है। ये अलग बात है कि इस पैनल का पुन: नवीनीकरण कर पुन: उसे उपयोग योग्य बनाया जा सकता है। सौर कोश तैयार करने समय आरम्भ में कुछ प्रचलित ऊर्जा को खर्च करना पड़ता है।

वायु ऊर्जा

हमारा परिचित और एक पर्यावरण-मित्र ऊर्जा का स्त्रोत प्राय: अव्यवहृत रह गया है। वह है वायु प्रवाह की ऊर्जा।

वायु प्रवाह ऊर्जा को काम में लगाकर व्यापक स्तर पर विद्युत ऊर्जा को तैयार करना संभव है। राज्य के वकखाली जाने पर देख पाओगे — बड़ा-बड़ा वायु कल (Wind mill) किस तरह इस कार्य में सहायता करता है।

वायु प्रवाह ऊर्जा का उपयोग करने पर हमलोगों को कौन-कौन-सी सुविधा हो सकती है?

1. वायु का अभाव नहीं है।
2. एक बार वायु कल बैठाने पर दीर्घ समय तक चलेगा।
3. जिन स्थानों पर दूर से तार जोड़कर विद्युत लाना संभव नहीं है, वहाँ वायु ऊर्जा पर निर्भर किया जा सकता है।

अपने राज्य के अन्य किसी स्थान पर अथवा दूसरे राज्य के किसी स्थान पर वायु कल देखा है तो उस स्थान का नाम लिखिए:..।

जानने की कोशिश कीजिए कि वायु ऊर्जा से उत्पादित विद्युत किन-किन कार्यों के लिए उपयोग होता है।

जैव ऊर्जा

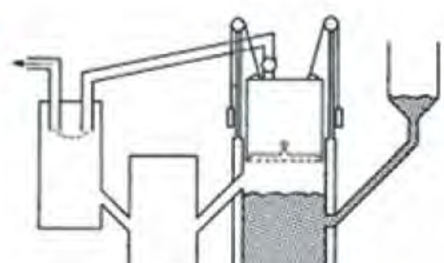
एक और अप्रचलित लेकिन पर्यावरण मित्र ऊर्जा का स्त्रोत क्या हो सकता है?

जैव वर्ज्य या जैव उत्सर्जी पदार्थो से जैव गैस उत्पन्न होता है। मान लीजिए आपके मुहल्ले में किसी का छोटा या बड़ा पशुशाला हैं अथवा किसी का मुर्गी का पॉल्ट्री है। उनके मल को यूँ ही बाहर फेंक देने पर पर्यावरण संबंधी समस्या पैदा हो सकती हैं, तो किस तरह उन्हें काम में लगाया जा सकता है?

इन सारे पालतू पशु-पक्षियों के मल को एक बड़े गड्ढे में सड़ाकर उससे जो गैस उत्पन्न होगा, उसे काम में लगाया जा सकता हैं। किन-किन कार्यों में?

थोड़ा सोचकर लिखने की कोशिश कीजिए (आवश्यकता पड़ने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए) :

1. ....।
2. ....।



जैव वर्ज्य से ज्वलनशील गैस से उत्पन्न करने की व्यवस्था

इस तरह से नगरपालिका के पचनयोग्य जैव वर्ज्य अथवा गंदे कूड़े-करकट को किसी काम में लगाया जा सकता हैं कि नहीं उसकी आलोचना करो। इसे किस प्रकार कार्य में लगाया जा सकता हैं। ....।

इन कुछ पर्यावरण मित्र ऊर्जा के अतिरिक्त और भी कुछ अप्रचलित ऊर्जा के संबंध में वैज्ञानिकों ने निरंतर खोज की है। वह क्या है ?

ज्वार-भाटा की ऊर्जा, जमीन के नीचे की ताप ऊर्जा इत्यादि।

इन सबके बाद भी, सचमुच में पर्यावरण-मित्र बनने के लिए हमें थोड़ा और सतर्क होना होगा। किन-किन विषयों पर हमें ध्यान देना होगा ?

यथासंभव ऊर्जा का प्रयोग नियंत्रित करना होगा।

यदि कोयला या खनिज तेल को इसी रूप में खर्च करते रहें, तो बचा हुआ ज्वलनशील पदार्थ और 40 से 50 वर्ष तक चलेगा। लेकिन उसके बाद क्या होगा ? इसीलिए ऊर्जा का दुष्प्रयोग रोकना होगा।

उपयुक्त पद्धति से कोयला या खनिज तेल से कम प्रदूषक दूसरे ज्वलनशील पदार्थ तैयार कर कोयला या खनिज तेल को लंबे समय तक बचाया जा सकता है।

और एक दूसरा ज्वलनशील पदार्थ क्या हो सकता है, बताओ तो ? ....।

जमीन के नीचे या पहाड़ों के टूटने पर छिपे हुए प्राकृतिक गैस के स्त्रोत में से जो गैस हमारे न ढूँढ़ पाने के कारण नष्ट हो रहे हैं, उसे कार्य में लगाने का प्रयत्न करना होगा।

हमारे जैसे नदी प्रधान देश में गहरे नलकूपों का जल सिंचाई के काम में या पीने के जल के स्त्रोत के रूप में उपयोग न कर, इन सारे कार्यों के लिए नदी के जल का उपयोग करने से जमीन के नीचे से जल निकालने के लिए जितनी ऊर्जा खर्च की जाती है, उनमें से अधिकांश बचाया जा सकता है।

जहाँ सुविधा है वहाँ जलमार्ग से परिवहन के लिए यंत्रहीन नौका के प्रयोग को बढ़ाने की बात सोची जा सकती है। साईकिल जैसा परिवहन जिसमें कोई ज्वलनशील पदार्थ की जरुरत नहीं पड़ती इस तरह के परिवहन का और अधिक उपयोग किया जा सकता है। हमारे पड़ोसी देश चीन में साईकिल का प्रयोग देखने लायक है। वहाँ साईकिल से यात्रा करने के लिए अलग मार्ग बनाया गया है।

मनोरंजन के लिए अधिक परिमाण में ऊर्जा न खर्च कर, मानव कल्याण की बात सोचनी चाहिए।

अप्रचलित पर्यावरण मित्र ऊर्जा के प्रयोग के संबंध में सभी को सचेतन बनाना होगा।

2 समय और गति

गति संबंधी धारणा

नीचे दिए गए शब्दों में से सही उत्तर चुनकर तालिका को पूरा कीजिए।

1. सरल रैखिक गति
2. वृत्ताकार मार्ग से गति
3. घूर्णन गति
4. घूर्णन एवं सरल रैखिक गति का मिश्रण
5. वक्रमार्ग से गति

विभिन्न प्रकार के गति का उदाहरण	किस रुप में गतिशील
(1) स्केल की धार के बराबर पेंसिल से सीधी रेखा खींचतें समय पेंसिल के शीर्ष के अग्रभाग की गति।	सरल रैखिक गति
(2) घड़ी की सूई के अग्रभाग की गति।	
(3) छत से सामने की तरफ फेंके गये पत्थर की गति।	
(4) घूमने वाला झूला या हिंडोला की गति।	
(5) एक जगह खड़े होकर घूमने वाली लट्टू की गति।	
(6) घड़ी के पेंडुलम की गति।	
(7) सीधे रास्ते के बराबर चलने वाली गाड़ी की गति।	
(8) सरल रेखा के बराबर चलने वाली साइकिल के चक्के की गति।	
(9) स्क्रू-ड्राइवर की गति।	
(10) विद्युत से संचालित पंखे की गति	

बगल में जो पत्ते का चित्र दिया गया है। एक चींटी उसके किनारे से A से B की तरफ जा रही है। कॉपी में उसके गति-मार्ग का चित्र बनाइए।

यदि चींटी पत्ते के किनारे से न जाकर पत्ते के मोटे शिरे से A से B की तरफ जाए तो उसके गति-मार्ग का चित्र कैसा होगा, इसे कॉपी में बनाइए।

आपके द्वारा बनाये गये चित्र की सहायता से नीचे दिये गये प्रश्नों का उत्तर ढूँढ़िए।

पहले A से B की तरफ जाते समय चींटी के गति-मार्ग की दिशा क्या हर समय एक जैसी थी?

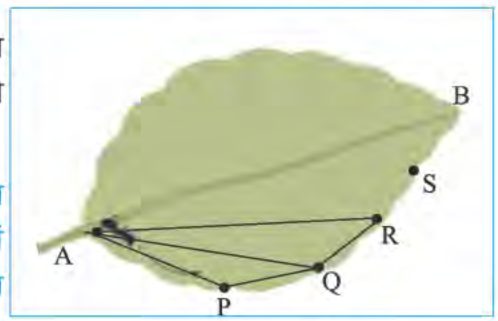
दूसरी बार उसके गति की दिशा क्या हर समय एक जैसी थी?

इसी तरह के कुछ और उदाहरण सोचने की कोशिश कीजिए जिनमें एक स्थान से दूसरे स्थान पर विभिन्न मार्गों से जाया जा सकता है। प्रत्येक उदाहरण का उल्लेख कॉपी में कीजिए एवं उनके गति-मार्ग का चित्र बनाने की कोशिश कीजिए।

पिछली चर्चा में चींटी पहली बार जिस मार्ग से पत्ते के किनारे से A से B तक पहुँची, उसकी समग्र लंबाई है चींटी द्वारा स्वाभाविक रुप से तय की गई दूरी। इस संदर्भ में यदपि चींटी AB सरलरेखा से होकर नहीं गई है, तथापि AB सरल रेखा की लंबाई इस यात्रा के संबंध में पूरी जानकारी देता है। A से B की तरफ AB सरल रेखा के इस माप को विस्थापन कहते हैं। इस संदर्भ में तय की गई दूरी एवं विस्थापन का माप अलग-अलग है।

दूसरे संदर्भ में A से निर्दिष्ट दिशा में मुख करके सीधे B तक जाते समय जो मार्ग, उसकी लंबाई एवं उस निर्दिष्ट दिशा को एक साथ उल्लेख करने पर उसे विस्थापन कहा जाता है। यहाँ तय की गई दूरी और विस्थापन का माप एक ही हैं, क्योंकि चींटी सचमुच ही AB सरल रेखा गई थी।

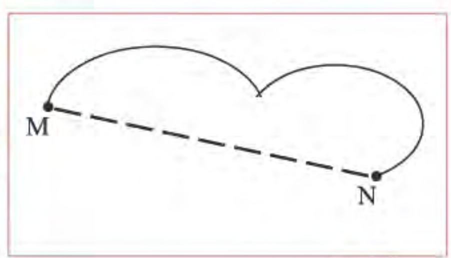
अत: आपने देखा की, किसी गति का समय वास्तविक यात्रा-मार्ग की लंबाई एवं विस्थापन की लंबाई अलग-अलग हो सकती है या एक ही हो सकती है। इन दोनों के मध्य विस्थापन सरल रेखा के बराबर एवं उसी एक निर्दिष्ट दिशा में उल्लेख कर गति की जानकारी दी जाती है। जैसे A से B की तरफ जाते समय यात्रा-मार्ग जब पत्ते के किनारे-किनारे हो, तब चींटी टेढ़े-मेढ़े रास्ते से जा रही है जिससे अलग-अलग समय में अलग-अलग दिशा में मुड़ जाने की संभावना बनी रहती है। फलस्वरुप हर समय बार-बार सरल रेखा खींचकर विस्थापन को समझना पड़ता है। जैसे A से P तक वक्र मार्ग से जाते समय AP सरल रेखा खींचकर विस्थापन को समझना होगा। P से Q तक वक्र मार्ग से जाते समय PQ सरल रेखा खींचकर विस्थापन को समझना होगा।



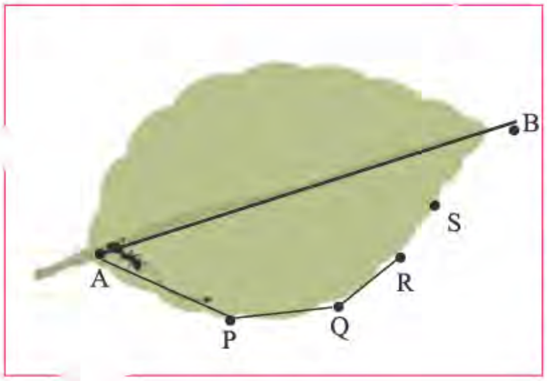
फलस्वरुप, A से यात्रा आरंभ करते समय चींटी के जाने की संभावना है P दिशा में, पुन: P बिंदु से जाते समय Q की दिशा में जाने की उसकी सम्भावना बनी रहती है इत्यादि।

टेढ़े-मेढ़े यात्रामार्ग से चलते समय सही दिशा कौन-सी है, हो सकता है उस समय भी बताया जा सके, परंतु अंत में ठीक किस दिशा में जाया गया, इसे यात्रा-मार्ग के अंतिम बिंदु को जाने बिना नहीं बताया जा सकता है। अंतिम बिंदु को जानने पर ही कहा जा सकता है कि A से B की दिशा में जाया गया है। इससे यह स्पष्ट होता है कि विस्थापन मालूम रहने पर ही यात्रा की दिशा को बताया जा सकता है, अन्यथा नहीं।

चित्र में जिस तरह से चिह्नित किया गया है, उसी तरह से A से B तक जाने पर विस्थापन AB एवं वह A से B दिशा में, वैसे ही A से P तक जाने पर विस्थापन AP एवं वह A से P दिशा में है।
इसी तरह P से Q तक जाते समय विस्थापन PQ एंव वह P से Q दिशा में है इत्यादि।



इस प्रकार, कोई एक वस्तु यदि एक बिंदु M से दूसरे एक बिंदु N तक टेढ़े-मेढ़े मार्ग से होकर यात्रा करती है, तो हम उस वस्तु के यात्रा-मार्ग की लम्बाई को दो प्रकार से नाप सकते हैं। एक है टेढ़े-मेढ़े मार्ग की पूरी लम्बाई, और दूसरा है MN सरल रेखांश की लम्बाई, यदपि वस्तु ने MN सरल रेखा से यात्रा नहीं की है। इस MN सरल रेखांश की लम्बाई वस्तु के विस्थापन की माप है।

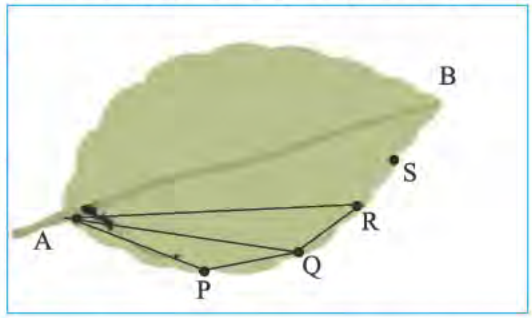


चाल, वेग, त्वरण

किसी भी दूरी को तय करने में एक समय लगता है। घड़ी देखकर उस समय को हम माप भी सकते हैं। लेकिन प्रश्न उठता है, दूरी कहने से आप क्या समझते है? A से P तक जाते समय पत्ते के किनारे से जाने पर वक्र मार्ग का परिमाप, या A से P तक सरल रेखांश AP का परिमाप? इसी तरह, A से B तक जाते समय पत्ते के किनारे के बराबर टेढ़े-मेढ़े मार्ग का परिमाप या AB सरल रेखांश का परिमाप?—यदि हम एक मार्ग की स्वाभाविक लम्बाई को मापेंगे तो इस दूरी को हम स्वाभाविक रुप से तय की गई दूरी कहेंगे एवं यदि सरल रेखांश के बराबर लम्बाई को मापेंगे तो उसे विस्थापन कहेंगे। अब यदि समय के साथ-साथ दूरी किस तरह बदल रही है, इसका हिसाब करना चाहे तो इसे भी दो तरह से कर सकते हैं—समय के साथ स्वाभाविक तय की गई दूरी किस तरह बदल रही है एवं विस्थापन किस तरह बदल रहा है। दोनों का हिसाब समान नहीं भी हो सकता है।

एक उदाहरण

यात्रा-मार्ग का माप		जाने में समय लगा है
स्वाभाविक दूरी (से०मी०)	विस्थापन(से०मी०)	
A से P = 5	AP = 2	5 सेकेंड
A से Q = 10	AQ = 3	10 सेकेंड
A से R = 15	AR = 4	15 सेकेंड



अब यदि कोई जानना चाहे कि प्रति सेकेंड में चींटी ने कितना दूरी तय की है, तो दो उत्तर हो सकता है— एक दूरी कहने से स्वाभाविक दूरी और दूसरा दूरी कहने से विस्थापन का माप बताने पर उत्तर अलग होगा। तथपि एक ही चींटी की एक गति का हिसाब किया गया है।

5 सेकेंड में चींटी की स्वाभाविक तय की गई दूरी 5 से०मी०

अत: 1 सेकेंड में चींटी की स्वाभाविक तय की गई दूरी = $\frac{5 \text{ से०मी०}}{5 \text{ सेकेंड}}$ = 1 से०मी०/सेकेंड

एक ही साथ कहा जा सकता है, 5 सेकेंड में चींटी का विस्थापन 2 से०मी०

अत: 1 सेकेंड में चींटी की विस्थापन = $\frac{2 \text{ से०मी०}}{5 \text{ सेकेंड}}$ = 0.4 से०मी०/सेकेंड

पहले हिसाब को औसत चाल एवं दूसरे हिसाब को औसत वेग कहते हैं। औसत कहने का कारण यह है कि हमलोगों ने किसी निर्दिष्ट समय में यह हिसाब नहीं किया है। समय के कुछ अंतराल पर यह हिसाब किया है। इस 5 सेकेंड में से प्रत्येक 1 सेकेंड में चींटी ने क्या समान दूरी तय की है, या प्रथम 1 सेकेंड में जितनी दूरी तय की है, दूसरे 1 सेकेंड में उसकी तुलना में अधिक दूरी तय की है, बाद के 1 सेकेंड में कुछ कम दूर गई है। इस तरह अलग-अलग 1 सेकेंड में भिन्न-भिन्न दूरी तय की है? हमलोग ऊपर के हिसाब में जो अंक प्राप्त किये हैं, उससे एक हिसाब ही निकला है— प्रति 1 सेकेंड में विस्थापन होता है 0.4 से०मी० एवं वह उस 5 सेकेंड के भीतर में सब 1 सेकेंड के लिए ही। स्वाभाविक दूरी के समय भी वही है। प्रति 1 सेकेंड में 1 से०मी० करके। ये जो हमने एक समग्र हिसाब पाया है, इससे अंदर का वास्तविक स्थिति का पता नहीं चलता। इसलिए यह हिसाब औसत हिसाब हुआ।

कोई गतिशील वस्तु एक सेकेंड में कितनी दूरी तय करती है (वह चाहे स्वाभाविक तय की गई दूरी हो या विस्थापन ही हो) उससे वह वस्तु कितनी तीव्र गति से चल रही है, उसका हिसाब मिल सकता है।

ट्रेन या बस में चढ़ते समय आपने निश्चित रुप से ध्यान दिया होगा कि चलना शुरु होने के साथ ट्रेन या बस की गति क्रमश: बढ़ती जाती है अर्थात् और अधिक तीव्र गति से चलती है। इस समय ट्रेन या बस का वेग पहले की तुलना में अधिक है। ठीक इसी तरह जब स्टेशन या बस स्टॉप पर रुकना होता है, तो गाड़ी की गति क्रमश: घटने लगती है। एक सेकेंड में पहले जितनी दूरी तय की थी, बाद में उसकी तुलना में कम दूरी तय करती है। अर्थात् पहले जो वेग था, बाद में वह वेग घट जाता है।

वेग बढ़ने या घटने के समय एक सेकेंड में वेग कितना बढ़ा या घटा उसके परिमाण को त्वरण कहते हैं। (Acceleration)। आप एक साइकिल पर चढ़कर एक सेकेंड में 5 मीटर की वेग से चल रहे थे। अचानक आकाश में बादल देखकर आपको लगा बारिश होने वाली है। वर्षा शुरु होने से पहले घर पहुँचने के लिए वेग बढ़ाना होगा। अंत में वेग बढ़ाकर 1 सेकेंड में 8 मीटर किये। उस वेग को बढ़ाने में आपको 3 सेकेंड का समय लगा।

इस प्रकार, प्रारम्भ में आपका वेग था प्रति सेकेंड में 5 मीटर अर्थात् 5 मी०/सेकेंड

3 सेकेंड बाद आपका वेग हो गया प्रति सेकेंड 8 मीटर अर्थात् 5 मी०/सेकेंड

3 सेकेंड समय में वेग में परिवर्तन = (बाद का वेग) – (पहले का वेग) = (8 मी०/सेकेंड) - (5 मी०/सेकेंड) = 3 मी०/सेकेंड

अतएंव, 1 सेकेंड समय में वेग में परिवर्तन $= \dfrac{3 \text{ मी०/सेकेंड}}{3 \text{ सेकेंड}} = 1 \text{मी०/सेकेंड}^2$।

अर्थात् यहाँ आपका त्वरण = 1 मी०/सेकेंड^2।

जब आप घर के एकदम पास पहुँच गये तब साइकिल का ब्रेक लगाने पर साइकिल का वेग घटने लगा। इस तरह 2 सेकेंड बाद साइकिल लेकर आप घर के निकट आकर खड़े हो गये।

अर्थात् अब आपके साइकिल का वेग है शून्य (zero)।

इस संदर्भ में, प्रारम्भ में आपका वेग था 8 मी०/सेकेंड ।

2 सेकेंड बाद आपका वेग हुआ 0 मी०/सेकेंड।

2 सेकेंड समय में वेग में परिवर्तन = (बाद का वेग) – (पहले का वेग)

= 0 मी०/सेकेंड – 8 मी०/सेकेंड

= – 8 मी०/सेकेंड

अतएंव, 1 सेकेंड समय में वेग में परिवर्तन $= \dfrac{-8 \text{ मी०/सेकेंड}}{2 \text{ सेकेंड}}$

$= -4 \text{ मी०/सेकेंड}^2$

इस संदर्भ में एक सेकेंड में वेग में परिवर्तन $= -4 \text{ मी०/सेकेंड}^2$

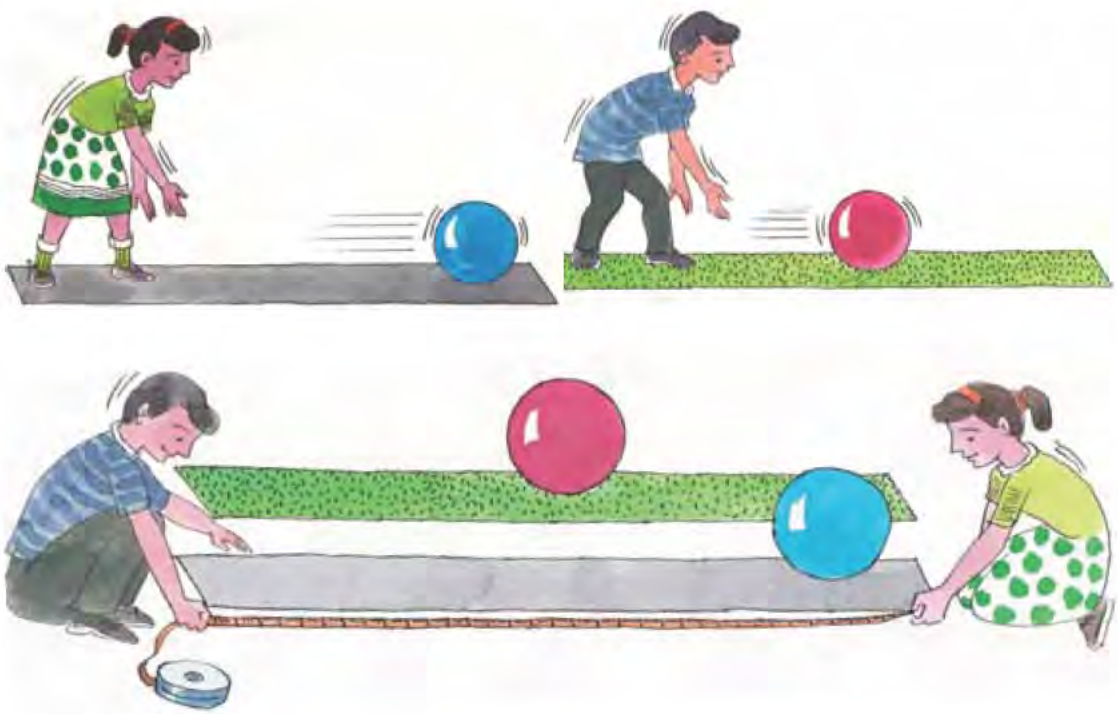
यहाँ त्वरण ऋणात्मक है। इसे ऋणात्मक त्वरण या मंदन (Retardation) कहते हैं।

अभी जो हमलोगों ने त्वरन का हिसाब किया, ये भी औसत हिसाब ही है। एक समय का अंतराल होने पर संपूर्ण हिसाब, निर्दिष्ट किसी समय का हिसाब नहीं है।

बल संबंधी विचार, न्यूटन के गति के नियम, बल का परिमाप

एक रबर के बॉल को समतल धरातल पर रखकर लुढ़का दीजिए। अब फीता या स्केल से मापकर देखिए कि बॉल कितनी दूर गया है।

अब जहाँ घास है ऐसे मैदान में उस बॉल को उसी तरह लुढ़का दीजिए। उस बार भी मापकर देखिए कि बॉल कितनी दूर गया है।



जमीन पर बॉल जितनी दूर गया, घास पर उतनी दूरी तक क्यों नहीं जा पाया?

दोनो ही क्षेत्रों में बॉल एक समय रुक जाती है। तो क्या बॉल लुढ़कते समय बाधा पाया था? बॉल को चलने में बाधा मिला था, क्या इसलिए रुक गया?

किस क्षेत्र में बॉल को अधिक बाधा का सामना करना पड़ा?

सोचकर बताइए कि बॉल को अगर किसी प्रकार का बाधा नहीं मिलता तो क्या होता?

स्वयं कीजिए 1

टेबल पर एक बंधवाया हुआ पुस्तक रखिए
अब पुस्तक को बांये हाथ को बगल से दाहिनी तरफ धकेलिए।

पुस्तक किस तरफ खिसक गया?

अब उसी तरह पुस्तक को दाहिने हांथ से बांयी ओर धकेलिए।

अब पुस्तक किस ओर खिसका?

अब, दोनों हाथों से पुस्तक को दोनों तरफ से परस्पर उल्टी दिशा में धकेलिए। इस तरह धकेलिए जिससे पुस्तक किसी भी तरफ न खिसके।

सोचकर देखिए कि पुस्तक के किसी भी ओर न खिसकने का कारण क्या है?

यदि किसी एक तरफ का धक्का, दूसरी तरफ के धक्के की तुलना में अधिक जोर से होता, तो क्या होता? इस तरह के धक्के को बल **(force)** कहते है।

इस प्रकार देखा गया कि किसी वस्तु पर परस्पर विपरीत दिशा से समान रुप से बल का प्रयेग करने से, वस्तु के ऊपर 'सार्विक बल' शून्य हो जाता है।

पढ़ने के लिए टेबल-कुर्सी पर बैठी रंजना सोच रही थी कि यदि वह अपने विज्ञान की पुस्तक को कभी भी यहाँ से न खिसकाए एवं कोई दूसरा व्यक्ति भी इसे न छुए तो क्या उसकी विज्ञान की पुस्तक हमेशा उसी अवस्था में रहेगी?

सोचकर बताइए कि आप रंजना के प्रश्न का उत्तर दे सकते हो या नहीं

टेबल पर रखी अपनी विज्ञान की पुस्तक को आप खिसकाना चाहो तो आपको क्या करना होगा?

बल प्रयोग से वस्तु की गति संबंधी विषय पर अंग्रेज वैज्ञानिक सर आइजक न्यूटन ने तीन नियम बनाया है। आइए उन नियमों की चर्चा करें।

सर आइजक न्यूटन

25 दिसम्बर, 1642 ई० में इंग्लैण्ड के उल्सथर्प नामक गांव में एक किसान परिवार में इनका जन्म हुआ था। 1665 ई० में कैम्ब्रिज के ट्रिनिट कॉलेज से बी०ए० की डिग्री ली। 1669 ई० मात्र 27 वर्ष की अवस्था में कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय में अध्यापक के पद पर नियुक्त होते हैं।

उनका गति संबंधी नियम, गुरुत्वाकर्षण का नियम, सूर्य किरणों का वर्णपट्ट, प्रकाश का कणतत्व, द्विधातीय समीकरणों का सिद्धांत, कैलकुलस विज्ञान एवं गणित के क्षेत्र में नवीन दिशाओं को खोल दिया। 1672 ई० से लेकर 25 वर्षों तक लगातार रॉयल सोसायटी के सभापति के पद पर बने रहे। 1727 ई० में उनकी मृत्यु हो गई 'प्रिंसिपिया' इनके द्वारा रचित प्रसिद्ध ग्रंथ है।

न्यूटन का पहला गति संबंधी नियम का निर्धारण :

किसी वस्तु पर यदि बाहर से बल का प्रयोग न किया जाये, तो—

(i) स्थिर वस्तु हमेशा स्थिर ही रहेगा

(ii) और गतिशील वस्तु पहले से ही जिस दिशा में जिस वेग से जा रही थी, उसी तरफ उसी वेग से हमेशा चलती रहेगी।

इस प्रकार देखा गया कि,

प्रत्येक वस्तु अपनी स्थिर अवस्था अथवा सरल रेखा में समान गति की अवस्था में बनी रहती है जब तक कोई बाहरी बल उसे अवस्था परिवर्तन के लिए बाध्य न करे। कोई वस्तु अपनी स्थिर अवस्था अथवा सरल रेखा में समान गति की अवस्था में बने रहना चाहती है तो इस गुण को वस्तु का जड़त्व कहते है। स्थिर अवस्था में बने रहने के गुण को स्थिर जड़त्व एवं सरल रेखा में समान गति को अवस्था में बने रहने के गुण को गति का जड़त्व कहते हैं एवं बाहर से जिसका प्रयोग करने से किसी वस्तु की स्थिर अवस्था या एक सरल रेखा में समान गति की अवस्था बदल जाये या बदलने का प्रयास करे, उसे बल कहते है।

हमारे दैनिक जीवन में जड़त्व

(1) स्थिर बस का अचानक चलना शुरु करने पर बिना कुछ पकड़े खड़ा हुआ यात्री पीछे की तरफ झुक जाता है। कुछ पकड़े हुए यात्रियों को भी ऐसी ही अनुभूति होती है। स्थिर बस में यात्री भी स्थिर रहते हैं। सब कुछ उस समय स्थिर अवस्था में रहता है। बस ने अचानक चलना शुरु किया, जिससे बस की स्थिर अवस्था परिवर्तित हो गई। बस के साथ-साथ यात्रियों के पैर भी चलना शुरु किया क्योंकि पैर बस के जमीन के संस्पर्श में है। लेकिन यात्रियों का बाकी शरीर स्थिर रहता है। अतएंव पैर के साथ-साथ आगे नहीं बढ़ा। इसलिए यात्री पीछे की तरफ झूक जाते हैं।

(2) आपने निश्चय ही ध्यान दिया होगा कौआ (या अन्य कोई पक्षी) उड़ते-उड़ते पंखों को फड़फड़ाना बंद करके अपने सुंदर पंखों को फैलाकर हवा में तैरते हुए कुछ आगे बढ़ जाते हैं।

पंख फड़फड़ाना बंद करके भी कौआ कैसे तैरते हुए इतना आगे चला आया, बताओ तो?

पक्षी जब उड़ रहा है, तब वह गतिशील है, जिससे पक्षी के उड़ते-उड़ते पखों को फड़फड़ाना बंद कर देने पर भी उसका सारा शरीर गति-जड़त्व के कारण उसी वेग से गतिशील रहना चाहता है, जिससे पक्षी केवल पंखों को फैलाकर (बिना फड़फड़ाए) कुछ दूर तक आगे जा सकता है।

स्वयं कीजिए 2

आपके टेबल के खाली दराज का अधिकांश भाग खुला हुआ है। अब एक पेंसिल बगल में दिये गये चित्र के अनुसार रखिए।

पेंसिल दिखाई पड़े इस तरह रखकर दराज को थोड़े जोर से बंद कीजिए, फिर खोलिए

क्या देखते हो?

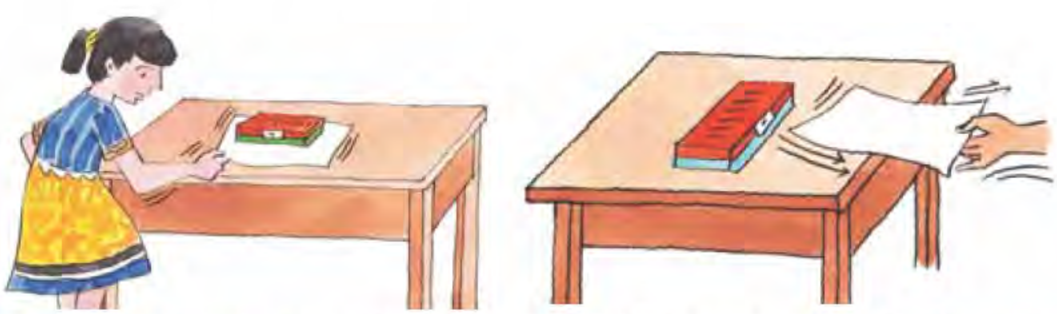
बंद करते समय पेंसिल किस तरफ लुढ़क रहा है?

खोलते समय पेंसिल किस ओर लुढ़क रहा है?

क्यों ऐसा हुआ?

स्वयं कीजिए 3

एक कॉपी के पन्ने के बराबर कागज लीजिए। चित्र के अनुसार कागज को टेबल पर रखिए। अब उस कागज पर अपना पेंसिल बॉक्स को रखिए। अब उस कागज के एक सिरे को पकड़कर कागज को एक झटके से इस तरह खींचिए, जिससे पेंसिल बॉक्स जहाँ है, वही पड़ा रहे एवं हिल न जाये।



सोचकर बताओ कि ऐसा क्यों हुआ? न्यूटन के प्रथम नियम के संदर्भ में आपने जड़त्व का गुण पढ़ा है। उसी नियम का प्रयोग करके क्या यह बता सकते हो कि यह घटना क्यों घटित हुआ?

अच्छी तरह से सोचकर देखिए कि नीचे उल्लिखित घटनाओं का जड़त्व गुण (गति का जड़त्व या स्थिर जड़त्व) ढूँढ़ पाते हो या नहीं? इन विषयों पर मित्रों के साथ आपस में चर्चा कीजिए।

सूप से (चावल से धान की भूसी अलग करना) चावल फटकना।

चलता हुआ ऑटो रिक्शा अचानक बाधित होकर ब्रेक लगाकर रुक गया जिससे यात्री सामने की तरफ (ऑटो रिक्शा की गति की तरफ) झुक गये।

साइकिल चलाते-चलाते पैर चलाना रोक देने पर भी साइकिल साथ ही साथ नहीं रुक जाता, पैर नहीं चलाने पर भी कुछ दूरी तक जाया जा सकता है।

कोट के धूल को झाड़ने के लिए कोट को झाड़ना पड़ता है।

धुल भरे कोट पर डंडे से आघात करने पर (बहुत जोर से नहीं) धूल कोट से अलग हो जाता है।

खेल के मैदान में लांग जम्प लगाते समय प्रतिभागी कुछ दूर से दौड़कर आता है।

दीवार पर डस्टर झाड़ा जाता है।

न्यूटन का दूसरा गति संबंधी नियम का निर्धारण:

न्यूटन के गति के पहले नियम से हम यह जान पाये है कि बाहर से 'बल' प्रयोग करने पर किसी वस्तु का वेग बदल जाता है। न्यूटन के गति के दूसरे नियम के अनुसार कहा जा सकता है कि, (i) किसी निर्दिष्ट दबाव वाले वस्तु पर प्रयोग किया जाने वाला बल जितना बढ़ाया जायेगा, 1 सेकेंड में वस्तु के वेग में भी उतना ही परिवर्तन (अर्थात् त्वरण) होगा। प्रयुक्त बल का परिमाण दुगुना होने पर, उत्पन्न त्वरण भी दुगुना होगा। अर्थात् बल एवं त्वरण में सीधा संबंध है।

(ii) बल प्रयोग की दिशा जिस ओर है, उत्पन्न त्वरण की दिशा भी वही होगी। अर्थात् प्रयुक्त बल की तरफ ही वस्तु का वेग बढ़ता है।

न्यूटन के गति के दूसरे नियम का अनुसार प्रयुक्त बल का मान-निर्धारण समीकरण:

प्रयुक्त बल = वस्तु का भार × एक सेकेंड में वस्तु के वेग में परिवर्तन

= वस्तु का भार × वस्तु से उत्पन्न त्वरण (क्योंकि, 1 सेकेंड में वेग में परिवर्तन = त्वरण)

$F = m \times a$ [F-बल, m-भार, a- त्वरण]

S.I. प्रणाली में बल (Force) की इकाई 1 न्यूटन है। 1 न्यूटन = 1kg × 1 मीटर/सेकेंड^2

न्यूटन का तीसरा गति संबंधी नियम का निर्धारण

रेशमा अपनी मैडम के साथ कोलकाता गई थी। घर लौटने के रास्ते में रेशमा जब सबसे अंत में कूदकर नौका से उतरी तो रेशमा आश्चर्यचकित् रह गई—बड़ा आश्चर्य है नौका में पीछे की तरफ क्यों जा रहा है?

मैडम बोली, अच्छी तरफ से सोचकर देखा, नौका अपने-आप तो नहीं खिसका है।

रेशमा बोली, निश्चय ही किसी ने नौका को पीछे की तरफ धकेला है। लेकिन किसने धकेला? मैं तो सबसे अंत में उतरी हूँ।

तो फिर तुमने ही बल का प्रयोग किया है। क्योंकि आपके और नौका के अलावा वहाँ तीसरा तो कोई था ही नहीं।

मैं तो कूदकर उतरी थी! ओ! अब समझ में आया कूदकर उतरते समय मैंने नौका को पीछे की तरफ धकेला था।

ठीक समझा, उसी धक्के से नौका की तरफ खिसक गया था।

तो मैं कैसे सामने की तरफ कूद पाई? मुझे तो किसी ने सामने की तरफ नहीं धकेल दिया।

मैडम हँसकर बोली, आपके प्रश्न में ही आपका उत्तर छिपा है।

मेरे प्रश्न में कौन-सा उत्तर छिपा है मैडम, थोड़ा और साफ-साफ बतायेंगी।

इसका अर्थ यह है कि आपको किसी ने जरुर धकेला है।

मेरे पीछे तो नौके के अतिरिक्त और कोई नहीं था! तो क्या नौका ने ही मुझे धकेला।

एकदम सही। वही नौका, आपके द्वारा दिये गये बल के ठीक विपरीत और सामने की तरफ जोर से, आपके पैर में बल का प्रयोग किया है और उसी बल ने आपके सामने की तरफ धकेल दिया।

यह तो बड़े मजे की बात है। इस प्रकार मैं कहीं भी बल का प्रयोग क्यों न करूँ, वह भी मुझे उतने ही जोर से मेरे दिये हुए बल के विपरीत दिशा में बल का प्रयोग करो?

सर आइजक न्यूटन अपने गति के तीसरे नियम में यही बात कही है।

किस तरह?

न्यूटन ने कहा है— 'प्रत्येक क्रिया के बराबर एवं विपरीत एक प्रतिक्रिया बल है।'

तो मैडम मेरे और नौका के बल में कौन सा 'क्रिया' और कौन सा 'प्रतिक्रिया' है?

वास्तव में क्रिया और प्रतिक्रिया को उस तरह अलग-अलग करके चिह्नित नहीं किया जा सकता है, क्योंकि 'क्रिया' और

'प्रतिक्रिया' हमेशा एक साथ घटित होती है। एक पहले और दूसरा बाद में, इस तरह नहीं होता। इसीलिए कोई भी एक 'क्रिया' होने पर दूसरा उसकी 'प्रतिक्रिया' होगी।

इस प्रकार, मैडम यह 'क्रिया' और 'प्रतिक्रिया' अलग-अलग वस्तु पर कार्य करती है, है न?

सही समझा, आपके बल का प्रयोग नौका पर हुआ और नौका के बल का प्रयोग आपके पैर पर हुआ है।

नीचे उल्लिखित घटनाओं पर न्यूटन का तीसरा नियम कैसे कार्य करता है मित्रों के साथ चर्चा करके समझने की कोशिश कीजिए।

1. हम जब टहलते है   2. पानी में मछली का तैरना।

शक्ति और कार्य

बहुत देर तक बिना खाये रहने पर आपके कार्य करने का सामर्थ्य घट जाता है।

इसके बाद जब आप खाना खाते है तो क्या आपके कार्य करने का सामर्थ्य लौट आता है?

भोजन से हमलोग निश्चय ही ऐसा कुछ पाते है जो हमलेगों के कार्य करने के सामर्थ्य को बढ़ाती है। भोजन से हम शक्ति प्राप्त करते है। **कार्य करने का सामर्थ्य ही शक्ति है**।

1) ठीक-ठीक भारी 10 पुस्तकों एवं 10 कॉपियों को लाइए। अपने स्कूल बैग में 10 पुस्तकों और 10 कॉपियों को डालिए। अब बैग को जमीन से उठाकर कुर्सी पर रखिए। इसके बाद बैग को जमीन से उठाकर आलमारी पर रखिए।

अब बताइए (i) पृथ्वी के खिंचाव (अर्थात् बैग का वजन) के विपरीत बैग को उठाते समय दोनों ही क्षेत्रों में क्या आपको समान 'बल' का प्रयोग करना पड़ा?

(ii) किस क्षेत्र में आपको अधिक '**परिश्रम**' करना पड़ा?

2) आप अपने स्कूल बैग में फिर से 10 पुस्तकें एवं 10 कॉपियों को डालिए। अब बैग को जमीन से टेबल पर उठाइए। अब बैग से 10 कॉपी एवं 5 पुस्तके निकाल लीजिए। अब पुन: जमीन पर से बैग को टेबल पर रखिए।

अब बताइए (i) बैग के वजन के विपरीत दिशा में किस में आपको अधिक 'बल' का प्रयोग करना पड़ा?

(ii) किस क्षेत्र में आपको अधिक **'परिश्रम'** करना पड़ा?

1 नं परीक्षण में देखा गया कि एक ही वजन की वस्तुओं को जितनी अधिक ऊँचाई पर उठाया गया, उतना ही अधिक परिश्रम करना पड़ा।

2 नं परीक्षण में देखा गया कि विभिन्न वजन की वस्तुओं को एक ही ऊँचाई पर उठाते समय जो वस्तु जितना अधिक भारी है उसके लिए उतना अधिक बल लगा एवं परिश्रम भी अधिक करना पड़ा।

1 एवं 2 नं के परीक्षण से आप निश्चय ही समझ गये होगे कि साधारणत: जिस कार्य के लिए 'अधिक परिश्रम' करना पड़ता है, उस कार्य के लिए आपकी शक्ति भी अधिक खर्च होती है।

यहां 'शक्ति अधिक' खर्च करनी पड़ती है, वहाँ कार्य का परिमाण भी अधिक रहता है।

इस प्रकार देखा गया कि जहाँ अधिक ऊँचाई पर वस्तु को उठाया जा रहा है, वहाँ कार्य का परिमाण भी अधिक हो रहा है। (1 नं परीक्षण)

पुन: जहाँ 'अधिक बल' का प्रयोग किया जा रहा है, वहाँ भी 'कार्य का परिमाण' अधिक हो रहा है। (2 नं परीक्षण)

अब सोचकर देखिए कि कार्य का परिमाण किन-किन बातों पर निर्भर करता है?

पदार्थ विज्ञान के कार्य के परिमाण निर्णय करने के लिए नीचे की संपर्क का प्रयोग किया जाता है—

कार्य का परिमाण = (प्रयुक्त बल) × (प्रयुक्त बल के प्रभाव से वस्तु के विस्थापन का परिमाण)

$$W = F \times d$$

W= कार्य

F = बल

d = विस्थापन

S.I प्रणाली में कार्य को मापने की इकाई

यदि किसी वस्तु पर एक न्यूटन का बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में 1 मीटर विस्थापित हो तो यह समझा जाना है कि 1 जूल कार्य हुआ। एक जूल कार्य को मापने की इकाई **S.I** है।

$$W = F \times d$$

1जूल = 1न्यूटन × 1मीटर

और कुछ परीक्षण :

उपकरण : दो-दो किलोग्राम का और एक-एक किलेग्राम का बटखारा, दो समान ऊँचाई का टेबल।

1) आप और आपका मित्र जमीन पर रखे एक-एक 2 किलोग्राम बटखारा लेकर एक ही टेबल पर उठाकर रखिए।—

इस प्रकार आप और आपके मित्र 'समान परिश्रम' में कार्य किया।

2) अब जमीन पर एक 2kg एवं एक 1kg का बटखारा रखिए। अब आप 2kg का बटखारा लेकर टेबल पर उठाकर रखिए एवं आपके मित्र ने 1kg का बटखारा उठाकर टेबल पर रखा—

आपने अपने मित्र की तुलना में 2 गुना कार्य किया है।

3) एक टेबल के ऊपर और एक बराबर उच्चा का टेबल उठाकर रखा गया। जमीन पर दो 2 kg का बटखारा है।

अब आप जमीन पर से एक बटखारा लेकर नीचे वाले टेबल पर रखिए।

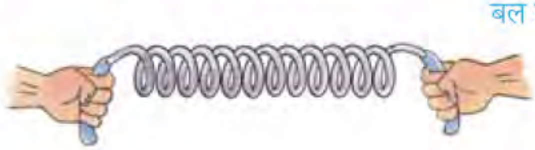
आपके मित्र ने दूसरे बटखारे को लेकर उसे ऊपर वाले टेबल पर रखा।—

स्वाभाविक रुप से यहां आपके मित्र ने आपके कार्य का 2 गुना कार्य किया है।

4) एक स्प्रिंग लेकर दोनो तरफ से खीचिए।

क्या देखते है ?

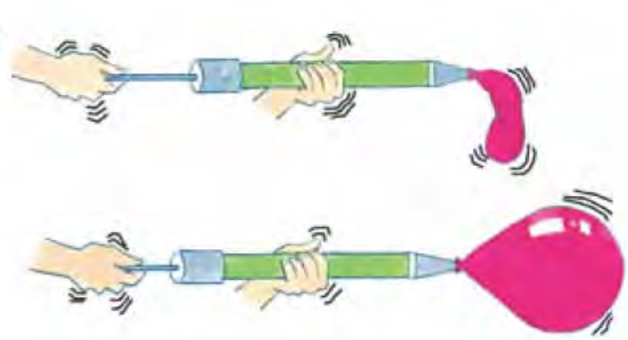
क्या स्प्रिंग पूरी तरह से एक स्थान से दूसरे स्थान पर चला गया है अर्थात् स्थान परिवर्तन किया है? या स्प्रिंग के केवल आकृति में परिवर्तन हुआ? क्या यहाँ बल प्रयोग के कारण कार्य हुआ?



बल प्रयोग के कारण किसी वस्तु का पूरी तरह से स्थान परिवर्तन न होने पर यदि वस्तु के आकार या आयतन में परिवर्तन होता है, तब भी कहा जाता है कि प्रयुक्त बल ने कार्य किया है।

5 नं चित्र में जैसा दिखाया गया है, वैसा एक पिचकारी लीजिए। उसके मुख पर एक बैलून चित्र के अनुसार मोड़िए एवं पिचकारी की मूठ को अंदर की ओर धकेलिए।

क्या देखते हो?



बैलून लगा हुआ पूरा पिचकारी क्या एक स्थान से दूसरे स्थान पर खिसक गया?

बैलून क्यों फूल गया?

आपका बल किस पर प्रयुक्त हुआ?

क्या आपके बल के द्वारा कोई कार्य हुआ?

यहाँ भी यही देखा गया कि बल प्रयोग के कारण वस्तु ने पूर्ण रुप से स्थान परिवर्तन नहीं किया, लेकिन आपके द्वारा प्रस्तुत बल पिचकारी के अंदर की वायु पर दबाव डालती है। वायु संकुचित होकर पिचकारी के मुख से निकलकर बैलून के अंदर प्रवेश करता है। जिससे बैलून फूल गया है। इसलिए यहाँ भी बल प्रयोग के कारण कार्य हुआ है।— छोटे-छोटे विस्थापन के कारण उनकी आकृतियों में परिवर्तन के माध्यम से।

स्प्रिंग के संदर्भ में भी स्प्रिंग का संपूर्ण विस्थापन न होने पर भी उसके अंदर के छोटे-छोटे भागों के स्थान परिवर्तन के कारण कार्य हुआ है ($W=F \times d$), या स्प्रिंग के आकार में परिवर्तन हुआ है।

6) एक कुर्सी पर बैठकर जोर से श्वास लीजिए।

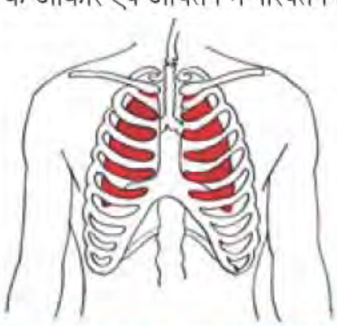
कुछ अनुभव कर पाये?

क्या आपका ह्रदय उठता-गिरता महसूस हुआ?

इस उठते- गिरते के लिए 'बल' का प्रयोग कौन कर रहा है?
कहाँ प्रयोग कर रहा है?

क्या इस बल के प्रभाव से कोई कार्य हो रहा है?

ह्रदय में हड्डियों एवं पेशियों से निर्मित एक ढाँचा है, जिसमें फुसफुस रहता है। नि:श्वास-प्रश्वास के समय विभिन्न पेशियों में संकुचन-प्रसारण के कारण फुसफुस में भी संकुचन-प्रसारण होता है। जिससे फुसफुस के आकार एवं आयतन में परिवर्तन होता है।



यहाँ पेशी के बल के द्वारा कार्य होता है। लेकिन यहाँ फुसफुस का पूरी तरह से स्थान परिवर्तन अर्थात् विस्थापन नहीं होता है—लेकिन 'कार्य' होता रहता है।

अगर अच्छी तरह से ध्यान दीजिएगा तो समझ पाइएगा कि पेशी का बल अंत तक फुसफुस के अंदर के वायु पर क्रियाशील रहता है। जिससे वायु शरीर से बाहर निकल आता है अथवा अंदर प्रवेश करता है और इसी रुप में 'कार्य' संघटित होता है। लेकिन यह सब हमें दिखाई नहीं पड़ता, इसलिए हम इसे समझ नहीं पाते।

7) आप एक दीवार को बहुत देर तक धक्का दिये।

आपके द्वारा दिये गये बल की दिशा में दीवार में किसी तरह का कोई विस्थापन हुआ है?

दीवार के आकार या आयतन में कोई परिवर्तन हुआ है?

आप क्या थक गये हो?

धक्का देते समय क्या आपके ह्रदय की धड़कन बढ़ गई थी?

धक्का देते समय क्या आपके नि:श्वास-प्रश्वास की गति बढ़ गई थी?

आपके शरीर का कोई हिस्सा क्या गर्म हो गया था?

दीवार पर बल प्रयोग करते समय आपको कितनी शक्ति खर्च करनी पड़ी थी?

शरीर की थकावट, हृदय की धड़कन की गति में वृद्धि, श्वास-प्रश्वास की गति में वृद्धि, शरीर गर्म होना इत्यादि यह समझने में सहायता करती है कि शरीर के अंदर की शक्ति खर्च हुई है।

पुन: जिस कारण से कार्य करने के सामर्थ्य को ही शक्ति कहते है, इसी कारण शक्ति का जब प्रयोग हुआ है तो अवश्य ही कार्य हुआ है।

अब एक चॉक लेकर दीवार के एक हिस्से पर अच्छी तरह से रगड़िए जिससे वह स्थान सफेद हो जाये।

अब उस सफेद हिस्से वाले दीवार को धकेलिए।

- क्या दीवार खिसका?
- दीवार का वह स्थान (जहाँ बल प्रयोग किये थे) क्या अंदर चला गया?
- दीवार के उस स्थान पर चॉक के पूर्ण का कुछ हिस्सा क्या हट गया है?कहाँ हट गया है?
- अब अपने हाथ को अच्छी तरह से देखिए कि वहाँ (हथेली में) चॉक का दाग लगा है कि नहीं?
- जब आप दीवार को धक्का दे रहे थे तब क्या आपके हथेली की मांस पेशी थोड़ी-सी चपटी हो गई थी?
- अब सोचकर बताइए कि यदि दीवार रबर का बना होता तो क्या जहाँ से धक्का दिया जा रहा था वह स्थान अंदर की तरफ चला जाता?

दीवार पर बल प्रयोग करते समय जैसे हथेली की मांसपेशियों के आकार में परिवर्तन होता है, वैसे ही दीवार के उस स्थान पर भी (हटाया गया स्थान) आकृतिगत कुछ परिवर्तन होता है। लेकिन यह परिवर्तन इतना सूक्ष्म है कि हम खाली आँखों से इसे देख नहीं पाते। इसलिए चॉक के चूर्ण का प्रयोग कर हमने देखने की कोशिश की कि बल प्रयोग से वहाँ भी विस्थापन होता है। इसलिए आपके हाथ पर चॉक का दाग दीवार पर से लग गया था।

दीवार पर बल प्रयोग करने के लिए पेशी कोशिका को अतिरिक्त शक्ति की जरुरत पड़ती है। श्वसन कार्य बढ़ जाने पर खाद्य और ऑक्सीजन की आवश्यकता भी बढ़ जाती है। इसके परिणाम स्वरुप बढ़ जाता है हृदय की धड़कन, बढ़ जाता है रक्त प्रवाह रक्तचाप, बढ़ जाती है श्वास-प्रश्वास की गति। पेशी कोशिकाओं के लिए जितनी शक्ति की आवश्यकता पड़ती है, वहाँ जुटाया गया ऑक्सीजन उसकी तुलना में कम है। शक्ति की जरुरत मिटाने के लिए कोशिकाओं में एक विशेष तरह का श्वसन आरंभ होता है। इसके कारण ही पेशी कोशिकाओं में लैक्टिक एसिड जमा होता है। पेशी कोशिका में इस लैक्टिक एसिड के जमा होने के कारण पेशी में दर्द का अनुभव होता है। श्वसन की गति बढ़ जाने के कारण ताप शक्ति भी अधिक परिमाण में उत्पन्न होता है। इसलिए हमारा शरीर गर्म हो जाता है।

लेकिन यह सबक हमें दिखाई पड़ता है, इसीलिए वह सारे कार्य भी हम देख नहीं पाते। ठीक वैसे ही जैसे पिचकारी के अंदर का कार्य, फुसफुस के अंदर का कार्य हमें दिखाई नहीं पड़ता।

परमाणु, अणु एवं रासायनिक प्रतिक्रिया

चिह्न, संकेत एवं संयोजकता

कक्षा छ: में हमलोगों ने कुछ मौलिक पदार्थों के नामों को चिह्नों द्वारा लिखने की प्रणाली को सीखा है और तत्त्व चिह्न से ही संक्षेप में उनका नाम बताया हैं। अब आपलोग इसी आधार पर नीचे तालिका में दिये गये तत्त्वों के नाम के चिह्न लिखने की कोशिश कीजिए। आवश्यकता पड़ने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

तालिका –1

तत्त्व का नाम	नाम का अक्षर–विन्यास	चिह्न
अल्युमिनियम	Aluminium	....
निकेल	Nickel	....
आर्सेनिक	Arsenic	....
सिलिकन	Silicon	....
जिंक	Zinc	....
बोरन	Boron	....

तालिका –2

तत्त्व का नाम	अंग्रेजी नाम	लैटिन नाम	नाम का अक्षर	विन्यास चिह्न
टिन	Tin	स्ट्येनम	Stannum	....
पारद	Mercury	हाइड्रार्जिराम	Hydrargyrum	Hg
शीशा	Lead	प्लाम्बस	Plumbum	....

अब हमलोग कुछ ऐसे मौलिक पदार्थों के नाम एवं चिह्न सीखेंगे, जहाँ प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के नाम, तत्त्वों के आविष्कार का स्थान या जिन वैज्ञानिकों ने अविष्कार किया है उनके देशों के नाम अथवा कुछ विशेष ग्रहों के नामों को महत्त्व दिया गया है।

शब्द भंडार से शब्द लेकर नीचे दी गई तालिका को पूरा कीजिए।

तालिका –1

तत्त्व का नाम	नाम का अक्षर	विन्यास प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के नाम	चिह्न
कूरियम	Curium	…………	…………
आइनस्टाइनियम	Einsteinium	…………	…………

तालिका –2

तत्त्व का नाम	नाम का अक्षर	विन्यास प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के नाम	चिह्न
आमेरिसियम	Americium	…………	…………
पोलोनियम	Polonium	…………	…………

तालिका –3

तत्त्व का नाम	नाम का अक्षर	विन्यास प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के नाम	चिह्न
यूरेनियम	Uranium	…………	…………
नेपचूनियम	Neptunium	…………	…………
प्लूटोनियम	Plutonium	…………	…………

शब्द–भंडार : Pu, America, Po, Uranus, Am, Marie Curie, Pluto, Es, No, Neptune, Albert Einstein, Np, U, Poland.

किसी तत्त्व के परमाणु संयुक्त होकर तत्त्व अणु या यौगिर अणु बनाते हैं। तो आइए हम देखते हैं कि परमाणु कैसे बनता हैं।

बगल के चित्र में हाइड्रोजन, हिलियम, एवं लिथियम परमाणु का गठन कैसा हैं, इसे दिखाया गया है। परमाणु में कितने तरह का कण आप देख पा रहे हो ?

हाइड्रोजन हिलियम लिथियम

— तीन तरह का कण परमाणु में रह सकता है। परमाणु में इन तीन तरह के कणों का अस्तित्व प्रमाणित हुआ है।

(+) इस चिह्न द्वारा दिखाया 'या कण प्रोटॉन है। ये धनात्मक विद्युत आवेश-युक्त या धनात्मक चार्ज युक्त कण है।

(−) इस चिह्न द्वारा दिखाया गया कण इलेक्ट्रॉन है। ये ऋणात्मक विद्युत आवेशयुक्त या ऋणात्मक चार्ज युक्त कण है।

(0) इस चिह्न द्वारा दिखाया गया कण न्यूट्रॉन है। इसमें कोई विद्युत नहीं है।

एक प्रोटॉन और एक इलेक्ट्रॉन विद्युत का चार्ज का परिमाण समान है। एक धनात्मक एवं एक ऋणात्मक चार्ज एक-साथ रहने पर विद्युतविहीन अवस्था की सृष्टि होती है।

चित्र को और ध्यान से देखिए, प्रोटीन और न्यूट्रॉन परमाणु के केंन्द्र में एक छोटे स्थान पर दल बनाकर है। यह स्थान परमाणु का केंद्रक या न्यूक्लियस है। इलेक्ट्रॉन न्यूक्सियस को घेरकर विभिन्न भार्गों से चक्कर लगाती है। जिन भार्गों से इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियस के चारों तरफ चक्कर लगाती है, उसे कक्ष पथ कहते है।

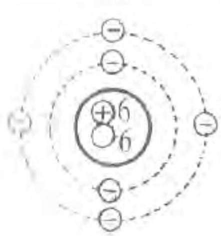
सामान्य अवस्था में तत्त्व के परमाणु में प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन की संख्या समान होती है। इसलिए तत्त्व का परमाणु विद्युतविहीन है। किसी तत्त्व के एक परमाणु के केंद्रक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या को उस तत्त्व की परमाणु संख्या कहते है।

एक इलेक्ट्रॉन का भार प्राटॉन या न्यूट्रॉन के भार के लगभग 2000भाग का एक भाग है। इसलिए न्यूक्लियस के प्रोट्रान एवं न्यूट्रान एवं कुल द्रव्यमान सामान्य तौर पर किसी परमाणु कै द्रव्यमान है — यह कहा ही जा सकता है। परमाणु के न्यूक्लियस में उपस्थित प्रोटॉन एवं न्यूट्रान की कुल संख्या ही उस परमाणु का द्रव्यमान संख्या है।

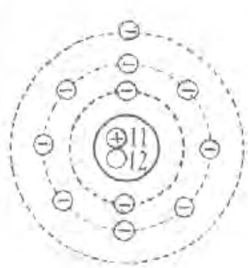
अब आपलोग हिलियम परमाणु के गठन के चित्र की सहायता से नीचे की तालिका को पूरा कीजिए।

हिलियाम परामणु के विभिन्न कर्णों की संख्या			परमाणु संख्या या परमाणु क्रमांक	द्रव्यमान संख्या
प्रोटॉन	इलेक्ट्रान	न्यूट्रान		

अब आइए हम और कुछ परिचित तत्त्व का परमाणु के गठन का चित्र देखे : चित्र में (+)6 का अर्थ 6 प्रोटॉन, ( )6 का अर्थ 6 न्यूट्रॉन के रूप में करना होगा।



कार्बन



सोडियम

क्लोरीन

इन चित्रों को देखकर नीचे दी गई तालिका को पूरा कीजिए :

तत्त्व का नाम	प्रोटॉन की संख्या	इलेक्ट्रॉन की संख्या	न्यूट्रॉन की संख्या	परमाणु संख्या	द्रव्यमान संख्या
कार्बन					
सोडियम					
क्लोरीन					

तत्त्व के परमाणु से एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉन निकल जाने पर प्रोटॉन की संख्या से इलेक्ट्रन की संख्या घट जाती है। तब धनात्मक (Positive) आवेशयुक्त आयन या धनायन उत्पन्न होता है। परमाणु के एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉन के ले लेने पर क्या होगा ?

— तब प्रोटॉन की संख्या से इलेक्ट्रॉन की संख्या अधिक हो जायेगी एवं ऋणात्मक (Negative) आवेशयुक्त आयन तैयार होगा। जिसे ऋणायन कहते है।

साधारणत: धातु और अधातु के एक साथ मिलने पर धातु का परमाणु इलेक्ट्रॉन को छोड़ देता है एवं अधातु का परमाणु इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करता है।

जैसे — सोडियम परमाणु के एक इलेक्ट्रान छोड़ देने पर भी धनायन बनेगा उसे Na^+ द्वारा बनाया जाता है। उसी तरह कैल्सियम परमाणु के दो इलेक्ट्रान छोड़ देने पर Ca^+ धनायन बनेगा।

एक इलेक्ट्रॉन छोड़ा Na परमाणु Na^+ आयन

पुन: क्लोरीन परमाणु के एक इलेक्ट्रॉन ले लेने पर जो ऋणायन उत्पन्न होगा उसे Cl^- द्वारा दर्शाया जाता हैं। इसे क्लोराइड आयन कहते हैं।

नीचे दी गई तालिका आपलोग आपस में चर्चा करके पूरा कीजिए। आवश्यकता पड़ने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

किस तत्व का परमाणु	परमाणु चिह्न	कितना इलेक्ट्रॉन ग्रहण किया या छोड़ दिया	बनने वाला धनायन या ऋणायन का चिह्न एनं नाम
पोटाशियम	K	1 इलेक्ट्रॉन छोड़ा	K^+ (पोटाशियम)
मैग्नेशियम	....	2 इलेक्ट्रॉन छोड़ा	....
जिंक	....	2 इलेक्ट्रॉन छोड़ा	....
लीड	....	2 इलेक्ट्रॉन छोड़ा	....
अल्युमिनियम	....	3 इलेक्ट्रॉन छोड़ा	....
फ्लोरीन	F	1 इलेक्ट्रॉन ग्रहण किया	F^- (फ्लोराइड)
ऑक्सीजन	....	2 इलेक्ट्रॉन ग्रहण किया	.... (अक्साइड)
सल्फर	....	2 इलेक्ट्रॉन ग्रहण किया	.... (सल्फाइड)
ब्रोमिन	....	1 इलेक्ट्रॉन ग्रहण किया	.... (ब्रोमाइड)

हम जानते है कि एक से अधिक तत्त्वों के परमाणु मिलकर यौगिक बनाते हैं। कभी–कभी एक ही तत्त्व का एक से अधिक परमाणु अथवा विभिन्न तत्त्वों का परमाणु दलगत अवस्था में आयन के रूप में स्थित रहता है, तब सामान्यत: उसे मूलक कहते हैं। दलगत अवस्था में ही वे मूलक रासायनिक प्रक्रिया में भाग लेती हैं। मूलक के आवेष के परिमाण ही प्राथमिक रूप से उसे मूलक की संयोजकता कहा जाता हैं। बाद में हमलोग दूसरी प्रणाली से भी मूलक की संयोजकता का निर्णय करना सीखेंगे।

नीचे दी गई तालिका को आपस में चर्चा करके पूरा कीजिए।

मूलक का नाम	सूत्र	उसका आवेश या चार्ज	संयोजकता
नाइट्रेट	NO_3^-	-1	1
सल्फेट	SO_4^{2-}	....	....
कार्बोनेट	CO_3^{2-}	....	....
अमोनियम	NH_4^+	+1	1
बाइकार्बोनेट	HCO_3^-	....	....
फास्फेट	PO_4^{3-}	....	....
हाइड्रोक्साइड	OH^-	....	....

अब हमलोग दूसरी प्रणाली से भी मूलक की संयोजकता को जानने की कोशिश करेंगे। हम जानते है कि दो तत्त्वों के परस्पर संयुक्त होने की क्षमता को ही उस तत्त्व की संयोजक क्षमता या संयोजकता कहते है।

नीचे दी गई तालिका में एक संयोजक विशिष्ट धातु सोडियम या पोटैशियम के साथ भी विभिन्न मूलक जुड़ा हुआ है। एसे कुछ यौगिक सूत्र एंव उनमें उपस्थित मूलकों के सूत्र दिये गये है। सोडियम या पोटैशियम की संख्या की सहायता से उन मूलकों की संयोजकता लिखिए।

यौगिक सूत्र	उनमें उपस्थित आयन अथवा मूलक का नाम एवं सूत्र	मूलक की संयोजकता
Na_2S	सल्फाइड (S^{2-})	2
$NaHCO_3$	बाईकार्बोनेट (HCO_3^-)	....
$NaCN$	सायनाइड (CN^-)	....
$NaOH$	हाइड्राक्साइड (OH^-)	....
NaF	फ्लोराइड (F^-)	....
$NaBr$	ब्रोमाइड (Br^-)	....
$NaNO_2$	नाइट्रेड (NO_2^-)	....
Na_2SO_3	सल्फाइड (SO_3^{2-})	....
$KMnO_4$	परमैंगनेट (MnO_4^-)	....
$K_2Cr_2O_7$	डाइक्रोमेट ($Cr_2O_7^{2-}$)	....
$NaAlO_2$	अल्यूमिनेट (AlO_2^-)	....
Na_2ZnO_2	जिंकेट (ZnO_2^{2-})	....
$NaHSO_4$	बाइसल्फेट (HSO_4^-)	....

कक्षा छ: में हाइड्रोजन की संयोजना को 1 मानकर हाइड्रोजन युक्त विभिन्न यौगिकों के माध्यम से आपने जाना कि ऑक्सीजन की संयोजना 2, क्लोरीन की संयोजकता 1 है।

अब हमलोग क्लोरीन के विभिन्न यौगिकों के माध्यम से विभिन्न धातु एवं अधातुओं की संयोजना का निर्माण करेंगे।

आपके लिए यह जानना आवश्यक है कि नीचे दी गई तालिका में विभिन्न तत्त्वों के साथ वुक्त क्लोरीन परमाणु की संख्या ही उस तत्त्व की संयोजकता है।

यौगिकों के नाम	सूत्र	यौगिक क्लोरीन परमाणु के साथ युक्त धातु	यौगिक धातु के परमाणु के साथ क्लोरीन परमाणु की संख्या	धातु की संयोजकता
सोडियम क्लोराइड	$NaCl$	Na	....	....
पटाशियम क्लोराइड	KCl	K	....	....
कैल्शियम क्लोराइड	$CaCl_2$	Ca	2	3
मैग्नेशियम क्लोराइड	$MgCl_2$	Mg	....	....
फेरस क्लोराइड	$FeCl_2$	Fe	2	....
फेरिक क्लोराइड	$FeCl_3$	Fe	3	3
अल्युमिनियम क्लोराइड	$AlCl_3$	Al	....	....
जिंक क्लोराइड	$ZnCl_2$	Zn	....	....
क्यूप्रस क्लोराइड	$CuCl$	Cu	1	....
क्यूप्रिक क्लोराइड	$CuCl_2$	Cu	2	....
सिल्वर क्लोराइड	$AgCl$	Ag	....	....
लेड क्लोराइड	$PbCl_2$	Pb	....	....

ऊपर की तालिका में उल्लिखित यौगिकों को ध्यान सें देखोगे तो आप समझ पाओगे कि आयरन, कॉपर जैसे तत्त्वों में एकाधिक संयोजकता है। ये सारे तत्त्व संयोजकता परिवर्तित कर एक ही तत्त्व के विभिन्न संख्यक परमाणुओं के साथ संयुक्त होकर विभिन्न यौगिकों का निर्माण कर सकते है। तालिका को ध्यान से देखिए कि जन यौगिक तत्त्वों की संयोजकता कम है उन यौगिकों के नाम के अंत मे 'अस' जुड़ा हुआ है और जिन यौगिकों में उन तत्त्वों की संयोजकता अपेक्षाकृत अधिक है, उनके नाम के अंत में 'इक' जुड़ा हुआ है। जैसे मान लो फेरस और फेरस के यौग से आचरन की योग्यता यथाक्रम 2 और 3 है।

सूत्र लिखने की कुशलता

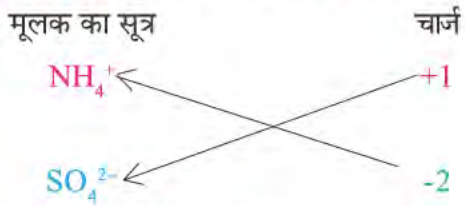
विभिन्न तत्त्व या मूलक की संयोजकता का प्रयोग कर किस तरह से यौगिक का सूत्र लिखा जा सकता है, आइए इसे सीखते है। मान लीजिए, A एवं B दो तत्त्व या मूलक मिलकर यौगिक का निर्माण करते हैं। A तत्त्व या मूलक की संयोजकता m एवं B तत्त्व या मूलक की संयोजकता n होने पर A एवं B द्वारा निर्मित यौगिक का सूत्र A_nB_m होगा अर्थात A तत्त्व या मूलक की संयोजकता जितनी है उस संख्या (m) को B तत्त्व या मूलक के दाहिनी तरफ थोड़ा नीचे एवं B तत्त्व या मूलक की संयोजकता जितनी है उस संख्या (n) - को A तत्त्व-मूलक के दाहिनी तरफ लिखकर दर्शाने पर वह A एवं B तत्त्व या मूलक द्वारा निर्मित यौगिक सूत्र होगा।

जैसे : (i) अल्युमिनियम ऑक्साइड का सूत्र लिखना होगा। A की संयोजकता 3 एवं 0 की संयोजकता 2 है। सूत्र बनाते समय चार्ज का + या - नहीं लिखा जाता।

तो अल्युमिनियम ऑक्साइड का सूत्र इस तरह लिखा जाएगा : Al_2O_3।

(ii) अमोनियम सल्फेट का सूत्र लिखने की प्रणाली नीचे दी गई है।

NH_4^+ मूलक की संयोजकता 1 एवं SO_4^{2-} मूलक की संयोजकता 2 है।



इसलिए अमोनियम सलफेट का सूत्र होगा $(NH_4)_2SO_4$।

(iii) मिथेन का सूत्र लिखने की प्रणाली नीचे दी गई है।

कार्बन (C) की संयोजकता 4 एवं हाइड्रोजन की संयोजकता 1है।

मिथेन का सूत्र C_1H_4है। यहाँ यह जान लेना चाहिए कि C के नीचे 1 लिखने की आवश्यकता नहीं है, इसलिए मिथेन का सूत्र होगा CH_4।

(iv) हाइड्रोजन सलफाइड का सूत्र लिखने की प्रणाली —

हाइड्रोजन (H) की संयोजकता 1 एवं सल्फर की संयोजकता 2 है।

इसलिए हाइड्रोजन सलफाइड का सूत्र होगा H_2S।

नीचे कुछ चिह्न एवं संयोजकता दिया गया है। पिछली प्रणाली का प्रयोग कर यौगिकों की सूत्र लिखिए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

यौगिकों के नाम	यौगिक में मौजुद एक तत्त्व की चिह्न	उस तत्त्व की संयोजकता	यौगिक में मौजुद दूसरे तत्त्व का चिह्न	उस तत्त्व की संयोजकता	यौगिक सूत्र
कार्बन टेट्रो-क्लोराइड	C	4	Cl	1	
फॉस्फोरस पेटांक्लोराइड	P	5	Cl	1	
अमोनिया	N	3	H	1	
सल्फर टेट्रोफ्लोराइड	S	4	F	1	

आपलोग आपस में चर्चा करके एवं तत्त्व या मूलक की संयोजकता का प्रयोग कर नीचे गई तालिका को पूरा कीजिए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

यौगिकों के नाम	यौगिक में मौजूद धातु आयन	यौगिक में मौजूद धातु तत्त्व की संयोजकता	यौगिक में मौजूद ऋणायन मूलक	ऋणायन या मूलक की संयोजकता	यौगिक सूत्र
सोडियम फ्लोराइड	Na^+	1	F^-	1	....
....	K^+	1	Br^-	1	....
लेड क्लोराइड	Pb^{2+}	2	Cl^-	1	....
अल्युमिनियम हाइड्राक्साइड	Al^{3+}	3	OH^-	1	....
....	Na^+	....	HCO_3^-	1	....
कैल्शियम बाइकार्बोनेट	Ca^{2+}	2	HCO_3^-	...	....
जिंक नाइट्रेट	Zn^{2+}	....	NO_3^-	...	....
सोडियम फॉस्फेट	Na^+	1	PO_4^{3-}	3	....

इस प्रकार जिंक ऑक्साइड का संकेत होने पर Zn_2O_2 किन्तु कैटायन और आयन दोनों के पास ही 2 रहने पर वह बाद देकर यौगिक का सरलीकृत संकेत ZnO रूप लिखा जायेगा। यह इस तरह से बाकी तीन यौगिक का संकेत लिखो।

अब एक दूसरी प्रणाली को ध्यान से देखिए जिससे आप एक यौगिक के सूत्र लिख पाइएगा। यह एक खेल के रुप में है। खेल का नियम है कि ऐसी संख्याओं का धनायन एवं ऋणायन लेना होगा, जिससे उनके द्वारा निर्मित यौगिक का कुल चार्ज शून्य हो। इसका अर्थ यह हुआ कि आप जितना धनायन लीजिएगा उसका कुल पॉजिटि रिचार्ज ऋणायन के कुल नेगेटिव चार्ज बराबर होना होगा।

अब आपस सें चर्चा करके नीचे दी गई तालिका को पूरा कीजिए।

यौगिक का नाम	यौगिक में मौजूद कणायन	यौगिक में मौजूद ऋणायन	कुल चार्ज शून्य होने के लिए क्या चाहिए	कुल चार्ज शून्य कैसे हुआ	यौगिक
सोडियम क्लोराइड	Na^+	Cl^-	प्रत्येक Na^+ का 1 (+) चार्ज के लिए 1 (-) चार्ज की जरूरत	+1-1=0	NaCl
सोडियम सल्फेट	Na^+	SO_4^{2-}	SO_4^{2-} इसका चार्ज क्योकि -2 है इसलिए दो Na^+ धनायन की आवश्यकता	+2-2=0	Na_2SO_4
मैगनेशियम क्लोराइड	Mg^{2+}	Cl^-	प्रत्येक Mg^{2+} के लिए 2 Cl^- की आवश्यकता	....	....
कैल्शियम क्लोराइड	Ca^{2+}	Cl^-	....	....	....
जिंक ऑक्साइड	Zn^{2+}	O^{2-}	....	....	ZnO
अल्युमिनियम ऑक्साइड	Al^{3+}	O^{2-}	2 Al^{3+} का कुल चार्ज क्योंकि +6 इसलिए 3 O^{2-} के कुल चार्ज के लिए -6 की आवश्यकता	2(+3)+3(-2)=0	Al_2O_3
मैगनेशियम ऑक्साइड	Mg^{2+}	O^{2-}	....	....	....
फेरिक ऑक्साइड	Fe^{3+}	O^{2-}	....	....	Fe_2O_3
सोडियम सल्फाइड	Na^+	S^{2-}	....	....	Na_2S
पोटासियम फ्लोराइड	K^+	F^-	....	....	....

रासायनिक प्रतिक्रिया एवं रासायनिक समीकरण

करके देखिए 1: एक ग्लास में जल लेकर उसमें कुछ बुँद म्यूरियेटिक एसिड [बाथरुम साफ करने के लिए इसी एसिड के प्रयोग किया जाता है।] मिलाइए। उसमें एक चुटकी कपड़ा धोने वाला सोडा डालिए। [शिक्षक या शिक्षिका की उपस्थिति में कार्य कीजिए।]

2: ऊपर की तरह एक जैसा एसिड द्रवण तैयार कर उसमें कुछ नया कील (जस्त का लेप लगा हुआ) डाल दीजिए। [यहाँ कील के बदले जिंक के टुकड़े का प्रयास करने से और अच्छा परिणाम मिलेगा।]

3 : एक ग्लास में जल लेकर छोटा एक टुकड़ा चूना पत्थर का उसमें सावधानी से डाल दीजिए। क्या देख पाये, उसे नीचे लिखिए।

किस संदर्भ में	क्या किए	क्या देखे
करके देखिए 1		
करके देखिए 2		
करके देखिए 3		

बताइए तो ऐसा क्यों हुआ ?

पहले संदर्भ में: कपड़ा धोने वाला सोडा (सोडियम कार्बोनेट, Na_2CO_3), लघु म्युरियेटिक एसिड (हाइड्रोक्लोरिक एसिड HCL) के रासायनिक प्रतिक्रिया कर कार्बन-डाइ-ऑक्साइड गैस उत्पन्न किया है।

दूसरे संदर्भ में: लोहे के कील पर लेप लगा जस्ता के साथ लघु हाइड्रोक्लोरिक एसिड (म्युरियेटिक एसिड) प्रतिक्रिया कर हाइड्रेजन गैस उत्पन्न किया है।

तीसरे संदर्भ में: चूना पत्थर जल के संस्पर्श में आकर पूरी तरह से नवीन एक पदार्थ में परिणत हुआ। इस नवीन पदार्थ का गुण, चूना के गुण से एकदम अलग है। ध्यान दीजिए जल गर्म हो गया है।

इस तरह की घटना को ही हमलोग रासायनिक परिवर्तन या रासायनिक प्रतिक्रिया कहते है। चूना पत्थर जल में डालने पर देखिएगा कि ग्लास कुछ गर्म हो गया है। अर्थात् रासायनिक प्रतिक्रया के परिणामस्वरूप ताप उत्पन्न हुआ है। जिस तरह रासायनिक प्रतिक्रिया से ताप उत्पन्न हो सकता है, उसी तरह ऐसा रासायनिक प्रतिक्रिया भी देखा जाता है जहाँ प्रतिक्रिया से मिश्रण की तापमात्रा घट गई है। चूना पत्थर जल में डालने पर सफेद रंग का चूर्ण उत्पन्न होता है। इसे कली चूना कहा जाता है। इसका रासायनिक नाम कैल्शियम हाइड्रक्साइड है।

इस प्रतिक्रिया में चूना पत्थर एवं जल ने भाग लिया है। इसलिए इन्हें क्रिया-कारक कहते है और प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप कली चूना उत्पन्न हुआ है। इसलिए इसे प्रतिफलित पदार्थ या क्रियाफल कहा जाता है।

आपलोग नीचे दी गइ तालिका में चूना पत्थर या कैल्शियम ऑक्साइड, जल एवं कली चूना का सूत्र लिखिए।

कैसा पदार्थ	यौगिक का नाम	यौगिक सूत्र
क्रियाकारक	चूना पत्थर या कैल्शियम ऑक्साइड	
	जल	
प्रतिफल	कली चूना या कैल्शियम हाइड्रक्साइड	

चूना पत्थर के साथ जल की प्रतिक्रिया से कली चूना उत्पन्न हुआ। ध्यान दीजिए बात को समझाने में कितना स्थान लगा। किसी रासायनिक प्रतिक्रिया को संकेतों एवं सूत्रों की सहायता से व्यक्त करने वाले समीकरण को रासायनिक समीकरण कहते है। रासायनिक समीकरण लिखते समय एक से अधिक क्रियाकारक पदार्थ रहने पर उनके सूत्र के बीच में (+) चिह्न देकर एक के बाद एक लिखा जाता है। पुन: एक से अधिक प्रतिफलित पदार्थ रहने पर उनके सूत्र के बीच में भी (+) चिन्ह देकर लिखा जाता है। इससे स्पष्ट होता है कि क्रियाकारक पदार्थ ने एक साथ प्रतिक्रिया की है एवं प्रतिफलित पदार्थ भी एक साथ निर्मित हुआ है। इस प्रकार चूना पत्थर के साथ जल की प्रतिक्रिया का रासायनिक समीकरण होगा —

$$CaO + H_2O \xrightarrow{\text{ताप}} Ca(OH)_2$$

पुन: चूना पत्थर (कैल्शियम कार्बोनेट) को ताप देने पर जला चूना (कैल्शियम ऑक्साइड) एवं कार्बन-डाइ-ऑक्साइड उत्पन्न होता है : $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

इस प्रतिक्रिया का क्रियाकारक एवं प्रतिफलित पदार्थ का नाम, सूत्र नीचे दी गई तालिका में लिखिए। उसके बाद समीकरण की सहायता से प्रतिक्रिया को दिखाइए।

क्रियाकारक पदार्थ का नाम	क्रियाकारक का सूत्र	प्रतिफलित पदार्थ का नाम	प्रतिफलित पदार्थ का सूत्र

प्रतिक्रिया का समीकरण होगा: ....

समीकरण को संतुलित करना

हाइड्रोजन (H_2) एवं ऑक्सीजन (O_2) मिलकार जल बनता है।

प्रतिक्रिया को समीकरण के रूप में कैसे लिखा जायेगा ?

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

ध्यान से देखिए समीकरण के बांये एवं दाहिने दोनों तरफ H परमाणु की संख्या दो है। लेकिन O परमाणु संख्या बॉयी तरफ होने पर भी दाहिनी तरफ O परमाणु की संख्या एक है। अर्थात् O परमाणु की संख्या दोनों तरफ अलग है।

किसी रासायनिक प्रतिक्रिया का समीकरण लिखते समय एक बात पर ध्यान देना आवश्यक है। प्राथमिक तौर पर क्रियाकारक एवं प्रतिफलित पदार्थ का सूत्र देकर प्रतिक्रिया का समीकरण दर्शाने के बाद प्रत्येक तत्त्व की परमाणु संख्या समीकरण के बॉयी एवं दाहिनी तरफ समान है कि नहीं, देखना होगा। यदि कभी किसी तत्त्व की परमाणु संख्या समान न हो, तो क्या करना होगा ?

समीकरण के मध्य में लिखित क्रियाकारक या प्रतिफलित पदार्थ के सूत्र के पहले उपयुक्त संख्या बैठाकर दोनों तरफ प्रत्येक तत्त्व परमाणु संख्या को बराबर करना होगा। इसी प्रणाली की समीकरण का संतुलन (Balance) कहते है।

इस प्रकार, जल बनाने की प्रतिक्रिया के समीकरण को संतुलित करने पर क्या मिलेगा ?

संतुलित समीकरण होगा —

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

(i) मरक्युरिक ऑक्साइड (HgO) को गर्म करने पर पारा (Hg) एवं ऑक्सीजन उत्पन्न होता है।

$$HgO \rightarrow Hg + O_2$$

इस प्रतिक्रिया में देखा गया कि, दाहिनी तरफ दो ऑक्सीजन परमाणु है। तो बांयी तरफ यदि 2HgO लिखें ? तब पुन: बांयी तरफ Hg परमाणु की संख्या 2 है जायेगा। इसलिए दाहिनी तरफ Hg के सामने 2 लिखना होगा।

$2HgO = 2Hg + O_2$, ये संतुलित समीकरण है। किसी रासायिनिक समीकरण में 2 या यौगिक के संकेत से पहले 2 या 3 लिखा होने पर उसका अर्थ क्या हेगा ? इसका अर्थ हुआ उस तत्त्व के परमाणु की संख्या या यौगिक में उपस्थित सभी तत्त्वों की परमाणु संख्या ही 2 या 3 गुना हो गया।

(ii) नाइट्रोजन एवं हाइड्रोजन प्रतिक्रिया कर अमोनिया बनाता है। इसे क्रियाकारक तत्त्व एवं प्रतिफलित यौगिक के सूत्र की सहायता से लिखने पर निम्न तरह से लिखा जायेगा।

$$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$$

अच्छी तरह से ध्यान देकर देखिए, बांयी तरफ दो - दो करके N एवं H परमाणु है एवं दाहिनी तरफ एक N एवं 3 हाइड्रोजन परमाणु हैं। हम जानते है, 2 एवं 3 का ल०स०प० 6 होगा। इस प्रकार वांयी तरफ H_2 के पहले 3 एवं दाहिनी तरफ NH_3 के पहले 2 लिखकर देखिए तो।

N_2	+	$3H_2$	=	$2NH_3$
2 N		$3\times2 = 6$ H		2 N परमाणु
परमाणु		परमाणु		+ 6 H परमाणु

आपलोग आपस में चर्चा करके नीचे के रिक्त स्थानों में सही संख्या लिखकर रासायनिक समीकरणों को संतुलित कीजिए।

	विकारक			प्रतिफलित पदार्थ
(i)	C	+ O_2	=	.....CO
(ii)	Fe_2O_3	+ C	=	.....Fe + ...CO
(iii)	Na_2CO_3	+ .....HCl	=	.....NaCl + ...CO_2 + H_2O
(iv)	$Pb(NO_3)_2$		=	PbO + ...NO_2 + HNO_3
(v)	Ag	+ H_2S	=	Ag_2S + HNO_3
(vi)	P	+ .....I_2	=	.....PI_3
(vii)	CH_4	+ O_2	=	CO_2 + ... H_2O
(viii)	.....$KClO_3$		=	.....KCl + ...O_2
(ix)	.....KI	+ Cl_2	=	.....KCl + ...I_2
(x)	.....NaOH	+ H_2SO_4	=	Na_2SO_4 + ...H_2O

रासायनिक प्रतिक्रिया के भेद

जिन रासायनिक प्रतिक्रियाओं के उदाहरण हमने ऊपर देखा है, क्या वे एक ही तरह के हैं?

सभी प्रतिक्रिया एक जैसा नहीं है, इसे प्रतिक्रिया के समीकरणों को देखने से समझ पाइएगा। किसी प्रतिक्रिया में क्रियाकारक पदार्थ एक ही है। तो किसी में एकाधिक। प्रतिफलित पदार्थ के संदर्भ मे भी यही बात लागू होती है। इसीलिए रासायनिक प्रतिक्रिया विभिन्न तरह का होता है।

आपने देखा है कि, ऑक्सीजन और हाइड्रोजन मिलकर जल बनाता है।

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

नाइट्रोजन के साथ हाइड्रोजन मिलकर अमोनिया बनाता है।

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$$

इन दोनों प्रतिक्रियाओं में क्रियाकारक पदार्थ मौलिक पदार्थ है। एवं प्रतिफलित पदार्थ हुआ उन समस्त तत्त्वों के संयोग से उत्पन्न यौगिक। इसलिए इस तरह की प्रतिक्रिया को सीधा संयोग प्रतिक्रिया कहते हैं।

आगे के पृष्ठों में इस तरह के कुछ सीधा संयोग प्रतिक्रिया के क्रियाकराक तत्त्वों के नाम दिए गये हैं। आपस में चर्चा करके क्रियाफल यौगिक के नाम तथा प्रतिक्रियाओं का संतुलित समीकरण लिखिए। [आवश्यकतानुसार शिक्षक या शिक्षिका की सहायता लीजिए।]

क्रियाकारक तत्त्व	क्रियाफल यौगिक के नाम एवं सूत्र	संतुलित समीकरण
मैग्नेशियम एवं ऑक्सीजन		
हाइड्रोजन एवं क्लोरीन		

किसी-किसी प्रतिक्रिया में एक यौगिक विघटित होकर एकाधिक पदार्थो (तत्त्व या यौगिक) का निर्माण करता है।

चूना पत्थर $CaCO_3$ को गर्म करने पर पका चुना (CaO) एवं कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (CO_2) उत्पन्न होता है। आपलोग पहले से जानते हो। अब थोड़ा सा एसिड मिलाये जल में देकर बिजली चालू करने पर जल विघटित होकर हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन गैस उत्पन्न करता है।

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2 \qquad\qquad 2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$

ऊपर की दो प्रतिक्रियाओं में हम क्या देख रहे है?

ताप या बिजली के प्रभाव से एक यौगिक विघटित होकर एकाधिक पदार्थो में परिणत हो गया है। इस तरह की प्रतिक्रिया को विघटन प्रतिक्रिया कहते हैं।

नीचे कुछ विघटन प्रतिक्रिया का क्रियाकारक एवं कहीं एक प्रतिफलित पदार्थ का सूत्र दिया गया है। आपस में चर्चा करके प्रतिफलित पदार्थ का सूत्र लिखिए। [आवश्यकतानुसार शिक्षक या शिक्षिका की सहायता लीजिए]

क्रियाकारक पदार्थ		प्रतिफलित पदार्थ
$2KClO_3$	→	$+ 3O_2$
$2HgO$	→	.... + ...
$2H_2O_2$	→	.... $+ O_2$

करके देखिए: एंक बर्त्तन में थोड़ा सा जल एवं शहतुत मिलाकार शहतुत का द्रवण बनाए। एक द्रवण में एक साफ लोहे का चाकू डुबाकर कुछ देर तक रख दीजिए। क्या किये एवं क्या देखे, इसे नीचे लिखिए।

क्या किये	क्या देखे

यहाँ क्या घटित हुआ ?

शहतुत (कॉपर सल्फेट, $CuSO_4$) के द्रवण से कुछ तांबा आकर लोहे के चाकू पर लाल बादामी आवरण निर्मित करता है। इस प्रकार, शहतूत के द्रवण से जितना तांवा इस तरह जमा हुआ, उसके साथ-साथ और क्या हुआ ?

— लोहे के चाकु से कुछ लोहा उस द्रवण में घुल गया यद्यपि उसका परिमाण इतना कम है कि आँखों से दिखाई नहीं पड़ता। इस प्रतिक्रिया के समीकरण के रूप में लिखने पर क्या लिखा जायेगा ?

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

अब क्युप्रिक क्लोराइड के द्रवण में जस्ता (जिंक) मिलाने पर लाल बादामी रंग का तांबा (कॉपर) नीचे जम जाता है।

$$Pb + CuCl_2 \rightarrow PbCl_2 + Cu$$

इस तरह की प्रतिक्रिया, जहाँ एक तत्त्व दूसरे तत्त्व के यौगिक से उसे निकालकर उसका स्थान लेता है। उसे प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया कहते है।

करके देखिए: एक बर्त्तन में थोड़े से जल में खाने वाला नमक मिलाकर खाने वाले नमक का बहुत पतला एक द्रवण तैयार कीजिए। उस द्रवण में कुछ बूँद सिल्वर नाइट्रेट का द्रवण मिलाइए। क्या किये और क्या देखे, इसे लिखिए।

क्या किये	क्या देखे

यहाँ क्या घटित हुआ ?

—— सोडियम क्लोराइड ($NaCl$) एवं सिल्फर नाइट्रेट ($AgNO_3$) प्रतिक्रिया कर सफेद रंग का जो यौगिक नीचे जम जारहा है, वह है सिल्वर क्लोराइड ($AgCl$)।

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$$

— ऊपर के समीकरण को ध्यान से देखिए। प्रतिक्रिया यदि इस तरह दिखाई पड़े:

किस यौगिक का	कौन-सा आयन (या मूलक) निकल गया है	कौन-सा आयन (या मूलक) प्रवेश किया है
सोडियम क्लोराइड	Cl^-	NO_3^-
सिल्वर नाइट्रेट	NO_3^-	Cl^-

इस प्रतिक्रिया में दो क्रियाकारक पदार्थ के मध्य उपस्थित आयन (या मूलक) Cl^- एवं NO_3^- परस्पर स्थान बदलता है अर्थात् विनिमय होकर प्रतिफलित पदार्थ निर्मित हुआ है। इसलिए यह विनिमय प्रतिक्रिया या द्विविघटन प्रतिक्रिया है।

फेरस सल्फेट के द्रवण में वेरियम क्लोराइड मिलाने से सफेद रंग का बेरियम सल्फेट नीचे जम जाता है एवं फेरस क्लोराइड द्रवण निर्मित होता है।

$$FeSO_4 + BaCl_2 \rightarrow FeCl_2 + BaSO_4$$

आपस में चर्चा करके कैसे उस प्रतिक्रिया को पहले प्रतिक्रिया के अनुसार व्याख्या किया जा सकता है। नीचे दी गइ तालिका में लिखिए।

किस यौगिक का	कौन-सा आयन (या मूलक) निकल गया है	कौन-सा आयन (या मूलक) प्रवेश किया है

नीचे की तालिका में दिये गये प्रतिक्रियाओं के समीकरण देखकर प्रतिक्रिया किस तरह का है, आपस में चर्चा करके लिखिए।

प्रतिक्रिया का समीकरण	किस तरह की प्रतिक्रिया
$C + O_2 \rightarrow CO_2$	
$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$	
$CaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2NaCl$	
$2Ag_2O \xrightarrow{\text{ताप}} 4Ag + O_2$	
$PCl_5 \rightarrow PCl_3 + Cl_2$	
$Fe + S \xrightarrow{\text{ताप}} FeS$	
$2AgBr \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag + Br_2$	
$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$	
$2FeSO_4 \xrightarrow{\text{ताप}} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$	
$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{ताप}} 2PbO + 4NO_2 + O_2$	
$Na_2CO_3 + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCO_3 + 2NaNO_3$	
$HgCl_2 + Cu \longrightarrow CuCl_2 + Hg$	
$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$	

4 पर्यावरण निर्माण में पदार्थों की भूमिका

जीव शरीर के निर्माण में अजैव और जैव पदार्थ की भूमिका

__________ __________ __________ __________ __________ __________

ऊपर के खाली स्थान पर आपके लिए छः मौलिक नाम लिखिए, जिनमें से चार अधातु एवं दो धातु हो। प्राय: 92 मौलिक से ही पृथ्वी का अधिकांश वस्तु तैयार हुआ है। जीव के शरीर में लेकिन 92 मौलिक का प्रत्येक उपलब्ध नहीं हैं। केवल 16 मौलिक ही विभिन्न यौगिक के आकर में जीव शरीर में रहता है। पृथ्वी पृष्ठ और मानव शरीर के बीच क्या उपादान है, उसे समझने के लिए नीचे की तालिका को देखिए। यहाँ पर प्रति 100 ग्राम वजन में कौन-कौन प्रधान मौलिक कितना ग्राम करके है, उसे दर्शाया गया है।

मनुष्य के शरीर में मौलिक और वजन का अनुपातिक प्रतिशत।		पृथ्वी पृष्ठ के मौलिक और वजन का अनुपातिक प्रतिशत।	
ऑक्सीजन	61.42	ऑक्सीजन	46.6
कार्बन	22.85	कार्बन	< 1
नाइट्रोजन	2.57	अल्मूनियम	8.1
हाईड्रोजन	9.99	आयरन	5
कैलश्यिम	1.43	कैलश्यिम	3.6
फॉस्फोरस	1.11	सिलिकन	27.7
सोडियम	0.14	सोडियम	2.8
पोटैशियम	0.14	पोटैशियम	2.6

तालिका से आप ऐसे तीन मौलिक का नाम लिखिए जिसका परिमाण पृथ्वी पृष्ठ से मानव शरीर में ज्यादा है।

(1) ...., (2) ...., (3) ....।

और भी देखा जा रहा है कि मानव शरीर में वजन प्राय: 97 प्रतिशत चार मौलिक के बराबर है। यह कौन-कौन हैं, बता सकते हो ?

(1) ...., (2) ...., (3) ...., (4) ....।

केवल मानव शरीर ही नहीं, बैक्टीरिया, छत्रक, सपुष्पक, उद्‌भिज और विभिन्न प्राणियों के शरीर के उपादान को लेकर परीक्षा करने पर वहाँ पर भी यह चार मौलिक (C, H, O एवं N) प्रधानता देखा जाता है। इन चारों मौलिक को लेकर विभिन्न प्रकार के जैव यौगिक बनता है, जो पृथ्वी पृष्ठ नहीं पाया जाता है। वहाँ पर पुन: अजैव यौगिक धातु खनिज पदार्थ मिलता है।

एक हरा पत्ता वाला पौधे का ही उदाहरण लो — वह हवा से कार्बन-डाई-ऑक्साइड, मिट्टी से जल और खनिज लवण लेता है। यह सब ही अजैविक यौगिक है। ये सब यौगिक और सूर्य की रोशनी की शक्ति को कार्य में लगाकर पौधे ग्लूकोज तैयार करता है। यह एक प्रकार का जैव यौगिक अथवा पृथ्वी पृष्ठ के यौगिकों के मध्य नहीं पाया जाता है। यह जो नया यौगिक तैयार करने की क्षमता है— यह जीव का धर्म है। केवल ग्लूकोज ही नहीं, विभिन्न प्रकार के पेड़ों से और अधिक जैव यौगिक बना सकता है। उनमें से अधिकांशतः औषधि है। कोई सुगंधित, तो कोई कीड़ा भगाने वाला। फिर कोई-कोई तो रंग है। विभिन्न प्रकार के इस जैव यौगिक बनाने की क्षमता ही जीव और जड़ जगत् में अन्तर कर दिया है।

जीव-शरीर का विभिन्न यौगिक

जीवों के शरीर के गठन में एक महत्वपूर्ण यौगिक जल है। मनुष्य के शरीर में इस जल की मात्रा प्रायः 70 प्रतिशत है। इस जल के चार भागों में से प्रायः तीन भाग कोशिका में रहता है। बाकी जल कोशिका के बाहर और रक्त में रहता है। स्त्रियों की तुलना में पुरुष के शरीर में प्रायः 10 प्रतिशत ज्यादा जल रहता है।

वजन के आधार पर विचार करने पर वैयस्कों की तुलना में बच्चों के शरीर में ज्यादा रहता है।

वजन के आधार पर विचार करने पर पतले लोगों के शरीर में मोटे लोगों की तुलना में अधिक जल रहता है।

जीवन बचाने के लिए ऑक्सीजन के बाद सबसे महत्त्वपूर्ण जल है। कुछ दिनों तक जल न पीने से मनुष्य की मृत्यु तक हो सकती है। कार्बोहाइड्रेट, लिपिड एवं प्रोटीन के पाचन के पश्चात् उसका सार जल के द्वारा ही सारे शरीर में पहुँचता है। पुनः शरीर में निर्मित दूषित पदार्थ जल के द्वारा ही शरीर से बाहर निकलता है। इस संदर्भ में जल द्रवक की भूमिका निभाती है। इसके अलावा पानी शरीर के विभिन्न रासायनिक विक्रिया (खाद्य संश्लेषण, परिपाक, शक्ति उत्पादन इत्यादि) अंशग्रहण करता है।

घोंघा, सीप के शरीर के बाहर कठोर खोल रहता है। ये कैल्शियम कार्बोनेट से बनता है। जल में घुलनशील कैल्शियम आयन एवं कार्बन डाइऑक्साइड को काम में लगाकर घोंघा, सीप इस यौगिक का निर्माण करते हैं। पुनः जल में घुलनशील ऑक्सीजन का प्रयोग कर जलज उद्भिद एवं जीव जीवित रहते हैं। जल में सूर्य के प्रकाश का आवागमन होने के कारण ही जलज उद्भिद खाद्य तैयार कर पाते हैं। इस तरह के तीन उद्भिदों के नाम लिखिए।

(1) ...., (2) ...., (3) ....।

जीवों के शरीर के गठन में दूसरा महत्त्वपूर्ण उपादान विभिन्न धातु आयन हैं।

कुछ बातें

इन कथनों का क्या अर्थ है? क्या ये कथन सच हैं?

''छोटी मछली खाना अच्छा है, उसमें कैल्शियम है।'' डॉक्टर बाबू माँ को कैल्शियम खाने के लिए दिये है।'' कलेजी खाने से शरीर को आयरन मिलता है।''

हमारे शरीर के कार्य के लिए सोडियम, पोटाशियम, कैल्शियम, आयरन, कॉपर, जिंक, मैंगनीज, मैगनेशियम एवं कोवाल्ट बहुत आवश्यक धातु हैं। इनमें से किसी को भी छोड़ देने पर हमलोगों का काम नहीं चलेगा। यहाँ हमलोग मनुष्य के शरीर के लिए अति आवश्यक चार धातुओं के बारे में जानेंगे। ये हैं सोडियम, पोटाशियम, कैल्शियम और आयरन।

सबसे पहले हमलोगों को यह बात समझनी होगी कि शरीर में इन धातुओं का विभिन्न यौगिक रहता है। शरीर सीधे इन धातुओं को काम में नहीं लगा सकती है। आप जब छोटी मछली भून कर खाते हो, तब शरीर में कैल्शियम धातु नहीं जा रहा होता है, जा रहा होता है मछली के हड्डियों का चूर्ण। हड्डी के चूर्ण में कैल्शियम का फॉस्फेट यौगिक हैं। इसे शरीर के कार्य में लगाया जा सकता हैं। इसी प्रकार कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCo_3$) एवं कुछ यौगिक रहता है। मिट्टी या लीवर में आयरन का यौगिक रहता है। टैबलेट में आयरन का यौगिक रहता है। गर्भवती महिला को आयरन टैबलेट खाने के लिये दिया जाता है जिसमें लोहे का चूर्ण नहीं है बल्कि लोहे का विशेष कुछ यौगिक जिसे शरीर के कार्य में लगाया जा सकता है। हमारे लिए आवश्यक धातु आयन यौगिक के रुप में खाद्य एवं नमक के साथ हमारे शरीर में प्रवेश करता है। शरीर में इनकी कमी दिखाई देने पर विशेष-विशेष दवा के रुप में इन्हें खाना पड़ता है।

विभिन्न धातु आयन किस कार्य में लगता है :

आयरन लोहा : मनुष्य सहित विभिन्न प्राणियों के शरीर में रक्त बनाने के लिये लोहा अत्यंत आवश्यक है। रक्त में लाल कणिका का हिमोग्लोबिन फेरस आयन (Fe^{2+}) को छोड़कर कार्य ही नहीं कर सकती।

कैल्शियम : हमारा शरीर हाड्डियों का कंकाल है। तभी हमलोग चलना-फिरना, दौड़ना, झुकना यह सब कर पाते हैं। हड्डियों का प्रमुख उपादान कैल्शियम फॉस्फेट यौगिक है। इसके अतिरिक्त, कोशिकाओं का बहुत-सा काम कैल्शियम आयन (Ca^{2+}) के बिना नहीं चल सकता।

सोडियम और पोटाशियम : चींटी के काटने या सुड़सुड़ करने पर वह अनुभूति तुरंत पतले धागे के समान स्नायु में से होकर सुषुम्नाकांड तक पहुँच जाती है। स्नायु के माध्यम से इन संकतों का ठीक-ठीक आना-जाना होना चाहिए। शरीर में ठीक-ठाक मात्रा में सोडियम आयन (Na^{2+}) एवं पोटाशियम आयन (k^{2+}) के न रहने पर यह कार्य नहीं होगा। इसकी कमी से मनुष्य चलने पर गिर जाता है, बेहोश भी हो सकता है।

जैव यौगिक : जीवन धारण करते समय केवल जल या विभिन्न धातु आयन लगा था, ऐसा नहीं है। विभिन्न प्रकार के जैव यौगिकों ने भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी। इस तरह का चार महत्त्वपूर्ण जैव यौगिक है— कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड एवं न्यूक्लिक एसिड।

आप जानते हो कि हमारे शरीर के गठन एवं शरीर की रक्षा के लिए कार्बोहाइट्रेट, लिपिड, न्यूलिक एसिड,विभिन्न प्रकार का प्रोटीन, विटामिन आदि का बहुत महत्त्व है। स्वाभाविक रूप से इन यौगिकों के निर्माण में जिन तत्त्वों का आवश्यकता है, वह भी अपरिहार्य है। ये तत्त्व हैं— कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन और नाइट्रोजन।

पुनः प्रोटीन अणु, न्यूक्लिक एसिड एवं अन्य छोटे-छोटे जैव अणु से निर्मित कार्बन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन के अतिरिक्त सल्फर एवं फॉस्फोरस भाग लेते हैं। जीवों के शरीर में इन तत्वों से निर्मित यौगिक की अधिकता के लिए ही जीव शरीर एवं भू-तत्त्व के गठन में तत्त्वों के परिमाण का इतना अंतर दिखाई पड़ता है। यदि आप एक धान का बीज रोप देते हो तो कुछ दिनों के बाद क्या देखोगे ?

धान के बीज से पौधा निकलने के लिए आवश्यक ऊर्जा शर्करा से आता है। इसलिए इसे एक ज्वलनशील खाद्य कहा जाता है। जल में घुलता नहीं है। कोशिका में लिपिड विघटित होकर तापशक्ति उत्पन्न करता है। चमड़ा के नीचे इस तरह लिपिड का मोटा स्तर रहने पर ठण्डे हाथ से रक्षा मिलता है। इस तरह के दो प्राणियों के नाम बताइए जिनके चमड़ा के नीचे मोटा लिपिड का स्तर रहता है। ...., ...

प्रोटीन एक ऐसा यौगिक है जिसे छोड़कर जीव शरीर के गठन एवं उनके विभिन्न कार्यो की बात सोची ही नहीं जा सकती। साथ ही, आपलोग मानव-शरीर में कहाँ-कहाँ प्रोटीन है, यह जानते हो (बाल, नाखून, चमड़ा, पेशी, रक्त)। मुख्य-मुख्य प्रोटीन ही हमें रोग फैलाने वाले जीवाणुओं से बचाते हैं। रक्त की लाल कणिका का हिमोग्लोबिन प्रोटीन शरीर में सब जगह ऑक्सीजन पहुँचा देता है। विभिन्न (एनजाइम) हमारे शरीर में विभिन्न प्रतिक्रियाओं (खाद्य संश्लेषण, खाद्य का पाचन जीवाणु को मार देता शक्ति उत्पादन) को जल्दी-से घटित होने में सहायता पहुँचाता है।

किसी उद्‌भिद या प्राणी का वंशज देखने में कैसा होगा, इसे न्युक्लिक एसिड निर्धारित करता है। किस जीव का कैसा आचरण होगा, इसे भी न्युक्लिक एसिड ही निर्धारित करता है। आपका परिचित ऐसे कुछ विशेष प्राणी या उद्‌भिद की प्रमुख विशेषता बताइए जो दूसरे उद्‌भिद या प्राणी में नहीं पाया जाता है।

१. मौनग्रोभ अरण्य में पैदा किया उद्‌भिद : ....।

२. रात के समय शिकार के लिए निकलने वाला प्राणी : ....।

३. सूखे और गर्म अंचल में बढ़ने वाला उद्‌भिद : ....।

सामान्य ज्ञान से आम्लिक एवं क्षारीय द्रव्य को पहचानना

हम जानते हैं कि जीवनधारण करने के लिए उद्भिद एवं प्राणी को खाद्य की आवश्यकता पड़ती है। हम यह भी जानते हैं कि हरा उद्भिद अपना खाद्य स्वयं तैयार करते हैं और विभिन्न रूपों में वह खाद्य चक्राकार में तृणभोजी से मांसाहारी प्राणी तक पहुँच जाता है। आपलोग सोचकर बताइए कि उद्भिद का कौन-कौन सा हिस्सा साधारणतः हमलोग खाद्य के रूप में ग्रहण करते है?

उद्भिद के शरीर का हिस्सा	किस पौधे का हिस्सा
जमीन के नीचे मूल	बीट, गाजर, मूली
जमीन के नीचे या ऊपर का तना	
फल	

आप जो फल खाते हो या सब्जी के रूप में जिन पौधों का फल हम खाते हैं, उनका स्वाद क्या एक जैसा है? अपने पिछले ज्ञान के आधार पर बातचीत करके लिखिए—

परिचित फलों के नाम	उनका स्वाद
पाती नीबू	
पका आम	
अनारस	

अम्ल का निर्धारण

इस प्रकार देखा गया कि सभी फलों का स्वाद एक जैसा नहीं है — कोई फल मीठा, कोई खट्टा-मीठा कोई केवल खट्टा। आप ही बताइए, मीठे फल से दूसरे फलों का स्वाद अलग क्यों है? दूसरे फलों में निश्चय ही ऐसा कुछ है जिसके कारण उसका स्वाद खट्टा है।

शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से तीन छोटे-छोटे ग्लासों में थोड़ा-थोड़ा करके चीनी का द्रवण, नमक का द्रवण एवं सिरका का द्रवण तैयार कीजिए। तीनों द्रवण को चखकर उन्हें पहचानने की कोशिश कीजिए।

नमूना द्रवण का स्वाद	नमूना कैसा लगता है

देखा गया है कि फल के अतिरिक्त ऐसी बहुत सी चीजें है जिनका स्वाद खट्टा है। जैसे- खट्टा दूध, सिरका, दही।

इससे पता चलता है कि ऊपर उल्लिखित खट्टे स्वाद वाले चीजों में एक ऐसा सामान्य (Common) चीज मिला हुआ है, जो उनके खट्टे स्वाद के लिए उत्तरदायी है? इस चीज को हमलोग एसिड (Acid) कहते हैं।

एसिड शब्द कहाँ से आया है, जानते हो? लैटिन शब्द एसिडस से, जिसका अर्थ खट्टा या अम्ल है।

दलगत कार्य— चलिए हमलोग, स्कूल के आस-पास या घर के आस-पास कौन-कौन-सा खट्टा स्वाद वाला फल का पेड़ है उनकी एक तालिका बनाते हैं:

.... पेड़, ... पेड़, ... पेड़।

हम यह जान लेते हैं कि परिचित कुछ चीजों में कौन-कौन सा एसिड पाया जाता है। (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लिजिए):

सेव	मौलिक एसिड
नीबू	साइट्रिक एवं एसकरविक एसिड
नारंगी	
इमली	टारटरिक एसिड
टमाटर	आकजैलिक एसिड
चाय	....
दही	....
सिरका	....
सोडावाटर	....
म्युरियेटिक एसिड	....

केवल पौधों में ही एसिड पाया जाता है। ऐसी बात नहीं है। ऐसे बहुत से एसिड है जो प्राणी या मनुष्य के शरीर में पाया जाता है। देखा गया है कि एक छोटी लाल चींटी के काटने पर वहाँ जलन होता है। आपने ध्यान दिया होगा नींबू का रस सीमेंट वाले जमीन पर गिरने से वहाँ दाग हो जाता है, ठीक वैसा ही दाग लाल सीमेंट के जमीन पर एक बड़ी चींटी के मर जाने पर उसके शरीर से निकलने वाले रस से होता है।

— इस तरह घटनाएँ उसमे मौजूद एसिड के कारण घटित होता है। कपड़ों से कोई-कोई दाग हटाने के लिए नीबू के रस (जिसमें एसिड है) का प्रयोग किया जाता है। दैनन्दिन जीवन में एसिड के और भी बहुत-से उदाहरण मिलते हैं।

हमलोगों को बहुत-से काम में एसिड की जरूरत पड़ती है। क्या आपको इस तरह का कोई भी एसिड का प्रयोग पता है? चर्चा करके लिखिए।

कौन-सी चीज	किस संदर्भ में प्रयुक्त

एक छोटे काँच के ग्लास में एक चम्मच सिरका लेकर आधा ग्लास पानी में मिलाइए। उसमें एक चुटकी खाने वाला सोडा मिलाइए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

— अब ध्यान दीजिए कि कुछ घटित हुआ या नहीं?

क्या किये	क्या देखे

ऐसा क्यों हुआ बताइए तो? इसका कारण है नींबू का रस या सिरका में जो एसिड है, उसने खाने वाला सोडा के साथ प्रतिक्रिया किया है।

क्षार का निर्धारण

शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से छात्र-छात्राएँ एक अन्य छोटे काँच के ग्लास में पेय जल के साथ सोडा का द्रवण तैयार कीजिए अब आपलोग पहले लिये गये सिरका का द्रवण (या नींबू का रस), थोड़ा-सा चूना का जल और अब तैयार हुए द्रवण का स्वाद लीजिए। अपना अनुभव लिखिए।

कौन-सा द्रवण	उसका स्वाद
सिरका का द्रवण	
खाने वाला सोडा का द्रवण	
चूना का जल	

आप स्वयं समझ पा रहे हो कि इन तीनों द्रवण का स्वाद अलग है। पाया गया कि जो दो द्रवण एक जैसा नहीं है। उनमें सिरका एसिड है, यह हम पहले से जानते हैं। तो दूसरी चीजें क्या हैं?

अपने घर के पास के पान के दुकान पर जाकर जानने और देखने की कोशिश कीजिए कि पानवाले चाचा कैसे चूना का जल तैयार करते हैं। आप देखोगे कि थोड़ा अधिक जल में चूना पत्थर डालने से जल उबलने लगता है। साथ-ही-साथ सॉ-सॉ का आवाज होता है। इस चूने के जल को दुकान वाले चाचा साथ ही साथ प्रयोग में नहीं लाते। कुछ दिनों तक रखने के बाद वे उसका प्रयोग करते हैं।

याद रखिए — आप भी जब चूना का जल प्रयोग करोगे तो बहुत पहले से ही जल में चूना मिलाकर उसका मिश्रण तैयार करके सावधानीपूर्वक उसके ऊपर का थोड़ा-सा जल गिरा देना होगा। चूना का जल किसी भी तरह आँख अथवा मुँह में नहीं जाना चाहिए।

आप ध्यान दीजिएगा कि अमड़ा या इमली के पेड़ के नीचे बीज गिरने से दूसरा पौधा जन्म नहीं लेता। बताइए तो इसका क्या कारण है?

— ऐसे पेड़ के पत्तों में एसिड रहता है। पत्ता खाने से खट्टा लगता है। जिससे मिट्टी पर गिरे पत्ते से पेड़ के नीचे की मिट्टी का अम्लत्व बढ़ जाता है। तब मिट्टी के अम्लत्व को घटाने के लिए मिट्टी में चूना मिलाया जाता है। आप यह भी जानते हो कि तालाब में मछली पालते समय जल का अम्लत्व घटाने के लिए जल में चूना मिलाया जाता है।

इस तरह का पदार्थ जो एसिड के साथ प्रतिक्रिया करता है, उसे भस्म **(Base)** कहते हैं। जल में घुलनशील भस्म क्षार **(Alkali)** कहलाते हैं। लघु क्षारीय द्रवण का स्वाद कसैला होता है। उसके थोड़े गाढ़े द्रवण को स्पर्श कर दो अंगुलियों को रगड़ने पर फिसलन जैसा अनुभव होता है। सभी क्षार भस्म है पर सभी भस्म क्षार नहीं है। याद रखिए गाढ़ा क्षारीय द्रवण चमड़ा एवं आँख के लिए हानिकारक है।

चूना या अन्य किसी क्षार का प्रयोग जानते हो तो आपस में बातचीत करके लिखिए।

वस्तुओं का नाम	उसका प्रयोग

क्या आप जानते हो कि हमारे शरीर में भी अनेक तरह के एसिड पाये जाते हैं?

हमारे शरीर की विभिन्न शारीरिक या गठनमूलक कार्य में विभिन्न प्रकार के एसिड की महत्त्वपूर्ण भूमिका है। जैसे-बाजार में जो म्युरियेटिक एसिड पाया जाता है, उसका मुख्य उपादान हमारे पेट में खाना पचाने में सहायता करने के लिए निर्मित होता है। बताइए तो उसका नाम क्या है — हाइड्रोक्लोरिक एसिड।

इस प्रकार, हमारे शरीर के पाकस्थली में भी एसिड है। उसे कम करने के लिए जो अम्लनाशक या एंटी एसिड जैसा चीज खाया जाता है, वह भस्म है।

सभी चीजों का स्वाद नहीं लिया जा सकता, यह शरीर विज्ञान-सम्मत है या नहीं? हमलोग किस तरह एसिड को पहचान एवं समझ सकेंगे? चलिए देखते हैं।

निर्देशक का निर्धारण

आप अपने घर या स्कूल के आस-पास से कुछ जवा का फूल लाइए फिर उस जवा फूल की पपड़ी को तोड़कर एवं पीसकर एक छोटे काँच के ग्लास में रखकर उसमें गुनगुना जल डालिए। कुछ समय बाद जो द्रवण निर्मित होगा, वह हमें किस तरह एसिड-भस्म पहचानने में मदद करेगा इसे देखते हैं।

आप दो अलग-अलग काँच के ग्लास में जवा फूल की पपड़ी का रस लीजिए। एक में थोड़ा सा सिरका एवं दूसरे में थोड़ा-सा चूना का जल मिलाकर अपना पर्यवेक्षण लिखिए।

क्या मिलाया गया	जवा फूल की पपड़ी का रंग	
	पहले कैसा था	बाद में कैसा हो गया

सिरका एसिड है, वह जवा-फूल की पपड़ी के रस के रंग को .... से .... कर दिया। चूना का जल भस्म है, उसने जवा फूल की पपड़ी के रस के .... रंग को .... बना दिया। यहाँ जवा फूल की पपड़ी के रस का कार्य क्या हुआ ? उसने एसिड एवं भस्म को पहचानने में सहायता की। इसलिए यह निर्देशक है। जवा पपड़ी के रस ने यहाँ निर्देशक के रूप में कार्य किया।

चलिए एक नये तरह का चित्र बानने की कोशिश करते हैं। आप थोड़ा-सा गुड़ा हल्दी सामान्य जल में मिलाकर इस मिश्रण का, एक टुकड़ा फिल्टर कागज पर, लेप लगाइए। कागज को धूप में सुखा दीजिए। एक लकड़ी के सिरे पर रुई लगाकर एक तूलिका बनाकर खाने वाला सोडा या चूना-जल या साबुन के जल में डुबाकर उस कागज पर अपनी इच्छानुसार एक चित्र बनाइए तो!

आपका जाना-पहचाना ऐसा कोई चीज है क्या, जिसका रंग एसिड या भस्म में देने पर बदल जाता है। इस तरह का विषय ज्ञात होने पर आपस में बातचीत करके लिखिए।

कौन-सी चीज	उसका अपना रंग	एसिड में कौन सा रंग	भस्म में कौन सा रंग
हल्दी का जल			
बीट का रस			
काला जामुन का रस			

आप अपने प्रिय मित्र को एक गुप्त निर्देश भेजिएगा? आपकी थोड़ी सी सहायता करते हैं! खाने वाला सोडा थोड़ा-सा जल में मिलाइए। पहले की तरह एक तूलिका बनाकर एक सफेद कागज पर अपने मन की बात लिख दीजिए। धूप में सुखाने पर क्या होगा बताइए तो? —सफेद कागज सफेद ही रहेगा। जो पढ़ेगा उसे एक बात पहले से बताकर अवश्य रखिए कि एक बीट का टुकड़ा काटकर कागज की लिखावट पर घसकर तब उसे पढ़े।

इस तरह के बहुत-से जैव-अजैव पदार्थ का निर्देशक के रूप में प्रयोग किया जाता है।

एसिड-भस्म प्रतिक्रिया

करके देखिए : हमने पहले ही देखा है जवा फूल की पपड़ी के द्रवण में एसिड या भस्म मिलाने पर उसका रंग बदल जाता है। निर्देशक के इस गुण को काम में लगाकर नीचे दिए गए परीक्षण को करके देखिए।

एक छोटे-से कांच के ग्लास में (या कांचनली में) पिछले पन्ने पर बनाये गये जवा फूल की पपड़ी के परीक्षण के लिए सिरका द्रवण लीजिए। अब उसमें पहले से तैयार जवा पपड़ी का कुछ द्रवण डालिए। पहले कैसा रंग हुआ? .... ।

इसके बाद इस मिश्रण में धीरे धीरे बूँद-बूँद करके खाने वाले सोडा या द्रवण (या चूना का जल) डालते रहिए। काँच दण्ड से द्रवण को धीरे-धीरे हिलाओं। द्रवण में जहाँ बूँद गिर रहा है, उस स्थान को ध्यान से देखते रहिए। द्रवण के रंग में कौन-सा परिवर्तन हो रहा है, इसे लिखिए .... ।

इसी तरह खाने वाला सोडा (या चूना का जल) डालते रहने से एक समय द्रवण का गुलाबी रंग जब पूरी तरह से हरा हो गया, तब क्या हुआ

— ठीक उसी समय ग्लास के सिरका के द्रवण के साथ खाने वाला सोडा के द्रवण की प्रतिक्रिया पूरी होती है, द्रवण के भस्म का गुण दिखाई पड़ना शुरु होता है।

इसके बाद उस हरे द्रवण में और कुछ बूँद खाने वाला सोडा का द्रवण मिलाइए द्रवण के रंग में क्या परिवर्तन हुआ ? ....।

अब थोड़ा-सा सिरका का द्रवण उसमें मिलाइए। एकदम प्रथम अवस्था वाले जवा-पपड़ी के द्रवण का मिश्रित द्रवण के साथ कोई एकरूपता है क्या ?...।

ऊपर में जवा-पपड़ी का रंग बदल जाने से क्या समझ में आया ?

ठीक जब जवा फूल की पपड़ी का द्रवण मिश्रित सिरका के द्रवण में कम से कम एक बूंद खाने वाला सोडा का द्रवण (या चूना-जल) अधिक मिलाया गया तभी द्रवण का रंग गुलाबी से हरा हो गया। तो खाने वाला सोडा का द्रवण मिलाने के बाद सिरका के द्रवण का गुण एक ही रहा ? ....।

सिरका के द्रवण में जितना अधिक खाने वाला सोडा का द्रवण मिलाया जाता है, सिरका के साथ खाने वाला सोडा का प्रतिक्रिया होकर, सिरका के द्रवण का एसिड गुण उतना ही कम होता जाता है। जिस प्रतिक्रिया के कारण इस संदर्भ में सिरका का एसिड गुण खत्म हो गया, उसे ही हमलोग उदासीनीकरण कहते हैं।

- ऊपर बताया गया उदासीनीकरण प्रतिक्रिया को बीट के रस या काला जामुन के रस की सहायता से स्वयं करके देखिए।

करके देखिए : कुछ निर्देशक (जैसे-लिटमस, फेनलश्यालिन या मिथाइल ऑरेंज) लेकर उनमें विभिन्न द्रवणों का रंग कैसे परिवर्तित होता है, उसे देखकर नीचे की तालिका में लिखिए।

जलीय द्रवण	नील लिटमस का	लाल लिटमस	फेनलथैलिनेर का	....
साबुन/डिटरजेंट				
जल				
नींबू का रस				

अपने दैनिक जीवन में घर के आस-पास ऐसा कोई उदासीनीकरण प्रतिक्रिया का उदाहरण देखा है तो आपस में बातचीत करके लिखिए :

किस कार्य में प्रयोग होता है	क्या मिलाया जाता है	क्यों मिलाया जाता है
तालाब के जल में		
मिट्टी में		

वायु में दूषित रूप से कार्बन डाइ ऑक्साइड, सल्फर डाइ ऑक्साइड, नाइट्रोजेन डाइ ऑक्साइड जैसा विभिन्न गैस मिला हुआ है। बहुत दिनों के बाद वर्षा होने पर वह गैस वर्षा के जल में मिलकर उसके साथ बरस पड़ता है। उस समय परीक्षण करके देखिए कि वर्षा के जल में एसिड या भस्म का कोई गुण मिलता है ?

एसिड-भस्म की तीव्रता एवं उनके परिमाण का निर्धारण

हम जानते है कि निर्देशक का प्रयोग कर एसिड या भस्म को कैसे पहचाना जाता है। लेकिन सारा एसिड (या भस्म) क्या एक जैसा है ? क्या वे एक जैसे शक्तिशाली है ? ऐसा नहीं है, इसे हमलोग समझने का कोशिश करते हैं।

कार्यपत्र

(a) जीवों के शरीर या जैव स्रोत से पाये जाने वाले तीन एसिड का नाम लिखिए—

(1) .... (2) .... (3).........................

जैव स्रोत से पाया जाने वाला इस प्रकार का एसिड कैसा एसिड है?

— जैव एसिड।

(b) जैव स्रोत नहीं है, ऐसे स्रोत से पाये जाने वाले एसिड को किस प्रकार का एसिड कहते है?

.... ।

इसका दूसरा नाम खनिज एसिड है। ऐसे एसिड का उदाहरण क्या-क्या हो सकता है?

(1) ....। (2) ....।

जल में हाइड्रोक्लोरिक एसिड, जिसका सूत्र HCl है, देने से क्या होता है?

जलीय द्रवण में एसिड आयनित होता है।

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

एसिड के विघटित होने से निर्मित हाइड्रेजन आयन (H^+) जल के अणु के साथ मिलकर जलीय द्रवण में H_3O^+ के रूप में रहता है, जिसे हाइड्रोक्रोनियम आयन कहते हैं।

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

जलीय द्रवण में HCl के विलयन प्रतिक्रिया को कैसे लिखा जायेगा?

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

(C) जलीय द्रवण में HCl विघटित होकर कौन-कौन-सा आयन उत्पन्न करता है?

.... , ... ।

अब प्रश्न है, इनमें से कौन-सा आयन हाइड्रोक्लोरिक एसिड एवं दूसरा किस एसिड के एसिड गुण के लिए उत्तरदायी है?

दूसरे कुछ एसिड के सूत्र एवं वे जलीय द्रवण में किस तरह आयनित होते हैं, जानने पर विषय स्पष्ट होता है कि नहीं, देखते हैं।

एसिड का नाम एवं सूत्र	जलीय द्रवण में किस प्रकार विघटित हो सकता है
फार्मिक एसिड (HCOOH)	$HCOOH \rightarrow HCOO^- +$ ....
नाइट्रिक एसिड (HNO_3)	$HNO_3 \rightarrow$ .... + ...
सल्फ्यूरिक एसिड (H_2SO_4)	$H_2SO_4 \rightarrow$ .... + SO_4^{2-}

विभिन्न एसिड के अणुओं के विघटन प्रतिक्रिया के समीकरण देखकर बता सकते हो कि कौन-सा आयन सभी एसिड के विघटित होने से निर्मित होता है?

.... ;

तब यही इन पदार्थों के एसिड गुण के लिए उत्तरदायी है। वे समस्त यौगिक जो जलीय द्रवण में हाइड्रोजन आयन (H^+) अर्थात् हाइड्रोक्लोनियम आयन निर्मित करता है, उन्हें एसिड कहा जाता है।

जिस प्रकार एसिड जलीय द्रवण में विघटित होकर H^+ (अर्थात् H_3O^+) उत्पन्न करता है, चूना एवं दूसरे कुछ यौगिक भी जलीय द्रवण में हाइड्रोक्साइड आयन (OH^-) उत्पन्न करते हैं। चूना के जल में कली चूना के विलयन प्रतिक्रिया को कैसे लिखा जायेगा? $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2\,OH^-$
"जलीय द्रवण में इन समस्त यौगिकों से उत्पन्न हाइड्रोक्साइड आयन (OH^-) ही एसिड के हाइड्रोजन आयन (H^+) के साथ जुड़कर जल उत्पन्न करता है। इन्हीं यौगिकों को क्षार कहा जाता है। एसिड-क्षार के उदासीनीकरण प्रतिक्रिया में जल के साथ लवण भी उत्पन्न होता है।

एसिड का हाइड्रोजन आयन (H^+) + क्षार का हाइड्राक्साइड आयन (OH^-) $\rightarrow$ जल (H_2O)

जल एसिड या क्षार किसी का भी गुण नहीं दिखाता है। इसलिए जल प्रथम प्रकृति का है।

तो हमलोग एसिड और क्षार के गुण का तुलना करके लिख सकते हैं :

एसिड का गुण	क्षार का गुण
(1) साधारण रूप से एसिड का स्वाद .... है।	(1) साधारण रूप से क्षार का स्वाद ....।
(2) एसिड का पानी में भिंगाने पर लटमस को ....बना देना है।	(2) एसिड का पानी में भिंगाने लिटमस को ....बना देना है।
(3) एसिड जलीय द्रवण में H^+ उत्पन्न करता है।	(3) क्षार जलीय द्रवण में .... उत्पन्न करता है।

किसी द्रवण में कितना आम्लिक या क्षारीय मात्रा है, इसे pH स्केल से मापा जाता है। विस्तृत एक स्केल में यह कागज प्रयोग होता है।

pH स्केल कैसा है।

25°C की उष्णता पर उदासीन द्रवण (जैसे-जल) को pH 7 कहा जाता है। जो द्रवण pH 7 से कम (शून्य तक) है, वह आम्लिक प्रकृति का है एवं जो द्रवण pH 7 अधिक (14 तक) है, वह क्षारीय प्रकृति का है।

जानकर रखिए : आसानी से PH मापने के लिए लिटमस कागज की तरह PH कागज पाया जाता है। PH-कागज तैयार करने में एकाधिक निर्देश के मिश्रण का प्रयोग होता है। एकाधिक निर्देश होने के कारण ही विभिन्न PH कागज का रंग विभिन्न होता है। दूसरे जटिल परीक्षण की सहायता से अच्छी तरह से PH मापना संभव है। इस संबंध में आपलोग बाद में जानिएगा।

नीचे उल्लिखित द्रवण pH 7, न 7 से कम, न 7 से अधिक — कैसा होना होगा? pH कागज की सहायता से परीक्षण करके लिखिए:

कौन-सा द्रवण	pH का मान 7 से अधिक या कम	द्रवण की प्रकृति
सिरका का जलीय द्रवण		
साबुन का जल		
खाद्य लवण का जलीय द्रवण		
खाने वाला सोडा का जलीय द्रवण		
नीबू का रस		

आइए देखते हैं आपका परिचित और किन-किन उपकरणों में pH कैसा है।

1. अपने आस-पास के किसी बाजार में जाइए। वहाँ से आपका परिचित विभिन्न रसीला या अन्य खाद्य संग्रह कीजिए (टमाटर, आम, अंगूर, तरबूज, संतरा, मछली, मांस, अंडे का सफेद वाला हिस्सा इत्यादि)। इनका pH का मान कितना हो सकता है, परीक्षण करके देखिए एवं पिछली तालिका की तरह एक तालिका बनाइए। वहाँ कौन-सा खाद्य किस तरह का है, इसे pH पेपर के रंग, pH के संभावित मान से निर्धारित कीजिए।

2. आपके परिवेश में जल के स्त्रोतों को चिह्नित कीजिए (तालाब/नदी/बावड़ी/नाली/नहर/टब का पानी/वर्षा का एकत्रित जलाधार इत्यादि)। इन जलों की प्रकृति को विभिन्न निर्देशक का प्रयोग कर जानने की कोशिश कीजिए। देखिए तो साल के भिन्न-भिन्न समय पर इनका pH मान बढ़ता या घटता है कि नहीं। समझने की कोशिश कीजिए कि स्वच्छ जल में कौन-कौन-सी चीजें मिलाने पर pH के मान में हेर फेर या परिवर्तन होता है।

3. आपके आस-पास किन फसलों की खेती अच्छी होता है? क्या सभी फसल एक ही तरह की मिट्टी में अच्छा होता है? आपके आस पास की खेती की जमीन की समीक्षा कीजिए। (खेती की जमीन से मिट्टी का नमूना लेकर जल में घोलकर द्रवण तैयार कीजिए। द्रवण का एक हिस्सा में निर्देशक मिलाकर देखिए कैसा परिवर्तन होता है। आवश्यकतानुसार pH पेपर की सहायता ले सकते हैं)। देखिए तो सभी जगह की मिट्टी एक जैसी है कि नहीं। आवश्यकतानुसार लिटमस कागज, pH पेपर की सहायता लीजिए।

विभिन्न pH के pH कागज का रंग कैसा हो सकता है, उसका एक नमूना ऊपर दिया गया है।

मानव शरीर में अम्ल-क्षार की मात्रा

आप पहले से ही एसिड के बारे में जानते हो। देखें आप कितने चीजों को पहचान पाते हो कि उसमें एसिड है या किसी तरह का एसिड मिलाया गया है। नीचे दी गई तालिका में एसिड के ऊपर ✓ चिह्न लगाइये :

म्युरियेटिक एसिड (बाथरूम साफ करने वाला एसिड), साबुन, नींबू का रस, पीने का जल, दही, छाछ, लैक्टिक एसिड (जिससे छेना फाड़ा जाता है), फुचका का जल, बड़े बैटरी का जल।

कैसे पहचानोगे ? जिन्हें एसिड के रूप में जानते हो, उन्हें कैसे पहचानोगे ?

.... ।

उनमें कोई मेल है ?

.... ।

याद रखिए सभी एसिड को मुँह में डालना उचित नहीं है, शरीर के किसी स्थान पर या कपड़े पर लगाना उचित नहीं है। एसिड के प्रभाव से शरीर में घाव हो सकता है, कपड़ा में छेद हो सकता है।

तो और किस तरह एसिड को पहचाना जा सकता है ? आइए देखते हैं।

आपको दो तीन करके लाल लिटमस कागज एवं नीला लिटमस कागज लगेगा तथा जिन चीजों को एसिड के रूप में पहचानना चाहते हो, उसका थोड़ा सा हिस्सा।

आसानी से संग्रह कर सकते होः नींबू का रस, दही, पुचका का पानी,................. ।

अब लिटमस के कागज को छोटे-छोटे टुकड़ों में फाड़कर प्रत्येक द्रवण में एक बार एक टुकड़ा नीला लिटमस कागज और एक बार एक टुकड़ा लाल लिटमस कागज का डुबाइए। नीचे दी गई तालिका में लिखिए तो, लिटमस कागज के रंग में क्या परिवर्तन हुआ ? [एक लिटमस कागज का एक ही बार प्रयोग कीजिएगा।]

क्रम	चीजों के नाम	नीला लिटमस का रंग कैसा हुआ	लाल लिटमस का रंग कैसा हुआ
1.			
2.			
3.			
4.			

तो एसिड पहचानने का कौन सा उपाय सीखे लिखिए।

.... ।

याद रखिए यह एसिड का एक गुण है।

आप क्षार के नाम से अवश्य ही परिचित हो। देखें तो नीचे दी गई तालिका में से कितने क्षारीय पदार्थों को पहचान पाते हो—नींबू का जल, लस्सी, पुचका का जल।

क्षारों को कैसे परीक्षण करके पहचानोगे ?

.... ।

उनमें कहाँ समानता है ?

.... ।

एसिड की तरह ही क्षारीय पदार्थों को मुँह में देना, शरीर में लगाना या कपड़े पर गिराना अनुचित है।

इसे पहचानने के लिए आपको लाल एवं नीला लिटमस कागज तथा जिनका परीक्षण करना चाहते हो उसका थोड़ा करके हिस्सा लगेगा :

साबुन का जल, चूना का जल, सोडा का जल इत्यादि।

अब प्रत्येक चीज में एक बार करके लाल लिटमस कागज एवं नीला लिटमस कागज डुबाकर निकालिए। लिटमस कागज के रंग में क्या परिवर्त्तन हुआ, नीचे की तालिका में लिखिए।

क्रम	चीजों के नाम	नीला लिटमस का रंग कैसा हुआ	लाल लिटमस का रंग कैसा हुआ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

तो क्षारीय पदार्थ को पहचानने का क्या उपाय सीखे ?

....

याद रखिये यह क्षार का एक गुण है।

याद रखिए, शरीर में कहीं भी एसिड या क्षारीय पदार्थ लग जाने पर, विशेष रूप से आँख या नाक में जाने पर उस स्थान को बार बार स्वच्छ जल से धोने की जरुरत है। रगड़कर मत धोइएगा और न ही साबुन लगाइएगा। फिर साफ कपड़ा या रूई से अलग से ढ़ँककर तुरंत डॉक्टर के पास ले जाइएगा। अगर कोई एसिड या क्षार खा ले तो बिना देर किये उसे अस्पताल ले जाना होगा। दीवार में चूना करते समय नजदीक मत जाइएगा। सभी को सतर्क कीजिएगा कि क्षार ऑख में पड़ने से प्राणघातक हानि हो सकता है।

अब कुछ चीजों को अपने से पहचानने की कोशिश कीजिए :

आपको कुछ लाल एवं नीला लिटमस कागज और पहचानने के लिए कुछ नमूना लगेगा। फिर प्रत्येक नमूना को, जैसा पहले किया है, वैसे ही लाल एवं नीला लिटमस कागज लेकर परीक्षण करके नीचे की तालिका में लिखिए।

क्रम	नमूना	लाल लिटमस का रंग कैसा हुआ	नील लिटमस का रंग कैसा हुआ
1	नींबू का शर्बत		
2	पीने का जल		
3	सफेद पान		
4	कटा कच्चा आलू का टुकड़ा		
5	कटा टमाटर		

किस नमूना को एसिड के रूप में पहचाने ?

.... ।

किस नमूना को क्षार के रूप में पहचाने ?

.... ।

अब बताइए कि नीला या लाल लिटमस पर एसिड या क्षार ने जो क्रिया किया है, ऊपर के नमूना में से किसके निर्देशक के रंग में परिवर्तन नहीं हुआ ?

......................., ... ।

लिटमस पर उनका क्रिया कैसा है ?

(a) लाल लिटमस कागज पर..............

(b) नीला लिटमस कागज पर ....

ये है प्रथम पदार्थ। ये जल में घुलने पर हाइड्रोक्सेनियम आयन H_3O^+ नहीं देता है, फिर उसे उदासीन भी नहीं करता है:

तो आइये एसिड, भस्म और प्रथम पदार्थ की तुलना करते हैं :

वैशिष्ट्य	एसिड	प्रथम पदार्थ	भस्म
नीला लिटमस पर क्रिया			
लाल लिटमस पर क्रिया			

हमारे शरीर का सारा काम ठीक से चलता रहे, इसके लिए शरीर में अम्ल-क्षार की निर्दिष्ट मात्रा होनी चाहिए। हमारे शरीर के विभिन्न तरल में अम्ल-क्षार की मात्रा (**pH**) अलग-अलग है। बताइए कौन सा कितनी मात्रा में है ?

तरल का नाम	pH का मान	प्रकृति (आम्लिक/क्षारीय/ उदासीन)
1. लार	6.02 — 7.05	
2. पाकस्थली का रस	0.9 — 1.05	
3. पित्तरस	8.0 — 8.60	
4. रक्त	7.35 — 7.45	
5. मूत्र	4.0 — 8.0	

मानव शरीर में निश्चित एसिड क्षार की मात्रा बनाये रखना बहुत जरुरी है। नहीं तो शरीर का विभिन्न अंग (दाँत का मसूड़ा, अस्थिसंधि) क्षतिग्रस्थ हो जाता है एवं जल्दी से बुढ़ापा आ सकता है। मानव शरीर की प्रत्येक कोशिका और अच्छी तरह से कार्य करता है जब यह मुख्यत: क्षारीय (**pH 7 - 0°**) माध्यम में रखता है। विभिन्न कारणों से रक्त कभी-कभी उल्लेखनीय आम्लिक हो जाता है ? तब वृक्क के माध्यम से जहाँ-जहाँ सोडियम, पोटाशियम, कैलिश्यम या मैग्नेशियम मिलता है, वहाँ से उसे खींच लेता है. यह प्रक्रिया पहले बाल, त्वचा एवं नाखून से शुरु होता है। फिर रक्त एवं अंत में हड्डी तक पहुँचता है।

मानव शरीर में एसिड -क्षार की मात्रा प्रधानत: दो विषयों पर निर्भर करता है :

1. नि:श्वास प्रक्रिया में कार्बन-डाइ-ऑक्साइड कितना बाहर निकलता है उस पर।
2. शरीर में घटित होने वाला विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रियाओं के परिवर्तन पर।

फुसफुस के माध्यम से अतिरिक्त कार्बन-डाइ-ऑक्साइड शरीर से निकल जाने पर शरीर का क्षारीय होता है। पुन: फुसफुस से कार्बन डाइ-आक्सॉइड कम निकलने पर रक्त का जल रूप कार्बन-डाइ-आक्साइड मिलकर कार्बनिक एसिड ($H_2O + CO_2 \leftrightharpoons H_2CO_3$)बनाता है। जिससे शरीर का तरल आम्लिक हो जाता है।

अब नीचे उल्लिखित घटनाओं पर ध्यान दीजिए—

1. खेलते-खेलते अचानक पैर में चोट लगने पर हमें बहुत दर्द होता है। तब हमलोग डॉक्टर के परामर्श से दर्द कम करने की दवाई खाते हैं। इस तरह की कुछ दवाइयाँ अम्ल क्षार की मात्रा को नष्ट करती है।
2. कभी-कभी हमलोगों में से बहुतों का मुँह खट्टा हो जाता है। खट्टा डकार उठता है।
3. हमलोगों का जब किसी बीमारी के कारण बार बार पतला दस्त होता है, तो दस्त के साथ अँतड़ी का क्षारीय रस निकल जाता है।

4. विभिन्न जीवाणु जब हमारे शरीर में रोग फैलाता है, तब हमारे शरीर की कोशिका में लैक्टिक का परिमाण बढ़ जाता है।

5. जब हमलोग कोई भारी काम देर तक करते हैं, तब हमारी पेशी कोशिका थक जाती है। तब पेशी कोशिका ग्लूकोज विघटित होकर लैक्टिक एसिड का उत्पादन बढ़ा देता है।

6. हममें से बहुतों के रक्त में सुगर (ग्लूकोज) का परिमाण स्वाभाविक से अधिक रहता है। यहाँ भी हम देख सकते हैं कि उनके शरीर की कोशिका में एसिड का परिमाण बढ़ गया है।

7. मानसिक तनाव बढ़ने पर या लंबे समय तक धूम्रपान करने पर शरीर में एसिड का परिमाण बढ़ जाता है।

8.हमारा वृक्क किसी कारण से यदि क्षतिग्रस्त हो जाता हे तो रक्त में यूरिक एसिड यूरिया एवं क्रियोटीन का परिमाण बढ़ जाता है।

अब आप बताइए कि ऊपर की किस-किस अवस्था में शरीर में —

अम्ल का परिमाण बढ़ जाता है। —

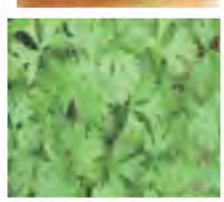
..........., ..., ..., ..., ..., ..., ...।

अम्ल क्षार एवं आयन की मात्रा को बचाने में शरीर का कौन-कौन सा अंग महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है या नही निभाता है, इसके ऊपर चर्चा करके बताइए।

जो सारे अंग या शरीर का तरल अम्ल-क्षार की मात्रा बचाता है। ...., ..., ...।

कुछ बातें

मनुष्य का दैनिक भोजन 20 प्रतिशत आम्लिक एवं 80 प्रतिशत क्षारीय होना आवश्यक है। तभी मानव शरीर में अम्ल और क्षार की मात्रा ठीक रहता है। जैसे फल एवं विभिन्न प्रकार की साग-सब्जियाँ। मछली, मांस, अंडा जैसे प्राणियों के क्षेत्र से पाया जाने वाला खाद्य आम्लिक होता है। जो लोग मांसाहारी भोजन अधिक खाते हैं या पसंद करते है, उन्हें अपनी खाद्य तालिका में शरीर की आवश्यकतानुसार इस प्रकार के खाद्य का 20 प्रतिशत में ही सीमित करना आवश्यक है।



खाद्य लवण

ऊपर के दो चित्रों को देखकर बताइए, हमलोग खादय के रूप में जिन चीजों को ग्रहण करते हैं, उनका मुख्य दो क्षेत्र क्या-क्या है ?

1. .... क्षेत्र एवं 2. .... क्षेत्र

इन दो क्षेत्रों से पाया जाने वाला कौन-कौन सा खाद्य आपलोग सामान्यत: खाते हो, उनका एक संक्षिप्त तालिका बनाइए।

किस तरह के क्षेत्र से प्राप्त	कौन-कौन सा खादय

ये सारे खाद्य हमलोग कितने प्रकार से खाते हैं ?

1. .... 2. .... 3. .... 4. पकाकर खाते हैं।

सोचकर देखिए — (क) सभी प्रदेशों का मौसम एक जैसा नहीं है।

(ख) सभी प्रदेशों में सब तरह का खाद्य नहीं पाया जाता है।

तो क्या सभी प्रदेशों के लोगों का खाद्य अभ्यास एक जैसा होगा ?

ग्रीष्म प्रधान प्रदेशों का खाद्य

शीत प्रधान प्रदेशों का खाद्य

सोचकर देखिए, बिना नमक के या कम नमक दिया भोजन आपको खाने के लिए दिया गया। आपको खाने में कैसा लगा ?

— खाने में अच्छा लगेगा/अच्छा नहीं लगेगा (सही तरह चुनिए)

इस प्रकार देखिए, खाद्य क्षेत्र या खाद्य अभ्यास जैसा भी क्यों न हो , हमारे खाद्य का एक अपरिहार्य उपादान खाने वाला नमक है। इसका एक प्रधान कारण है नमक के स्वाद के साथ अभ्यस्त हो जाना। घर में सभी ने खाने वाला नमक देखा है। नमक का कुछ सामान्य गुण क्या-क्या है ?

(a) खाने वाले नमक का रंग सामान्यतः ....।

(b) सामान्य अवस्था में यह .... पदार्थ

(c) खाने वाले नमक जल में ....।

(d) एक टुकड़ा कागज पर थोड़ा सा खाने वाले नमक फैलाकर खिड़की के पास ले जाइए। स्पर्श करने पर पता चलेगा कि नमक दाना-दाना वाला चीज है। अब कागज को थोड़ा सा टेढ़ा करके उलट-पलट कर देखिएगा तो उस दाना से प्रकाश प्रतिबिम्बित हो रहा है। इस तरह के निर्दिष्ट आकार के दाना वाले पदार्थ को दानादार पदार्थ कहते हैं।

तो क्या समझ में आया ?

खाने वाले नमक है एक .... रंग का दानादार .... मिश्र पदार्थ। इसके प्रधान उपादान रासायनिक नाम सोडियम क्लोराइड एवं सूत्र $NaCl$ है।

प्रश्न : नीचे उल्लिखित पदार्थों में से आपके अनुसार कौन-कौन सा पदार्थ दानादार है ?

चीनी, चॉक का चूर्ण, चूना, बालू, शरीर में लगाने वाला पाउडर, फिटकिरी।

उत्तर : ....।

खाने में ऊपर से नमक ($NaCl$) मिलाया जाता है, ये हम सब जानते हैं। हमारे शरीर को जितने नमक की आवश्यकता है उसका एकमात्र स्त्रोत क्या यही है ?

(a) दूध का मलाई या मक्खन खाने पर उसका स्वाद कैसा लगता हैं ?

इसका स्वाद ....है। मक्खन में नामक मिलाया जाता है।

इस खादय का स्त्रोत उद्‌भिज है या प्राणी ? इनका स्त्रोत........................है।

इस तरह प्राणी के स्त्रोत से प्राप्त विभिन्न खाद्य के माध्यम से हमलोग आवश्यक नमक में से कुछ अंश प्राप्त कर लेते हैं।

(b) पीने के जल के माध्यम से भी थोड़ा नमक शरीर में प्रवेश कर सकता है।

(c) उद्‌भिज स्त्रोत से प्राप्त विभिन्न खाद्‌य के माध्यम से परिमाण कम होने पर भी थोड़ा नमक शरीर प्राप्त कर लेता है।

लेकिन शरीर की पूरी आवश्यकता मिटाने के लिए बाहर से नमक खाना जरुरी है। यह प्राचीनकाल से ही मनुष्य ने अपने अनुभव से समझ लिया था।

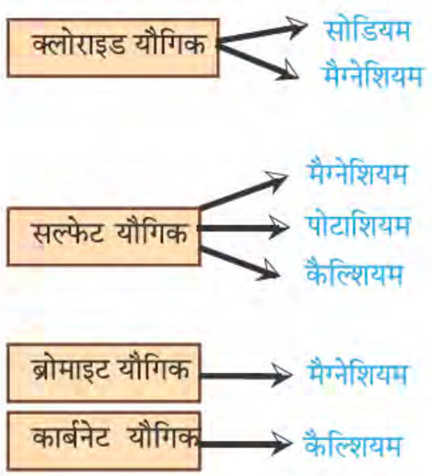
तब सामुद्रिक नमक ही खाने वाले नमक का मुख्य स्त्रोत था। विभिन्न पत्थरों के दरार में जमा नमक भी वे संग्रह करते ।

अभी हमलोग खाने के लिए कितने प्रकार का लवण प्रयोग करते हैं, बताइए तो ?

मूलत: तीन प्रकार का नमक
१) सेंधा या सामुद्रिक नमक।
२) बीट नमक या रॉक सॉल्ट
३) खाने वाला नमक या 'टेबिल सॉल्ट'

प्रथम दो लवण का मुख्य उपादान सोडियम क्लोराइड है। उसके साथ और बहुत सा यौगिक मिला हुआ है। सामुद्रिक लवण में प्राय: 47 प्रकार के यौगिक की खोज की गई है, जिनमे से 7 उल्लेखनीय हैं। वे हैं

किस तरह का यौगिक **कौन–कौन सा धातु यौगिक** **यौगिक सूत्र लिखिए**



(a) ऊपर की तालिका में सबसे अधिक प्रकार का यौगिक किस धातु का है? ....

(b) सामुद्रिक लवण में विभिन्न धातुओं के परिमाण का विश्लेषण करके देखा गया है कि ....का परिमाण सोडियम के परिमाण के ठीक बाद में है।

(c) दूसरे उपादान के रूप में वे समस्त यौगिक बहुत कम परिमाण में रहते हैं, उनमें से उल्लेखनीय हैं कैल्शियम क्लोराइड,............................(सूत्र लिखिए)।

हम अपने दैनिक जीवन में जिस खाने वाले नमक का प्रयोग करते हैं, उसका स्त्रोत क्या है?

— वही सामुद्रिक लवण यद्यपि सामुद्रिक लवण को रासायनिक रुप से साफ करने के बाद उसमें से

सोडियम क्लोराइड का परिमाण बढ़कर सैकड़ों 99.9 भाग हो जाता है। खाने वाले नमक के बाकी हिस्से में क्या मिलाया रहता है ?

इसके लिए एक सहज परीक्षण कीजिए :

आपके घर में वायुनिरुद्ध बर्त्तन में रखे खुले एवं बर्तन में रखे खाने वाले नमक को ध्यान से देखिए। कुछ दिन ऐसे ही रखा रहने पर दो अलग-अलग बर्तन में दो प्रकार से रखा नमक कैसी स्थिति में रहता है अपने अनुभव से लिखिए।

(a) बंद बर्तन का नमक ....

(b) खुले बर्तन का नमक ....

इसे वर्षा ऋतु में और अच्छी तरह से समझा जा सकता है।

विशुद्ध सोडियम क्लोराइड वायु से जल शोषित नहीं कर पाता। नमक में रहने वाला तीन प्रमुख उपादान हैं— सोडियम, मैग्नेशियम एवं कैल्शियम धातु का कलोराइड यौगिक। तो ऊपर की स्थिति के लिए नमक में रहने वाला कौन सा यौगिक उत्तरदायी है ?

....।

(a) हमारे शरीर में जो तरल पाया जाता है, उनमें सबसे अधिक परिमाण किसका है ? उसका मुख्य उपादान है ....।

(b) तो शरीर के तरल में खाने वाला नमक का मुख्य उपादान सोडियम क्लोराइड का क्या होता है ?

— सोडियम क्लोराइड आयन में विघटित हो जाता है।

सोडियम क्लोराइड $(NaCl) \longrightarrow$ सोडियम आयन (Na^+) + क्लोराइड आयन (Cl^-)

(c) खाने वाला नमक का शरीर में अन्य दो मूल उपादानों का क्या होता है ?

— वे भी आयन में विघटित हो जाते हैं ?

मैग्नेशियम क्लोराइड $(MgCl_2) \longrightarrow Mg^{2+} + 2Cl^-$

कैल्शियम क्लोराइड $(CaCl_2) \longrightarrow$ .... + ...

(d) नमक में पाया जाने वाला सोडियम आयन (Na^+) शरीर के जल में सबसे अधिक परिमाण रह जाता है। इसलिए शरीर में उसकी कार्यकारिता भी बहुमुखी है।

किसी कारणवश यदि आपका होंठ कट जाए या खाते समय गाल के भीतर भी कट जाए, तब रक्त का स्वाद कैसा लगता है।

— रक्त का स्वाद ....।

(e) इस प्रकार रक्त में भी .... घुलनशील अवस्था में है।

(f) मापने पर देखा जायेगा कि मनुष्य के शरीर में रक्त का 100 मिली लीटर में NaCl का परिमाण 0.9 ग्राम है। मानव रक्त का मुख्य हिस्सा क्या है, वह है..।

(g) रक्त में भी NaCl आयनित होकर .... एवं................ आयन निर्मित करता है।

मानव शरीर के सम्पूर्ण हिस्से को जो जोड़कर रखता है वह तरल माध्यम क्या है ?

— वह है रक्त

नीचे उल्लिखित क्षेत्रों में नमक के प्रभाव से क्या घटित होगा, इसे आपस में चर्चा करके लिखिए :

क्या किया गया	क्या घटित होते देखोगे	क्यों ऐसा हुआ
(1) आलू का चिप्स बनाते समय आलू को पतला करके काटकर नमक मिलाकर रखा गया।		
(2) किसी पौधे के जड़ में अधिक नमक दिया गया।		
(3) तुरंत कटा मछली मांस के टुकडे में नमक मिलाकर रखा गया।		

आपके घर में या किसी परिचित का उच्च रक्तचाप रहने पर डॉक्टर बाबू उसे क्या परामर्श देते है, ध्यान दीजिए। देखोगे, उसे कम नमक खाने का परामर्श दिया जाता है।

तो अधिक नमक खाने से हमारे शरीर के रक्तचाप का क्या संबंध है ?

....।

आप जानते है कि रक्त में एक सीमित परिमाण में नमक रहता है। लेकिन रक्त में नमक का परिमाण किसी कारण वश बढ़ जाने पर रक्त से जल खींच लेता है। जिससे रक्त में रहने वाला जल का परिमाण बढ़ जाता है। तब रक्त के परिमाण में कैसा परिवर्तन होगा ?

....।

तब रक्त के स्वाभाविक चाप में कैसा परिवर्तन हो सकता है, इसे आपस में चर्चा करके लिखिए। ....।

रक्त यदि सामान्य से बढ़ जाए, हमारे शरीर में क्या घटित हो सकता है, इसे जान लिया जाय।

शरीर में कहाँ	क्या घटित हो सकता है
शिरा-धमनी में	
हृतपिंड में	
मस्तिष्क में	

इस साल बहुत गर्मी पड़ी है। इसलिए पसीना भी बहुत आ रहा है। स्कूल जाते समय अयन रोज अपनी दादी से एक बार यह बात कहकर घर से निकलता। आज निकलते समय अयन ने ध्यान दिया मानो दादी उसे पहचान ही नहीं पा रही है।

अयन ने पूछा दादी माँ क्या हुआ ?

दादी ने उत्तर जरुर दिया पर, अयन कुछ भी समझ नहीं पाया। लेकिन वह इतना समझ गया कि दादी के शरीर में कहीं एक बड़ा गोलमाल हुआ है।

फिर अयन की माँ फोन करके डॉक्टर बाबू को घर बुलाई। डॉक्टर बाबू आकर ध्यान से दादी को देखें। अयन की माँ को एक ग्लास में थोड़ा अधिक नमक जल बनाकर दादी को पिलाने के लिए बोलें। आश्चर्य की बात है कि कुछ समय बाद ही दादी पहले जैसी सामान्य हो गई।

इस घटना के कुछ दिन बाद अयन की माँ ट्यूबवेल का पंप चला रही थी। अयन पढ़ते हुए खिड़की से माँ का जल भरना देख रहा था। लेकिन अयन ने देखा—अचानक माँ गिर पड़ीं। बाद में डॉक्टर को दिखाने पर पता चला बायें पैर के नीचे की तरफ की हड्डी टूट गयी है।

इन दोनों घटनाओं को देखकर अयन की तरह आप भी निश्चय ही सोच रहे होंगे क्यों ऐसा हुआ ?

हमारे शरीर में और एक महत्त्वपूर्ण संपर्क का माध्यम क्या है ?

— हमारी स्नायु व्यवस्था जो पैर के नाखून से लेकर मस्तिष्क तक निरवच्छिन्न रूप से रहता है। स्नायु का क्या कार्य है ?

— मस्तिष्क या सुषुम्नाकांड एवं शरीर के विभिन्न हिस्सों में संवेदना का आदान-प्रदान करना। इस कार्य में उसका मुख्य सहायक क्या है ?

— खाने वाले नमक में रहने वाला सोडियम आयन(Na^+) । लेकिन पोटेशियम आयन ($K+$) और कैल्शियम आयन ($Ca^{2}+$) यह कार्य महत्त्वपूर्ण है।

हमारे शरीर में अचानक किसी कारणवश नमक का परिमाण घट जाने पर हमारे शरीर की किस व्यवस्था पर उसका प्रभाव पड़ेगा ?

.... ।

— इसके कारण शरीर के विभिन्न हिस्सों में खिंचाव दिखाई देगा। बातचीत में भी मन नहीं लगेगा।

खाने वाले नमक में पाया जाने वाला NaCl को छोड़कर अन्य दो लवण के बारे में हम पहले से जानते हैं। वे दोनों लवण शरीर में सोडियम के अतिरिक्त कौन-कौन सा धातु आयन उत्पन्न करते हैं ?

.... एवं .... आयन।

इनमें से कैल्शियम हमारे शरीर में क्या कार्य करता है ?

— मूलत: दो कार्यों में कैल्शियम सहायता करता है: (i) हड्डी एवं दाँत के गठन में सहायता करता है (ii) हृत्पेशी के कार्य को नियंत्रित करता है।

हड्डी के गठन में कैल्शियम कितना महत्त्वपूर्ण है, उसे 'कार्यपत्र पूरा कीजिए' के माध्यम से समझने का प्रयास कीजिए।

कार्यपत्र

(a) हमारे शरीर में हड्डियों का वजन ही सबसे अधिक है। इस हड्डी या अस्थि का मूल उपादान कौन-सा धातु है।
.... ।

(b) शरीर के लिए आवश्यक कैल्शियम हम किन – किन स्त्रोतों से प्राप्त करते हैं ?

(i) प्राणियों के स्त्रोत से प्राप्त विभिन्न खाद्य : जैसे-दूध, दही, छोटी मछली का काँटा इत्यादि।

(ii) एक अन्य स्त्रोत खाने वाला नमक है।

जानते ही हो, हमारे शरीर में जितना कैल्शियम है उसका सौ का 99 भाग हड्डी में रहता है। हड्डियों में इस कैल्शियम को जमा करने के लिए विटामिन D की आवश्यकता हैं।

(c) हमारे शरीर के हड्डियों के अंदर का हिस्सा कैसा हो सकता है ? [(i) और (ii) इस प्रश्न से सठीन उत्तर का चुनाव करो]

(i) (a) फूला हुआ (b) निरेट (ii) (a) सूखा हुआ (b) जलीय तरल एवं रक्त से परिपूर्ण

(d) रक्त में Ca^{2+} आयन की कमी हो गई है। तो शरीर में जहाँ कैल्शियम का भंडार है, वहाँ से शरीर उसे ग्रहण कर उस कमी को पूरा कर लेगा।

हमारे शरीर का अधिकांश कैल्शियम कहाँ रहता है ? .... ।

तो कैल्शियम की कमी को पूरा करने के लिए शरीर कहाँ से उसे ग्रहण करेगा ? ....।

(e) ऐसी स्थिति में शरीर में हड्डियों का क्या होगा ?

— हड्डी कमजोर हो जायेगा। कभी भी टूट सकता है।

शरीर में कैल्शियम की कमी होने पर क्या दाँत के गठन पर उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा ? स्वयं सोचकर देखिए।

खाने वाले नमक में पाया जाने वाला अन्य महत्त्वपूर्ण धातु आयन अर्थात् मैग्नेशियम की हमारे शरीर में कौन-कौन सी भूमिका हो सकती है। नीचे दिये गये कार्यपत्र को आपस में चर्चा करके एवं शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से पूरा कीजिए।

(a) हमारे शरीर का एक महत्त्वपूर्ण उपादान श्वेत कणिका है। इस श्वेत कणिका का क्या कार्य है ?
.... ।

(b) शरीर में विटामिन डी क्या कार्य करता है ? ....।

(c) शरीर में मौजूद विभिन्न प्रकिया क्या कार्यं करता है ? ....।

(d) शरीर में ग्लूकोज कैसे ऊर्जा उत्पन्न करता है ? ....।

इन प्रक्रियाओं में बहुत से मैंग्नेशियम सक्रिय रूप से भाग लेता है एवं उसकी कार्य क्षमता बढ़ाता है ?

जानकर रखिए : प्रदूषण मुक्त समुद्री स्त्रोत से विशेष रूप से एक तरह का नमक बनाया जाता है, जिसे Organic Sea Salt कहते हैं। इसमें विशेष महत्वपूर्ण उपादान के रूप में मैग्नेशियम रहता है।

इस संदर्भ में एक महत्वपूर्ण बात – दूसरे प्राणियों की तुलना में मनुष्य जो इतना बुद्धिमान है, इसका एक कारण मनुष्य के मस्तिष्क का गठन है। दूसरा कारण है खाद्य के माध्यम से नमक ग्रहण करना। इस नमक की आवश्यकता पूरी करने के लिए ही अभयारण्य के 'सॉल्ट लिक' पशुओं को नमक खाने के लिए दिया जाता है। किसी प्राणी के शरीर में अगर जल का परिमाण नियंत्रित है, तो इसमें नमक की महत्त्वपूर्ण भूमिका है।

साधारणत: हमलोग खाने के लिए जिस पैकेट वाले नमक का प्रयोग करते हैं, उस पैकेट को ध्यान से देखोगे तो पाओगे कि उस नमक में एक विशेष तत्त्व मिला हुआ है। वह तत्त्व आयोडीन है।

आयोडीन को एकत्र करने के लिए नमक में आवश्यक परिमाण में पोटैशियम आयोडेट (KIO_3) मिलाया जाता है।

हमारे शरीर को आयोडिन युक्त नमक की आवश्यकता क्यों है ?

सुमन की चाची कुछ दिन पहले तक एकदम सुबह-सुबह सोकर उठ जाती थी। अब पहले की तुलना में काफी देर से उठती है। घर का काम करते हुए चाची थक जाती है।

एकदिन चाचा जी को कप में चाय देते समय पता नहीं कैसे कप चाची के हाथ से गिर गया। आये दिन वह सर्दी से भुगत रही हैं, बीच-बीच में अपना आपा खो देती हैं, थोड़ी चिड़चिड़ी भी हो गई हैं।

चाची स्वयं भी कहती — शरीर मानो चल ही नहीं रहा है। कुछ भी नहीं खा रही हूँ फिर भी मोटी होती जा रही हूँ।

सुमन ने महसूस किया कि चाची के गले की आवाज भी कुछ भारी-भारी है। गला के पास वाला हिस्सा थोड़ा मोटा भी लग रहा है।

डॉक्टर को दिखाने पर उन्होंने बताया — सुमन की चाची को थायरायड की समस्या है।

अब प्रश्न है कि थायरायड क्या है ?

अपने दोनों हाथों की अंगुलियों के स्पर्श से गर्दन में स्वरयंत्र की उपस्थिति को समझ सकोगे। इस स्वर यंत्र के ऊपर दोनों तरफ एक ग्रंथि है, जिसे थायरायड ग्रंथि कहते हैं।

इस ग्रंथि की कार्य क्षमता आयोडिन पर निर्भर करता है। शरीर में आयोडिन की कमी होने पर इस थायरायड ग्रंथि में परिवर्तन होता है।

तब अधिक काम करके उसकी कार्य क्षमता बनाये रखने के प्रयास में थायरायड ग्रंथि बड़ा हो जाता है। तब असामान्य रूप से गला फूल जाता है। इसे ही 'गयटार' या गलगंड कहते हैं।

और किन-किन रूपों में आयोडिन हमारे शरीर में कार्य करती है ?

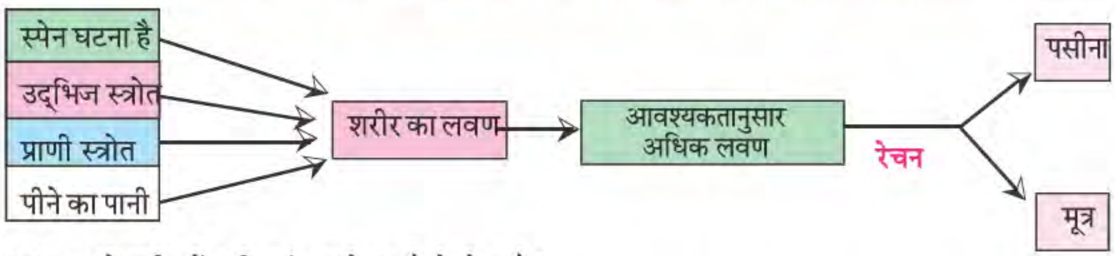
मस्तिष्क के विकास में आयोडिन सहायता करती है, इसलिए बच्चों के लिए यह बहुत जरुरी है।

इसके अतिरिक्त, आयोडिन के अभाव में शारीरिक- मानसिक थकावट भी देखा जाता है।

जानकर रखिए: हमारे देश में आयोडिन के प्रयोग से संबंधित एक इतिहास है। बहुत पहले खाने में आयोडिन रहित नमक का ही प्रयोग किया जाता था।बीसवीं शताब्दी के पचासवें दशक में श्री० भी० रामलिंग स्वामी के नेतृत्व में वैज्ञानिकों के एक दल ने हिमाचल प्रदेश के कांगरा तराई में गयरा रोग के कारण के रूप में शरीरमें आयोडिन की कमी को चिह्नित किया। जिसके कारण 1962 से ही भारत सरकार ने 'गयरा' से प्रभावित क्षेत्रों में आयोडिन युक्त नमक भेजने का सिद्धांत लिया। KLHO एवं UNICEF की सहायता से देश के विभिन्न प्रांतो में आयोडिन युक्त नमक बनाने का कारखाना खोला गया। 1983 भारत की जनसंख्या के अनुपात से इसका उत्पादन काफी हो रहा है।

सामान्यत: समतल की तुलना में पहाड़ी क्षेत्रों में आयोडिन की कमी की समस्या अधिक दिखाई देती है।

हमलोग जैसे विभिन्न स्त्रोतों से शरीर में लवण ग्रहण करते हैं, वैसे ही शरीर से अतिरिक्त लवण



(a) हमारे शरीर में अधिकांशत: रेचन कैसे होता है ?

.... इनके माध्मम से घटित होता है, जिनका अधिकांश भाग जल है।

(b) जल लवण को द्रवीभूत करके रखता है, इसलिए हमारे शरीर का मुख्य रेचन पदार्थ .... में बहुत सा .... भी उपस्थित रहता है।

(c) इस रेचन क्रिया में शरीर में कौन-सा रेचन अंग प्रमुखत: कार्य करता है ? वृक्क (किडनी)

— मूत्र का परिमाप बढ़ेगा / कमेगा (सही उत्तर का चुनाव करो)

(d) यदि किसी कारणवश रक्त में लवण का परिमाण बढ़ जाता है, तो क्या होता है ? शरीर में आवश्यकता से अधिक इस लवण का रेचन आवश्यक है, तो हमारे प्रधान रेचन पदार्थ के परिमाण में कैसा परिवर्तन होगा ?

तब हमारे प्रधान रेचन अंग को अधिक कार्य करना होगा।

(e) अब सोचिए, किसी कारणवश किसी के वृक्क के कार्य करने की क्षमता नष्ट हो गई है। तब उसे क्या परामर्श दिया जायेगा ?..।

दीर्घ समय तक लीवर के रोग से पीड़ित को भी यही परामर्श दिया जायेगा।

खाना छोड़कर और किस कार्य में नमक का प्रयोग होते आपने देखा है ?

अपने-अपने घर में माँ-दादी को आम या अन्य किसी चीज का अचार बनाते देखा है। उनसे पूछने पर पता चलेगा कि इसका एक प्रमुख उपादान नमक है। अधिकांश समय आम का टुकड़ा (या अन्य कोई चीज) में नमक मिलाकर धूप में सूखने के लिए दिया जाता है। यह दो कारणों से किया जाता है —

i) जिससे आम के टुकड़े से अधिकांश जल निकल जाये।

ii) हवा में मौसूद जीवाणुओं से उसे बहुत दिनों तक अच्छा रखा जा सके।

नमक कैसे कार्य करता है ? नमक के संस्पर्श में आने वाला जीवाणु का कोश तरल स्त्रावित होकर बाहर निकल आता है। जिससे जीवाणु मर जाता है। इसीलिए खाद्य-संरक्षक के रूप में नमक का प्रयोग किया जाता है, इस तरह का अन्य उदारहण दीजिए:

संरक्षक के रूप में नमक का प्रयोग किया जाता है, इस तरह का अन्य उदाहरण दीजिए :

(a)
(b)
(c)

समुद्र, पर्वत या धुवीय अभियान के संदर्भ में यात्री जिस संरक्षित या टीनबंद भोजन ले जाते हैं, उससे ही वे शरीर के लिए आवश्यक नमक प्राप्त कर लेते हैं।

जानकर रखिए : अभी प्रचलित शब्द Salary (तनख्वाह) Salt से आया है। प्रचीन रोम में सेना का अफसरों को नमक खरीदने के लिए जो अर्थ दिया जाता, उसे 'Salarium' कहा जाता था। इसी से Salary शब्द की व्युत्पत्ति हुई है।

तो सोचिए, किसी समय खाद्य-लवण इतना सहज सुलभ वस्तु नहीं था। मनुष्य ने अपने से ही इसके अभाव को महसूस किया एवं उसे सहज सुलभ बनाया। अपने देश के साथ-साथ दूसरे देशों में भी नमक से संबंधित विभिन्न जनश्रुतियाँ प्रचलित हैं। इन्हें जानने की चेष्टा कीजिए।

नीचे उल्लिखित क्षेत्रों में नमक का प्रयोग कैसे किया जा सकता है, लिखिए।

किस क्षेत्र में	कैसे खाद्य-नमक काम में लगेगा
1. आपके दाँत में दर्द हो रहा है।	
2. अचानक एकदिन आपको बार-बार उल्टी एवं डायरिया होने पर	आपको कुछ समय के अंतराल पर थोड़ा-थोड़ा करके नमक एवं थोड़ा-सा चीनी मिलाकर पानी पीना होगा
3. आपके गले में दर्द होने पर	
4. आपके पैर में जोंक काटने पर	
5. आपको पका इमली सुरक्षित रखने के लिए कहा गया	
6. किसी में रक्तचाप घटने का लक्षण दिखने पर	

संश्लिष्ट यौगिक एवं पर्यावरण पर उसका प्रभाव

आपलोग रोज सुबह नींद से उठकर रात में सोने जाने के पहले तक जिन-जिन चीजों का प्रयोग करते हो, आपस में चर्चा करके उसकी एक तालिका बनाइए, उसका स्त्रोत प्राकृतिक, कृत्रिम प्रक्रिया या मनुष्य द्वारा निर्मित है, उल्लेख कीजिए।

दैनिक प्रयोग की चीजों के नाम	किससे निर्मित		
	प्राकृतिक	प्रक्रिया	मानव-निर्मित
मंजन या टूथपेस्ट			
दाँत माँजने का ब्रश			
साबुन			
शैम्पू			
डिटरजेंट			
रीठा			
मच्छरदानी का धागा			
नारियल तेल			

आपके द्वारा निर्मित उपर्युक्त तालिका से ही आप समझ पा रहे हो कि हमलोग प्रतिदिन जिन चीजों का प्रयोग करते हैं उनमें से कुछ प्राकृतिक होने पर भी अधिकांश चीजें कृत्रिम रूप से संश्लेषित पदार्थ से बना है। इसने जिस तरह से हमें अनेक सुविधाएँ प्रदान की है, उसी तरह इसका बहुत दुष्प्रभाव भी है, जिनकी चर्चा हमलोग बाद में करेंगे।

आप सबलोग खेलना पसंद करते हो। मान लीजिए, आप फुटबॉल खेलते हो। फुटबॉल खेलने के लिए जिन चीजों की जरूरत पड़ती है, उसकी एक तालिका बनाइए। आइए, देखते हैं उनमें से कौन - सा किस चीज से बना है।

कौन - सी चीज	किससे निर्भर	प्रयोग बंद होने पर चीजों का क्या होगा

आपके स्कूल में या मुहल्ले में समय-समय पर बैठकर चित्र बनाने की प्रतियोगिता होती है। वहाँ जिन चीजों की जरूरत पड़ती है, उनका चित्र नीचे दिया गया है। चित्र देखकर उनका नाम लिखिए एवं चर्चा करके लिखिए कि वह किससे बना है एवं उसका स्त्रोत प्राकृतिक है या संश्लेषित ?

कौन-सी चीज	किससे बना है	स्त्रोत		
		प्राकृतिक	प्रक्रिया	संश्लेषित
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

ऊपर के चित्रों में स्पष्ट है कि अपने चारों ओर जिन चीजों का नाम हम लेते हैं उनमें से अधिकांश संश्लेषित पदार्थ से निर्मित है। नीचे के चित्रों को ध्यान से देखिए, हमलोग किस तरह प्रतिदिन प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से इन चीजों का प्रयोग करते हैं।

संश्लिेषित पदार्थ द्वारा निर्मित वस्तुएँ

1. ऊपर के चित्रों में जिन वस्तुओं का चित्र दिया गया है, उन्हें बनाने में किन-किन संश्लेषित पदार्थों का प्रयोग किया गया है ?

......................, ..., ..., ..., ...।

2. उस तरह का संश्लेषित पदार्थ और किन - किन वस्तुओं को बनाने में प्रयोग किया जाता है ?

संश्लेषित पदार्थो के नाम	उनका प्रयोग
प्लास्टिक	

3. जिन संश्लेषित पदार्थों के नाम आपने जानें, आपस में चर्चा करके उनका अन्य कोई प्रयोग मालूम है तो नाम लिखिए।

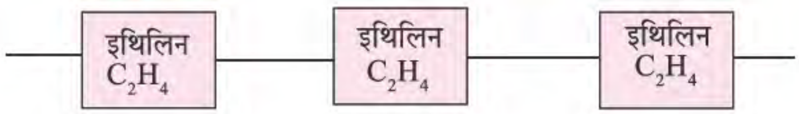
............., ..., ..., ...।

एक प्रश्न आपके मन में उठ सकता है कि क्यों हमलोग इस तरह के संश्लेषित पदार्थों पर निर्भर हो गये हैं। प्राकृतिक चीजों की तुलना में मानव-निर्मित इन चीजों की कार्यक्षमता बहुत अधिक है। इसलिए इनका प्रयोग अधिक है। ऊपर की तालिका में जितने प्रकार के संश्लेषित पदार्थों का प्रयोग हम देख पा रहे है, उनमें प्लास्टिक पाँलिथिन, कृत्रिम रूप से निर्मित धागा — इस तरह की चीजों को पॉलीमार कहते हैं।

देखते है, पॉलीमर जैसी चीजें कैसे निर्मित होता है ?

पॉलीमर

आप सबने फूलों की माला देखी है। यह कैसे बनता है ? बहुत - सा एक ही तरह का या विभिन्न तरह का फूल एक साथ एक धागा में गूँथा रहता है। एक लोकल ट्रेन में बहुत से डब्बे एक साथ जुड़े रहते हैं। ठीक वैसे ही अनेक छोटे-छोटे यौगिक खंड जुड़कर एक वृहत श्रृंखल यौगिक या पॉलीमर बनाते हैं। पॉलिथिन जैसा पॉलीमर भी बहुत से इथिलीन (C_2H_4) अणुओं के जुड़ने से बना है।



$(C_2H_4)_n$

$(C_2H_4)_n$ पलिइथिलीन या पॉलिथिन है। यहाँ (n) से बहुसंख्यक इथिलीन अणु को बताया गया है।

जानते हो क्या ? — पॉलीमर शब्द की उत्पत्ति दो ग्रीक शब्दों पलि (poly) एवं मेरोस (meros) से हुई है। 'पलि' का अर्थ है बहु एवं 'मेरोस' का अर्थ अंश या खंड है।

इनके अतिरिक्त हम जो चिंउग् गम खाते हैं एवं गोंद या आॅडहेसिव जैसी चीजों का प्रयोग करते हैं, वह भी विभिन्न मुलायम पॉलीमार से बनता है। कृत्रिम रूप से निर्मित धागा में अधिकांश भाग ही पॉलीमर जैसा पदार्थ है। (parts)।

संश्लेषित तंतु

बहुत दिनों से ही कपड़ा सिलाई करने के लिए सूती धागा का प्रयोग क्या जाता रहा है। लेकिन वह कम टिकाऊ था एवं उसका सौंदर्य बनाये रखना भी कठिन था। युगांतकारी आविष्कार के रूप में पॉलिस्टर, रेयन, ऑक्राइलिक इत्यादि आया। बाद में सूती धागे के साथ इसे मिलाकर नये तरह के धागे का निर्माण होने लगा।

करके देखिए: कौन-सा मजबूत है, एक सूती धागा या एक टेरिकॉट का धागा? दो एक ही माप का स्वच्छ प्लास्टिक का खाली एवं मुख खुला बोतल लीजिए। अब दोनों प्रकार के धागे की सहायता से बोतल को झुलाने की व्यवस्था कीजिए। इसके बाद दोनों बोतल में धीरे-धीरे जल डालते जाइए।

क्या किये	क्या समझ में आया

प्राकृतिक पॉलीमर : विभिन्न प्रकार के शर्करा (कार्बोहाइड्रेट) जैसे पॉलीमर से उद्भिद–शरीर का धागा या रेशा तैयार होता है। प्राणी–शरीर की मांसपेशी, लिगमेंट या टेनडन प्रोटीन जैसे पॉलीमर से बनता है।

करके देखिए : मोमबती की लौ के पास सावधानीपूर्वक कूछ सूती धागा एवं नायलॉन का धागा एक चिमटा से पकड़कर देखिए।

क्या देखें	क्या समझ में आया

खाना बनाते समय या पटाखा फोड़ते समय कैसा कपड़ा पहनना चाहिए ?

— सिंथेटिक धागा से बना कपड़ा आग की गर्मी से गलकर चमड़ा से चिपक सकता है। इसलिए उस समय सूती कपड़ा पहनना उचित है।

हमलोग प्रतिदिन विभिन्न प्रकार का प्लास्टिक प्रयोग करते हैं। लेकिन क्या सारा प्लास्टिक एक जैसा होता है।

ध्यान से देखोगे तो विभिन्न वस्तुओं के लिए प्रयुक्त प्लास्टिक मुख्य रूप से दो तरह का होता है।

(i) एक तरह का प्लास्टिक मुलायम, दबाने से उसकी आकृति बदल सकती है, उसे गलाया जा सकता है, टेढ़ा किया जा सकता है। इसलिए इस तरह के प्लास्टिक को थर्मोप्लास्टिक कहते हैं।

(ii) दूसरे तरह का प्लास्टिक एक बार कड़ा हो जाने पर आग दिखाने पर भी उसकी आकृति को बदला नहीं जा सकता । इसलिए इस तरह के प्लास्टिक को थर्मोसेटिंग प्लास्टिक कहते हैं।

दैनिक प्रयोग के विभिन्न चीजों में पॉलीमर का प्रयोग

पॉलीमर का नाम	प्रकृति या गुण	प्रयोग
पॉलीथिन	अत्यतं नरम एवं जलरोधक	
P.V.C	मजबूत, ताप एवं विद्युत अंतरक, जलरोधक, थर्मोप्लास्टिक	
PET	दीर्धस्थायी एवं मजबूत, थर्मोसेटिंग प्लास्टिक	जल या जलीय द्रव्य के लिए बोतल, टिफिन बक्सा बनाने में

साबुन एवं डिटरजेंट

अपने घर में आपने शरीर में लगाने के लिए, कपड़ा धोने के लिए या नीचे उल्लिखित दूसरे कार्यों के लिए प्रयोग किया जाने वाला कोई संश्लेषित पदार्थ देखा है या उनके बारे में जानते हो तो लिखिए।

किस कार्य में	क्या प्रयोग करते हैं
शरीर, हाथ, पैर धोने के लिए	
बाल धोने के लिए	
बर्त्तन मांजने के लिए	

यहाँ जिन पदार्थो का नाम दिया गया है, उनमें से अधिकांश साबुन या डिटरजेंट की श्रेणी का है। आप जिस डिटरजेंट से कपड़ा साफ करते हो, दाँत साफ करने वाला पेस्ट या बाल धोने वाला शैम्पू में भी इस तरह का डिटरजेंट मिला रहता है।

साबुन जैव एसिड के सोडियम या पोटाशियम यौगिक है जो चर्बी या उद्भिज तेल के साथ कास्टिक क्षार (NaoH अथवा KoH) विक्रिया की प्रतिक्रिया से बनता है।

चर्बी या उद्भिज तेल + कास्टिक क्षार → साबुन + ग्लिसरीन

पेट्रोलियम या अन्य स्त्रोत से प्राप्त हाइड्रोकार्बन जैसे यौगिक के साथ घन सल्फ्यूरिक एसिड की प्रतिक्रिया से उत्पन्न एसिड का जल द्रव्य यौगिक डिटरजेट है। बाजार में पाया जाने वाला डिटरजेंट विभिन्न यौगिकों का मिश्रण है।

जिन स्त्रोतों से प्राप्त जल का उपयोग हम कपड़ा धोने में करते हैं, उसका उल्लेख नीचे किया गया है। घर के लोगों से बात करके पता करने की कोशिश कीजिए कि इनमें कौन कौन –से स्त्रोतों का जल प्रयोग करने से किस संदर्भ में कैसा फेन बनता है। फिर आपस में चर्चा करके नीचे दी गई तालिका को पूरा कीजिए।

जल का स्त्रोत	साबुन के प्रयोग से कैसा फेन बनता है	डिटरजेंट के प्रयोग से कैसा फेन बनता है।
तालाब का जल		
कुँआ का जल		
नलकूप का जल		
नदी का जल		
शहर के नल का जल		

अब समझ पा रहे हो साबुन या डिटरजेंट किसमें कपड़ा अधिक साफ धुलता है?

साबुन हर प्रकार के स्त्रोतों के जल में समान रूप से कार्यं नहीं करता, लेकिन डिटरजेंट किसी भी जल में समान रूप से कार्य करता है। इसीलिए तो सबलोग डिटरजेंट का अधिक प्रयोग करते हैं।

खाद एवं कीटनाशक

दलगत कार्य : अपने स्कूल या घर के आस-पास के खेत या किसी नर्सरी में जाकर खोजकर देखिए और जानिए कि खाद और कीटनाशक किस-किस काम में प्रयोग किया जाता है।

जिन चीजों का प्रयोग आप जान पाये, उनके संबंध में और विस्तार से चर्चा करके तालिका को पूरा कीजिए।

किसकी खेती करते	किसका प्रयोग होता है	किस काम के लिए प्रयोग होता है	पदार्थ का स्त्रोत प्राकृतिक या कृत्रिम रूप से निर्मित
धान			
साग-सब्जी			
फूल			

ऊपर की तालिका में आपने मूलत: दो प्रकार के चीजों का प्रयोग देखा है, जिनमें से अधिकांश प्राकृतिक न होकर संश्लेषित है।

पौधों की वृद्धि एवं फल पैदा करने के लिए किसका प्रयोग होता है, वह क्या है? ....।

पौधों को रोग या कीड़ा मकौड़ा से रक्षा करने के लिए जिसका प्रयोग होता है, वह क्या है?.............।

आपका परिचित कुछ खाद या कीटनाशक में रहने वाला संश्लेषित पदार्थो के नाम दिये गये हैं। आपस में चर्चा करके एवं शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से और कुछ नाम लिखिए।

खाद का नाम	कीटनाशक का नाम
यूरिया	मिथाइल पैराथियन
	अलड्रिन
	कार्बारिल

कुछ बातें : हो सकता है आपने रैचल कारसेन द्वारा लिखित Silent Spring पुस्तक की चर्चा सुने हो। इस पुस्तक के माध्यम से उन्होंने पहली बार डी०डी०टी० कीटनाशक के हानिकारक प्रभाव के संबंध में पूरे विश्व को जागरूक किया। देखा गया है कि पक्षी या कछुआ के शरीर में इस कीटनाशक के प्रभाव से अंडा का खोल पतला हो जाता है। बच्चे की रक्षा के लिए पेट के नीचे अंडा रखकर सेंकने जाने पर अंडा फटकर नष्ट हो जाता है। कीड़ा-मकौड़ा को मारने के लिए इस तरह के कीटनाशक के प्रयोग के कारण आज मधुमक्खी, रेशम कीड़ा एवं पक्षियों का जीवित रहना मुश्किल हो गया है। आने वाले समय में वसंत ऋतु इन पक्षियों के कलरव से विहीन हो जायेगा — श्रीमती कारसेन यही कहना चाहती हैं। उनके खाद्य के माध्यम से कीटनाशक मनुष्य के शरीर में प्रवेश कर विभिन्न नये रोगों की संभावना को और बढ़ा देती है। विश्व के बहुत-से देशों में डी०डी०टी कीटनाशक का प्रयोग निषिद्ध है।

प्रसाधन-सामग्री एवं सुगन्धित द्रव्य

आपके परिचित कुछ चीजों का चित्र नीचे दिया गया है। देखें तो पहचान पाते हो या नहीं। उसका प्रयोग लिखिए।

a b c d e f g h

कौन -सी चीज है	किस काम में लगता है
a.	
¢b. शैम्पू	
c.	
d. टुथपेस्ट	
e. वॉडी स्प्रे	
f. पाउडर	
g.	
h.	

आप इतने प्रकार के प्रसाधन-सामग्री का प्रयोग कर रहे हो, आपस में चर्चा करके जानने की कोशिश कीजिए कि इन प्रसाधनों का दुष्प्रभाव किसी की त्वचा या शरीर पर हुआ है कि नहीं

किस प्रकार के प्रसाधन - सामग्री से	किस प्रकार का दुष्प्रभाव पड़ सकता है
वालों को रंगने वाला कलर या डाई	खुजलाना एवं लाल होकर फूल जाना
सुगंधित स्प्रे	श्वास की समस्या

ऐसा क्यों होता है बताइए तो ?

प्रसाधन-सामग्री में ऐसा बहुत सा संश्लेषित पदार्थ मिला रहता है, जिनके कारण यह समस्या होता है। जिन्हें इनसे समस्या होती है, उन्हें इनका प्रयोग नहीं करना चाहिए।

औषधि/दवाई

नीचे दी गई तालिका में से सही उत्तर चुनकर प्रत्येक स्तम्भों में से प्रथम दो स्तंभों को पूरा कीजिए। आपस में चर्चा करके एवं बड़ों या शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से तृतीय स्तंभ को पूरा कीजिए।

किस तरह की औषधि	सामान्यत किस तरह की औषधि के प्रयोग की डॉक्टर सलाह देते हैं	इसके बदले प्राचीन समय में किस तरह की दवा का प्रयोग होता था
बुखार/ज्वर	ज्वरनाशक	
वैक्टीरिया के संक्रमण से पेट खराब होने पर	एंटी बॉयोटिक या जीवाणु नाशक	
अम्ल या एसिडिटी	ऐंटासिड	
लोहा धस जाने या कटने से	एंटीसेप्टिक	गेंदा पौधे के पत्ते का रस या दूब का रस
चोट लगने से दर्द होने पर	पेनकिलर या दर्दनाशक	

दवा के रूप में हमलोग जिन पदार्थो का प्रयोग करते हैं, वे सभी प्रायः संश्लेषित यौगिक है। एक समय था जब लोग शारीरिक अस्वस्थता के लिए प्राकृतिक दवा पर निर्भर रहते थे।

अपने घर में पालतू कुत्ते-बिल्ली को कभी घास खाते देखा है ?

थोड़ा - सा ध्यान देने पर देख पाओगे कि हमारे आस-पास के मानवेतर प्राणी किस प्रकार प्राकृतिक एवं प्राकृतिक उपायों से अपने को स्वस्थ रखते हैं। केवल हमलोग, मनुष्य इस संबंध में प्रकृति पर निर्भर नहीं रह पाया है। इसका प्रमुख कारण क्या-क्या हो सकता है ?

एक कारण हो सकता है हमारी प्रतिरोध -क्षमता का घट जाना एवं अन्य कारण मनुष्य के जीवन-यापन के ढंग में परिवर्तन एवं पुरानी दवा के विरूद्ध रोग सृष्टि करने वाले जीवाणुओं का प्रतिरोध बढ़ जाना। इसलिये और नई-नई दवा बनाने की आवश्यकता है। विज्ञान के इस फल का केवल मनुष्य ही प्रयोग कर सकते हैं।

यहाँ ध्यान दिया जाता है कि जिन सभी मोढ़को के बीच औषधी रहती है उसे हमलोग फेंक देते हैं, उसके बाद उसका क्या होता है ? स्वयं में आलोचना करो।

हमलोगों द्वारा व्यवहार किया गया कलम की स्याही अथवा छपाई मशीन की स्याही इस प्रकार के एकाधिक रंगों का मिश्रण तैयार करते हैं।

रंग एवं रंगीन पदार्थ

इस पृथ्वी पर बहुत-से ऐसे प्राणी है जिनका नेत्र केवल सफेद-काला चित्र एवं वस्तुओं को देखने के लिए ही बना है। लेकिन हम, मनुष्य रंगीन वस्तुओं को देखने के अभ्यस्त हैं। आप अपने आस-पास जिन रंगीन जैव-अजैव वस्तुओं को देख पा रहे हो, उसकी एक तालिका बनाइए एवं शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से उन रंगों के स्त्रोत को ढूँढ़िए :

कौन-सी चीज	उसके रंग का स्त्रोत
गाजर	जैव
हल्दी	
गेंदा या गुलाब फूल की पंखुड़ी	
रंगीन प्लास्टिक की बाल्टी	

आपके घर की दीवार, दरवाजा-खिड़की अथवा लोहे की आलमारी में रंग करने के लिए कहा गया। कहाँ आप जल में घुला रंग और कहाँ तेल सें घुला रंग का प्रयोग करोगे ?

कहाँ पर	कौन-सा रंग प्रयोग करोगे
दीवार	जल में घुला रंग
दरवाजा-खिड़की	तेल में घुला रंग
लोहे की आलमारी	तेल में घुला रंग

इस तरह के रंगों का प्रयोग करने से पहले हमें कौन-सी सतर्कता बरतनी चाहिए ?

.... ।

किसी भी रंग के डिब्बे को खोलने के साथ ही उसका प्रयोग नहीं किया जाता, क्योंकि अभी प्रयोग किया जाने वाला अधिकांश रंग दो भागों में विभाजित रहता है। उसे ठीक से मिलाना पड़ता है। रंग में यह दो भाग क्या-क्या है ?

— (i) द्रावक भाग (जो सामान्यत: रंग हिन या हल्का रंगीन है),

(ii) रंगीन या पिगमेंट भाग (रंगीन यौगिक का कण)।

अधिकांश रंग इन्हीं दो चीजों से कृत्रिम रूप से निर्मित रहता है।

जानते हो क्या ? बहुत पहले कपड़े को रंगने के लिए नील (Indigo) के पौधे से प्राप्त होता था। किसी समय विदेशी नीलकर लोग हमारे देश के कृषकों को धान की खेती न करके नील की खेती करने के लिए बाध्य करते थे। अब रासायनिक कारखाना में इस रंजन को तैयार किया जाता है। उन पर अत्यधिक अत्याचार किया जाता था। इसलिए वे उनके विरूद्ध विद्रोह करते है, जो इतिहास में नील - विद्रोह के नाम से जाना जाता है।

करके देखिए : एक फिल्टर कागज पर एक बूंद जेल पेन की स्याही डालिए। एक प्लास्टिक के छोटे स्केल पर कागज के धागे से बाँधकर चित्र के अनुसार जल में डूबा दीजिए। कुछ समय बाद आपने क्या देखा उसे लिखिए। (अच्छा प्रमाण प्राप्त करने के लिए जल में थोड़ा-सा स्पिरिट दे दीजिए)।

क्या किये	क्या देखे

सीमेंट

आधुनिक निर्माण कला में एक महत्त्वपूर्ण सीमेंट है। अपने चारों ओर हम सीमेंट से बनी चीज देखते हैं। नीचे की तालिका में आपके परिचित अन्य के नाम लिखिए, जिसका मुख्य उपकरण सीमेंट है।

किन-किन चीजों के निर्माण में सीमेंट का प्रयोग होता है	सीमेंट के साथ और किन-किन चीजों को काम में लगाया गया है
घर	ईट, बालू, लोहे का रड, पत्थर का टुकड़ा

सीमेंट का इतना अधिक प्रयोग का क्या कारण है? सिमेंट सहज उपलब्ध, मौसम के साथ ताल मेल बैठाने की क्षमता एवं सबसे बड़ी बात सीमेंट से बनी चीजों का स्थायित्व अधिक है।

क्या सीमेंट कोई रासायनिक पदार्थ है?

सीमेंट में कैल्शियम, अल्युमिनियम, आयरन ऑक्साइड एवं सिलिकेट जैसे धातु यौगिक मिला रहता है। इन चीजों में से कुछ खनिज पदार्थ से प्राप्त है जैसे- जिप्सम का चूर्ण या चूना पूत्थर से प्राप्त कैल्शियम ऑक्साइड। तो कुछ कृत्रिम रूप से निर्मित है। आपने देखा होगा राजमिस्त्री जब सीमेंट से घर बनाते हैं तो उसमें बालू और सीमेंट को एक निश्चित अनुपात में लेकर उसमें जल मिलाते हैं।

यदि आप सीमेंट, बालू और जल को मिलाकर रात भर रख दोगे तो क्या होगा? — पूरा जम चुका होगा।

सीमेंट- बालू की सहायता ईट गूँथकर या छत ढलाई करने के बाद कुछ दिनों तक उस पर जल दिया जाता है। जल के संस्पर्श से सिमेंट का कैल्सियम ऑक्साइड, हाईड्रोक्साइड में परिणत हो जाता है एवं विभिन्न सिलिकेट यौगिक के साथ जल युक्त होता है। इस रासायनिक प्रतिक्रिया से ताप उत्पन्न होने के कारण सीमेंट फट जाता है। इसलिए ढ़लाई के दूसरे दिन से ही उस पर जल दिया जाता है।

हमारे आस-पास की बहुत सी चीजों के लिए पहले जिसका प्रयोग होता था, अब उसकी जगह सीमेंट का प्रयोग होने लगा है। आपस में चर्चा करके कुछ उदाहरण दीजिए :

क्या चीज बनाने में	पहले क्या प्रयोग होता	अब क्या प्रयोग हो रहा है
गाय का बिचाली खाने वाला नाद	पकी मिट्टी	
घर		

काँच

कर्मपत्र

i) आपके आस-पास काँच का जो प्रयोग हो रहा है. उसका कुछ उदाहरण दीजिए—

.... ।

ii) ये चीजें किस कार्य के लिए प्रयोग होता है उसे उसे लिखिए।

.... ।

iii) इन चीजों में काँच के अतिरिक्त और कुछ का प्रयोग होता था क्या ? अपना मत लिखिए।

.... ।

इन विभिन्न कार्यो के लिए प्रयुक्त काँच वास्तव में क्या है, आप जानते हो ? यह एवं बालू (सिलिका) से मिलकर बनता है। रंग करने के लिए काँच में विभिन्न धातु आक्साइड मिलाया जाता है जो कृत्रिम रूप से तैयार होता है।

काँच के किस रंग के लिए	कौन-सा यौगिक काँच मिलाया जाता है
पीला	आयरन ऑक्साइड
नीला	कोबाल्ट ऑक्साइड
हरा	क्रोमियम ऑक्साइड

जानते हो क्या ?— रसायन, भौतिक विज्ञान, उद्भिद्विद्या, प्राणी विद्या, चिकित्सा विज्ञान, ज्योतिविज्ञान—विज्ञान की यो शाखाएँ काँच से बनी विभिन्न यंत्रों को छोड़कर आगे ही नहीं बढ़ सकती। काँच ने सभ्यता को काफी आगे बढ़ा दिया। काँच से निर्मित ऑप्टिकल फाइवर विज्ञान एवं प्रयोग के क्षेत्र में युगांतकारी परिवर्त्तन लाया है। प्लास्टिक का मुड़ा कांच का तंतु फाइवरग्लास के रूप में मूर्ति एवं विभिन्न ढलाई के लिए द्रव्य प्रस्तुति में प्रयोग होता है।

पर्यावरण पर संश्लेषित यौगिक का प्रभाव

आज से 25-30 वर्ष पहले कोलकाता शहर की सारी गंदगी धापा के मैदान में फेंक दिया जाता था। कौन-कौन चीजें फेंकी जाती, उनमें से कुछ का नाम आगे दिया गया है। अभी भी छापा मैदान का जो इलाका है, वहाँ के किसी स्थान की खुदाई करने पर मिट्टी के नीचे से कौन-सी चीजें अभी भी मिलेगी एवं कौन सी नहीं,इसे आपस में या शिक्षक/शिक्षिका के साथ चर्चा करके लिखिए।

फेकी जाने वाली चीजों की तालिका : फटा पॉलिथिन, जूट का बैग, प्लास्टिक का टूटा हुआ खिलौना, टूटा हवाई चप्पल, अनाज का छिलका, मछली के चमड़े की ऊपर की परत, फटा कपड़ा, गन्ने का छिलका, डाब का खोल, काँच का टूटा बोतल, दवा का कोल, नायलॉन की दरी, लोहे की कील, इंजेक्शन का सिरिंज, पॉलिथिन का पैकेट, पेंसिल का छोटा टुकड़ा, खराब टी०वी०, मृत जीव-जंतु आदि।

अब और कौन-कौन सा चीज नहीं मिल सकता है।	और कौन-कौन सा चीज अब भी मिल सकता है।	आज से पचास साल बाद भी कोई चीज मिलेगा।

जो चीजें अब और नहीं मिलती है, उनका क्या हुआ ?

.... ।

और जो चीजें पचास साल के बाद भी मिलेगा , उनका क्या होगा ?

.... ।

जो चीजें प्राकृतिक प्रकियाओं में नष्ट हो वो जैव भंगुर (बॉयोडिग्रेडेबल) एवं जो नष्ट नहीं होती है, वो जैव अभंगुर (नन-बॉयोडिग्रेडेबल) है. यो दोनों तरह का पदार्थ अपने गठन, जलधारण क्षमता इत्यादि में पूरी तरह से अलग है। जीवों का शरीर संपूर्ण तरह से जैव भंगुर है, लेकिन मनुष्य निर्मित संश्लेषित पदार्त अधिकांशत: जैव अभंगुर है।

करके देखिए : जैव अभंगुर पदार्थों का प्रयोग क्यों कम करना होगा, तर्क द्वारा समझाते हुए एक पोस्टर बनाइए।

अपने स्कूल एवं घर के आस-पास घुमकर देखिए कि कोई पदार्थ दिखाई देता है जो काफी समय से पर्यावरण में रह जा रहा है और हानिकारक प्रभाव डाल रहा है। (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए)।

कौन- सा पदार्थ पड़ा हुआ है	पर्यावरण पर उसका क्या प्रभाव पड़ता है

आप अपने अनुभव से ही समझ सकोगे कि किस तरह चारों ओर पॉलियार निर्मित चीजों फैला हुआ है वे जिस तरह से जल प्रवाह की गति एवं कृषि-क्षेत्र की उर्वरता नष्ट कर रही है उसी तरह उससें मौजूद दूसरे रासायनिक पदार्थ विभिन्न प्रकार से जल के वर्ण एवं गंध में परिवर्तन कर दे रही है।

कृषि कार्य के लिए प्रयुक्त कीटनाशक का प्रभाव क्या उसी जगह तक सीमित रहता है? — ऐसा नहीं है वह जल एवं वायु के माध्यम से बहुत दूर तक फैल जाती है। ये किस तरह से हानि पहुँचा सकती है। शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से नीचे की तालिका पूरी कीजिए।

कौन सा संश्लेषित पदार्थ	किस जीवों पर प्रत्यक्ष प्रभाव पड़ता है	क्या हानि होगा
डीडीटी, मिथाइल, पैराथायन पोंटाक्लोरोफेनल	विशेष कुछ सेम जातीय पेड़ के मूल में रहने वाला राइजोबियम बैक्टीरिया	
अलड्रिन, हेप्टाक्लोर	वनभोजी प्राणी (प्रथम श्रेणी उपादक)	

परीक्षा करने पर प्राय: प्रत्येक मनुष्य के शरीर में कुछ परिमाण में कीटनाशक पाया जाता है विशेष रूप से बच्चो में क्योंकि उनमें अकर्मव्यता कम एवं वृद्धि यह अधिक रहता है.

आज आपको अपने आस-पास कहीं गिद्ध दिखाई पड़ता है? क्यों नहीं दिखाई पड़ता है जानते हो? खेती के काम के लिए अनियंत्रित कीटनाशक एवं गाय आदि पशुओं के रोग-निवारण के लिए अतिरिक्त मात्रा में डाइक्लोपोनाक नामक दर्दनाशक का प्रयोग इसका कारण है। इन पशुओं की मृत्यु के पश्चात् उनके शरीर का मांस गिद्ध में जाकर उनकी विलुप्ति का कारण है।

सोचकर देखिए : मनुष्य ने जब पहली बार जाल से मछली पकड़ना सीखा था, तब वह किससे बना था? और अब नायलॉल का जाल क्यो बनाया गया? फुटबॉल के गोलपोस्ट पर क्यो नायलॉन का जाल बांधा जाता पहले सूती मसहरी का प्रयोग होता था, अब नायलॉन का सुंदरवन का बाघ बंधा लोगों के घर में न घुस जाये इसलिए पहले लोहे का जाल लगाया जाता था और अब अच्छी क्वालिटी का नायलॉन का जाल। नायलॉन के जाल के प्रयोग से पर्यावरण को क्या हानि पहुँचता है। छोटे फंदेवाला कठोर जाल से रोहु मछली का बच्चा, कछुआ का बच्चा मरकर जीवों के वैविध्य को समाप्त कर देता है। पहाड़ पर चढ़ने के लिए मजबूत रस्सी, पैरासुट में भी इसी प्रकार के तंतु का प्रयोग होता है।

हमारे देश में बहुप्रचलित सॉफ्ट ड्रिंक्स में अत्यधिक मात्रा में कीटनाशक पाया गया है। ये सारे दीर्घस्थायी दूषित जैव प्रतिरोध शक्ति को घटाने , आंतरिक ग्रंथियों की कार्यक्षमता का ह्रास करने एवं स्नायु को अनियमित कर देने में सक्षम है। फसलों को कीड़ा-मकौड़ा से बचाने के लिए जिन कीटनाशक का प्रयोग किया जाता है, वह मधुमक्खी रेशम कीट को मार डालता है। जिससे पर्यावरण का संतुलन बिगड़ जाता है।

विभिन्न रंग एवं रंगीन पदार्थ मनुष्यों को कैसे नुकसान पहुँचा सकते है ?

इसे बनाने में जो धातु यौगिक या धातु का प्रयोग किया जाता है, वह विभिन्न रुपों में नुकसान पहुँचाता है। जैसे—

कौन सा धातु या यौगिक	**क्या प्रभाव पड़ सकता है**
लेड	खाने की इच्छा न हो, उल्टी-उल्टी जैसा लगना, सिरदर्द
पारा	मुँह एवं अंदर की पेशी की प्रतिक्रिया घट जाना, वृक्क की हानि
कैडसियम	हाड्डियों के जोड़ में दर्द, रीढ़ की हड्डी टेढ़ी हो जाना

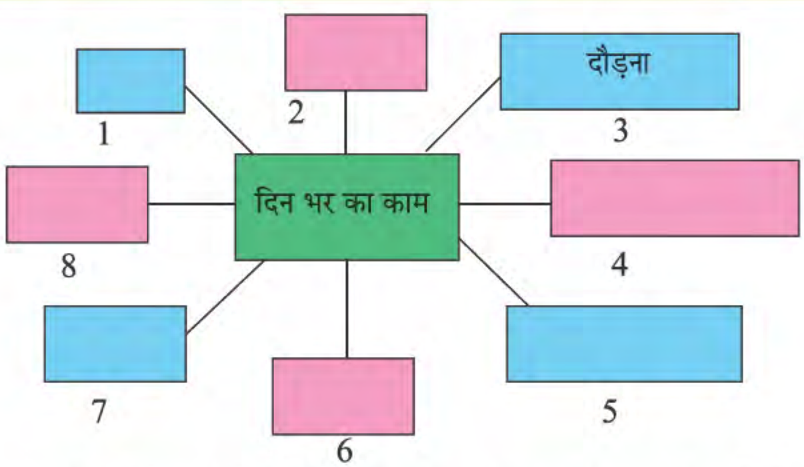
आप अपने दैनिक जीवन में जिन संश्लेषित पदार्थों का उपयोग करते हो, या उनका प्रयोग देखते हो, उसके बदले दूसरा कुछ प्रयोग किया जा सकता है क्या ? शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए :

अभी क्या प्रयोग कर रहे हो	**क्या प्रयोग किया जा सकता है**
पॉलिबैग	मोटे कागज या जूट का बैग
जैव रंग	

5 मनुष्य का खाद्य

खाद्य उपादान

हम दिनभर जो–जो काम करते हैं, आइए, उसकी एक तालिका नीचे दिए गये चित्रों को देखकर निर्धारित करें इन कार्यो को करने के लिए किन चीजों की जरूरत पड़ती है।



अपने सामने रखे टेबल को एक हाथ से उठाने की चेष्टा कीजिए। नहीं उठा पाने पर दोनों हाथों से उठाने की चेष्टा कीजिए। अब बताइए, टेबल उठाने के लिए आपको कितनी शक्ति की जरूरत है?

यह शक्ति हम कहाँ से पाते हैं?

स्कूल बिना खाये आने पर एवं दिनभर टिफिन न खा पाने पर आपको कैसा महसूस होता है? क्या शरीर में ताकत रहता है? ....

तो आपके शरीर की शक्ति का स्रोत क्या है ? .... ।

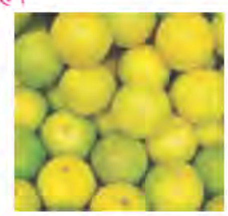
अच्छी तरह से खाना खाने पर मनुष्य के शरीर में जीवाणुओ का संक्रमण कम हो जाता है। अब बताइए कि किसके अभाव से शरीर में रोग फैलाने वाले जीवाणुओं का संक्रमण अधिक होता है एवं शरीर अस्वस्थ हो जाता है।

अब बताइए कि जीवाणुओं को मारने की शक्ति कहाँ से आती है ? .... । रोग फैलाने वाले जीवाणुओं को मारने की क्षमता (रोग प्रतिरोधक क्षमता) बढ़ाने के लिए क्या करना उचित है .... ।

अब बताने की कोशिश कीजिए :

(1) दिनभर काम करने के लिए किसकी आवश्यकता है ? .... ।
(2) विभिन्न रोगों एवं समस्याओं से बचने के लिए किसकी आवश्यकता है ? .... ।

इस शक्ति एवं रोग-प्रतिरोधक उपादान का स्रोत खाद्य है।



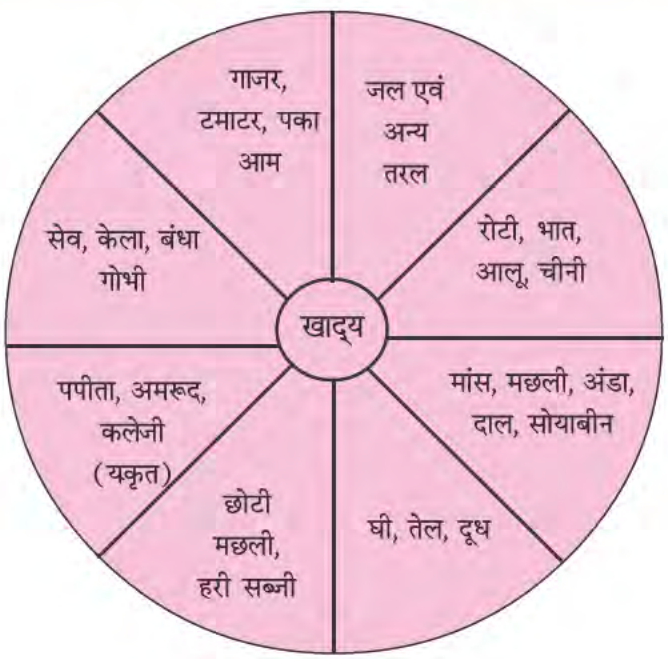
विभिन्न प्रकार के खाद्य उपादान की कमी से शरीर में रोग होता है। परवर्ती चर्चा से किस खाद्य में कौन-सी चीज है, जान लीजिए।

समस्या	किसकी कमी से होता है
रात में कम दिखाई पड़ना	विटामिन
आँख का कोण धुंधला	खनिज तत्त्व
ओठ के कोण एवं जीभ में घाव	विटामिन
मसूड़ा फूलना एवं खून निकलना	विटामिन
प्राय: हड्डी टूट जाता	खनिज तत्त्व

तो किस तरह का (शाकाहारी/मांसाहारी) भोजन हम ग्रहण करते है ? इसमें कौन-सा खाद्य-उपादान कम/अधिक है, शिक्षक/शिक्षिका के साथ चर्चा करके नीचे दी गई तालिका में लिखिए।

शाकाहारी खाद्य	कौन-सा खाद्य-उपादान अधिक/कम है।		मांसाहारी खाद्य	कौन-सा खाद्य-उपादान अधिक/कम है।	
	अधिक	कम		अधिक	कम
चावल, आटा	शर्करा		मशरूम		
मुड़ी, चूड़ा			दाल	प्रोटीन	शर्करा
दाल			सोयाबीन		
सोयाबीन			मछली		
तेल			अण्डा		
मशरूम	लिपिड		दूध		
सब्जी	खनिज मौलिक तंतु		चिंगड़ी		
फल	विटामिन खनिज मौलिक	लिपिड	केकड़ा		

नीचे दी गई खाद्य-तालिका मे कौन-कौन सा उपादान हो सकता है, आइए उसके संबंध में चर्चा करते हैं।



प्रमुख खाद्य-उपादान कितने प्रकार का है, आइए देखते हैं —

(1) शर्करा या कार्बोहाइड्रेट (2) प्रोटीन (3) लिपिड (4) विटामिन (5) जल (6) खनिज तत्त्व (7) खाद्य तंतु (8) उद्‌भिज रासायनिक (फाइटोकेमिकल)। इनमें से कुछ अधिक करके खाया जाता है, तो कुछ कम करके। कोई उपादान शरीर के लिए बहुत आवश्यक है।

किस खाद्य में कौन-सा खाद्य-उपादान रह सकता है, उसकी एक तालिका बनाते है। रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

खाद्य स्त्रोत	प्रमुख खाद्य उपादान
1. भात, रोटी, दूध, फल, ..., ... , ...	शर्करा या काबोहाइड्रेट
2. मछली, मांस, अंडा, ..., ... , ...	प्रोटीन
3. मक्खन, तेल, बादाम,नारियल, ... ,	लिपिड
4. पीने का जल, फल, सब्जी, ...,	जल
5. टमाटर, आंवला, आटा, गाजर, ...,	विटामिन
6. दूध, नमक, चावल, गुड़, सहजन डाँटा, मांस, ...,	खनिज तत्त्व
7. आम, सेव, सहजन डाँटा, पपीता, ...,	खाद्य तंतु
8. चाय, पका आम, पका पपीता, ...,	उद्‌भिज रासायनिक/फाइटोकेमिकल

एक ही खाद्य में एकाधिक खाद्य उपादन प्राप्त किया जा सकता है। पके आम में विटामिन, शर्करा, खनिज तत्त्व, खाद्य तंतु एंव प्रचुर परिमाण में जल भी रहता है। निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- दूध में और कौन-कौन सा खाद्य उपादान हो सकता है, प्रोटीन, खनिज तत्त्व, शर्करा, ..., ...।
- गेहूँ में और कौन-कौन सा खाद्य-उपादान हो सकता है? खनिज तत्त्व, विटामिन, प्रोटीन, ..., ...।
- आंवला में और कौन-कौन-सा खाद्य-उपादान हो सकता है? विटामिन, जल, ..., ...।
- सेव में और कौन-कौन-सा खाद्य-उपादान हो सकता है? शर्करा, तंतु, जल ...., ...।
- मछली में और कौन-कौन-सा खाद्य-उपादान हो सकता है? लिपिड, खनिज तत्त्व, विटामिन, ..., ...।

कार्बोहाइड्रेट या शर्करा

ऊपर दिये गये चित्रों में विभिन्न शर्करा जैसे खाद्य-उपादान का स्रोत देखिए। एवं इनमें—

- किस-किस उद्भिज खाद्य से शर्करा प्राप्त होता है। आलू, ..., ..., ..., ...।
- किस-किस प्राणी खाद्य से शर्करा प्राप्त होता है। कलेजी, ..., ..., ..., ...।

कार्बोहाइड्रेटयुक्त खाद्य को नीचे की श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है—

(1) मीठा खाद्य वस्तु — ईंख, मधु, पका आम, पका केला अंगूर, सेव, ..., ..., ...।

(2) दाना वाला अनाज — चावल, गेहूँ, ज्वार, बाजार, ..., ..., ..., ...।

(3) कंदमूल — बीट, आलू, गाजर, आलू शंख आलू, ..., ..., ...।

(4) हरी साग-सब्जी — लाल साग, हरे साग, ..., ..., ...।

(5) विभिन्न प्रकार का दाल — मसूर, मुँग, ..., ..., ...।

(6) प्राणी द्वारा प्राप्त खाद्य-वस्तु — मधु, दूध, ..., ..., ...।

शरीर के गठन के लिए खाद्य से जिस शर्करा का हम उपयोग करते हैं, वह दो प्रकार का है— ग्लूकोज एवं स्टार्च या श्वेतसार। बहुत-या ग्लूकोज अणु मिलकर श्वेतसार बनाते हैं।

अब आप समझने की कोशिश कीजिए कि कार्बोहाइड्रेट के स्रोत रूप में जिस खाद्य को हमने चिह्नित किया, उसके अतिरिक्त नीचे उल्लिखित खाद्य में कार्बहाइड्रेट है कि नहीं। (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए)

खाद्य	उपस्थित/अनुपस्थित
1. कोहड़ा	
2. किशमिश	
3. शरीफा	
4. जामुन	
5. अंडा	
6. जीरा	उपस्थित
7. दही	
8. केक	
9. घी	
10. चूड़ा	

हमारे शरीर का विभिन्न अंग-प्रत्यंग क्या-क्या कार्य करता है?

हाथ-पैर की पेशी क्या कार्य करता हैं?

हृत्पिंड क्या कार्य करता है?

फुसफुस क्या कार्य करता है?

यकृत क्या कार्य करता है?

इन कार्यों के लिए शक्ति कहाँ से मिलती है?

कार्बेहाइड्रेट जैसा भोजन (श्वेतसार) पच जाने के बाद जब सबसे छोटे कण में परिणत हो जाता है, तो उसे ग्लूकोज कहते हैं। यह ग्लूकोज रक्त के माध्यम से शरीर के सभी भागों में पहुँच जाती है। वहाँ कोशिका में वायु से प्राप्त ऑक्सीजन की सहायता से उस ग्लूकोज से शक्ति बनता है जिससे शरीर के विभिन्न काम होते हैं।

शर्करा एवं शरीर संबंधी समस्या

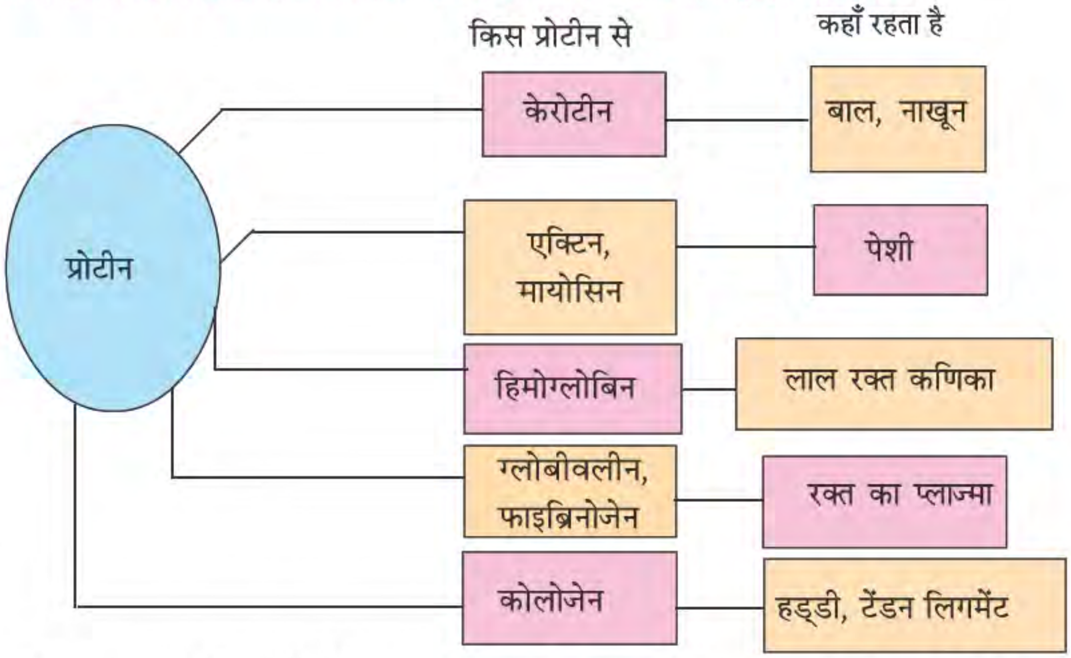
स्वस्थ सामान्य मनुष्य के शरीर की कोशिका ग्लूकोज के माध्यम से शक्ति निर्मित करती है, जिस शक्ति से शरीर विभिन्न कार्य करता है। लेकिन रक्त के माध्यम से ग्लूकोज कोशिका में प्रवेश न करें तो ? तब वह ग्लूकोज रक्त में जमकर रक्त में ग्लूकोज की मात्रा बढ़ा देती है। ग्लूकोज तब रक्त के माध्यम से प्रवाहित होता रहता है, जब तक वृक्क के माध्यम से शरीर से बाहर न निकल जाये। कोशिका में ग्लूकोज के प्रवेश न कर पाने पर शरीर के विभिन्न अंगों (हृत्पिंड, वृक्क, आँख, पैर) की समस्या बढ़ जाती है। इस अवस्था को मधुमेह या डायबिटिज कहा जाता है। हमारे देश में बहुत से लोग इस समस्या से परेशान है। शारीरिक परिश्रम करके एवं सटीक खाद्याभ्यास मानकर चलने पर इस रोग को दूर किया जा सकता है।

कुछ बच्चे या वयस्क व्यक्ति दूध से बनी चींज खाने पर विभिन्न समस्या से भुगतते हैं। दूध का शर्करा लैकटोज पचा न पाने के कारण ऐसा होता है।

प्रोटीन

आइए देखते है कहाँ-कहाँ प्रोटीन है ? याद रखिए मानव शरीर प्रोटीन से बना है। टेनडन एवं लिगमेंट बहुत ठोस रस्सी की तरह है, खीचने पर टूटता नहीं है। मुर्गी या हंस के अंडे का सफेद वाला हिस्सा में मौजूद प्रोटीन द्रवण गर्म करने पर जम जाता है।

नीचे के चित्र द्वारा मानव-शरीर के किस अंग में कौन-कौन-सा प्रोटीन है, इसे देखते हैं।



शक्ति उत्पन्न करने में, शरीर के विभिन्न भागों के गठन में, घाव सुखाने में श्वास वायु के परिवहन में, पेशी के संकोचन में अलग-अलग प्रोटीन महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते है। शरीर के रोग-प्रतिरोधक में भी प्रोटीन की महत्त्वपूर्ण भूमिका है। किसी स्थान पर कट जाने पर, वहाँ के रक्त-प्रवाह को बंद करने के लिए रक्त के प्लाज्मा में उपस्थित प्रोटीन सहायता करता है। पर शरीर में अतिरिक्त प्रोटीन जमा होने पर बात, किडनी में स्टोन या अन्य समस्या की सृष्टि होती है।

किस खाद्य से हम कौन-सा प्रोटीन संग्रह करते हैं, नीचे दिये गये चित्रों को देखकर समझने की कोशिश कीजिए।

ऊपर के चित्रों को देखकर किस निष्कर्ष पर पहुँचा जा सकता है—

(i) किस-किस उद्भिज-स्त्रोत से प्रोटीन पाया जाता है ——— सोयाबीन, दाल, गेहूँ ....,

(ii) किस-किस प्राणी स्त्रोत से प्रोटीन पाया जाता है — मछली, मांस, अंडा, ..., ...,

ऊपर के चित्रों को छोड़कर हमारे खाद्य-तालिका में ऐसे बहुत-से खाद्य है जिससे प्रोटीन प्राप्त किया जा सकता है।

उद्भिज स्त्रोत	प्राणी स्त्रोत
1. मटर की फलियाँ, सेम, कटहल का बीज ...,	1. छेना, पनीर, ...,
2. बाजरा, मकई ....,	2. केकड़ा, ...,
3. लहसुन, लौंग, इलाइची, धनिया, हल्दी .....,	3. दूध, ...,

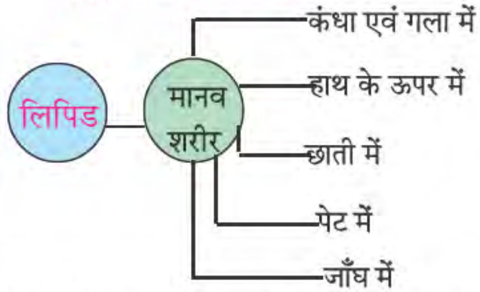
अब आप यह जानने की कोशिश कीजिए कि प्रोटीन के स्त्रोत रूप मे जिन खाद्यो को हमने चिह्नित-किया, उनके अतिरिक्त नीचे उल्लिखित खाद्य में प्रोटीन है कि नहीं। (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।)

खाद्य	उपस्थित/अनुपस्थित
(1) चावल, गेहूँ	
(2) घी	
(3) मूंगफली	
(4) तिल	
(5) केला	
(6) मशरूम	
(7) सूजी	
(8) चींटी का अंडा	

लिपिड

एक स्थूल या मोटे व्यक्ति को ध्यान से देखिए। उसके शरीर के कुछ विशेष स्थानों पर लिपिड प्रचुर परिमाण में जमा रहता है। इस लिपिड युक्त शरीर के अंग है—

शरीर के अंगों के नाम



लिपिड मनुष्य के शरीर में शक्ति के स्त्रोत रूप में कार्य करता है। शरीर को बाहरी आघात से सुरक्षा प्रदान करता है। शरीर से ताप निकलना कम कर देता है। पर शरीर में अतिरिक्त लिपिड जमा होने पर हृत्पिंड, रक्तनली, यकृत से सबंधित समस्या पैदा होता है।

किस-किस खाद्य से हमलोग लिपिड संग्रह करते हैं, नीचे दिये गये चित्रों को देखकर समझिए।

......., ..., ..., ...घी.........., ..., बादाम, ...,

ऊपर के चित्रो के अतिरिक्त हमारी खाद्य-तालिका में व्यवहृत ऐसे बहुत-से खाद्य हैं, जिनसे लिपिड प्राप्त किया जा सकता है —

उद्भिज स्त्रोत	प्राणी स्त्रोत
1. नारियल, कटहल, ...,	1. मछली का तेल ....,
2. दाल, आटा ....,	2. दूध, दही, ...,
3. काली मिर्च, अजवाइन, ...,	3. मांस, ...,

अब आपलोग यह जानने की कोशिश कीजिए कि लिपिड के स्त्रोत-रूप में जिन खाद्य को हमने चिह्नित किया है, उनके अतिरिक्त नीचे उल्लिखित खाद्य में लिपिड है कि नहीं। (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।)

खाद्य	उपस्थित / अनुपस्थित
1. फल एवं साग-सब्जी	
2. दाना वाला अनाज	
3. मलाई वाला दूध	

खाद्य / पेय वस्तु	उपस्थित / अनुपस्थित
4. पॉपकर्न (मकई)	
5. आलू	
6. ईख का रस	
7. नीबू	
8. गेहूँ, भुट्टा, चावल	
9. मशरूम	
10. मुर्गी का मांस	
11. खजूर	

विटामिन

आज से 500 वर्ष पहले यूरोप के विभिन्न देशों में एक बहुत प्रचलित रोग स्कर्वी था। जहाज के बहुत से नाविक इस रोग से मारे जाते थे। इसलिए जहाज के लोगों को संतरा एवं दूसरा खट्टा फल खाने के लिए दिया जाता था।

इस तरह की बहुत-सी घटनाओं को देखकर बीसवीं शताब्दी की ओर वैज्ञानिक एवं हपकिन्स इस निष्कर्ष पर आये कि खाद्य में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन एवं लिपिड के अतिरिक्त 'ऐसा कोई' चीज है जिसके अभाव में स्कर्वी या बेरीबेरी जैसा रोग होता है। ये चीज या उपादान है विटामिन। इससे शर्करा, प्रोटीन या लिपिड की तरह ही शक्ति प्राप्त किया जा सकता है। ये विटामिन दो प्रकार के हैं —

ये विटामिन दो प्रकार के हैं —

1. तेल या वसा में घुलनशील विटामिन — A, D, E एवं K ।

2. जल में घुलनशील विटामिन — B कम्प्लेक्स C ।

A, D, E एवं K मानव-शरीर में महत्त्वपूर्ण कार्य करती है।

विटामिन का नाम	कार्य
A	ईंख, चमड़ा, हड्डी, दाँत, खाद्यनली को ठीक रखने में सहायता करती है।
D	हड्डी एवं दाँत के स्वाभाविक गठन को ठीक रखती है।
E	त्वचा, लाल रक्त कणिका, हृतपिंड, एवं मस्तिष्क की सक्रियता को बनाये रखती है।
K	कटे स्थान से रक्त निकलना बंद करती है।

खाद्य-स्त्रोत के चित्रों को ध्यान से देखिए एवं जानिए कि इनमें A, D, E, K विटामिन का स्त्रोत क्या है।

विटामिन A का स्त्रोत

विटामिन D का स्त्रोत

विटामिन E का स्त्रोत

विटामिन K का स्त्रोत

ऊपर के चित्रों के अतिरिक्त हमारी खाद्य-तालिका में व्यवहृत ऐसे कुछ खाद्य ढूँढ़कर बाहर निकालिए जिनमें तेल या वसा में घुलनशील विटामिन पाया जाता है।

उदभिज स्त्रोत	प्राणी-स्त्रोत
पका आम, कोहड़ा डाटा साग,	मांस
सहिजन डाटा का साग, जीरा, जवाइन, जलपाई	घी, छेना
धनिया पत्ता, हरा साग, तेल, दाल .....,	केकड़ा

नीचे उल्लिखित समस्याओं के लिए किस-किस विटामिन की सहायता लेंगें (A, D, E, K) ?

समस्या	विटामिन का नाम
1. रात में देखने पर तकलीफ से।	1.
2. हड्डियाँ टेढ़ी एवं मेरूदंड टेढ़ा हो जाए।	2.
3. कटे हुए स्थान पर रक्त सहजता से न जमे।	3.

- **जल में घुलनशील विटामिन**

आइए देखते हैं आपके किन-किन खाद्य में जल में घुलनशील विटामिन पाया जाता है—

ऊपर के चित्रों को देखकर नीचे की तालिका को पूरा कीजिए। अपने परिचित अन्य खाद्य-स्त्रोत को तालिका से जोड़िए।

जल में घुलनशील विटामिन का नाम	खाद्य स्त्रोत
1. विटामिन C	नीबू जैसा फल, अंकुरित बीज, हरी मिर्च, टमाटर, अमरूद, ..., ...,
2. विटामिन B कम्प्लेक्स	दाना वाला अनाज बंधा गोभी, मूली का साग, छोटी मछली, हरी मिर्च, दूध, ..., ...,

नीचे की तालिका में बांयी ओर कुछ उपसर्ग दिया है। आइए देखते हैं जल में घुलनशील विटामिन के अभाव में कौन-सा रोग होता है।

उपसर्ग का नाम	विटामिन का नाम
1. होंठ फट जाना	i. B कम्प्लेक्स
2. आँख के नीचे एवं नाखुन फ्याकाशे हो जाना	ii. B कम्प्लेक्स
3. मँसूड़े से खून निकलना दाँत टूट जाना	iii. C
4. स्नायु दुर्बलता	iv. B कम्प्लेक्स
5. अनीमिया पतला दस्त, याददाश्त खो जाना	v. B कम्प्लेक्स

अब आप जानने की कोशिश कीजिए कि विटामिन के स्त्रोत के रूप में जिन खाद्यों को हमने चिह्नित किया है, उनके अतिरिक्त दूसरे खाद्य में भी जल में घुलनशील विटामिन है कि नहीं (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।)

खाद्य	उपस्थित / अनुपस्थित
1. रोटी, भूट्टा	
2. पटल, झींगा	
3. कलमी का साग	
4. लौकी का पत्ता	
5. स्कॉश, पका पपीता	
6. जामुन, तरबूज, खीरा	
7. आलू	
8. अंडे का सफेद वाला हिस्सा	
9. पनीर, कलेजा	

खनिज तत्व

नीचे उल्लिखित घटनाओं के बारे में सोचिए एवं इनके साथ कौन-सा खाद्य उपादान जुड़ सकता है, समझने की कोशिश कीजिए।

• नाखून चम्मच की आकृति की तरह है। • बीच-बीच में पेशी में खिंचाव। • शरीर का स्वाभाविक रक्तचाप अचानक बढ़ या घट जाये • जन्म के समय बहुत-से बच्चों का आँख टेढ़ा रहता है एवं मानसिक तथा बौद्धिक विकास दिखाई नहीं होता। • रक्त में शर्करा का परिमाण क्रमश: बढ़ता रहता है।

ये समस्याएँ काबोहाइड्रेट, लिपिड या प्रोटीन के अभाव के कारण नहीं होता है।

ये समस्याएँ वसा या जल में घुलनशील विटामिन के अभाव में भी नहीं होता है।

तो क्या ये समस्याएँ अन्य किसी खाद्य-उपादान के अभाव में होता है? आइए जानते हैं।

इसके लिए आवश्यक खाद्य उपादान खनिज तत्त्व है। इस तरह के आवश्यक खनिज तत्त्व है— आयरन, कैल्शियम, मैग्नेशियम, सोडियम, आयोडीन एवं जिंक। इनके अतिरिक्त शरीर के गठन के लिए अन्य खनिज तत्त्वों की भी आवश्यकता पड़ती है। विटामिन की तरह खनिज तत्त्वों से से शक्ति नहीं मिलता।

निर्जीव एवं सजीव उपादान से खनिज तत्त्व प्राप्त होता है।

- उद्भिज प्रमुखत: मिट्टी या मिट्टी के नीचे के जल से खनिज तत्व संग्रहित करता है।
- प्राणी विभिन्न उद्भिज खाद्य, प्राणी-खाद्य या जल से खनिज पदार्थो को संग्रहित करता है।

क्या आप मानव-शरीर के कार्यों से परिचित है? न रहने पर परिचित होने की कोशिश कीजिए। शरीर के विभिन्न कार्यों के साथ खनिज तत्त्व का संबंध है। दाहिनी तरफ खनिजों के नाम एवं बांयी तरफ अन्य तत्त्वों का कार्य दिया गया है।

खनिज मौलिक का नाम—

कार्य	खनिज मौलिक का नाम
• शरीर में जल का परिमाण ठीक रखना	सोडियम
• पेशी-संकुचन को सामान्य रखना	कैल्शियम
• किसी कटे स्थान से रक्त निकलना शुरू होने पर रक्त के जमने में सहायता करना	कैल्शियम
• ऑक्सीजन प्रवाहित करने के लिए	आयरन
• दाँत एवं हड्डी के गठन के लिए	कैल्शियम, फॉस्फोरास, मैग्नेशियम
• मानसिक वृद्धि एवं बुद्धि नियंत्रित करने के लिए	आयोडिन
• मस्तिष्क के गठन एवं रक्त में शर्करा का परिमाण ठीक रखने के लिए	जिंक

नीचे विभिन्न खाद्य का चित्र दिया गया है। अब जानिए कि किस खाद्य से हम कौन-सा खनिज-तत्त्व प्राप्त करते हैं।

खनिज तत्त्व का नाम	पेय / खाद्य स्त्रोत का नाम
1. कैल्शियम, फॉस्फोरास	दूध, अंडा, चिंगड़ी, पका पपीता, पटल ...., ...,
2. मैग्नेशियम	साग-सब्जी, ..., ...
3. आयरन	यकृत, चिंगड़ी मछली, आंवला, खीरा, चिचिंगा, ...,
4. सोडियम	नमक, पेय जल, ...
5. आयोडिन	नमक, ..., ...
6. जिंक	साग-सब्जी, ..., ...

मनुष्य के शरीर में खनिज तत्त्व की कमी से बहुत-सी समस्याएँ जन्म लेती है। आइए जानते हैं किस खनिज-तत्त्व की कमी से किस रोग का संबंध है।

रोग	रोग से संबंधित खनिज तत्त्व
1. उच्च रक्तचाप	सोडियम
2. अनेमिया एवं रक्त-अल्पता चम्मच की आकृति का नाखून	आयरन
3. गलगंड या गयटार	आयोडिन
4. बार-बार हड्डी टूटना, टेढ़ा हो जाना, हड्डी खिसक जाना, दाँत की समस्या	कैल्शियम, फॉसफोरस
5. रक्त में शर्करा का परिमाण बढ़ जाना	जिंक

जल

(i) किस खाद्य-उपादान को हमलोग तरल पदार्थ के रूप में ग्रहण करते हैं ? ....।

(ii) किसी भी जीव के शारीरिक गठन का एक प्रधान उपादान जल है। किसी व्यक्ति का वजन 40 kg. होने पर उसके शरीर में जल की मात्रा प्राय: 45 kg. रहता है। जल के इस परिमाण को प्रतिशत में बताइए। ....

- शरीर में प्रयोग होने वाला जल हम कहाँ से प्राप्त करते हैं —

  (i) पेय जल के माध्यम से (ii) फलों के रस से (तरबूज, ..., ...)

  (iii) विभिन्न खाद्य से (भात, ..., ...) (iv) विभिन्न तरल पेय से (डाब का जल, ..., ...)।

- कब शरीर में जल की आवश्यकता बढ़ जाती है ?

  (i) अधिक पसीना आने पर अथवा पतला दस्त होने पर (ii) ....।

क्या हो सकता है ?

1. यदि आप पेय जल के बदले समुद्र का जल लगातार पीते रहिए।
2. आप नमकीन बिस्कुट, बादाम या कच्चे आम का टुकड़ा खाइए।

खाद्य तंतु

हमलोग प्रतिदिन जो खाद्य ग्रहण करते हैं, खाद्य नली में उसकी क्या परिणति होती है ?

भोजन पच जाता है। पचे हुए भोजन का अवशोषण होता है। जो भोजन नहीं पचता है, वह मल के रूप में शरीर से बाहर निकल जाता है।

मल में तंतु रहता है जिसे खाद्य नली में किसी भी तरह पचाया नहीं जा सकता तंतु एक प्रकार का सेलुलोज या पेक्टिन जैसा कार्बोहाइड्रेट है। ये जल में घुल भी सकता है। फिर नहीं भी घुल सकता है। मानव-शरीर इसे विघटित कर इससे ऊर्जा नहीं प्राप्त कर सकती। नीचे उल्लिखित खाद्य में तंतु अधिक परिमाण में रहता है।

(i) सहिजन डाटा, (ii) बंधागोभी, (iii) चावल, (iv) सेव, (v) बीज का छिलका, (vi) बीट।

शिक्षक/शिक्षिका से चर्चा करके तंतु जैसे और खाद्य उपादान के बारे में जानने की कोशिश कीजिए।

(i) ...., (ii) ...., (iii) ...., (iv) ...., (v) ....।

तंतु वाला खाद्य खाने से बहुत-से रोगों की संभावना बढ़ जाती है— उच्य रक्तचाप, मोटापा, आंत में कैंसर, उदर रोग।

फाइटोकेमिकल्स या उद्भिज रासायनिक

विभिन्न प्रकार के खाद्यों का चित्र देखकर उसे पहचानने की कोशिश कीजिए

(i) .... (ii) ...., (iii) ...., (iv) ...., (v) ...., (vi) ...., (vii) ....

(viii) .... (ix) ...., (x) बीट (xi) चाय (xii) ....।

ये सारे खाद्य रंगीन हैं। इनमें विभिन्न के उद्भिज रासायनिक यौगिक है जैसे के जैसे कैरोटीनयेडस या फ्ल्यामीनयेडस। ये मनुष्य जल्दी से आने वाले बार्धक्य को रोकते है। हृत्पिंड का कार्य ठीक से देखते हैं। हड्डी को मजबूत रखता है। कैंसर की संभावना को कम करते हैं।

ऊपर की चर्चा के आधार पर हम कह सकते है कि ये खाद्य उपादान नीचे की खाद्य तालिका में पाया जाता है।

खाद्य श्रेणी	विभिन्न प्रकार के खाद्य	खाद्य उपादान
1. दाना वाला अनाज एवं उससे उत्पन्न खाद्य	चावल,......,गेहूँ,...., ..., ...,भूट्टा, ..., ..., ..., ...	कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन ...., ..., ..., ...,........,
2. दाल एवं मटर जैसा खाद्य	मूँग, ..., सोयाबीन, ..., ..., ...	प्रोटीन, विटामिन, ..., ..., ... , ...
3. दूध, मछली, अंडा, मांस जैसा खाद्य	दूध, दही, ..., मक्खन निकला, ..., ..., ..., ...	प्रोटीन, खनिज तत्त्व, ..., ..., ...
4. साग-सब्जी, फल	आम, पपीता, पालक ...., ...	विटामिन, तंतु, ..., ..., ...
5. मिठाई एंव तेल	गन्ना, सरसों का तेल ...., ..., ..., ..., ...	कार्बहाइड्रेट, लिपिड ...., ..., ...,

स्वस्थ रहने के लिए कौन-कौन-सा खाद्य उपादान अवश्य चाहिए।

....।

कौन-कौन सा उपादान किस खाद्य से प्राप्त करोगे, उसे नीचे की तालिका में लिखिए।

खाद्य उपादान	खाद्य का नाम
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

मनुष्य की शारीरिक समस्या को दूर करने के लिए कौन-कौन सा खाद्य ग्रहण करना उचित है इसे लिखिए।

शारीरिक समस्या	कौन-सा खाद्य ग्रहण करेगा	किस खाद्य उपादान में मिलगा
मसूड़ा फूलकर रक्त निकलना		
शरीर में रक्त की कमी		
हड्डियाँ कमजोर एवं टेढ़ी		
उदर रोग		
रात में कम दिखाई पड़ना		
मुँह और जीभ में घाव		
चमड़ा सिकुड़ जाना		
रक्तचाप अचानक बढ़ जाना		

नीचे उल्लिखित तीन दिन की खाद्य तालिका देखिए। किस उपादान की कमी से ऐसा हुआ, चिह्नित कीजिए।

1. नं० तालिका—

प्रथम दिन	रोटी, गुड़, भात, दाल, सब्जी, मूड़ी, मछली का रस (झोल), जल
द्वितीय दिन	पावरोटी, उबला हुआ अँडा, केला, भात, मक्खन, सब्जी, आम की चटनी, जल
तृतीय दिन	भात, मछली का रस (झोल), साग, मिठाइ, खीरा, उबला आलू

2. नं० तालिका—

प्रथम दिन	एगरोल, चॉकलेट, रोटी, घी, दाल, आलू का भाजा, सब्जी
द्वितीय दिन	पावरोटी, कुकिज, पेस्ट्री, पराठा, मांस, हल्का पेय, अंडा
तृतीय दिन	भात, दूध, सब्जी, फल, केक, कुम्हरा, पेस्ट्री

शरीर स्वस्थ रखने के लिए नामी-दामी किस-किस खाद्य के बदले कौन-कौन-सा खाद्य ग्रहण कर सकते हैं।

- सेव के बदले ....। (पका पपीता/पका अमरूद/पका अमड़ा/पका जामुन)
- मांस एवं अंडा के बदले ....। (दाल/सेम/चना/मटर/मशरूम/सोयाबीन)
- दुध, छेना एवं हेल्थ ड्रिंक के बदले ....। (सत्तु का शर्बत/नीबू पानी/बेल का शर्बत/चीनी का शर्बत)।
- आयरन टॉनिक के बदले .... (हरे साग/कच्चा अमरूद/सहिजन का पत्ता/कच्चू का साग)

कुछ खाद्यों के नाम दिये गये हैं, इनमें आप कौन-कौन-सा खाद्य उपादान प्राप्त कर सकते है (शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए)

1. पका आम : खाद्य तंतु, ..., ..., ...।
2. दूध : प्रोटीन, ..., ..., ...।
3. बादाम : लिपिड, ..., ..., ...।
4. अंडा : खनिज तत्त्व, ..., ..., ...।
5. अमरूद : विटामिन, ..., ..., ...।
6. दही : विटामिन, ..., ..., ...।
7. टमाटर : उद्भिज रासायनिक, ..., ..., ...।
8. चावल : कार्बोहाइड्रेट, ..., ..., ...।
9. पालक का साग : विटामिन, ..., ..., ...।
10. आंवला : खनिज तत्त्व, ..., ..., ...।

ऊपर दिये गये खाद्यों को चिह्नित कीजिए। इन खाद्यों से कौन-सा खाद्य उपादान पाया जाता है, लिखिए।

1. : ...., ..., ..., ...।
2. : ...., ..., ..., ...।
3. : ...., ..., ..., ...।
4. : ...., ..., ..., ...।
5. : ...., ..., ..., ...।
6. : ...., ..., ..., ...।
7. : ...., ..., ..., ...।
8. : ...., ..., ..., ...।

कुपोषण एवं मोटापा

नीचे दिये गये चित्रों को देखकर समस्या का पता लगाइए।

1. गयटार

2. एनेमिया

3. टेढ़ा आँख

4. अंधत्त्व

5. म्यारासमास

अस्वस्थ व्यक्ति एवं बच्चों में यह समस्या लंबे समय तक एक या एकाधिक अत्यावश्यक खाद्य उपादान के गुण एवं परिमाण के अभाव में होता है।

— चित्र में वयस्क व्यक्ति एवं बच्चे समस्या से आक्रांत हैं। रोग का मूल कारण कुपोषण हैं। कुपोषणजनित समस्या हैं —

- आयोडिन को कमी (**गयटार**)।
- आयरन की कमी (**एनेमिया / रक्तअल्पता**)।
- आयोडिन की कमी (**टेढ़ा आँख**)।
- विटामिन A की कमी (**अंधत्व**)।
- प्रोटीन एवं शक्ति की कमी (**म्यारासमास**)।

रक्तअल्पता : विभिन्न कारणों से रक्त में लाल रक्त कणिकाओं की संख्या अथवा लाल रक्त कणिका में रहने वाला हिमोग्लोबिन का परिमाण कम हो सकता है। हिमोग्लोबिन कोश-कोश में ऑक्सीजन पहुँचाती है। हिमोग्लोबिन कम होने पर कोशिका शक्ति उत्पादन करने की प्रक्रिया में बाधा पाती है। सामाग्रिक रूप से मनुष्य कमजोर हो जाता है जैस जीवाणु संक्रमण (हिमोग्लोबिन के क्षेत्र में लाल और लाल रक्त कणिका के क्षेत्र में बिटामिन B_{12})

खाद्य शक्ति उत्पादक खाद्य का अभाव कुपोषण की संभावना को बढ़ा देता है। खाद्य शक्ति उत्पादक उपादान हैं — कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड। शक्ति उत्पादक खाद्य के अतिरिक्त अन्य खाद्य उपादान (विटामिन, खनिज लवण) के अभाव में भी कुपोषण की समस्या देखी गई है। कृमि की समस्या रहने पर भी कुपोषण हो सकता है। कुपोषण के शिकार बच्चों की खाद्य तालिका में आप कौन-सा खाद्य शामिल करेंगे ?

(1) कार्बोहाइड्रेटयुप्त खाद्य : ...., ..., ...।

(2) प्रोटीनयुक्त खाद्य : ...., ..., ...।

(3) लिपिडयुक्त खाद्य : ...., ..., ...।

(4) विटामिनयुक्त खाद्य : ...., ..., ...।

(5) खनिज तत्त्व युक्त खाद्य : ...., ..., ...।

कुपोषण के परिणामस्वरूप बच्चों में क्या-क्या परिवर्तन देखा जाता हैं ?

बच्चे के चित्र को देखिए। देखकर बच्चें के शरीर में आए परिवर्तन को नीचे लिखिए।

- शरीर की .... को अत्यधिक नुकसान पहुँचता है।
- .... बाहर से स्पष्ट दिखाई पड़ता है।
- .... जगह-जगह से सिकुड़ जाता है।
- हाथ पैर बहुत .... ।

शब्दभंडार : पतला, देशी, हड्डी, चमड़ा

बच्चों में यह कुपोषण रोग **म्यारासमास** है। खाद्य प्रोटीन एवं शक्ति दोनों के अभाव में यह रोग होता है। एक साल से कम उम्र के बच्चों में यह रोग देखा जाता है।

बगल में दिये गये चित्र को देखिए। बच्चे का शरीर काले रंग का एवं पैर फूला हुआ है। देखने से ऐसा लगता हैं कि आंख बाहर निकल आयेगा। खाद्य में उचित परिमाण में प्रोटीन के अभाव में 1-4 वर्ष के बच्चों में कुपोषण रोग दिखाई पड़ता हैं वह **कोयाशिउरकार** है।

इस तरह के बच्चों को स्वस्थ रखने के लिए आप जो खाद्य चुनेंगे, उसकी एक तालिका बनाइए।

1. .... 2. .... 3. ....

स्यारासमास एवं कोयाशिउरकार — के अतिरिक्त बच्चों में कुछ और कुपोषणजनित समस्या पाया जाता है —

1. **लौह की कमी से रोग** — एनेमिया, चम्मच की आकृति का नाखून
2. **आयोडिन की कमी से रोग** — गयटार, जड़बुद्धि, टेढ़ा आंख
3. **विटामिन D की कमी से रोग** — रिकेट
4. **विटामिन B कम्प्लेक्स की कमी से रोग** — बेरीबेरी
5. **विटामिन A की कमी से रोग** — अंधत्व

इसे कैसे दूर किया जा साकता है ?

- लौहयुक्त खाद्य-ग्रहण (अमरूद, आम, आटा, चूड़ा, गुड़, किशमिश, मिर्च, अजवाइन, जीरा, तिल, कच्चू, नाटेसाग, धनियापत्ता, पालक का साग, प्याजकली, मूली का साग,................., ..., ...)
- आयोडीन युक्त खाद्य-ग्रहण (आयोडीनयुक्त खाद्य लवण, ..., ..., ...,)
- विटामिन **B कम्प्लेक्सयुक्त** खाद्य ग्रहण (हरी साग-सब्जी, ..., ...,)
- विटामिन **D** युक्त खाद्य ग्रहण (दूध, ..., ..., ...,)
- विटामिन **A** युक्त खाद्य ग्रहण (पका आम, संतरा, गाजर, जामुन, कटहल, छेना, अंडा, धनियापत्ता, हरा साग, मूली का साग, ..., ..., ...)।

नीचे उल्लिखित उपसर्ग विभिन्न खाद्य-उपादान के अभाव के कारण हुआ है। कौन - सा खाद्य-ग्रहण करने से इस समस्या से मुक्त हुआ जा सकता है। नीचे की तालिका में लिखिए।

परिवर्तन का नाम	किस खाद्य-उपादान की कमी से	कौन-सा खाद्य उस खाद्य-उपादान में मिलता है
हाथ-पैर टेढ़ा	विटामिन D	
आंख की मणि में सफेद दाग	विटामिन A	
पीछे की बेंच पर बैठकर ब्लैकबोर्ड पर लिखा हुआ न पढ़ पाना	विटामिन A	
जीभ एवं मुँह के कोने में घाव, मसूड़ा फूलना	विटामिन B कम्प्लेक्स	
फूला चेहरा	प्रोटीन	
टूटा नाखून	कैल्शियम	
खुरदुरा चमड़ा	विटामिन A	

अभी तक हमने कुपोषण की कमी से होने वाले रोगों के संबंध में जानकारी प्राप्त की। अब हम टीटू-मीठू की समस्या के बारे में जानेंगे।

सुमित का खाद्याभ्यास	टीटू का खाद्याभ्यास	मीठू का खाद्याभ्यास
1. भात या रोटी 2. दाल	1. भात या पराठा	1. रोटी 2. मांस 3. फ्राइ
3. साग 4. सब्जी 5. फल	2. सब्जी 3. दूध	4. आइसक्रीम 5. रोस्ट
6. दूध 7. तेल 8. मछली, मांस या अंडा	4. तेल 5. बकरी का मांस	6. केक एवं अंडा
	6. पेस्ट्री 7. कुकीज	7. चीनी 8. बर्गर
	8. कोल्ड ड्रिंक्स	9. हल्का पेय
9. गुड़ या चीनी		10. फ्रूट जूस

टीटू एवं मीठू का वजन सामान्य से बहुत अधिक है। आयु एवं लंबाई के अनुसार किसी का वजन जितना होना चाहिए इससे **20%** अधिक होने पर उस व्यक्ति को मोटा कहना चाहिए।

टीटू एवं मीठू के मोटापा का क्या कारण हैं ?

टीटू एवं मीठू आवश्यकता से अधिक लिपिड/शर्करा/प्रोटीन अधिक ग्रहण करता है।

टीटू एवं मीठू परिश्रम की तुलना में कम/अधिक खाद्य ग्रहण करता है।

टीटू एवं मीठू का वजन बढ़ जाने से कौन–कौन सी समस्या हो सकती है?

रक्तचाप लगातार बढ़ सकता है।

रक्त में शर्करा का परिमाण बढ़कर डायबिटिज हो सकता है।

रक्त नली का व्यास घटकर हृत्पिंड संबंधी समस्या हो सकता है। इसके फलस्वरूप हृदय पिण्ड में विभिन्न समस्या हो सकती है।

हड्डियों के जोड़ में दर्द और कैन्सर हो सकता है।

इसके अतिरिक्त मोटापा के कारण और कौन-कौन-सी समस्या हो सकती है। आपस में चर्चा करके उसकी तालिका बनाइए।

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

कौन–सा खाद्य ग्रहण करने से मोटापा को घटाया जा सकता है, उसकी एक तालिका बनाइए। (चिह्नित कीजिए)

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

शब्द भडांर : उबला, तेलहीन, हल्का पेय, आलू भाजा, तेलयुक्त मछली, अंडा का कुसुम, चॉकलेट, घी, मक्खन, फल, सब्जी, दाल, रोटी, बकरी का मांस, पेस्ट्री, बर्गर, छोटी मछली, तंतु युक्त खाद्य, कबाब।

नीचे विभिन्न शिशु या व्यक्ति का वजन दिया गया है। इसके आधार पर BMI का मान ज्ञात कीजिए। इसके बाद शिक्षक / शिक्षिका की सहायता से बताने की चेष्टा कीजिए। किस-किस संदर्भ में मोटापा संबंधी समस्या की संभावना हो सकती है।

BMI : 18.5-25 स्वाभाविक वजन, BMI 25-30 ज्यादा वजन BMI 30-40 मोटापा

वजन (kg)	उच्चता (m)	BMI (वजन/उच्चता ^{2})	मोटापा की संभावना है / नहीं है	क्या-क्या परिवर्तन दिखाई देता है
62	1.57			
66	1.50			
72	1.59			
64	1.62			
75	1.60			
71	1.58			
72	1.67			

प्राकृतिक खाद्य, कृत्रिम खाद्य, संश्लेषित खाद्य

पौधे का भोजन, घर में बना भोजन, एवं होटल में बना भोजन

अनेक लोग पेड़ का पक्का फल खाना पसंद करते हैं, तो अनेक पपकर्न (मक्कई), कोल्ड डिंक्स, पौटेटो चिप्स खाना पंसद करते हैं।

अलग-अलग लोग अलग-अलग चीज खाना पसंद करते हैं। जानते हैं वह चिप्स एवं ड्रिंक्स किनसे बनता है ? चलिए देखते हैं।

एक आम लाइए (नहीं तो कोई भी एक फल), जैम या जेली का एक बोतल (खाली नहीं तो भर्ती जैसी आपकी इच्छा), और लाइए संतरा का गंध वाला किसी कोल्ड ड्रिंक्स का एक बोतल (दोनों ही बोतल का लेबल ठीक रहना चाहिए)

पहले देख लेते हैं कौन-सा कहाँ से लाये हो किसी को कुछ पूछना हो तो पूछ लीजिए।

	कहाँ से लाये
आम (या अन्य फल)	
जैम या जेली	
कोल्ड ड्रिंक्स	

- फल जैसा पेड़ में है, आप वैसा ही खाते हो। और क्या-क्या खाते हो, ऐसे चार - पाँच खाद्य का नाम लिखिए।
- आप प्रतिदिन दोपहर या रात में जो खाते हो, वह जैसा पेड़ में है वैसा नहीं खाते हो। वह खाद्य कैसे बनाया जाता है ? ऐसे कुछ खाद्य का नाम लिखिए।
- जैम एवं कोल्ड ड्रिंक्स ? आइए, ठीक से देखते हैं।

	फल	जैम, जेली, अचार	ठंडा पेय
आकार, स्वाद, गंध एवं रंग जैसा पेड़ में रहता है, क्या वैसा ही रहता है ?			
किन -किन चीजों से बनता है ? (बोतल पर लिखा हुआ है, आइए देखें)			
क्या बनता है ? (यह भी बोतल पर लिखा हुआ है, आइए देखें)			

आप प्रतिदिन विभिन्न प्रकार का खाद्य ग्रहण करते हैं, अब अपने अनुभव के आधार पर निम्नलिखित तालिका को पूरा कीजिए।

खाद्य की आकृति, स्वाद, गंध एवं रंग	इसमें कौन-सी चीज है	इस प्रकार के कुछ और खाद्य का नाम लिखिए
प्राकृतिक		
संपूर्ण प्राकृतिक से थोड़ा अलग		
सामान्य से एकदम अलग		

तो देखिए :

प्राकृतिक खाद्य में पौष्टिक गुण सबसे अधिक है, दाम भी कम है और कृतिम अथवा संश्लेषित खाद्य का पौष्टिक गुण प्राय: नहीं लेकिन दाम बहुत अधिक है। तो क्या यही सभी खाद्य अच्छा है।

प्राकृतिक खाद्य : प्रकृति से मिलने वाला खाद्य।

प्रक्रियाजात खाद्य : इस प्रकार का भोजन तैयार करने में प्रकृति से प्राप्त विभिन्न खाद्य उत्पादन में विभिन्न प्रकार की प्रक्रिया के मध्य से लिया जाता है।

संश्लेषित खाद्य : इस प्रकार के भोजन के उपादानों का सम्पर्क कृत्रिम है लेकिन तैयार खाद्य का रंग, स्वाद, गंध इत्यादि बहुत कुछ प्राकृतिक भोजन जैसा है।

नीचे उल्लिखित खाद्य में विभिन्न प्रकार के हानिकारक पदार्थ (कृत्रिम रंग गंध, स्वाद) मिलाये जाते हैं जिनका खाद्य के रूप में उपयोग नहीं करना चाहिए।

खाद्य	क्या-क्या मिला रहता है
पीली मिठाई एवं सस्ता बिरयानी में	मेटानिल इयेलो
चॉकलेट, पेस्ट्री एवं कोल्ड ड्रिंक्स	बादामी रंग के रुप में कैरामेल
पोटैटो चिप्स, भुट्टा का खोई (पपकर्न)	ट्रांस फैट
मोमो, चाउमिन	अजीनोमोटो
आइसक्रीम	कारजिनान, ब्रोमिनेटेड, भेजिटेबल ऑयल
चाय, काफी एवं विभिन्न फलों के स्वाद का रस	साइक्लामेट, एस्पाटेम, सैकरिन

इनके अतिरिक्त और भी बहुत सी चीजें हैं। इन कृत्रिम चीजों को बहुत अधिक नहीं खाना चाहिए। इन्हें खाने से विभिन्न प्रकार की शारीरिक तकलीफ या हत्‌पिंड, यकृत, वृक्क, हड्डी या मस्तिस्क को हानि पहुँच सकता है। शरीर को ठीक रखने के लिए पीला, गुलाबी, उज्ज्वल लाल रंग मिश्रित खाद्य नहीं ग्रहण करना चाहिए।

आप अपने से एक तालिका बनाइए कि कौन-सा खाद्य हम कितना ग्रहण कर सकते हैं

प्रतिदिन सुबह क्या-क्या खा सकते हैं ?	
प्रतिदिन दोपहर को क्या-क्या खा सकते हैं ?	
प्रतिदिन शाम को क्या-क्या खा सकते हैं ?	
प्रतिदिन रात में क्या-क्या खा सकते हैं ?	
दोस्तों के साथ घूमने जाने पर बीच-बीच में क्या-क्या खा सकते हैं ?	
रोग से मुक्त रहने के लिए क्या-क्या नहीं खाना उचित है ?	

भात, मूड़ी, चूड़ा, पुड़ी, दही, छाछ, छेना, पनीर, एगरोल, आलू चिप्स— इनमें कौन-कौन -सा प्राकृतिक, प्रक्रिया या कृत्रिम है, आपस में चर्चा करके लिखिए।

नीचे दिये गए चित्रों में से प्राकृतिक, प्रक्रियावाद एवं संश्लेषित खाद्य को पहचानिए।

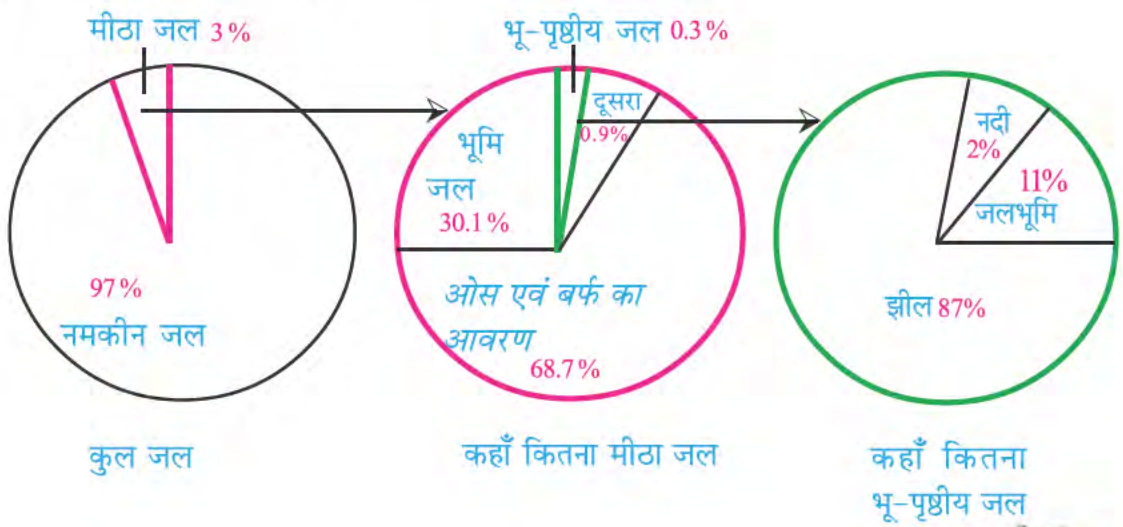
जीवन में जल का महत्त्व

जल से हमलोग क्या-क्या करते हैं ? जल दूसरे प्राणियों के भी काम आता है ?

ऊपर के चित्रों के आधार पर मनुष्य एवं विभिन्न प्राणियों के जीवन में जल के महत्त्व को लिखिए।

1.	5.	9.
2.	6.	
3.	7.	
4.	8.	

पृथ्वी पर इतना जल कहाँ-कहाँ है ?



मित्रों के साथ चर्चा करके बताइए कि किसका कितना परिमाण है? (नहीं पता होने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए)।

समुद्र का जल .... मीठा जल .... पेय जल ....।

हम पेय जल कहाँ-कहाँ से लेते हैं?

1........... 2........... 3........... 4........... 5........... 6...........

बताइए तो कुँआ एवं चापाकल में जल कहाँ से आता है? चित्र देखकर सोचकर बताइए। (आवश्यकता पड़ने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए)।

आइए, जल के परिमाण के संबंध में कुछ बातें जानते हैं।

पृथ्वी पर मीठा जल

- पृथ्वी तल का प्राय: 75 भाग जल से ढँका हुआ है। इसका प्राय: 97% समुद्र का जल है। प्राय: 3 भाग मीठा जल है।
- इस मीठे जल का प्राय: $\frac{2}{3}$ भाग ध्रुवीय क्षेत्र, पर्वतशीर्ष पर बर्फ एवं ओस के रूप में संचित है। बाकी जल जमीन के नीचे एवं दूसरे स्थानों पर विभिन्न रूप से संचित है।
- यद्यपि पृथ्वी का प्राय: $\frac{3}{4}$ भाग जल से ढँका है, लेकिन इस जल का 0.37 भाग जल ही उपयोग में लाया जा सकता हैं।

आपके कौन-कौन से मित्र किन-किन स्त्रोतों से प्राप्त जल का उपयोग करते हैं। उस जल का रंग, गंध एवं स्वाद कैसा हैं एवं उनका किन-किन कार्यों में प्रयोग होता है, लिखिए।

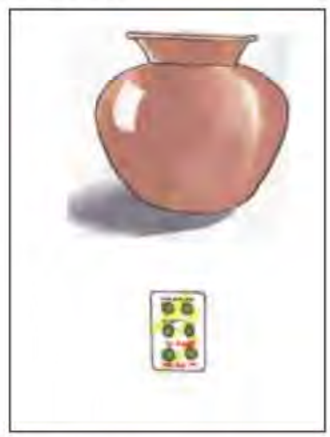
स्त्रोत	रंग	गंध	स्वाद	कितने लोग उपयोग करते हैं	किस कार्य में उपयोग करते हैं
तालाब					
नदी					
झरना					
कुँआ					
ट्यूबवेल					
टाइमकल					
आपना पंप					

पिछले कुछ महीनों में आपको कौन-सा पेट एवं चमड़ा संबंधी रोग हुआ हैं, इसकी चर्चा कीजिए।

रोग	कितने लोगों को हुआ	वे किस स्त्रोत का जल पीते थे
पेट खराब		
पेट में दर्द		
कृमि		
जॉनडिस		
खुजली		

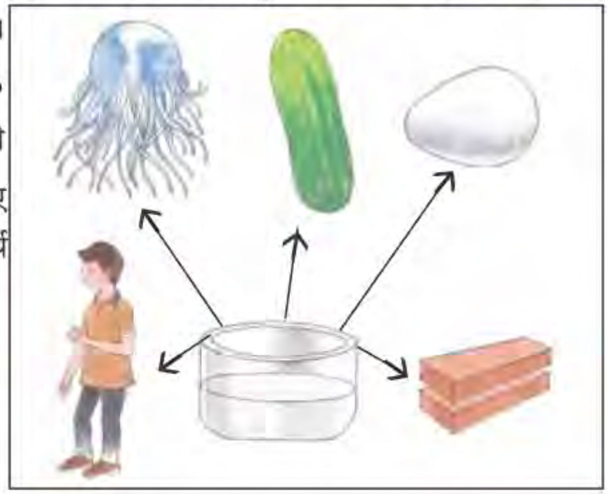
दूषित जल से विभिन्न रोग हो सकता है।जल को स्वच्छ कैसे करेंगे।

आइए सब मिलकर चर्चा करके देखते हैं। नीचे दिये गये चीजों का प्रयोग करके कैसे जल को स्वच्छ रखा जा सकता है। आप इस कार्य के लिए चित्र में दिखाए गये एक या एकाधिक उपकरण का एक बार ही उपयोग कर सकते हैं। इन उपकरणों के द्वारा कितने प्रकार से जल को स्वच्छ/साफ किया या सकता है।



कौन-कौन-से उपकरण प्रयोग किये जाये	कैसे घर में विशुद्ध पेय जल तैयार किये जाये
हंडी, चूल्हा, कपड़ा	जल के स्त्रोत से प्राप्त जल कम से कम 20 मिनट तक उबालकर ठंडा करके छान लेना पड़ेगा
फिल्टर मशीन	
हँड़ी, हैलोजेन टैबलेट	बहुत जल्दी जब जल को जीवाणु मुक्त करना हो तो हैलोजेन टैबलेट से जल को विशुद्ध किया जा सकता है।

सागर–महासागर ने पृथ्वी के ऊपर का 70% भाग हड़प लिया हैं। वैसे ही मनुष्य के शरीर में 70% भाग जल है। पौधो में जंतु–जानवर की तुलना में जल अधिक है। जेलीफिश में जल का परिमाण 95% अंडा में 74% है। खीरा में इस जल का परिमाण 95% हैं। लकड़ी में भी इस जल का परिमाण प्राय: 10% हैं। आइए देखते हैं मनुष्य के शरीर में कौन–कौन सा पदार्थ तरल रूप में रहता है।



पहले लिखिए आपके शरीर में जल कहाँ–कहाँ है ?

1. रक्त 2. .... 3. ....
4. .... 5. .... 6. ....

अब आप लिखिए आपके शरीर से जल बाहर कैसे निकलता हैं ?

1. पसीना 2. .... 3. .... 4. ....

मानव–शरीर के विभिन्न अंगों में एवं तरल पदार्थ में पर्याप्त परिमाण में जल रहता है।

अंग/तरल पदार्थ का नाम	जल का परिमाण (%)
फुसफुस	83
मस्तिष्क	73
यकृत	85
अस्थि	31
पेशी	75
त्वचा	64
हृत्पिंड	73
वृक्क	83
रक्त	90
लार	95

पिछली तालिका के आधार पर मानव शरीर में जल के परिमाण के अनुसार विभिन्न अंगों को क्रमश: सजाइए :

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

मानव शरीर के विभिन्न अंगों में जल किस रूप में स्थित रहता है। यह नीचे दिया गया है। किस अंग में वह किस रूप में है। इस संबंध में आपस में चर्चा करके नीचे की तालिका में लिखिए।

अंग का नाम	जल की किस रूप में रहती है
(1) मुखविवर	
(2) यकृत	
(3) रक्तनली/हृत्पिंड	
(4) मूत्रथैली	
(5) आँख	
(6) त्वचा	
(7) मस्तिष्क	
(8) अस्थिसंधि	

शब्द भंडार : लसलसा रस, पसीना, अश्रु, रक्त, पित्त, लार, मूत्र, सेरीब्रोस्पाइनल तरल।

अब एक-एक प्रश्न का उत्तर पाने की कोशिश कीजिए। न आने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए। सबसे नीचे जल के कार्यों को एक-एक करके लिखिए।

1. आपका पैर कट गया है। डॉक्टर बाबू ने आपके हाथ में इंजेक्शन से दवाई दी है। कटे हुए घाव तक वह दवाई कैसे पहुँचेगी? ....।
   तो यहाँ जल का कार्य क्या है? ....।
2. एक बड़ा बिस्कुट एक बार में खा लीजिए। आपके मुँह के अंदर का हिस्सा अभी कैसा है, सूखा या गीला? ....। बताइए तो गिल पा रहे हैं या नहीं? बात करने की कोशिश कीजिए। क्या बात कर पा रहे हैं? ....। मुँह के अंदर सूखा लगने पर आप क्या करते हैं?
   तो यहाँ जल का कार्य क्या है? ....।
3. अधिक गर्मी होने पर पसीना आता है। पसीना सुखाने के लिए हवा देने पर कैसा लगता है? ....।
   तो यहाँ जल का कार्य क्या है? ....।
4. आपके आँख में कौन-सा द्रव रहता है? ....।
   आँख में कीड़ा जाने पर आँख से क्या निकलता है? ....।
   क्यों निकलता है? ....।
   तो यहाँ जल का कार्य क्या है? ....।

5. एक दर्पण के सामने नि:श्वास लेकर देखिए, दर्पण पर किसका दाग पड़ा है? ....।
नि:श्वास में यह जल कहाँ से आया? .... । तो जल का क्या कार्य है? ....।
तो यहाँ जल का कार्य क्या है? ....।
6. आपके दो हड्डियों के जोड़ के बीच जल पिछलने वाला रस का है—क्या यह जानते हो? यह जल क्या कार्य करता है? ....।
7. बार-बार उल्टी होने या पेट खराब होने पर तरल मल निकल जाता है। तब बहुत-सा आवश्यक चीज जल में घुलकर बाहर निकल जाता है। बताइए जल यहाँ क्या कार्य करता है?
....।
8. खाद्य ग्रहण करने के बाद मुखविवर में खाद्य को पचाने का कार्य आरंभ होता है।
तो यहाँ जल का कार्य क्या है? ....।
9. पाचन के बाद खाद्य का सार छोटे अंत की प्राचीर के किनारे अवशोषित होता हैं?
तो जल का और कार्य क्या हैं? ....।
10. खाद्य का जो अंश नहीं पचता है, वह नरम मल के रूप में बाहर निकल जाता है।
तो यहाँ जल कौन-सी भूमिका निभाता हैं? ....।
11. मलेरिया या निमोनिया जैसे रोग में बहुत बुखार आता है। गर्मी से बुखार कम होते समय अथवा प्रबल बुखार के समय जल का क्या कार्य है?
....।

जल की भूमिका : जल सामान्यत: किसी वस्तु को द्रवीभूत बनाता है, किसी वस्तु को एवं स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाता हैं या विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रिया में हिस्सा लेता है।

अब ऊपर की घटनाओं के संबंध में शिक्षिका/शिक्षक से चर्चा करके नीचे लिखिए।

घटना समूह	जल की भूमिका
1.	
2.	
3. पसीने से भरे शरीर में हवा लगने से आराम लगता है	ताप परिवाहक के रूप में
4.	
5.	
6.	
7. पेट खराब होने पर आवश्यक वस्तु मल और उल्टी के जरिए बाहर निकल जाता है।	द्रावक के रूप में
8.	
9.	
10.	
11.	
12. खाद्य संश्लेषण के समय जल का प्रयोग होता है।	प्रतिक्रिया के रूप में

शरीर स्वस्थ रखने के लिए प्रतिदिन उचित परिमाण में जल ग्रहण करना चाहिए। गर्मी में आप प्रतिदिन कितना पानी पीते हैं ? या आपके मित्र कितना पानी पीते हैं ? सब मिलकर एवं साथ नीचे लिखिए।

जल का स्त्रोत	आप	आपके मित्र	आपके मित्र	आपके मित्र	आपके मित्र
पेय जल					
चाय, दूध या अन्य पेय					
दाल, झोल					
फल का रस					
दूसरी चीज					

- कुछ बातें याद रखिए।
- भात एवं सब्जी में 40-60% जल रहता हैं।
- एक बड़े ग्लास में प्राय: 200 मि.लीटर जल रहता हैं एवं एक बड़े कप में 100 मि.लीटर जल रहता हैं। सामान्य स्थिति में जल प्राय: 50 मि.लीटर रहता हैं।
- जल के बोतल में जल रहता हैं : छोटा - 500 मिली., मंझला - 1 लीटर एवं बड़ा - 2 लीटर।

24 घंटा में कितना पानी पीते हैं ?

आप ....

आपका मित्र : 1. .... 2............... 3. .... 4...................

तो गर्मी में आप और आपका प्रत्येक मित्र प्रतिदिन कितना पानी पीते हैं ?

और उस समय आप एवं आपके मित्र के शरीर से कितना जल बाहर निकल जाता है ? अपने दैनिक अनुभव के आधार पर बताइए।

1. मूत्र के माध्यम से	1.5 - 2 ली.
2. पसीना के माध्यम से	2 ली.
3. श्वास के माध्यम से	400 मि.ली.
4. मल के माध्यम से	200 मि.ली.
5. आंसू के माध्यम से	50 मि.ली.

कुल कितना जल प्रतिदिन शरीर से बाहर निकल जाता है ? ....

निश्चित कितने परिमाण में जल पीना आवश्यक है ?

एक स्वस्थ व्यक्ति यदि शरीर के वजन के किलोग्राम प्रति 50 मिलीलीटर जल पीता है, तभी उसके शरीर के लिए आवश्यक दैनिक जल की आवश्यकता पूरी हो सकती है।

नीचे की तालिका में शिशु / वयस्क व्यक्ति के शरीर का वजन दिया गया है। हिसाब करके बताइए कि उनके लिए कितने जल की आवश्यकता है।

शरीर का वजन (किलोग्राम)	दैनिक जल की आवश्यकता (लीटर)	दैनिक कितना ग्लास पानी पीना आवश्यक है। (एक ग्लास में प्राय: 200 मिलीलीटर जल आता है)
1.	20	
2.	30	
3.	40	
4.	50	
5.	70	

अब बताइए तो, आपके शरीर को प्रतिदिन जितने जल की आवश्यकता है, उतना जल क्या आप पीते हो ? .... । नहीं पीने से क्या हो सकता है ? .... ।

अब तक आपने देखा जल मनुष्य के शरीर में विभिन्न भूमिकाओं का पालन करते है। दूसरे प्राणियों को जीवित रहने के लिए भी जल समान रूप से आवश्यक है। इस भूमिका का पालन करने के लिए जल विभिन्न प्रकार से कार्य करते हैं। अब जान लीजिए जल की कौन-सी विशेषता जीवों के शरीर में किस भूमिका को निभाने में सहायता करती है।

जल की विशेषता	जीवों के शरीर में जल की भूमिका
(1) घर के तापमान में द्रवण।	(a) जीवों के लिए आवश्यक विभिन्न प्रतिक्रियाओं के घटित होने एवं जीवों को जीवित रखने में द्रवण माध्यम के रूप में कार्य करता है।
(2) जल को गर्म करने के लिए अत्यधिक तापमान की आवश्यकता।	(b) बाहरी वातावरण का तापमान द्रूत गति से बदलने पर भी लंबे-चौड़े प्राणियों के शरीर का तापमान निश्चित रहता है।
(3) जल को गर्म करने के लिए अत्यधिक तापमान की आवश्यकता।	(c) पसीना निकलना एवं वाष्पीकरण के माध्यम से जल के निकलने पर शरीर ठंडा रहता है। बहुत थोड़े परिमाण में जल वाष्पीभूत होने पर भी अधिक परिमाण में ताप शरीर से निकल जाता है।
(4) दूसरे द्रवण की तुलना में जल में विभिन्न वस्तु आसानी से घुल जाता है।	(d) आसानी से विभिन्न वस्तुओं को शरीर के एक भाग से दूसरे भाग में फैलाया जा सकता है।
(5) जल का कोई रंग नहीं है।	(e) जल की अत्यंत गहराई में रहने वाला उद्‌भिद भी खाद्य तैयार करने के लिए प्रकाश प्राप्त कर सकते हैं।

खाद्य तैयार करने में जल एवं प्रकाश की भूमिका

1. (a) एक टब के पौधे को कुछ दिनों तक सूर्य के प्रकाश में, बिना जल डाले रख देने से क्या होगा ? .... ।

   (b) क्यों ऐसा हुआ ? .... ।

   (c) उस कुछ दिनों तक पौधे को यदि सूर्य का प्रकाश न मिले तो क्या होगा ? .... ।

2. (a) एक टब के पौधे को ऐसे अंधेरे घर में जहाँ कोई प्रकाश नहीं पहुँच पाता। कुछ दिनों के लिए (10-15 दिन) रख दिया गया। कुछ दिनों बाद टब के पौधे की क्या स्थिति हो सकती है ? .... ।

   (b) ऐसा होने का क्या कारण है ? .... ।

3. कुछ दिनों तक पौधे के अंधकार घर में रखकर नियमित रूप से जल दिया जाता है, तो क्या उस पौधे की स्थिति दूसरी होती ?

4. गमले के पेड़ में पानी देकर एक पर्याप्त सूर्य का प्रकाश रख दिया गया। तुम क्या देख सकते हो ?

ऊपर की दो बातों से क्या समझ में आया बताइए ? पौधे को जीवित रहने के लिए जल और प्रकाश दोनों की आवश्यकता है।

क्या आप बता सकते हैं पौधों के लिए जल एवं प्रकाश की आवश्यकता क्यों है ?

.... ।

अच्छा, पौधे से तो हमलोग विभिन्न प्रकार का खाद्य प्राप्त करते हैं। परंतु पौधा कैसे खाद्य प्राप्त करता है ?

.... ।

देखते है, आप बता पाते हो कि नहीं ? घर में और पौधे कैसे खाद्य तैयार होता है ? नीचे दिये गये सारणी में लिखने की चेष्टा कीजिए।

घर में	पौधे में
1. खाद्य कहाँ तैयार होता है ?	1. खाद्य कहाँ तैयार होता है ?
2. रसोई बनाने के लिए किन-किन चीजों की जरूरत हैं ? चावल	2. खाद्य तैयार करने के लिए किन-किन चीजों की जरूरत हैं ? (i) .... (ii) हरे पौधे, का क्लोरोफिल कण (iii) .... (iv) कार्बनडाइ ऑक्साइड
3. रसोई बनाने के बाद कौन-कौन-सा खाद्य तैयार होता है ? (i) भात (ii) .... (iii)	3. खाद्य तैयार होते समय क्या-क्या पाया जाता है ? (i) शर्करा जैसा खाद्य (ग्लूकोज) (ii) ऑक्सिजन (iii) जल

उद्‌भिज को भोजन बनाने के लिए जल :

आइए, पहले यह जान लेते हैं कि पौधे कहाँ से जल संग्रह करते हैं ?

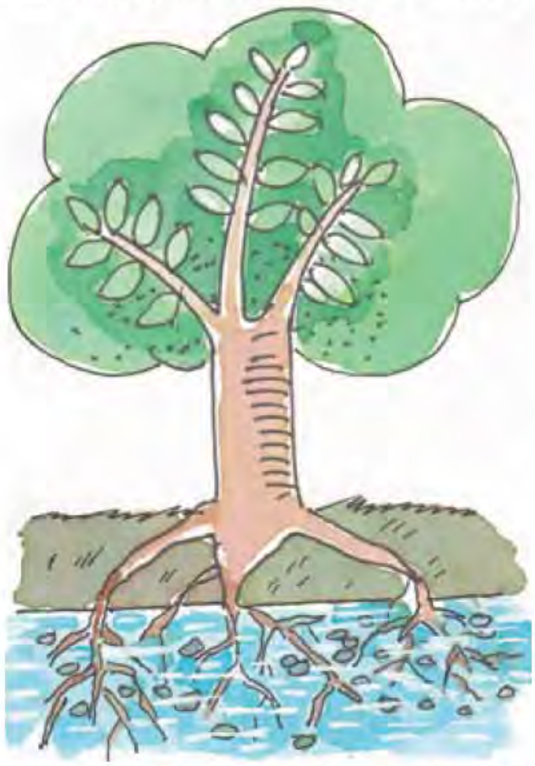
स्थलज से पौधे जल प्राप्त करते हैं ....।

जलज पौधे जल प्राप्त करते हैं ....।

लेकिन इस जल को पौधे कैसे अपने शरीर में पहुँचाते हैं ? इस जल को पौधे निश्चय ही किसी प्रकार अवशोषित करते हैं। कैस ? जानते हैं क्या ?

जमीन के नीचे के किस हिस्से से पौधा जल खींचता हैं ? ....।

वह अंग किस तरह जमीन से जल को अवशोषित करने में सहायता पहुँचाती है ? ....।



स्थलज पौधे अपने जड़ की सहायता से मिट्टी से जल अवशोषित करता हैं। कोई-कोई स्थलज पौधा वायुमंडल से भी जल अवशोषित करता हैं। एवं जलज पौधा अपने जल में डूबे समस्त अंगों की सहायता से जल अवशोषित करता हैं।

और प्रकाश ? पौधा इसे कहाँ से प्राप्त करते हैं ? निश्चित रूप से इसे बताने को आवश्यकता नहीं हैं। लिखिए तो ....।

उद्‌भिद् ही खाद्य-निर्माण में जल को क्या भूमिका हैं ?

जड़ एवं शरीर के अन्य हिस्सों से अवशोषित जल को पौधा पत्तों तक पहुँचा देता है। पौधे के लिए भोजन इसी पत्ते या-दूसरे हरे हिस्सों में बनता है। इसलिए .... पौधे का रसोईघर है।

पौधे द्वारा भोजन बनाने की प्रक्रिया से हम ऑक्सीजन गैस प्राप्त करते हैं। पता हैं यह ऑक्सीजन कहाँ से आता हैं ? भोजन बनाते समय इस जल को विघटित करके ही ऑक्सीजन मिलता है।

उद्भिद के खाद्य-निर्माण में प्रकाश की भूमिका :

क्या आप पौधे द्वारा भोजन बनाने को प्रक्रिया का नाम जानते हैं? इसका नाम हैं प्रकाश संश्लेषण। आइए इस शब्द को तोड़कर देखते हैं कि इसका अर्थ क्या हैं? प्रकाश संश्लेषण दो शब्दों से मिलकर बना हैं – प्रकाश एवं संश्लेषण।

तो क्या स्पष्ट हुआ? प्रकाश का अर्थ हुआ प्रकाश को उपस्थिति एवं संश्लेषण का अर्थ तैयार करना। अर्थात् प्रकाश की उपस्थिति में कुछ तैयार करना या बनाना। यह प्रकाश सूर्य का प्रकाश है।

सूर्य के प्रकाश शक्ति को पौधे सामान्य रूप से अवशोषित करते हैं। सूर्य की शक्ति एवं पौधे का हरा कण क्लोरोफिल। इसकी सहायता से पौधे प्रकाश संश्लेषण करते हैं। प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया के बाद जल एवं वायुमंडल से प्राप्त कार्बन-डाइ-अक्साइड गैस की आवश्यकता पड़ती है।

सूर्य के प्रकाश से पौधा जिस शक्ति का अवशोषण करता है, उसके एक हिस्से को शर्करा जैसे खाद्य में रूपांतरित कर पौधा उसे जमा रखता है।

मनुष्य एवं विभिन्न प्राणी जब पौधे से प्राप्त किसी खाद्य को ग्रहण करते हैं। तब वे वास्तव में खाद्य में जमा किये हुए उस रूपांतरित शक्ति का ही उपयोग करते हैं। सूर्य की उस रूपांतरित शक्ति का उपयोग करके ही मनुष्य एवं दूसरे प्राणी अपने कार्य करने के लिए आवश्यक शक्ति का अर्जन करते हैं।

6 पर्यावरण के सजीव उपादान के निर्माण संबंधी विशेषताएं एवं कार्य-प्रक्रिया

उद्भिद के शरीर का गठन संबंधी विशेषताएं

जड़

जड़ और हमारा परिचित खाद्य

नीचे दिये गये चित्रों को ध्यान से देखिए। आप प्रतिदिन जो खाद्य ग्रहण करते हो उनमें से कुछ का नीचे उल्लेख किया गया हैं, ढ़ँककर लिखिए। वह किस पौधे का कौन-सा हिस्सा हैं। (हिस्सों का नाम नीचे दिया गया हैं।)

जड़, तना, पत्ता, फूल, फल, बीज

अब आप कल और आज जो खाद्य ग्रहण किये हो उसे नीचे दी गये तालिका में लिखिए। इसके बाद वह खाद्य किस पौधे के किस हिस्से में पाया जाता हैं, उसे लिखिए।

क्रम-संख्या	खाद्य का नाम	किस पौधे को किस हिस्से से निर्मित
	भात	
	रोटी	
	दाल	बीज

आप पिछले दो दिन में पौधे के जड़ जैसे कौन-कौन सा उद्भिद खाद्य ग्रहण किये हो, उसका नाम लिखिए : ------, ------, ------।

सोचकर देखिए कि मिट्टी के नीचे पौधा का जो-जो हिस्सा आप खाते हैं, वह सब क्या जड़ हैं ? नीचे दी गई तालिका में लिखिए —

क्रम संख्या	खाद्य	जड़/तना
	गाजर	
	बीट	
	आलू	
	अदकर	
	मूली	

शिक्षक/शिक्षिका ने विद्‌यार्थियों को दलों में विभाजित कर प्रत्येक दल को एक-एक कर मूली/बीट/गाजर/शलगम एवं एक-एक कर अदरक/कच्चू/कच्चा हल्दी पता। बांस की टहनी/एक टुकड़ा ईंख लाने के लिए कहा।

आपके लाये सब्जी आदि में असमानता-समता की तुलना करके देखिए, क्या समझ में आया ?

विशेषता	मूली / गाजर / बीट मिट्‌टी के नीचे के अंश समेत कोई घास	जवा पेड़ का डाल/ बाँस की टहनी या पोईं साग
मिट्‌टी के ऊपर या नीचे से पाते हैं		
पतला रोएँ के समान गठन बगल से निकला हैं कि नहीं		
साधारणतः कुछ दूरी-दूरी पर पत्ता और शाखा की प्रशाखा दिख रहा है कि नहीं		
आरा-तिरछा ना कि सीधा है हरा अथवा किसी रंग का न कि वर्णहीन		
कोई सामान्य फूला हुआ भाग है कि नहीं जहाँ से शाखा अथवा पत्ता निकलती है।		

आइए अब देखते हैं जड़ को कैसे पहँचाना जाता हैं ?

- बीज के निचले हिस्से से निकलता हैं एवं मिट्टी में प्रवेश करता हैं।
- कोई गांठ या नोड (Node) नहीं हैं।
- निचले सिरे पर एक येपी एवं कुछ ऊपर की तरफ रोऑ-रोऑ रहता हैं।

शिक्षक/शिक्षिका विद्‌यार्थियों के प्रत्येक दल को एक-एक करके साग/हरा साग/पोई साग का जड़, किसी जंगली पौधे का जड़ एवं तुलसी/मदार/कालमेघ/बासक/कुलेखारा/घृतकुमारी आदि का जड़ लाने के-लिए कहेंगे। शिक्षक/शिक्षिका कोई एक जड़, अंकुरित चना, आम या इमली का बीज अपने साथ लेकर आयेंगे।

आइए, आपके द्वारा लाये गये नमूने के बारे में अच्छी तरह से जानते हैं।

1. जड़ जमीन के नीचे था या ऊपर ?
2. अंकुरित बीज से तुलना करके बताइए कि बीज के किस हिस्से से जड़ निकला हैं ?
3. देखिए तो, जड़ के नीचे ये सब हैं कि नहीं ?

(क) जड़ के एकदम सिरे पर टोपी हैं कि नहीं।

(ख) टोपी के ठीक ऊपर में कोई बिना रोऑ वाला कुछ कोमल हिस्सा हैं कि नहीं।

(ग) बिना रोऑ वाला हिस्सा के बाद रोऑ वाला हिस्सा हैं कि नहीं।

(घ) रोऑ वाला हिस्सा के ऊपर कोई कठोर हिस्सा हैं कि नहीं। पौधा को मिट्‌टी से निकालते समय उसका होकर या जड़ थोड़ा-सा टूट जाता हैं। जिससे आप जड़ के सिरे पर टोपी या उसके ऊपर के रोएँ को देख नहीं पाते। इसीलिए आप अगर जलकुंभी को जल से निकालकर उसके होकर को दे तो आपकी जड़ के सिरे पर टोपी दिखाई पड़ेगा।

अब हम जान लेते हैं कि जड़ के इन विभिन्न हिस्सों का नाम क्या हैं एवं उनके रहने से पौधे को क्या लाभ हैं ?

- जड़ के सिरे पर टोपी जैसे हिस्से को मूलत्र (Root Cap) कहते हैं। यह हिस्सा, जमीन में जब जड़ प्रवेश करता हैं। तब कठोर आघात से जड़ के कोमल हिस्से को बचाये रखता हैं एवं जड़ का यह स्थान मूलत्र क्षेत्र (Root cap zone) हैं।
- जड़ को टोपी के ठीक ऊपर वाला स्थान जहाँ कोई रोआँ नहीं हैं, उसी स्थान को जड़ का बढ़ने वाला स्थान या वर्धनशील क्षेत्र (Growth zone) कहते हैं।
- जड़ के इस बढ़ने वाले स्थान के ठीक ऊपर रोआँ वाला स्थान, वह मूलरोम क्षेत्र (Root hair zone) हैं। इस रोम के द्वारा पौधा मिट्टी से जल एवं विभिन्न प्रकार के खनिज पदार्थ का अवशोषण करता हैं।
- जड़ के इस रोआँ वाला स्थान के ऊपर जो कठिन हिस्सा वाला स्थान हैं वह स्थायी क्षेत्र (Permanent zone) हैं। मिट्टी के साथ पौधे को मजबूती से रखने का काम इसी क्षेत्र का हैं।

4. आपके द्वारा लाया गया जड़ जमीन में कितना दूर तक प्रवेश किया था ? (स्केल से माप लीजिए)।
5. पौधे का कौन-सा हिस्सा मिट्टी से भरा था ?
6. इससे जड़ क्या कार्य करता हैं ?
7. जड़ निकालते समय सूखा या गीला था ?
8. पौधे के जड़ में पानी डालने से वह कहाँ-कहाँ जा सकता हैं ?
9. टब में लगे पौधे में जल न डालने से पौधे में क्या-क्या परिवर्तन घटित होता हैं ?
10. इसका क्या कारण हैं ?
11. इससे जड़ का क्या काम हैं ?
12. आइए देखते हैं जड़ का और क्या-क्या कार्य हैं ?

शिक्षिका/ शिक्षक विद्यार्थियों के प्रत्येक दल को एक-एक करके घास या धान का जड़ सहित पौधे एवं जहाँ जैसे पाया जाता हैं वैसा पराक्षयी पौधा, पाथरकूचिर का जड़ सहित पत्ता, वट वृक्ष का झाड़ी, ताल पौधे का काँटा एवं सुंदरी का छाल इत्यादि पौधे का जड़ लाने के लिए वोलेंगे।

आपके द्वारा लाये गये घास एवं धान के जड़ को ठीक से देखिए। पहले जो जड़ देखे थे ये क्या वैसा ही हैं ? आइए देखते हैं। नीचे दी गई तालिका को पूरा कीजिए।

विशेषता	डाटा साग इत्यादि का जड़	घास या धान का जड़
जड़ एक स्थान से गुच्छे के रूप में निकला हैं या जड़ के बगल से बहुत-सा जड़ निकला हैं जमीन के ऊपर फैल जाता हैं या जमीन के अंदर प्रवेश कर जाता हैं		

कुछ बातें

डांटा साग का प्रधान जड़ एक ही होता हैं। वहाँ से विभिन्न शाखाएँ निकलती हैं। इस जड़ को स्थानीक जड़ कहते हैं एवं जिनका कोई प्रधान जड़ नहीं रहता हैं। उसके तना को जड़ से एक साथ बहुत-सा जड़ गुच्छे के रूप में निकलता हैं। क्या-क्या पत्ता एवं तना से भी जड़ निकलता हैं। इन्हें अस्थानीक जड़ कहते हैं। घान, पाथरकूची या घास में इसी तरह का जड़ पाया जाता हैं।

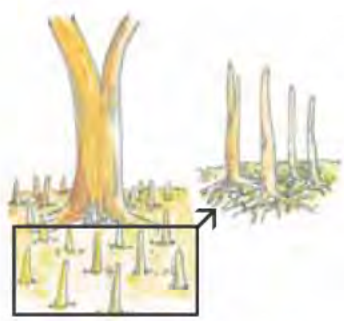
आपका परिचित कुछ पौधों के नाम एवं उसका जड़ किस प्रकार का हैं, इसे नीचे की तालिका में लिखिए :

क्रम संख्या	पौधे का नाम	किस प्रकार का जड़
	नयनतारा	
	संध्यामालती	
	धान	
	आम	
	दूर्वघास	
	जलकुंभी	

नीचे दिये गये चित्रों में विभिन्न प्रकार के जड़ को पहचानिए।

1

2


3

4

5

6

7

जड़ पौधे को मिट्टी में पकड़े रखने एवं जल का अवशोषण के अतिरिक्त और भी दूसरा कार्य करता हैं।ऊपर के चित्रों को देखकर बताइए कि जड़ कैसा कार्य करता हैं। कोई-कोई जड़ एक से अधिक कार्य करता हैं। पहले स्तंभ के साथ दूसरे स्तंभ को मिलाकर तीसरे स्तंभ में लिखिए।

जड़ का नाम	कार्य	मिलाकर लिखिए
1. बरगद के पेड़ के डाल का जड़	a) वंश-वृद्धि करता	2 और a
2. पाथरकूची पत्ते का जड़	b) मिट्टी के ऊपर से श्वास लेना	
3. सुंदरी पौधे का जड़	c) पौधे को सहारा देकर खड़ा रहने में सहायता करना	
4. रास्नार (अर्किड) का जड़	d) खाद्य संचय करना	
5. पीपल के वृक्ष का जड़	e) दूसरे पौधे से लिपटकर ऊपर उठना	
6. केतकी के तना का नीचे वाला जड़	f) वायु से जलीय वाष्प ग्रहण करना	
7. मूली		

जड़ हमारे दैनिक जीवन में किस काम में आता हैं? आइए देखें।

1. तालाब या नदी के किनारे पेड़ क्यों लगाया जाता हैं?
2. जिस तालाब के किनारे पेड़ नहीं लगाया गया हैं, उसका किनारा क्यों टूट जाता हैं?
3. पेड़ लगाने का ऐसा और कौन-कौन-सा उदाहरण आप जानते हो?

   (a) (b) (c) समुद्र के किनारे (d)
4. इस तरह का कौन-कौन-सा पेड़ लगाया जा सकता हैं?
5. वनांचल में नदी के किनारे एवं पहाड़ों के ढ़ाल पर कौन-कौन-सा पेड़ लगाना आवश्यक हैं?
6. मरूस्थल के विस्तार को कैसे रोका जा सकता हैं?
7. किस-किस पौधे के जड़ को मनुष्य खाद्य के रूप में ग्रहण करता हैं? यह बाजार में कब मिलता हैं?
8. दूसरा और कौन-सा प्राणी पौधे के जड़ को खाता हैं?
9. किस-किस पौधे के जड़ से हम दवा प्राप्त करते हैं? किस-किस रोग में इसका प्रयोग होता हैं?

   (a) मटर के पौधा में राइजोवियम नाम अणु जीव रहता है (b)
10. (i) कौन-कौन सा जीव दूसरे पेड़ के जड़ में निवास करता हैं?

    (a) (b) पाइन इत्यादि पौधों के मूल में छत्रक (माइकोराइजा)

    (ii) इससे हमें क्या सुविधा हैं?

    (a) (b)

रास्ते के आस-पास घासविहीन, पेड़ विहीन खुली मिट्टी एवं बगान/नदी-किनारे/पार्क में पेड़ को छाया में रहने वाली मिट्टी की तुलना कीजिए।

कैसी मिट्टी	पेड़विहीन मिट्टी	पेड़ वाला मिट्टी
मिट्टी बहुत कठीन या मुलायम		
मिट्टी में छिद्र अधिक या कम		
मिट्टी में कितने प्रकार का छोटे-छोटे प्राणी हैं		
मिट्टी दानादार हैं या दानादार नहीं हैं		
मिट्टी गीला हैं या सूखा		
मिट्टी बहुत गरम या ठंडा हैं (दोपहर में)		

इससे आपको क्या लगता हैं कि पौधे का जड़ मिट्टी को किन-किन रूपों में प्रभावित करता हैं?

1. 2. 3. 4.

तना

प्याज और ईख (गन्ना) के क्षेत्र में जो-जो वैशिष्ट देखे हो, उसे लिखो।

शिक्षक/शिक्षिका विद्यार्थियों को दलों में विभाजित कर प्रत्येक दल को एक-एक कर सहित शाखा-प्रशाखा वाला पौधा लाने के लिए बोलेंगे एवं विद्यार्थियों को दलों में विभाजित कर बैठायेंगे।

आप सबने पेड़ देखा हैं। मिट्टी से ऊपर उसका कौन-कौन-सा हिस्सा रहता हैं?

आपके लाये हुए पौधे को ऊपर के हिस्सों का एक चित्र नीचे देखिए एवं इनके विभिन्न हिस्सों को चिह्नित कीजिए।

अब आइए, नीचे दी गई तालिका को पूरा करते हैं।

1. पेड़ का बड़ा डाल पेड़ के-किस हिस्से से जुड़ा रहता हैं?
2. यह डाल जहाँ जुड़ा रहता हैं, वह स्थान देखने में कैसा हैं? (रंग, दाग, ऊँचा-नीचा स्थान आदि)
3. ऐसे दो स्थानों का मध्य देखने में कैसा हैं? उसका नाम क्या हैं?
4. पत्ता, फूल, फल इत्यादि के साथ पेड़ कहाँ जुड़ा रहता हैं?
5. पत्ता और तना के मध्य कैसे ज्यामितीय आकार निर्मित होता हैं?

कुछ बाते

जहाँ से तना का शाखाएँ निकल रही हैं, उस पर्व या नोड (Node) कहते हैं। दो पर्वो के बीच के स्थान को पर्वमध्य (Internode) कहते हैं। पत्ता और तना के बीच जो कोण बनता हैं, उसे कक्ष या एक्सिल (Axil) कहते हैं। मिट्टी के ऊपर तना, शाखा-प्रशाखा डालियाँ, पत्ता, फूल, फल को मिलाकर पेड़ के इस हिस्से को विटप (Shoot) कहते हैं।

तो मिट्टी के ऊपर के किन-किन हिस्सों का नाम जानें ?

1. ...., 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

आपने जितना पेड़ देखा हैं, वे सब क्या एक जैसा हैं ? आइए तुलना करते हैं।

विशेषता	आम	देवदारू	नारियल	बांस
1. गुड़ी (तना के नीचे की ओर मोटा काष्ठल तना				
2. हैं तो कैसा ? (मोटा/पतला)				
3. वृक्ष के कांड का त्वचा कैसा हैं ? (मसृण/खुरदुरा)				
4. शाखा हैं कि नहीं ?				
5. विटप की आकृति कैसी हैं ?				
6. तना ठोस हैं या फूला हुआ ?				

आपके देखे हुए सभी पेड़ की लंबाई एक-जैसी नहीं हैं। आइए उन्हें पहचानते हैं।

पेड़ का नाम लिखिए :

1. कौन-सा पेड़ कितना ऊँचा हैं ?
2. कौन-सा पेड़ हवा में अधिक फूलता हैं ?

3. किस पेड़ का तना एवं डाल अधिक कठोर एवं सूखा हैं?
4. किस पेड़ का डाल आदि मिट्टी से कितनी ऊँचाई पर निकलता हैं?
5. कितने दिन जीवित रहता हैं?
6. किस पेड़ को कैसी प्रकृति हैं? (जैसे: आम-वृक्ष, जवा-झाड़ी, धान-तृण)

आपका परिचित कौन-कौन-सा पौधा सीधा खड़ा नहीं हो सकता?

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

आइए देखते हैं उपर्युक्त पौधा किस-किस तरह का हैं?

1. तना के पर्व से जड़ बनकर मिट्टी में प्रवेश करता हैं कि नहीं?
2. तना जमीन पर पड़ा रहता हैं या कुछ ठोस होकर उठ जाता हैं?

नीचे उल्लिखित पौधों के शरीर के किस-किस अंग से कुछ निकलकर ऊपर उठता हैं?

पौधों का नाम	अंगों का नाम
1. लौकी का पौधा	a) तना के पर्व से निकलने वाला जड़
2. मटर का पौधा	b) डाल से निकलने वाला लग्धा या अंकुर
3. अपराजिता	c) पत्ता से बनने वाला लग्धा
	d) तना

नीचे उल्लिखित परिचित चीजों में से कौन-सा तना हैं और कौन-सा नहीं? (आवश्यकतानुसार बाजार जाकर सब्जी-विक्रेता से बात कीजिए)।

परिचित चीजें	तना	तना नहीं हैं	कैसी आकृति हैं
डांटा साग			
बंधा गोभी			
सहजन डांटा			
आलू			
कच्चू			

कुछ-कुछ पौधों का तना हमारे परिचित तना के समान नहीं हैं। अपनी सुविधा के लिए जो पौधा-अपनी तना को बदल देते हैं। इस तरह वदले हुए तना को हम रूपान्ततिरत तना (Modified Shoot) कहते हैं। हम जो आलू खाते हैं, वह आलू का पौधा बदले हुए तना में अपने भविष्य के लिए खाद्य संचित करके रखता हैं। नीचे दिये गये चित्रों में पौधा का कौन-सा हिस्सा परिवर्तित हुआ हैं उसे लिखिए।

1. .... 2. .... 3. रूपातंरित मृदगत तना 4. ....

आइए कुछ तना के बारे में अच्छी तरह से जानते हैं।

क्रम-संख्या	नाम	किस प्रकार का तना	देखने में कैसा हैं	क्या कार्य हैं
1.	कांटा युक्त तना	रूपांतरित वायवीय तना : तना	लंबा, धार-वाला	आत्म रक्षा करता
	वाला बेल	शाखा को काटकर रूपांतरित हुआ हैं	कांटा के समान	
2.	छोटा स्पंज वाला जलकुंभी	रूपांतरित अर्द्ध-वायवीय तना		
3.	फैला कंद वाला आलू	रूपांतरित मिट्टी के अंदर का तना		
4.	अंकुश जैसे शाखा वाला कोहड़ा	रूपांतरित वायवीय तना		

आओ देखें पौधे का दिन-रात कैसे बीतता हैं ?

- ✶ पौधा अपने पत्ते में खाना बनाता हैं। उसके लिए जल जड़ से लेता हैं। वह जल किस मार्ग से पत्ते तक पहुँचता हैं ? ----------------------------
- ✶ पत्ते द्वारा निर्मित खाद्य पौधे के नीचे तक किस भाग से जाता हैं ? ---------------------।
- ✶ पौधा अपना बचा हुआ खाना कहाँ जमा रखता हैं ? ----------------------।
- ✶ पेड़ अपने चारों ओर के डाल आदि को मिलाकर रखता हैं। पत्ते को धूप में रखता हैं। पेड़ का कौन-सा हिस्सा डाल, फूल, फल को पकड़े रहता हैं ? -----------------------।
- ✶ तृणभोजी पशु जब पौधे को खाने आते हैं, तो पौधा अपने किस हिस्से से अपनी रक्षा करता हैं ?----------।

* कड़ी धूप में मिट्टी से प्राप्त जल पत्ते के माध्यम से वाष्प बनकर निकल सकती हैं। तब पौधा का कौन–सा हिस्सा उसे रोकता हैं? ----------------------------।
* बांस का पेड़, केला का पेड़ जैसा पेड़ बिना फूल खिलाये, बिना बीज बनाए तना की सहायता कैसे पृथ्वी पर अपने वंशजों को रख जाता है यहाँ पर तना की भूमिका क्या है?...।
* पोइ का साग, लौकी का साग पत्ते के अलावा और किस अंग को सहायता से खाद्य बनाती हैं? ....।

तो हमलोगों ने पेड़ के तने के कौन–कौन से कार्यो के बारे में जानकारी प्राप्त किया नीचे लिखिए।

1. जल को प्रवाहित करना 2. 3. खाद्य संचय 4.

5. 6.

पेड़ का तना हमारे किस–किस कार्य के लिए आवश्यक हैं?

पेड़ के ऊपर हरा छाप या निशान लाइकन है। हवा में प्रदूषण मुक्त होने पर लाइकन का रंग हरा रहता है। हवा ज्यादा प्रदूषित होने पर लाइकन का रंग बदलकर खैरी रंग का हो जाता है।

1. आपके घर में किस–किस काम में लकड़ी लगा हैं?
2. आप जिस कागज में लिखते हैं, वह किससे बना हैं?
3. किस–किस वाहन को बनाने में लकड़ी का प्रयोग हुआ हैं?
4. घर में रसोई बनाते समय पेड़ किन–किन रूपों में काम आता हैं?
5. किस–किस पौधे का तना आप खाद्य के रूप में ग्रहण करते हो?
6. आपका सूती पोशाक, जूट का बैग किससे बना हैं?
7. पेड़ का कौन–कौन–सा हिस्सा गोंद, मच्छर भगाने वाला धुँआ, साइकिल का टायर एवं लकड़ी का पॉलिश बनाने के काम आता हैं?
8. दो–एक दवा का नाम लिखिए जो पेड़ के तना से प्राप्त होता हैं?

क्या पर्यावरण में तना की कोई भूमिका नहीं हैं —

1. रात में पक्षी, कठबिलार, बंदर ये सब कहाँ रहते हैं?
2. पेड़ पर रहने वाले कुछ कीड़े मकौड़े का नाम लिखिए।
3. आपके लिए आवश्यक ऑक्सीजन हवा में कौन छोड़ पाता हैं? एवं आपके द्वारा छोड़ा गया कार्बन–डाइ–अक्साइड कौन खींच लेता हैं?
4. गर्मी में पेड़ के नीचे खड़ा रहने पर ठंडा क्यों महसूस होता हैं?
5. गाड़ी का बिषैला धुँआ खींचकर कौन वायु को निर्मल रखता हैं?
6. पेड़ का तना देखकर पर्यावरण प्रदूषित हैं कि नहीं, कैसे समझोगे?
7. जानते हो पेड़ का तना देखकर पेड़ की आयु कैसे बतायी जाती हैं?

पत्ता

आप स्कूल जाते समय रास्ते में जिन पत्तों को देखते हो, उनमें से कुछ का चित्र नीचे दिया गया हैं।

1

2

3

4

5

कौन–सा किस पेड़ का पत्ता हैं ? नाम लिखिए :

1. ------------ 2. ------------ 3. --------------- 4. ----------- 5. ....``

अब आप पत्ता संग्रह करके पत्ता के चौड़ा प्रसारित अंश का आकार समझने की चेष्टा कीजिए एवं नीचे उनका चित्र बनाइए।

नमूना पत्ते का नाम	नमूना पत्ते के प्रसारित चपरा
1. झऊपत्ता	
2. बांस का पत्ता	
3. जवा का पत्ता	
4. कमल का पत्ता	
5. हातिम का पत्ता	

ऊपर के प्रत्येक वृक्ष के पत्ता के जिस प्रसारित या चिपटा हिस्से के आकार से आप परिचित हुए, वह पत्ता का फलक (Lamina) हैं और पत्ता के सिरे पर जो पतला डंठल के समान हैं, वह पत्ते का डंठल हैं। सभी पेड़ के पत्ते में डंठल नहीं भी हो सकता हैं।

आप नीबू, घृतकुमारी एवं पीपल पेड़ का पत्ता संग्रह कीजिए।

इनमें —

a. किस पत्ते को तोड़ने पर मीठा गंध मिलता हैं? ....।

b. किस पेड़ के पत्ते के फलक को तोड़ने पर टप-टप करके रस चूता हैं? ....।

c. किस पेड़ का पत्ता चमड़ा के समान मोटा हैं? ....।

ऊपर की विशेषता वाले अन्य तीन पत्तों के नाम बनाइए।

क्रम संख्या	मीठा गंध वाला पत्ता	रसीला पत्ता	चमड़ा जैसा पत्ता
1.			
2.			
3.			

गेंदा पौधे के पत्ता का किनारा खंड-खंड एवं अश्वत्थ पौधे के पत्ते का किनारा मसृण हैं, कोई खंड नहीं हैं।

इस प्रकार के अखंड या खंडित फलक युक्त दो पत्तों का नाम लिखिए — ....।

आप सबलोग एक-एक करके जवा का पत्ता एवं केला का पत्ता लेकर प्रकाश की ओर करके देखिए तो इस तरह दिखाई देता हैं कि नहीं —

(i) जवा पत्ता — बीज में एक शिरा, इस शिरा के दोनों तरफ से बहुत सा शिरा निकला हैं। सभी शिरा मिलकर एक जाल-सा बनाती हैं।

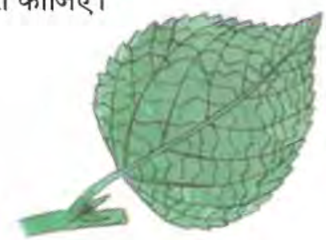
(ii) केला पत्ता — बीज में एक शिरा, बीज में शिरा के दोनों तरफ समानान्तर रूप में बहुत-सा शिरा निकला हैं।

निम्न चित्रों को ध्यान से देखिए। देखिए कि पत्रवृंत कैसे तना के पर्व के साथ जुड़ा हैं?

1. जवा पेड़ का पत्ता .... 2. मदार पेड़ का पत्ता .... 3. कुमुद पेड़ का पत्ता ....

पत्ता का जो गठन पत्रवृंत को तना के पर्व के साथ जोड़ता हैं उसका नाम पत्रमूल (Leaf base) हैं।

जवा-पत्ता के चित्र में पत्ता के विभिन्न गठनगत अंशों को चिह्नित कीजिए।



पत्ते का विभिन्न भाग क्या-क्या कार्य करता हैं? नीचे दी गई तालिका के बांयी तरफ के साथ दाहिने स्तंभ को मिलाइए (एक भाग एक से अधिक कार्य कर सकता हैं)

पत्ते का भाग	कार्य
1. पत्रफलक	(a) खाद्य प्रस्तुत करना।
2. पत्रवृंत	(b) जल एवं खाद्य परिवहन करना।
3. पत्रमूल	(c) पत्रफलक को पकड़े रखना।
	(d) गैस का आदान-प्रदान करना।
	(e) पत्ता को तना या शाखा के साथ जोड़ना।

नीचे दिये गये चित्रों को ध्यान से देखिए एवं बताइए ये पत्ता किस पेड़ का हैं?

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

उपर्युक्त पत्ते भोजन बनाने, वाष्प मोचन करने एवं श्वास वायु के आदान-प्रदान के अतिरिक्त भी अन्य कार्य करते हैं। चित्र को देखकर बताइए कि कौन-सा पत्ता क्या कार्य करता हैं? (कोई-कोई पत्ता एक से अधिक कार्य कर सकता हैं।)

पत्ते का नाम	कार्य
1. मटर का पत्ताकर्ष	(a) वंश-वृद्धि करना।
2. कैक्टस का पत्रकंटक	(b) खाद्य संचय करना।
3. घृतकुमारी का पत्ता	(c) पतंग के शरीर से नाइट्रोजन जैसा उपादान संग्रह करना।
4. पाथरकूची का पत्ता	(d) अवरोहन में सहायता करना।
5. कलशपत्री का पत्ता	(e) अतिरिक्त वाष्प-मोचन में बाधा देना।

अश्वत्थ पत्ता केवल एक फलक से गठित हैं। फलक का किनारा संपूर्ण अर्थात इसमें कोई खंड नहीं रहता। इस तरह के पत्ते को एकक पत्त (Simple leaf) कहते हैं।

इमली के पत्ते का फलक बीज के शिरा तक कुछ अलग-अलग खंडों में विभाजित हो जाता हैं। इस तरह के पत्ते को यौगिक पत्र (Compound leaf) कहते हैं।

आपके आस-पास पाये जाने वाला तीन करके एकक एवं यौगिक पत्तों के उदाहरण दीजिए।

एकक पत्रयुक्त पेड़ का नाम	यौगिक पत्रयुक्त पेड़ का नाम
1.	1.
2.	2.
3.	3.

पत्ता हमारे किस काम आता हैं? आइए देखे।

1. पेड़ के पत्ता कौन-सा गैस वायुमंडल में छोड़ता हैं एवं कौन-सा गैस वायुमंडल से ग्रहण करता हैं?
2. मनुष्य के उपकारी कीड़ा का नाम बताइए जो पेड़ के पत्ते को खाद्य के रूप में ग्रहण करते हैं?
3. ऐसे कुछ मनुष्य के लिए अपकारी कीड़ा का नाम बताइए जो पेड़ के पत्ते को खाद्य के रूप में ग्रहण करते हैं?
4. हाथी, हिरन, गाय, बकरी किस-किस पेड़ के पत्ते को खाद्य के रूप में ग्रहण करते हैं?
5. किस पेड़ के पत्ते का शिरा घर के फूल आदि के सफाई में काम आता हैं?
6. किस-किस पेड़ के पत्ते के रस को हम दवा के रूप में प्रयोग करते हैं?
7. किस-किस पेड़ के पत्ते को लोग जीविकोपार्जन के लिए ग्रहण करते हैं?
8. किस-किस पेड़ का पत्ता जलाने के लिए प्रयोग होता हैं?
9. कौन-कौन-सा जीव पेड़ के पत्ता पर अंडा देता हैं?

10. घर की छावनी या दीवार बनाते समय किस-किस पेड़ का पत्ता का प्रयोग किया जाता हैं ?

11. घर को सजाने के लिए किस-किस पेड़ का पत्ते का प्रयोग होता हैं ?

12. कौन-कौन सा प्राणी किस-किस पत्ता को आकृति एवं रंग का अनुकरण कर जीवित रहता हैं ?

अब एक-एक करके पत्ता लीजिए। स्केल से मापकर देखिए कि पत्ता कितना लंबा, कितना चौड़ा हैं। उसकी लंबाई एवं चौड़ाइ का अनुपात निकालिए। उसके बाद जो परिणाम मिला, उसे नीचे लिखिए।

किस प्रकार का पेड़	किस पेड़ का पत्ता	पत्ते का परिमाप		
		लंबाई	चौड़ाई	लंबाई चौड़ाई का अनुपात
छोटा पेड़				
1.				
2.				
मंझला पेड़				
1.				
2.				
बड़ा पेड़				
1.				
2.				

फूल

नीचे के चित्रों को ध्यान से देखिए। आप प्रतिदिन जो फूल देखते हो, उनमें से कुछ नीचे दिया गया हैं। पहचान सकते हो कि नहीं ?

1. .... 2. .... 3. .... 4. ....

अब आप एक जवा फूल लेकर देखिए कि क्या-क्या देख पाते हो ?

फूल बाहर से भीतर की तरफ कुछ भागों से बना हैं। इन भागों को एक-एक गुच्छा कहते हैं।

1. फूल के डंठल के ठीक ऊपर हरा रंग का एक उल्टा घंटा की तरह भाग हैं। जब कली छोटा रहता हैं, तब पूरा कली ही इससे ढँका रहता हैं। हरा घंटा वास्तव में पाँच छोटे-छोटे पत्ते जैसे भागों से मिलकर बना हैं। हरे घंटे के समान यह भाग हो फूल का वृत्त (Calyx) हैं। एवं वृत्त का प्रत्येक भाग वृत्तांश (Sepal) हैं। ये अलग भी रह सकता हैं, जुड़ा भी रह सकता हैं।

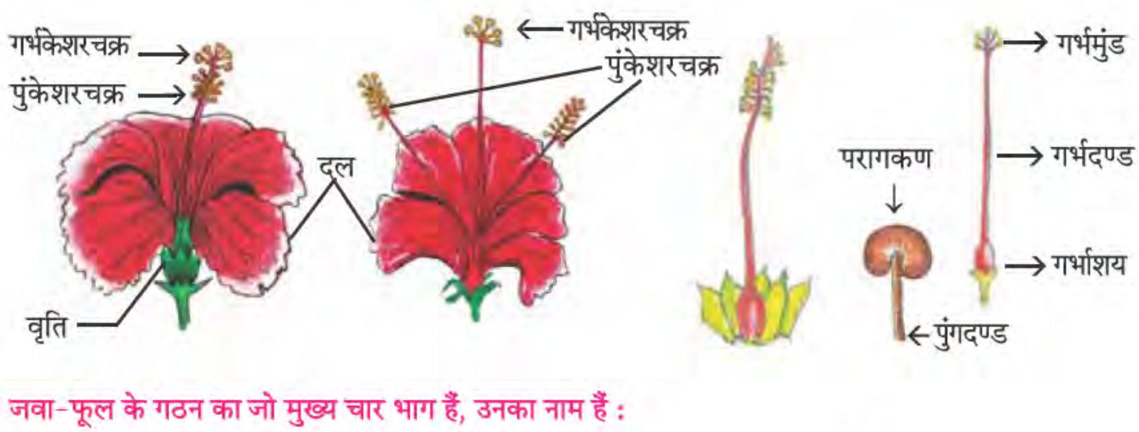
2. वृत्ति के अंदर से देखिए पाँच उज्जवल लाल रंग का पतला कागज की तरह निकला हैं। ये पपड़ी (Petal) हैं। सारी पपड़ी मिलकर दलमंडल (Corolla) बनाती हैं। कभी-कभी पपड़ी आपस में मिलकर भिन्न आकार ग्रहण करती हैं। कोहड़ा का फूल इस तरह मिलकर घंटा के जैसे दिखाई पड़ता हैं। जवा फूल में ये नहीं भी जुड़े रह सकते हैं। इसकी संख्या, रंग एवं गंध विभिन्न फूल का भिन्न-भिन्न हैं। यह रंग एवं गंध ही विभिन्न कीड़ा एवं पक्षियों को आकर्षित करता हैं।

3. आप देखिए जवा फूल के अंदर से एक गाढ़ा लाल रंग का पतली रस्सी की तरह निकला हैं। प्रत्येक सिरे पर पाँच साग हैं। प्रत्येक साग के ऊपर में बिंदू जैसा दिखाई पड़ता हैं। यह पाँच सिरा वाला साग कुछ नीचे उस पतली रस्सी के चारों ओर कुछ सागों में बहुत-सा कुछ लगा जान पड़ता हैं। अब उनमें से एक को सावधानीपूर्वक लेकर देखिए कि क्या दिखाई पड़ता हैं। एक पतला धागा एवं उसके सिरे पर एक थैली हैं। इस थैली जैसे भाग को परागधानी (Anther) कहते हैं। अच्छी तरह से देखिए उस थैली में पीले रंग का पाउडर हैं। ये परागकण (Pollen grain) हैं। पतला धागा एवं उसके सिरे पर रहने वाला परागधानी के एक साथ पुंकेशर (Stamen) कहते हैं। जवा फूल में देखिए एक साथ बहुत-सा पुंकेशर हैं। इन्हें एक साथ पुंकेशर चक्र (Androecium) कहते हैं।

4. अब बहुत छोटे-छोटे उस पतले लाल रस्सी का पाँच सिरावाला भाग से नीचे की तरफ बाहर का लाल पतला भाग को अलग करो। अंदर एक बहुत पतला धागा के समान हैं। इस धागा के सिरे पर वह पाँच सिरा एवं एकदम नीचे बहुत छोटा अंडा के आकार वाला भाग अंडाशय हैं। वह छोटा अंडा के आकार वाला भाग अंडाशय (Ovary) हैं एवं इसके सिर से पतला सूता जैसा लंबा साग निकला हैं बह गर्भडंठल या गर्भदंड (Style) हैं। इसके सिरे पर जो पाँच बिंदु जैसा भाग हैं, उन्हें गर्भमुंड (Stigma) कहते हैं।

गर्भाशय को फोड़कर देखिए अनेक छोटा दाना जैसा भाग दिखाई देगा। इसे डिम्बक (Ovule) कहते हैं। गर्भाशय, गर्भदंड एवं गर्भमुंड — इन्हें एक साथ गर्भकेशर (Carpel) कहा जाता हैं। फूल के सारे गर्भकेशर को एक साथ गर्भकेशर चक्र (Gynoecium) कहते हैं। विभिन्न फूल लेकर आप देखिए (मटर, अपराजिता, कोहड़ा, जवा या धतूरा) तो देख पाओगे कि सभी फूलों के पुंकेशर या गर्भकेशर संख्या एवं आकार में एक जैसा नहीं हैं।

परागधानी में जो पराग रहता हैं, वह गर्भमुंड में गिरता हैं। इसके बाद के साथ मिलकर फल एवं बीज बनता हैं।



जवा-फूल के गठन का जो मुख्य चार भाग हैं, उनका नाम हैं :

1. 2. 3. 4.

अब, (a) कौन-सा पेड़ वंश-वृद्धि में सीधे हिस्सा लेता हैं? ...., ...।

(b) कौन दूसरे फूलों के गुच्छों के कार्य में सहायता करता हैं? ...., ...।

ऊपर में विभिन्न फूल एवं उनके भागों का चित्र दिया गया हैं। फूलों को एकत्र कर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. किस फूल की प्रति या दलमंडल के भाग आकृति एवं बनावट में समान हैं (मापकर देखिए)? ....।
2. किन फूलों की प्रति या दलमंडल के भाग परस्पर समान नहीं हैं? ....।
3. किन-किन फूलों में चार गुच्छा रहता हैं? ....।
4. किन फूलों में एक या एकाधिक गुच्छा नहीं रहता हैं? ....।
5. किस फूल का कौन-कौन-सा गुच्छा नहीं रहता हैं? ....।

आइए इन फूलों के बारे में और कुछ जानने की कोशिश करे :

1. पत्ते का रंग हरा एवं फूलों की पपड़ी का रंग अलग क्यों होता हैं?
2. क्या एक फूल को पपड़ी का रंग (उच्चता, दिन-रात, ऋतुभेद) बदल सकता हैं?
3. किसी फूल को पपड़ी का रंग कही लाल, कही पीला, कहीं बैंगनी, कही नीला क्यों होता हैं?
4. फूलों को पपड़ी में सुगंध रहने से पेड़ को क्या सुविधा हैं?
5. रात या दिन में कौन-कौन-सा फूल खिलता हैं?
6. क्या किसी फूल के पराग को कोई प्राणी खाद्य रूप में ग्रहण करता हैं?
7. फूलों का पराग मानव-शरीर में प्रवेश पर क्या-क्या समस्या हो सकती हैं?
8. फूलों की पपड़ी का रंग मनुष्य के किस-किस काम में आता हैं?
9. सूर्य के प्रकाश के साथ फूलों के खिलने का क्या संबंध हैं?
10. फूल के किस हिस्से से फल बनता हैं?

फल

हर तरह का फल

आप तो निश्चय ही बहुत-सा फल देखे हो। आपका परिचित कुछ फलों के नाम लिखिए जो नीचे दो गई विशेषताओं से युक्त हैं :

ऐसे दो फल, जो बहुत रसीला हैं, पकने पर बहुत मीठा।	
ऐसे दो फल, जो बहुत रसीला हैं, लेकिन पकने पर बहुत खट्टा।	
ऐसे दो फल, जो बहुत रसीला हैं, और पकने पर बहुत कसैला।	
ऐसे दो फल, जो बहुत रसीला हैं, और पकने पर बहुत मीठा और खट्टा।	
ऐसे दो फल, जो कच्चे में सब्जी के रूप में प्रयुक्त होता हैं, और पकने पर फल के रूप में।	
ऐसा दो फल, जो कच्चे में सब्जी के रूप में प्रयुक्त होता है, लेकिन पकने पर फल के रूप में नहीं खाया जाता।	
ऐसे फल, जो रसीला नहीं है। लेकिन खाया जाता है।	

फल इस समय — उस समय

अपने पिता, माँ, दादा, दादी से भी पूछिए कि वे कौन-कौन सा फल खाते थे?	
देखिए कि, वे कोई ऐसा फल खाते थे जो अब नहीं खाये हो, अथवा जो अब नहीं मिलता है?	
नहीं खाये तो क्यों नहीं खाये?	
नहीं मिलता है तो क्यो नहीं मिलता है?	
वे जो फल नहीं खाते है, वह उस समय देखने में जैसा था। अभी भी क्या वह वैसा ही हैं, या फिर देखने में दूसरे तरह का हो गया है?	
देखिये तो, ऐसा कौन-कौन सा फल है, जो वे नहीं खाये, पर आप खाये हो?	
ऐसा क्यों हुआ?	

फल के अंदर की बात

आइए फल के अंदर क्या हैं देखते हैं। एक कच्चा आम और एक चाकू चाहिए :

कार्य	तुम्हारा उत्तर
सबसे पहले चाकू से आम को लंबा-लंबा काटिए। काटने समय चाकू का सावधानी से प्रयोग कीजिएगा, ताकी हाथ न कट जाये। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका सहायता करेंगे। काटते समय फल कैसा लगा कड़ा या मुलायम ? काटते समय फल से क्या निकला हैं।	
अब फल के कटे हुए हिस्से को ध्यान से देखिए। (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता कीजिए।) फल के बाहर से अंदर का कटा हुआ भाग देख पा रहे हो ? भागों के नाम लिखिए।	
फल के ठीक बीच में क्या देख पा रहे हो ?	
फल के बीच के हिस्से को चाकू से सावधानीपूर्वक काटकर देखने की कोशिश कीजिए कि अंदर क्या हैं ?	
कटा फल देखने में कैसा हैं, इसका चित्र बनाइए एवं विभिन्न भागों को चिह्नित कीजिए।	

आइए देखे, फल काटने के बाद फल के बाहर से भीतर जो एक के बाद एक जो पाँच भाग दिखाई देता है, उसके नाम लिखते है।

1. प्रथम भाग	
2. द्वितीय भाग	
3. तृतीय भाग	
4. चतुर्थ भाग	
5. पंचम भाग	

एक फल का गठन :

आम एक डंठल वाला रसीला फल हैं। एक फूल से एक ही फल बनता हैं, इसलिए यह एक सरल फल (Simple fruit) हैं।

आम का गठन दो रूपों में देखा जाता हैं — (a) छिलका या फलत्वक (b) बीज।

(A) फलत्वक - अंडाशय के आवरन को खचा से फलत्वक गठित होता हैं, फलत्वक का तीन स्तर हैं —

(i) वहि:त्वक - पतला चमड़ा की तरह कच्चें में इसका रंग हरा एवं पकने पर पीला या लाल रंग का होता हैं। इसे ही हम छिलका कहते हैं।

(ii) मध्यत्वक - ये रसीला एवं गूदावाला हैं। आम के इसी हिस्से को हम खाते हैं।

(iii) अंत:त्वक - ये कड़ा हैं। हम इसे गुठली कहते हैं। ये बीज को ढँका रहता हैं। इसलिए बीज बाहर से दिखाई नहीं पड़ता।

(B) आम का बीज दो बीजपत्रों से गठित हैं।

- आम का मध्यत्वक रसीला गुदावाला हैं। इसलिए आम .... फल हैं। (सरस/नीरस)
- आम के बीज में .... बीजपत्र रहता हैं। इसलिए आम का पेड़ .... हैं।

विभिन्न प्रकार का फल

अभी आपने आम का गठन देखा और कौन-कौन-सा फल होता हैं?

एक-एक आम, शरीफा (पका) एवं कटहल (छोटा) लाइए। अब इसे मिलाकर देखिए :

	आम	शरीफा	कटहल
फल को जोर से दबाकर देखिए क्या होता हैं			
फल को काटकर अंदर देखिए कि कितना दे रहा हैं।			

किस फल में देखे हो, लिखिए :

फल का वर्णन	फल का नाम	फल की प्रकृति	कुछ और उदाहरण
एक डंठल, उसके ऊपर एक ही भाग और उसमें एक ही बीज।		बताइए तो इस तरह के फल को कैसा फल कहते हैं?	इस तरह के और एक फल का नाम बताइए।
एक डंठल, और उसके ऊपर में बहुत-सा भाग, भागों को अलग किया या सकता हैं एवं प्रत्येक भाग में एक-एक बीज हैं।		बताइए तो इस तरह के फल को कैसा फल कहते हैं? बताइए तो एक गुच्छा अंगूर क्या इसी तरह का फल हैं? हैं तो क्यों? नहीं हैं तो क्यों?	इस तरह के और एक फल का नाम बताइए।
एक डंठल और उसके ऊपर बहुत-सा भाग, भाग को अलग नहीं किया या सकता, प्रत्येक भाग में एक-एक बीज हैं।		बनाइए तो इस तरह के फल को कैसा फल कहते हैं?	इस तरह के और एक फल का नाम बताइए।

फल कहाँ से आया?

आपने देखा हैं फूल से फल बनता हैं। फूल के किस हिस्से से फल बनता हैं? आइए देखें। एक सेम, अपराजिता का फूल और एक फल चाहिए।

और फूल को काटने के लिए एक आलपिन चाहिए।

पहले सोचकर बताइए कि फूल का कौन-कौन-सा भाग हैं? अब धीरे-धीरे फूलों के भागों को अलग कीजिए। अब फल के एक-एक भाग से मिलाकर देखिए। किसके साथ फल का आकार अधिक मिलता है।

अपनी कॉपी में एक-एक घर में फूल के एक-एक भाग का चित्र बताइए।	अब फूल के जिस भाग से फल सबसे अधिक मिलता हैं, उसके बगल वाले बॉक्स में फल का चित्र बताइए।

तो फूल के किस भाग से फल बना? ....।

बीज

विभिन्न उदाहरण

आप जितने बीजों का नाम जानते हो, उसे लिखिए। कौन-सा बीज देखने में कैसा है, और किस काम में लगता है, इसे लिखिए एवं चित्र बनाकर दिखाइए।

बीज का नाम	देखने में कैसा है	किस काम आता हैं	चित्र

धान, मूँगदाल, मसूर दाल, काली मिर्च एवं जीरा और धनिया से कागज पर चित्र बना सकोगे ? सभी मित्र एक साथ मिलकर बनाओ तो।

धान का गीत जानते हो ? धान संबंधी कोई कविता पढ़े हो ? सब एक साथ सुनो।

बीज के अंदर क्या हैं ?

चलिए, बीज के अंदर क्या हैं देखते हैं। भिगाया हुआ मटर का बीज को काटने के लिए एक आलपिन और एक सफेद कागज चाहिए।

सबसे पहले बीज को ध्यान से देखिए।

बीज को आकृति कैसी है ?	
बीज का रंग कैसा है ?	
बीज के ऊपर कोई दाग, कोई बिंदी या अन्य कुछ हैं क्या ? हैं तो देखने में कैसा है ? इस हिस्से का काम क्या है ?	

अब बीज को काटकर देखिए (आवश्यक्तानुसार शिक्षक/शिक्षिका सहायता करेंगे) :

आलपिन को सहायता से बीज के ऊपर का आवरण धीरे-धीरे हटाइए आवरण का नाम क्या हैं ? इसमें कितना स्तर है ?	
आवरण के अंदर वाले भाग को हटाकर रखिए अब आवरण को सफेद कागज पर रखिए और बगल वाले खानों में चित्र बताइए। अंत में आवरण देखने में कैसा है, नीचे लिखिए।	
अब आवरण के अंदर वाले हिस्से को देखिए इसका नाम क्या हैं ?	
इसे सावधानीपूर्वक थोड़ा सा दबाइए यह कितने भागों में बँट सकता हैं ?	
अब इसे कागज पर रखिए और बगल वाले खाने में इसका चित्र बनाकर इसे चिह्नित कीजिए अब यह देखने में कैसा हैं ? संक्षेप में लिखिए।	

तो बीज के गठन के संबंध में क्या-क्या जानें ?

पहले बाहर के आवरण के संबंध में :	
(a) इसका नाम क्या हैं ?	बीज का छिलका
(b) इसका रंग क्या हैं ?	हरा या पीला
(c) इसके कितना स्तर क्या हैं ?	दो
(d) इसके विभिन्न स्तरों का नाम क्या हैं ?	बहीत्वक (Testa), अंन्त:त्वक (Tegmen)
(e) इनके क्या कार्य हो सकता हैं ?	तृण सहित बीज के सभी दागों की रक्षा करना
(f) इनके ऊपर कौन-कौन-सा दाग या बिंदी दिखाई दे रहा हैं ?	दाग-डिंबक नाभी (Hilum), छिद्र-डिंबक रंध्र (Micropyle)
(g) इसका कार्य क्या हैं ?	अंकुर के उद्‌गम के समय, गंर्भाशय रंध्र से तृणमूल का बाहर निकलना

अब अंदर का भाग :

(a) इसका नाम क्या है ?	अंतर्बीज या भ्रूण (Kernel)
(b) इसका रंग क्या है ?	
(c) इसकी आकृति कैसी हैं ?	
(d) एकबार दबाने से कितने भागों में बँट जाएगा ?	दो भागों में बँट जाएगा
(e) भागों के नाम क्या हैं ?	बीजपत्र (Cotyledon)
(f) भागों की आकृति कैसी हैं ?	
(g) भाग इतना मोटा क्यों है ?	
(h) उनका क्या कार्य हो सकता है ?	
(i) विभिन्न भाग किस हिस्से से एक साथ जुड़ा रहता हैं ?	एक छोटे कील के समान दो डंडे से अटका रहता है।
(j) इस भाग का नाम क्या हैं ?	भ्रूणाक्ष (Tigellum)
(k) इस भाग के ऊपर और नीचे के दोनों किनारों को क्या कहते है ?	तृणमुकुल (Plumule) तृणमूल (Radicle)
(l) इस भाग के बीच में जहाँ बीच के विभिन्न भाग मिला हुआ हैं, उस स्थान का नाम क्या हैं ?	पर्वसंधि (Hypocotyl)
(l) पर्व संधि के ऊपर और नीचे के भाग को क्या कहते है ?	ऊपर का भाग = बीजपत्र का तना (Epicotyl) नीते का भाग = बीजपत्र का तना (Hypocotyl)

तो बीज से पौधा कैसे उत्पन्न होता हैं?

आपको चाहिए कि एक भींगे मटर के बीज का छिलका हटाया हुआ अंदर का भाग, एक अंकुरित मटर के बीज के (जिससे एक बड़ा पौधा उत्पन्न हुआ है।) छिलका हटाए हुए अंदर का भाग और एक छोटा पौधा।

पहले याद कर लिजिए कि छिलका हटा बीज के अंदर के भागों का नाम क्या हैं?

(1) (2) (3) (4)

भिंगाए हुए बीज के अंदर के भागों को सावधानीपूर्वक अलग कीजिए लेकिन वे बीज से जुड़ा रहे। इसका खुला हुआ हिस्सा ऊपर करके सामने रखिए। अब पौधा को बगल में देखिए। अब मिलाकर देखिए कि पौधा के भाग के साथ बीज का कौन-सा भाग अधिक मिलता हैं।

चारापौधा	बीज
जड़	
तना	
पत्ता	
	भिंगाए हुए मटर के बीज का अंदर वाला भाग और अंकुरित मटर के बीज के अंदर वाले भाग की तुलना कीजिए, क्या अंतर दिखाई देता हैं? यह अंतर क्या हैं?

बीज के अंदर छोटा पौधा कहाँ है उसका चित्र बनाकर नीचे दिखाइए। चित्र को चिह्नित कीजिए (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका आपकी सहायता करेंगें)

बीज के विभिन्न कार्यों का नाम लिखिए।

1. बीजत्वक	
2. भ्रूण	
3. बीजपत्र	
4. तृणमुकुल	
5. तृणमूल	

बीज कैसे बनता हैं ? फूल के किस हिस्से में रहता हैं ?

यह तो जानते हो कि बीज फल के अंदर रहता है ? तो सोचकर बताइए कि फल फूल के किस भाग से बनता है ?

फूल के किस हिस्से से बीज बनता है। आपको चाहिए कुछ सफेद कागज, एक सेम, मटर या अपराजिता का फूल, उसका एक फल और काटने के लिए एक ब्लेड का आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका आपकी सहायता करेंगे।

ब्लेड का सावधानीपूर्वक प्रयोग कीजिएगा जिससे हाथ न कट जाए।

फूल की प्रकृति, पपड़ी एवं पुंकेशर को सावधानी पूर्वक काटिए। अब गर्भकेशर चक्र को लंबवत् काटिए। कटे फल को एक ही तरह से कागज पर गर्भकेशर चक्र के बगल में रखिए। अब दोनों को मिलाकर देखिए। गर्भकेशर चक्र के किस भाग के साथ फल के बीज की समानता दिखाई देती है।

अपनी कॉपी में नीचे दिए गए बॉक्स के बगल में चित्र बताइए और उसे नामांकित कीजिए।

कटा गर्भकेशर चक्र	
कटा फल	

अब दोनों को मिलाइए :

गर्भकेशर चक्र	बीज
अंडाशय फल	फल

फूल के किस भाग से बीज बनता है ? ....

हमने मटर के बीज का गठन देखा क्या सभी बीजों का गठन एक जैसा है ? आइए किसी दूसरे बीज का गठन देखते हैं। आपको चाहिए रात भर भिंगाकर रखा हुआ भुट्टा का दाना (बीज,) को काटने के लिए एक आलपिन और एक ब्लेड और एक सफेद कागज।

ब्लेड का सावधानीपूर्वक प्रयोग कीजिएगा, जिससे हाथ न कट जाए।

मटर के बीज का गठन जैसा आपने देखा उसी तरह भूट्टे के बीज के गठन का परीक्षण करके देखिए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका आपकी सहायता करेंगे।

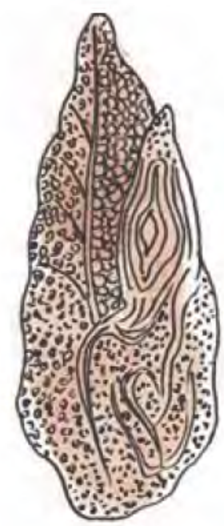
आलपिन की सहायता से बीज के ऊपर के आवरण छिलके को धीरे-धीरे हटाइए। आवरण का नाम क्या हैं ? इसका कितना स्तर हैं ?	
छिले आवरण के अंदर का भाग हटाकर देखिए अब आवरण को सफेद कागज पर रखिए अब बगल के बॉक्स में उसका चित्र बनाइए।	

अब आवरण के अंदर के भाग को देखिए। इसका नाम क्या हैं ?	
इसको सावधानीपूर्वक थोड़ा सा दबाइए ये कितने भागों में विभक्त हो गया।	
ब्लेड से सावधानीपूर्वक बीज को लंबवत् काटिए बीज के अंदर कहाँ छोटा पौधा हैं देखिए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका आपकी मदद करेंगें। छोटे पौधे का नाम लिखिए।	
बीज के अंदर छोटे पौधे के अतिरिक्त बाकी हिस्सा क्या रह गया है ?	
इसका कार्य क्या हैं ?	
अब इसे कागज पर रखिए और बगल में उसका एक चित्र बनाकर उसे चिह्नित कीजिए। यह देखने में कैसा हैं संक्षेप में लिखिए।	

बीज के गठन के संबंध में हम क्या-क्या जानें।

सम्पूर्ण भुट्टे का बीज

लम्बाई से युक्त कटा बीज



अन्तरबीज

पहले बाह्य आवरण के बारे में :

(क) इसका नाम क्या है?	संयुक्त फलत्वक एवं बीजत्वक (United pericarp and seed coat)
(ख) इसका रंग क्या है?	
(ग) इसके कितने स्तर है?	दो स्तर यद्यपि उन स्तरों को अलग नहीं किया जा सकता
(घ) इन स्तरों के नाम क्या है?	फलत्वक और बीजत्वक
(ङ) इनका क्या कार्य हो सकता है?	

अब उनके अंदर का भाग :

(क) इसका नाम क्या है?	रेशा या अंतर्बीज
(ख) इसका रंग क्या है?	
(ग) इसकी आकृति कैसी है?	
(घ) इसे दबाने पर कितने भागों में बट जाता है?	दो भागों में बँट जाता हैं - अनाज और भ्रूण
(ङ) बीज के अंदर छोटे पौधा कहाँ रहता है?	भ्रूण
(च) पौधे का कौन-कौन सा भाग है?	बीजपत्र (स्कूटेलाम) एवं भ्रूणांक्ष
(छ) छोटे पौधे के कितने पत्ते है?	एक
(ज) छोटे पौधे का जड़ किससे ढँका है?	तृणमूलावर्ती या कोलियोराइज्जा
(झ) छोटे पौधे का तना किससे ढँका है?	भ्रूणमूलावर्णी या कोलियोपटाइल
(ञ) पौधे का खाद्य कहाँ है?	अनाज में
(ट) छोटा पौधा और उसके खाद्य के बीज में क्या है?	एपिथिलियम स्तर

देखिए तो मटर का बीज और भुट्टा का बीज, इन दोनों में क्या-क्या समानता है?

	मटर बीज	भुट्टा बीज
क्या बीज के बाहर कोई आवरण है?		
क्या बीज के अंदर छोटा पौधा है?		
बीज के अंदर छोटे पौधे का खाद्य है तो?		
छोटे पौधे के शरीर पर कौन-कौन-सा भाग है?		

दो बीजों में क्या सबकुछ समान है या कुछ असमानता भी है? (आवश्यकता पड़ने पर शिक्षक/शिक्षिका से पूछ लीजिए)।

	मटर बीज	भुट्टा का बीज
मटर के बीज का आवरण किन स्तरों से बना है?		
आवरण के अंदर छोटे पौधो के अतिरिक्त और कौन सा भाग है?		
उस भाग का क्या कार्य है?		
छोटे पौधे का जड़ किससे ढँका है?		
छोटे पौधे का तना किससे ढँका है?		
छोटे पौधे का कितने बीजपत्र है?		
छोटे पौधे का खाद्य कहाँ रहता है?		

अब तय कीजिए कि बीज कितने प्रकार के है। बीज का नाम दिया हुआ हैं इसमें कितना बीजपत्र है बताइए।

• मटर के बीज में कितने बीजपत्र हैं? • तो मटर के बीज को क्या कहेंगे? • भुट्टे के बीज में कितने बीजपत्र हैं? • तो भुट्टे के बीज को क्या कहेंगें? • आपका परिचित मटर के बीज के तरह कुछ और बीजों के नाम लिखिए। • भुट्टा के बीजों की तरह और कुछ बीजों के नाम लिखिए।	

पराग मिलन एवं समस्या

नीचे दिये गए प्राणियों के चित्र को देखिए। आपने क्या कभी इन्हें फूलों के ऊपर बैठते हुए या पराग ढूँढ़ते हुए देखा हैं?

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. .... 6. ....

- ये प्राणी फूलों से क्या संग्रह करते है ?
- इनसे पौधे का क्या उपकार होता है ?

आपके स्कूल जाने के रास्ते में/स्कूल के बागान में या अन्य किसी परिचित बागान में दूसरे प्राणियों के साथ कौन–कौन से फूल के पराग का संयोग हो सकता हैं उसकी एक तालिका बनाइए।

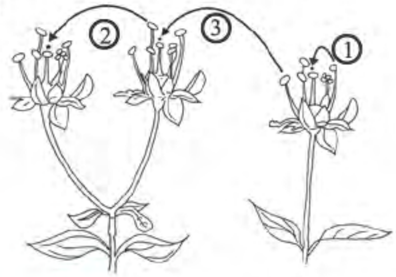
प्राणियों के नाम	फूलों के नाम
1. तितली	(a)
2. बंदर	(b) कदम्ब कंचन, ..., ...,
3. घोंघा	(c) कच्चू, ..., ...,
4. चींटी	(d)
5. मधुमक्खी	(e) रंधन कार्य, ..., ...,
6. पक्षी	(f) विगोनिया, पलाश ....,

इन प्राणियों के क्या–क्या काम हो सकते हैं ?

- एक फूल से परागकण उस फूल के दूसरे गर्भकेशर में स्थानांतरित करता हैं।
- एक फूल से परागकण उस पौधे के दूसरे फूलों के गर्भकेशर को स्थानांतरित करता हैं।
- एक फूल से परागकण उसी तरह के दूसरे पौधे के फूल के गर्भकेशर में स्थानांतरित करता हैं।

किसी फूल का परागकण जब उस फूल के एक ही पौधे के दूसरे फूल के गर्भकेशर में पड़ता या स्थानांतरित करता हैं। इसे स्वपरागयोग (Self pollination) कहते हैं।

- किसी फूल का परागकण जब एक ही तरह के दूसरे गर्भकेशर में स्थानांतरित होता हैं तो इसे इतरपराग योग (Cross pollination) कहते हैं



① स्वपरागी

② स्वपरागी

③ इतरपरागी

ऊपर के चित्रों को ध्यान से देखिए और बताइए :-

1. किस पौधे के फूल में एक साथ पुंकेसर और गर्भकेशर रहता है।

2. किस पौधे के फूल में पुंकेसर और गर्भकेशर अलग फूल में रहता हैं ?

ऊपर के दोनों पौधों में से किसमें स्व परागयोग अथवा इतर परागयोग रहता हैं नाम लिखिए :

a) जिस फूल में स्व परागयोग होता है

b) जिस फूल में इतर परागयोग होता है

शियालकाँटा सेमल, दूपाटी, अपराजिता, सूर्यमुखी, चापा, संध्यामालती, मदार, कदम्ब, कमल, कुम्हड़े का फूल, जूही, सरसों — इन फूलों में से किसमें स्वपरागयोग या इतर परागयोग होता है। इसे आपस में चर्चा करके या शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से नीचे की तालिका में लिखिए।

स्वपरागी फूल	इतर परागी फूल
शियालकाँटा, दूपाटी, ..., ...,	चापा, सरसों, कुम्हड़ा, ..., ...,

पराग मिलन में समस्या

कीड़ा-मकौड़ा मारने वाले दवा का प्रयोग	पेड़-पौधे का ह्रास	पर्यावरण के ताप की वृद्धि	पर्यावरण के ताप का ह्रास

ऊपर की घटनाओं के आधार पर परागयोग की समस्याओं के बारे में जानिए :

1. अधिक कीड़ा मारने वालें दवाओं के प्रयोग से मधुमक्खी जैसे पतंगों के अभाव से पराग मिलन में बाधा पहुँचता है।
2. समान तापमान पर फूल खिलते समय परिवर्तित होता है। इसके लिए भी परागयोग को बाधा पहुँचता है।
3. सेमल जैसे पौधे को काटकर फेंकने के कारण बँदर जैसे परागयोग के वाहक का निवास स्थान नष्ट हो जाता हैं। इसके कारण परागयोग को बाधा पहुँचता है।

आपके क्षेत्र में किस-किस पौधे के पराग मिलन में समस्या होता है उसकी एक तालिका बनाइए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लिजिए।

1. परवल
2.
3.
4.

व्यापन

अपने से परीक्षण करके देखिए :

1. एक बड़े घर के कोने में धूप जलाने के तुंरत बाद धूप के आस-पास का स्थान जितना सुगंधित हो उठता है। उतना घर के दूसरे कोने में उसी समय उतना सुगंध नहीं मिलता। आपने तो ऐसा देखा ही होगा। धूप जलाने के बाद उसके सुंगध को पूरे घर में फैलने में कुछ सेकेंड का समय लगता है। धूप जलाकर परीक्षण करके देखिए। घर के खिड़की दरवाजा बंद करके देखिए पंखा मत चलाइएगा।

2. एक काँच के ग्लास में जल लीजिए जल में सावधानीपूर्वक एक बूँद लाल या नीली स्याही डालकर बगल से देखिए। देखोगे कि रंग धीरे-धीरे जल में फैल जाएगा। स्याही की बूँद डालने के बाद रंग की सब जगह समान रूप से फैलने में कितना समय लगा? आधा घंटा, एक घंटा, एक घंटा से अधिक? (इसका परीक्षण करते समय ग्लास को हिलाना/जल में फूँक मारना/चम्मच डूबाना यह सब करना नहीं चलेगा)

आपने जिन दो परीक्षणों को किया उसमें हवा में सुगंध फैलने एवं जल में स्याही का रंग मिलने के एक-एक समानता और एक असमानता निश्चित रूप में आपने देखा हैं वह क्या हैं?

समानता : गंध या रंग अधिक गाढ़े वाले भाग से कम गाढ़े वाले भाग में फैल जाता हैं। **असमानता:** गैस के माध्यम से यह बहुत जल्दी फैलता हैं और जल में बहुत धीरे-धीरे फैलता हैं।

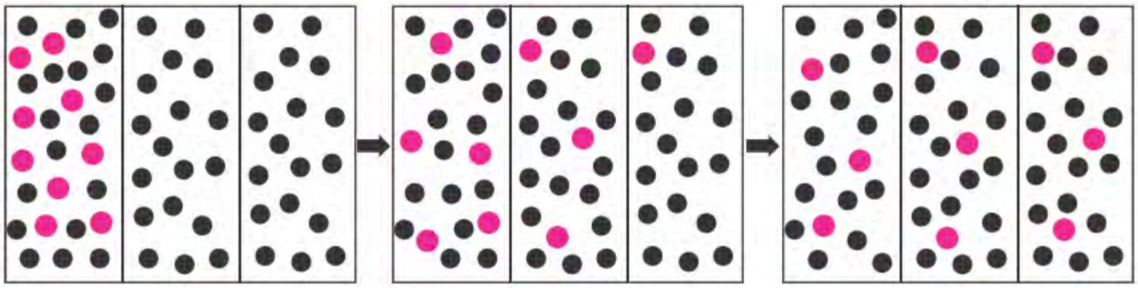
अणु के निरंतर गतिशील रहने के लिए गैसीय अवस्था में या द्रवण में इस अधिक गढ़त्व के भाग से कम गाढ़त्व वाले पदार्थों में अणुओं के फैलने की घटना को व्यापन या डिफयूशन (Diffusion) कहते हैं। ऊपर के उदाहरणों में सुगंध या स्याही का रंग और पदार्थ है जिनमें अणुओं का व्यापन हुआ है।

वैज्ञानिकों ने परीक्षण से निप्कर्ष निकाला है कि —

- एक ही उष्णता गैसीय अवस्था की तुलना में द्रवण में व्यापन धीरे-धीरे होता है।
- एक ही उष्णता हल्के अणुओं की तुलना में भारी अणुओं का व्यापन धीरे-धीरे होता है।
- तापमात्रा बढ़ने पर व्यापन जल्दी-जल्दी होता है।

व्यापन का आणविक चित्र :

पदार्थ की विभिन्न भौतिक अवस्थाएँ ठोस, तरल और गैस हैं। इन अवस्थाओं में अणु कैसे रहता है। इस संबंध में हम थोड़ा-बहुत जानते हैं। परीक्षण के द्वारा व्यापन की कुछ विशेषताओं को भी हमने देखा है। इन दोनों को मिलाकर अब हम जानने की चेष्टा करेंगे कि व्यापन का आणविक चित्र कैसा होता है। इसे समझने के लिए नीचे दिए गए चित्रों को देखिए। यहाँ जल में गाढ़ा चीनी का द्रवण मिलाने के बाद से कैसे चीनी का अणु जल में फैल जाता हैं यह दिखाया गया है। समझने की सुविधा के लिए द्रवण के हिस्सों को तीन समान भागों में बाँटा गया है।



व्यापन शुरु हुआ हैं : बाई तरफ चीनी के अणुओं की संख्या दाहिनी ओर की तुलना में अधिक हैं।

कुछ समय बाद : व्यापन के कारण चीनी का अणु द्रवण में कुछ दूर तक फैल गया हैं।

व्यापन के बहुत समय बाद : चीनी का अणु द्रवण में समान रूप से फैल गया हैं।

दैनिक जीवन में एवं जीव-जगत् के दूसरे क्षेत्रों से व्यापन के उदाहरण :

- **व्याज काटते वक्त आँखों में जलन होते;**
- **फल काटने पर छोटे-छोटे मक्खियों का आकर भिनभिनाना;**
- **फूल खिलने पर मधुमक्खियों का उड़कर आना**
- **फल होने पर रात में बंदर का फल खाने के लिए डाल पर आना**

प्रत्येक संदर्भ में उद्भिद पदार्थ से उद्वायी (जो सहजही वाष्पीभूत होता हैं, volatile) यौगिक वाष्पीभूत होता है। ये यौगिक अणु वायु के माध्यम से फैल जाता है। ये अणु बहुत कम परिमाण में रहने पर भी घ्राणेन्द्रिय के कुछ विशेष प्रोटीन से युक्त रहता हैं। जिससे मस्तिष्क में गंध की अनुभूति जाती है। **वायु के प्रवाहित होने पर गंध के यौगिक अणु और तीव्र गति से फैल जाता हैं।** विभिन्न प्राणियों की ध्राणेन्द्रियों की सूक्ष्मता अलग-अलग है।

आपने निश्चय ही ध्यान दिया है कि फल काटने पर छोटी-छोटी-मक्खियाँ उड़कर चली आती हैं। शाम के समय मनुष्य को काटने वाला मच्छर फल काटते समय उड़कर नहीं आता है। ऐसा क्यों होता हैं ?

फल काटने पर जो छोटी-छोटी मक्खियाँ उड़कर आती हैं, वह ड्रसोफिला है। एनोफिलिस मच्छर मलेरिया वाहक है। **इनमे गंध पकड़ने वाला, प्रोटीन में अंतर है।** फल के मीठे गंध के लिए जो उद्वायी यौगिक उत्तरदायी हैं उसे एनोफिलिस नहीं पहचान पाता पर ड्रसोफिला मक्खी पहचान पाता हैं। मनुष्य के शरीर के पसीने के गंध में जो उद्वायी यौगिक रहता हैं, उसे एनोफिलिस मच्छर पहचान लेता हैं। इसीलिए शाम के समय रक्त पान के उद्देश्य से इस तरह के स्त्रोत की तरफ उड़कर चले आते हैं।

- **साप क्यों बार-बार जीभ बाहर निकालता है, जानते हो ?**

विभिन्न प्राणियों के शरीर से विभिन्न उद्वायी यौगिक अणु वायु के माध्यम से फैल जाते हैं। सांप के जीभ पर ये यौगिक अणु अटक जाते हैं। तब सांप मुँह में जीभ को घुसाकर ऊपर के तालु पर टिकाये रहता है। वहाँ एक विशेष अंग हैं। इसे जैकोबसन ऑरगन (Jacobson Organ) कहते हैं। साँप जब जीभ को वहाँ टिकाता हैं, तब उस गंध का अणु मस्तिष्क में उद्दीपन की सृष्टि करता हैं। जिससे सांप चारों ओर के परिवेश के बारे में जान जाता है।

• फेरोमोन (Pheromone)

जीव-जगत् में कीड़ा-मकौड़ा, हाथी, बाघ, हरिन सहित दूसरे तृणभोजी एवं मांसाहारी प्राणियों के प्रजनन के लिए विभिन्न प्रकार के उद्वायी-रासायनिक पदार्थों का महत्त्व अपरिमित हैं। परीक्षण के द्वारा देखा गया हैं कि कुछ प्रजाति के पुरूष मच्छर स्त्री मच्छर के शरीर से नि:सृऋत फेरोमोन के गंध से कुछ किलोमीटर की दूरी से भी उड़कर चले आते हैं। इतने कम संख्या में अणु रहने पर भी पुरूष मच्छर इतने दूर से पकड़ एवं पहचान लेते हैं जो हमारे लिए अकल्पनीय है।

अब सोचकर बताइए तो :

- खुले हवा में विषाक्त अनुद्वायी तरल या ठोस की तुलना में विषाक्त उद्वायी अधिक विषाक्त क्यों हैं?
- बेहोश करने के लिए चेतनानाशक पदार्थ गैस के रूप में प्रश्वास के साथ क्यों प्रयोग किया जाता है?
- तपेदिक के जीवाणु मनुष्य के शरीर के विभिन्न अंगों (फुसफुस, हड्डी, वृक्क) में रहते हैं। मान लीजिए, दो तपेदिक रोगी हैं — एक में जीवाणु केवल उसकी पीठ की हड्डी में है जबकि दूसरे के फुसफुस में। किस रोगी के शरीर से तपेदिक को दूर करने की संभावना अधिक है? (संकेत : फुसफुस में तपेदिक होने से खाँसी होता हैं।)

दैनिक जीवन में सावधानी

- **घर में गैस लिक होने** पर घर का दरवाजा-खिड़की खोलकर हवा को प्रवाहित होने दिया जाता है। **कोई आग नहीं जलाना चाहिए**। स्विच को भी ऑन-ऑफ नहीं करना चाहिए। व्यापन के कारण गैस के अणु घर में से बाहर चला जाता है। थोड़ी-सी भी चिंगारी से आग लग सकती है एवं विस्फोरण हो सकता है।
- बंद नाली या सेप्टिक टैंक में विषाक्त गैस (मुख्यत: हाइड्रोजेन सलफाइड, H_2S) जमा रहता है। इसीलिए वहाँ जाने पर प्रश्वास के साथ विषाक्त गैस फुसफुस में प्रवेश करता है एवं अधिकांशत: मृत्यु का कारण बनता है। अधिक समय तक खुला रखने पर कुछ गैस निकल जाने पर भी सुरक्षित नहीं है, क्योंकि H_2S गैस वायु की अपेक्षा भारी होने के कारण व्यापन धीरे-धीरे होता है।

स्वयं नीचे के परीक्षण को करके देखिए :

(i) दो एक ही प्रकार के ग्लास में एक ही परिमाण में जल लेकर एक एक बूँद करके स्याही डाल दीजिए। अब एक को चम्मच से हिलाइए, दूसरा स्थिर रहे। किसके जल में स्याही अधिक जल्दी से घुल जायेगा?

(ii) धुप जलाकर पंखा चला दीजिए या घर का दरवाजा-खिड़की खोल दीजिए। गंध फैलने में पंखा न चलाने की तुलना में कम समय लगा कि नहीं?

(iii) दो एक ही तरह के ग्लास में समान परिमाण में जल लीजिए। एक सामान्य उष्णता का जल और दूसरे में कुछ गरम जल। अब दोनों में एक बूंद करके स्याही डालकर देखिए कि किससे जल्दी से फैलता है।

नीचे दिये गये बक्से में परीक्षण का परिणाम लिखिए :

पहला परीक्षण	दूसरा परीक्षण	कब कम और कब अधिक समय लगा
बिना पंखा चलाये धूप जलाया गया	धूप जलाकर पंखा चलाया गया	
बिना जल को हिलाये स्याही का बूँद डाला गया	स्याही का बूँद डालकर जल को हिलाया गया	
ठंडे जल में स्याही का बूँद डाला गया।	गरम जल में स्याही का बूँद डालना	

अभिश्रवण

पॅटाटो चिप्स किससे बनता है, पता है, आलू को पतला गोल-गोल करके नमक के पानी में भींगाकर दो-तीन घंटा तक रखा जाता है। इससे क्या होता है, बताइए तो ? नमक के जल में भींगाकर रखने से आलू के टुकड़ा से जल बाहर निकल जाता है।

आपकी माँ कुछ किशमिश भींगोकर रखी थी। कुछ घंटो के बाद आपने देखा कि किशमिश जल को अवशोषित कर फूल जाता है।

ऊपर की दोनों घटनाएँ एक-दूसरे के विपरीत है। पहले बाहर में नमक का घनत्व अधिक है इसलिए आलू से जल बाहर निकल आता है। दूसरे में किशिमिश में द्रवण घना था इसलिए जल में डुबाने पर किशमिश जल को सोख लेता है।

दोनों में ही कोशीय पर्दा में से होकर जल बाहर निकलता है या अंदर प्रवेश करता है। गैस या तरल में से विभिन्न यौगिक अणु के व्यापन की बात हम पहले से ही जानते हैं। यहाँ जीवंत कोशीयपर्दा में से व्यापन हो रहा है। कोशीय पर्दा को हम प्राथमिक रुप में अर्द्धभेद्य कह सकते हैं, क्योंकि इसमें से जल का अणु आ-जा सकने पर भी सभी अणु एवं आयन नहीं आ-जा सकता। कोई-कोई अणु या आयन आवागमन कर पाने के कारण ही इसे एक विभेदमूलक भेद्य पर्दा भी कहा जा सकता है।

अर्द्धभेद्य पर्दा के माध्यम से द्रवण में द्रावक के अणुओं के आने जाने को अभिश्रवण या ऑसमोसिस कहते हैं। जीवकोश के अतिरिक्त क्या और कहीं, अभिश्रवण नहीं होता है ? निर्जीव परिवेश में इस अभिश्रवण के लिए कोशीय पर्दा नहीं हैं ? कृत्रिम अर्द्धभेदय पर्दा सेलुलोज एसिटेट से बनाया जा सकता है। बकरी, बछड़ा इत्यादि प्राणियों के चमड़े से बना पार्चमेंट प्राकृतिक अर्द्धभेद्य पर्दा है।

सकता

अब हम एक चित्र देखते है। एक दोमुँख खुला यु (U) आकृति के नल में एक अर्द्धभेद्य प्राचीर या पर्दा है। बांयी ओर '(A)' भाग में विशुद्ध जल है। अर्द्धभेद्य पर्दा ऐसा है जिसमें से जल के अणु जा सकने पर भी चीनी का अणु उसमें से नहीं जा सकता। पहले नमक के जल में भिगांये आलू के टुकड़े के साथ क्या होता है, यह आप जानते हो। तो अब बताइए :

पर्दे के किस ओर से जल प्रवेश करना शुरु करता है ?

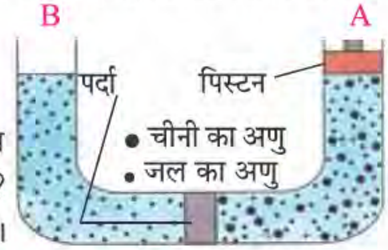
निम्न में से कौन सी बात सही है ?

1. चीनी के द्रवण में अभिश्रवण शुरु होने के कुछ समय पश्चात चीनी का कुल परिमाण (अर्थात् जितना ग्राम चीनी दिया गया था) घट जाता है। घनत्व जल में मिलकर पतला हो जाता है।
2. चीनी के द्रवण में अभिश्रवण शुरु होने के कुछ समय पश्चात चीनी का कुल परिमाण (अर्थात् जितना ग्राम चीनी दिया गय था) एक ही रहेगा घनत्व जल में प्रवेश कर पतला हो जाएगा।

संक्षेप में तर्कसहित उत्तर दीजिए :

क्या अभिश्रवण को रोका जा सकता है ?

यदि इस पहले ही चीनी के द्रवण की तरफ (A नल) एक पिस्टन देकर बाहर से दबाव दे तो अभिश्रवण को रोका जा सकता है। जो न्यूनतम दबाव देने पर घनत्व द्रवण की ओर जल को अणु का प्रवेश करना रोका जाता है उसे घने द्रवण में अभिश्रवण का दबाव कहते हैं। चीनी के द्रवण में चीनी का घनत्व जितना बढ़ेगा, अभिश्रवण का दबाव भी उतना ही बढ़ेगा।



कोशिका एवं जलीय पर्यावरण में अभिश्रवण के दबाव में क्या अंतर है ?

- ऐसा दो द्रवण को जिसका अभिश्रवण दबाव समान है यदि अर्द्धभेद्य पर्दा से अलग करके रखा जाए तो संपूर्ण रूप से कोई व्यापन नहीं होगा ? अर्थात् जल का अणु किसी एक ओर अधिक परिमाण में प्रवेश कर रहा है। ऐसा कुछ नहीं होगा। ऐसे द्रवण को परस्पर आइसोटनिक (isotonic; ग्रीक iso = समान) कहा जाता है।

- यदि किसी कोशिका में बाहर के अभिश्रवण का दबाव कोशिका के मध्य के द्रवण में तुलनात्मक रुप से अधिक रहता है। तो बाहर के द्रवण को कोशिका की तुलना में हाइपारटनिक (hypertonic; ग्रीक hyper = अधिक) कहते हैं। यहाँ कोशिका से जल धीरे-धीरे निकलता रहेगा।

- यदि कोशिका के मध्य के द्रवण में अभिश्रवण की तुलना में अधिक हो तो ? बाहर के द्रवण को कोशिका के द्रवण में हाइपोटनिक (hypotonic; ग्रीक hypo = कम) कहते हो। यहाँ बाहर की कोशिका में जल प्रवेश करता रहेगा।

अब नीचे लिखित समस्याओं के बारे में जानते हैं:

- लाल रक्त कणिका अभिश्रवण के दबाव से अलग न हो जाए इसलिए सावधान रहना होता है। आंत संबंधी या हैजा से आक्रंत रोगी के शरीर में नमक- ग्लूकोज मिला हुआ जो जल दिया जाता है उसकी प्रकृति क्या है? सोचकर बताइए लाल रक्त कणिका के मध्य के द्रवण के साथ रक्त कैसा होने पर लाल रक्त कणिका नहीं कटता या सिकुड़ता है। हाइपारटनिक/ हाइपोटनिक/ आइसोटनिक)।
- यदि हैजा से आक्रंत रोगी के शिराओं पर घना नमक का जल दिया जाए तो रक्त कणिका क्या होगा?

कुछ बातें

घना नमक का जल लाल रक्त कणिका के सापेक्ष हाइपरटनिक इस द्रवण को मिलाने पर रक्त में अभिश्रवण का दबाव बहुत बढ़ जाता है जिससे रक्त नली के बाहर से प्रचुर कोशिका रस खींच लेता है जिससे रक्त का आयतन एवं रक्त चाप बढ़ जाता है एवं विपदा की सूचना देता है।

जीव-जगत में अभिश्रवण का महत्व

- पौधे के मूलरोम के माध्यम से मिट्टी से जल का अवशोष अभिश्रवण का सबसे बड़ा उदाहरण है अवशोषित जल जाइलम नली से होकर, तना से होकर पत्ती तक पहुँचता है।
- बैक्टीरिया कोशिका के कोश प्राचीर के ठीक ढंग से निर्मित न होने पर कोशिका के अंदर एवं बाहर अभिश्रवण के दबाब के अंतर से कोशिका फट जाता है। चिकित्सा विज्ञान में इसका महत्व अपरिमित है। बैक्टीरिया द्वारा होने वाले विभिन्न रोगों की चिकित्सा में पेनिसिलिन एवं सेफालोस्पोरिन एंटीबॉयोटिक का प्रयोग किया जाता है। इस तरह के दवा का अणु बैक्टीरिया के कोशिका प्राचीर निर्माण में बाधा देता है। जिसे बैक्टीरिया कोशिका प्राचीर को ठीक तरह से बना नहीं पाता। तब अंदर के अभिश्रवण के दबाब से कोशिका प्राचीर फटकर कोशिका मर जाता है।

नीचे उल्लिखित घटनाओं की अभिश्रवण के दबाब की दृष्टि से व्याख्या कर सकते हो?

- रसगुल्ले का गाढ़ा रस आसानी से नहीं पचता।
- कच्चा मछली नमक मिलाकर धूप में रख देने पर सुटकी सूखी मछली बन जाती है।
- जार्डनके डेड सागर जल में नमक प्रचुर मात्रा में है। इस तरह के जल में रूई और कतला मछली जीवित रह सकता है।
- मधु को कोई बैक्टीरिया क्या कोई-कोई आसानी से नष्ट कर सकता है?

अंकुरोद्गम

आप यह पहले से जानते हो कि भ्रूण के विभिन्न अंशों से पौधा का विभिन्न अंग विकसित होता है। सोचकर लिखिए :

- पौधे का तना भ्रूण के .... भाग से निर्मित होता है।
- पौधे का जड़ भ्रूण के .... भाग से निर्मित होता है।

आइए देखते हैं कि बीज से पौधा कैसे बनता है। आपको चाहिए 5-6 सूखा चना (बीज) फिर, 5-6 बोतल का ढक्कन, डॉट पेन एवं आलपिन। कुल मिलाकर 5-6 दिन समय लगेगा।

आप पहले दिन एक ढक्कन में जल लेकर उसमें एक चना का बीज भिंगाकर फिर चार दिन एक-एक करके चना का बीज भिंगाइए कई दिन सभी चना के बीज की तुलना कीजिए।

आइए, पहले बाहर से देखते हैं :

	पहला बीज	दूसरा बीज	तृतीय बीज	चौथा बीच	पाँचवा बीज
बीज चपटा है या फूला हुआ।					
बीज कड़ा है या मुलायम।					
क्या बीज से कुछ निकला है।					

अब बीज के छिलके को आलपिन की सहायता से सावधानी पूर्वक उतारिए। दोनों बीजपत्र को सावधानी पूर्वक अलग कीजिए जिससे दोनों हिस्सा पूरी तरह की से अलग हो कर बाहर आ जाए अब अन्दर के हिस्से को ध्यान से देखिए।

	पहला बीज	दूसरा बीज	तृतीय बीज	चौथा बीच	पाँचवा बीज
तृणमूल में क्या परिवर्तन हुआ।					
तृणमुकुल में क्या परिवर्तन हुआ ?					
बीजपत्र में कोई परिवर्तन हुआ है या नहीं ?					
परिवर्तन हुआ है तो क्यों ?					

तो अब बताइए—

भ्रूणमूल से क्या निर्मित हुआ ....।

तृणमुकुल से क्या निर्मित हुआ ....।

चना के बीज के बीजपत्र का क्या काम है ....।

एक बीज से पौधा के निर्मित होने की इस प्रक्रिया को अंकुरोद्गम Germination कहते हैं।

- कुम्हड़ा , इमली के बीज के अंकुरोद् के समय बीजपत्र बीजत्वक को फोड़कर मिट्टी के ऊपर निकल आता है इसे मृदभेदी अंकुरोद्गम (Epigal Germination) कहते हैं।

- मटर, चना या आम के बीज के अंकुरोद्गम के समय बीजत्वक को बंद बीजपत्र कभी भी मिट्टी से निकलकर ऊपर नहीं आता इसे मदवर्ती अंकुरोद्गम (Epigal Germination) कहते हैं।

अंकुरोद्गम के लिए आवश्यक बातें

आपने मोदीखाने के दुकान को जरूर देखा होगा जहाँ बोरा में भरकर चना रखा रहता है। पर उससे अंकुर नहीं निकलता। चना मटर वाले के पास जो चना रहता है उससे अंकुर निकल जाता है। इस प्रकार बीज के अंकुरोद्गम के लिए किन-किन चीजों की जरूरत है? आइए इसे देखते हैं।

10-12 सूखा चना 3 मिट्टी को छोटीकटोरी , थोड़ा सी सूखी मिट्टी और जल चाहिए। इसके लिए 3 - 4 दिन का समय लगेगा।

सबसे पहले छोटी कटोरी को मिट्टी से भर लिजिए।

एक मिट्टी से भरे हुए कटोरी में तीन चार चना मिट्टी में थोड़ा नीचे दबा दीजिए। एक-दुसरे मिट्टी की कटोरी में और 3-4 चना मिट्टी के नीचे दबा दीजिए। इस दूसरी कटोरी में अच्छी तरह से जल दीजिए। तीसरा मिट्टी से भरे कटोरी में तीन-चार चना मिट्टी के नीचे दबा दीजिए। इस कटोरी में अधिक जल दीजिए अब कटोरियों को तीन दिन के लिए रख दीजिए।

तीन दिन बाद सभी कटोरी के चना को लेकर परीक्षा कीजिए। जो देखे उसे नीचे दी गई तालिका में लिखिए।

	पहली कटोरी का बीज	दूसरी कटोरी का बीज	तीसरी कटोरी का बीज
	मिट्टी में जल नहीं दिया गया है।	मिट्टी में जल दिया गया है	मिट्टी में बहुत जल दिया गया है। बीज मिट्टी में बहुत नीचे है।
कटा बीज अंकुरित हुआ है। बीज का अंकुर कितना बड़ा हुआ है।			

आइए अच्छी तरह से समझ लेते हैं :

• कटोरी का बीज सबसे अच्छी तरह अंकुरित हुआ है?	• किस कटोरी के बीज को हवा मिला लेकिन जल नहीं मिला?........
• किस कटोरी का बीज थोड़ा कम अंकुरित हुआ है?	• किस कटोरी के बीज को हवा और जल दोनों मिला है ......
• किस कटोरी का बीज सबसे कम अंकुरित हुआ है?	• किस कटोरी के बीज को जल तो मिला है लेकिन हवा नहीं ....।

ऊपर की तालिका के दोनों हिस्सों को मिलाकर देखिए और ऐसा क्यों हुआ है बताइए।

• जिस कटोरी का बीज सबसे अच्छी तरह अंकुरित हुआ है उसे क्या -क्या मिला है। • जिस कटोरी का बीज थोड़ा कम अंकुरित हुआ है उसे क्या मिला और क्या नहीं मिला। • जिस कटोरी का बीज सबसे कम अंकुरित हुआ है उसे क्या क्या मिला है और क्या नहीं।	

करके देखिए : थर्माकॉल का छोटे ढक्कन वाला एक बॉक्स बनाइए एक कटोरी में मिट्टी के थोड़े नीचे बीज दबाकर जल दीजिए। फिर उस कटोरी को बॉक्स के अंदर रखकर ढक्कन बंद कर दीजिए । तीन दिन मछली के बाजार से रोज थोड़ा सा वर्फ लाकर उस कटोरी वाले मिट्टी में दीजिए फिर बीज के बक्से का ढक्कन खोलकर देखिए कैसा अंकुर निकला है।

ऐसा क्यों हुआ बता सकते हैं ? की आवश्यकता है ?

अंकुरोद्‌गम के लिए किन-किन चीजों की आवश्यकता है।

1.　　　　2.　　　　3.

वे उपादान अंकुरोद्‌गम के समय क्या-क्या भूमिका निभाते है ?

थोड़ा याद कर लेते है :

- जल हमारे खाद्‌य वस्तु को तरल बनाता है और शरीर में एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाता है।
- ऑक्सीजन आग जलाने में सहायता करता है एवं खाद्य वस्तु से शक्ति को मुक्त करने में सहायता करता है।
- ताप हमारे जैविक कार्यों के चलने में सहायता करता है।

यह परीक्षण फिर से कीजिए :

(a) दूसरा कोई बीज लेकर

(b) सड़ा पत्ता युक्त मिट्टी लेकर

(c) गोबर का खाद मिला मिट्टी लेकर

बतलाइए तो :

- खेती करते समय बीज को जल्दी अंकुरित करने के लिए क्या किया जाता है।
- बीज की गहरी मिट्टी में रोपना उचित है कि नहीं।
- बीजतल अधिक सूखा या अधिक जल होने पर क्या होगा।

अंकुरोद्गम में व्यापन और अभिश्रावन की भूमिका

बीजों के अंकुरोद्गम के समय व्यापन और अभिश्रवण की क्यों आवश्यकता पड़ती है?

आइए देखते हैं बीजों के अंकुरोद्गम के समय व्यापन और अभिश्रवण की क्यों आवश्यकता पड़ती है।

व्यापन और अभिश्रवण को पढ़ते हुए हमने जो जानकारी प्राप्त की उसे फिर से याद करते हैं। सही कथन के पास '✓' और गलत कथन के पास '×' चिह्न लगाइए।

1. तरल की तुलना में गैसीय अवस्था में व्यापन धीरे-धीरे होता है। [ ]
2. तापमात्रा कम होने पर व्यापन जल्दी-जल्दी होता है। [ ]
3. व्यापन के समय अणु अधिक घने भाग से कम घने भाग की ओर जाता है। [ ]
4. अभिश्रवण के समय गलने वाला अणु अर्द्धभेद्य पर्दा को पार कर आ-जा नहीं सकता है। [ ]
5. जल में थोड़ा घना चीनी का द्रवण डाला गया जैसे-जैसे समय बीतता जाएगा चीनी का अणु जल में वैसे - वैसे गलता जाएगा। जिससे द्रवण के विभिन्न भाग में चीनी के परिमाण से अंतर धीरे धीरे घटता जाता है। [ ]

- बगल वाले बॉक्स में एक मटर के बीज के अंदर का चित्र बनाइए जिसमें बीज के दोनों बीजपत्रों को मिलाकर रखा गया है और भ्रूण दिखाइ दे रहा है।
- अब उस चित्र को नामांकित करके दिखाइए, बीज के अंदर कहाँ भ्रूण का खाद्य जमा करके रखा रहता है।
- अब नामांकित करके बताइए कि बीज का कौन-सा हिस्सा बड़ा होकर अंकुर बन जाता है।
- किस मार्ग से खाद्य अपने संचय स्थान से भ्रूण के बढ़ने वाले हिस्से तक पहुँचा देता है। इसे रेखा खींचकर दिखाइए।
- बगल वाले बॉक्स में एक भुट्टा के बीज के अंदर का चित्र बनाइए। जहाँ बीज को काटकर रखा गया है और भ्रूण दिखाई दे रहा है।
- अब उस चित्र को नामांकित करके दिखाइए बीज के अंदर कहाँ भ्रूण के लिए खाद्य जमा किया गया है।
- नामांकित करके दिखाइए कि बीज का कौन-सा हिस्सा बड़ा होकर अंकुर बनता है।
- तो किस मार्ग से खाद्य अपने संचय स्थानों से भ्रूण के बढ़ने वाले हिस्से तक पहुँचा देता है रेखा से चित्र बनाकर समझाइए।
- बताइए तो बह खाद्य किस प्रक्रिया से संचय स्थान से बढ़ने वाले हिस्से तक पहुँचता है?

अब फिर से एक बार याद करके बताइए बीजो के अंकुरोद्गम के लिए कौन-कौन से उपादान आवश्यक है : (इसे कुछ समय पहले ही आपने पढ़ा है।)

1. 2. 3.

इनमें से कौन सा उपादान गैसीय पदार्थ और तरल पदार्थ है ।

गैसीय पदार्थ	
तरल पदार्थ	

इस संबंध में क्या-क्या जानते हो, नीचे की तालिका में लिखिए :

	गैसीय उपादान अर्थात्	तरल उपादान अर्थात्
अंकुरोद्गम में क्या भूमिका निभाता है		
कहाँ से बीज आता है		
किस प्रक्रिया से बीज के शरीर में प्रवेश करता है		
किस प्रक्रिया से बीज के शरीर से बाहर निकलता है		

इस प्रकार अंकुरोद्गम के समय व्यापन और अभिश्रवण कौन-कौन सी भूमिका निभाता है ?

व्यापन	
अभिश्रवण	

पर्यावरण में जीवों की सुरक्षा में व्यापन और अभिश्रवण की भूमिका

शरीर में जल का भंडार

देखें, इसका ऊपर दे पाते हो कि नहीं :

- साल में कब आपको बार-बार प्यास लगता है। और कब आपको बहुत कम प्यास लगता है ? .... ।
- साल में कब अपको बहुत पसीना आता है। और कब बहुत कम पसीना आता है ? .... ।
- पसीना तो जल के समान तरल है तो पसीना के साथ शरीर से कौन-सा पदार्थ सबसे अधिक बाहर निकल जाता है ? .... ।
- जिससे शरीर में जल की कुल मात्रा घट या बढ़ जाती है ? .... ।
- तो हमें जानना होगा शरीर में जल की मात्रा ठीक रखने के लिए क्या आवश्यक है।
- शरीर में जल की मात्रा ठीक रखना क्यों आवश्यक है ?
- हमारे शरीर में जल का क्या कार्य है ?

आपको बहुत प्यास लगने पर कैसा महसूस होता है ?

कैसा महसूस होता है ?	इसका कारण क्या है ? आपके रक्त में प्राय: 90% जल है, आपका लार भी प्राय: उतना ही है एवं शरीर की कोशिकाओं में 70% जल है।
1. 2. 3. 4.	

जब बहुत पसीना आता है, पसीना सुखाने के बाद आपके कपड़े पर कैसा दाग लग जाता है, यह किसका दाग हे (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका से पूछिए) तो उस समय आपके शरीर सें पसीना के साथ क्या निकल जाता है ? .... ।

- शरीर में लवण का परिमाण ठीक रखना क्यों आवश्यक है ?
- शरीर में लवण क्या कार्य करता है ?
- बहुत समय तक दौड़-धूप करके खेलने से आपके शरीर को कैसा महसूस होता है ?

कैसा महसूस होता है ?	**इसका कारण क्या है ? आपके शरीर में 1% से थोड़ा कम लवण रहता है।**
1. 2. 3. 4.	

- फुटबॉल खेलते समय फुटबॉल खिलाड़ियों को बीच-बीच में किसकी जरुरत महसूस होती है ?
- क्या आपको भी कभी ऐसा अनुभव हुआ है ?
- शरीर में जल और लवण का अभाव होने पर उसे कैसे पूरा किया जा सकता है ?
- प्यास लगने पर शरीर में जल का अभाव हो जाता है तब आप क्या करते है ?
- क्या आपको बिना नमक के भात खाना पसंद है ? तो सामान्य लवण वाला खाद्य ग्रहण करने से आपके शरीर में क्या जाता है ?
- शरीर में जल और लवण के अभाव की पूर्ति कैसे होती है:
- जल के अभाव को पूरा करने के लिए क्या करते हैं : ....
- लवण के अभाव को पूरा करने के लिए क्या करते हैं : ....

- पेट खराब होने पर मल-मूत्र के माध्यम से बहुत-सा जल शरीर से बाहर निकल जाता है। तब शरीर में क्या बेचैनी होती है।
- उस समय कैसे शरीर की आवश्यकता को पूरा किया जा सकता है?

उस समय एक बड़े ग्लास जल में तीन चम्मच चीनी और एक बड़ी चुटकी नमक मिला लीजिए इसी तरह तीन ग्लास जल दिनभर में पीजिए। ऐसा करने से आपके शरीर के जल और लवण की कमी को पूरा किया जा सकता है। इस तरह के शर्बत की ओरल रिहाइड्रेशन सॉल्यूशन या ORS कहते हैं।

- अधिक गर्मी में बहुत समय तक जल न पीने पर एवं बहुत पसीना आने पर शरीर में किसका अभाव हो जाता है?
- शरीर में जल और लवण का अभाव होने पर कैसा महसूस होता है।

उस समय व्यक्ति बेहोश हो सकता है जिसे सनस्ट्रॉक कहते हैं। तो उस समय क्या करना होगा? उस अस्वस्थ व्यक्ति को सुलाकर उसके कपड़े को ढीला करना होगा फिर उसे ठंडा पानी पीने के लिए देना होगा एवं ठंडे पानी से शरीर धो देना होगा।

आपके शरीर के जैसे दूसरे जीवों के शरीर में भी जल की मात्रा बनाए रखना क्या जरुरी है?

आइए पौधे जल की मात्रा को कैसे बनाए रखते है; देखते हैं।

घर में प्लास्टिक के बैग में मोड़कर रखे साग-सब्जी एवं फूल के पैकेट में जल का कण जमा हुआ देखा है? वह जल का कण कहाँ से आया?

करके देखिए एवं चित्र बनाइए : आपको चाहिए दो टव में लगा छोटा पौधा, दो प्लास्टिक का पैकेट दो, टुकड़ा धागा एवं दो पॉलिथिन कागज।

एक पौधे वाले टब में जल डालिए और दूसरे जल मत डालिए एवं दोनों टब को पॉलिथिन कागज से मोड़ दीजिए अब प्लास्टिक के पैकेट और धागे से दोनों पौधे को शाखा भाग की ठण्ड दीजिए एवं दोनो पौधे को तीन चार घंटा रख दीजिए।	
1. अब देखिए पैकेट के अंदर किस पौधे से जल निकल गया है?	जल दिया हुआ पौधा : जल नहीं दिया हुआ पौधा।
2. अब दो दिन बाद उस पौधे को पुनः देखिए : क्या दोनों पौधा एक समान ताजा है? नहीं है तो दोनों पौधों में क्या अंतर दिखाई पड़ रहा है?	जल दिया हुआ पौधा : जल नहीं दिया हुआ पोधा।
3. उसके अंतर का क्या कारण है। पौधा अपने खोया हुआ जल कहाँ से और कैसे प्राप्त करता है?	जल दिया हुआ पौधा : जल नहीं दिया हुआ पौधा।

- मछली तो जल में ही रहती है। मछली के शरीर का क्या होता है ये देखते हैं।

आप क्या कभी तालाब, या नहीं या समुद्र का जल पिये हो। तालाब, नदी एवं समुद्र के जल में क्या अंतर है?

यह अंतर क्यों है?

तो इन दोनों जल में रहने वाले मछली को क्या एक ही प्रकार से रखा जाता है। आइए, जानने की कोशिश करें।

एक-एक करके नदी, तालाब या समुद्र के जल में पाए जाने वाले मछली का नाम लिखिए।

तालाब के जल में तालाब की मछली की अवस्था कैसी होती है समुद्र के जल में पाई जाने वाली मछली की अवस्था कैसी होती है? उसे समझने के लिए नीचे के परीक्षण को करें।

करके देखिए : 6–7 सूखा किशमिश, दो छोटा ग्लास और 4–5 चम्मच नमक चाहिए।

1. दोनों ग्लास में जल लीजिए।
   एक ग्लास में उस नमक को घोल लीजिए।
   दूसरे ग्लास के जल में नकम मत दीजिएगा।
2. बिना नमक वाले ग्लास के जल में चार सूखा किशमिश डाल दीजिए।
   4–5 घंटे रहने दीजिए।
3. सोचकर बताइए ऐसा परिवर्तन क्यों हो रहा है।
4. अब उस भिगा हुए दो किशमिश लेकर नमक घुले जल में 4–5 घंटा रख दीजिए।
5. अव सामान्य जल कें भिंगा हुआ किशमिश के साथ तुलना करके बताइए कि नमक के जल में भिंगाए हुए किशमिश के क्याा परिवर्तन हुआ?
6. बताइए तो क्यों ऐसा परिवर्तन पुन: हुआ।

जानकर रखिए, तलाव या नदी के मछली के शरीर में नमक तालाब या नदी के जल के नमक की तुलना में बहुत कम है। इसलिए इन मछलियों की स्थिति सामान्य जल में भिंगाए हुए किशमिश की तरह है।

- बताइए तो उन मछलियों के शरीर के जल की मात्रा क्या परिवर्तन होता है?
- तो अपने शरीर में जल की मात्रा को सामान्य बनाए रखने के लिए वे मछलियाँ क्या करती है; (आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका आपकी सहायता करेंगे)

समुद्री मछली के शरीर में नमक, समुद्र में पाए जाने वाले नमक की तुलना में बहुत अधिक है। तो उन मछलियों की स्थिति नमक वाले जल में भिगाए गए किशमिश की तरह है।

- बताइए तो उन मछलियों के शरीर या जल के परिमाण में क्या परिवर्तन होता है।
- अपने शरीर में जल का परिमाण स्वाभाविक बनाए रखने के लिए वे मछलियाँ करती है। (शिक्षक/शिक्षिका आपकी सहायता करेंगे)

नीचे दी गई तालिका में कौन सी मछली कैसे अपने शरीर में जल का परिमाण सामान्य रखती है इसे मिलाकर बताइए :

• तलाब या नदी में रहने वाली मछली क्या करती है :	1. लघु मूत्र का त्याग करती है फलस्वरूप अतिरिक्त जल निकल जाता है। 2. गल्फर के माध्यम से जल आयन शोषन करती है।
• समुद्र में रहने वाली मछली क्या करती है :	1. घन मूत्र त्याग करती है फलस्वरूप काफी कम मात्रा में जल शरीर से बाहर निकल जाता है। 2. गल्फर के माध्यम से शरीर का अतिरिक्त आयन त्याग करता है।

शब्दभांडार : जल में एकदम नहीं जाती, दिनभर बहुत सा जल मूत्र के माध्यम से शरीर से बाहर निकाल देती है? अत्यंत अल्प मूत्र त्याग करती है; शरीर से बहुत सा लवण बाहर निकल देती है। जल से बहुत सा लवण बाहर निकाल देती है, जल से बहुत सा लवण खींच लेती है।

मीठे जल में रहनेवाली मछली

जल से बहुत सा लवण खींच लेती है।

बगल के मीठे और नमकीन जल में पाई जाने वाली मछली का एक-एक चित्र दिया गया है। वे किस तरह शरीर में जल और लवण की मात्रा को बनाए रखती है उसे नीचे दिए गए शब्द भंडार से तीर चिह्न के नीचे लिखिए।

अत्यंत अल्प मुत्र त्याग करती है।

नमकीन जल में रहने वाली मछली

7 पर्यावरण संकट, उद्भिज एवं पर्यावरण संरक्षण

जलवायु–परिवर्तन

ऊपर के चित्रों में क्या दिखाया गया है? इसके क्या कारण हो सकते हैं? लिखिए।

....

....।

आइए, जानने की कोशिश करें कि मौसम और जलवायु शब्द का क्या अर्थ है? मौसम एक ऐसी वायुमंडलीय अवस्था है जहाँ धूप, आँधी, वर्षा, जल हरदिन, हर घंटा ऐसा कि हर पल बदलता रहता है। आस–पास के दो स्थानों के मौसम को बदलते देखा गया है।

जलवायु मौसम के लंबे समय (वर्ष) तक की औसत अवस्था को कहते हैं। विभिन्न क्षेत्र में निश्चित समय में निश्चित जलवायु पाया जाता है।

तो बताइए कि मौसम और जलवायु में क्या अंतर है?

मौसम	जलवायु

मौसम और जलवायु किन-किन बातों पर निर्भर करता है? लिखिए :-

1.	4.
2.	5.
3.	6.

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :-

1. आम के पेड़ में कब कोंपल लगता है? ....।
2. दूसरे देशों से प्रवासी पक्षी कब यहाँ आते हैं? ....।
3. इलिश मछली कब अंडा देती है? ....।
4. पलाश का फूल कब खिलता है? ....।
5. इस तरह के कुछ और प्राकृतिक घटनाओं के बारें में लिखिए जो वर्ष में एक निश्चित समय पर घटित होता है।
   a) c)
   b) d)
6. हमारे देश में वर्ष में कब अधिक गर्मी पड़ती है? ....
7. ग्रीष्म, वर्षा, शरत् एवं शीत के अतिरिक्त और किसी ऋतु के बारे में आप जानते हैं? ....
8. क्या वर्षा वर्ष में निश्चित समय में आती है? ....
9. आपके क्षेत्र में शीत ऋतु कबतक रहती है? ....

प्रत्येक ऋतु का स्थायीत्व स्वाभाविक समय से अधिक या कम होने पर क्या कोई समस्या दिखाई पड़ती है नीचे दी गई तालिका में देखिए।

ऋतुओं के नाम	स्थायीत्व स्वाभाविक समय से अधिक होने पर क्या समस्या हो सकती है?
1. ग्रीष्म	1.
2.	2.
3.	3. .
4.	4.

प्रकृति के इस खिलवाड़ को हम जलवायु परिवर्तन कह सकते हैं।

अब आपके इलाके में यह परिवर्तन कैसा है? इसे जानने की चेष्टा करते हैं।

पिता-माता या मुहल्ले के बड़ों के साथ चर्चा करके नीचे दिए गए कर्मपत्र को पूरा कीजिए

कर्मपत्र

तारीख : ....

1. आपका नाम क्या है? ....
2. आपकी उम्र कितनी है? ....
3. आप किस प्रदेश में रहते है उस प्रदेश का नाम और वहाँ के मौसम की विशेषता क्या है? ....
4. आपके प्रदेश की आपके बचपन के समय की जलवायु और वर्तमान जलवायु (वर्ष इत्यादि) में क्या-क्या परिवर्तन देखते हैं ?

   i) .... iii) ....
   ii) .... iv) ....
5. वर्त्तमान जलवायु से 20 वर्ष पहले की जलवायु में क्या परिवर्तन आया है?

   i) .... iii) ....
   ii) .... iv) ....
6. जलवायु में आये इस परिवर्तन का क्या-क्या कारण हो सकता है?

   i) .... iii) ....
   ii) .... iv) ....
7. जलवायु में आये इस परिवर्तन के कारण किसी शारीरिक ससस्या का सामना करना पड़ा है?

   i) .... iii) ....
   ii) .... iv) ....
8. जलवायु परिवर्तन के कारण शारीरिक समस्या के अतिरिक्त और कौन-कौन-सी समस्या हो सकती है?

   i) .... iii) ....
   ii) .... iv) ....
9. जलवायु परिवर्तन किसी भयावह समस्या का रुप धारण न कर ले इस समस्या का क्या किया जा सकता है?

   i) .... iii) ....
   ii) .... iv) ....

पृथ्वी का घूँघट

i) ऊपर के चित्रों में क्या दिखाया गया है? ....।

ii) विभिन्न स्रोतों से निकलने वाला धुँआ कहाँ जाता है? ....।

विभिन्न स्रोतों से निकलने वाले धुँआ में विभिन्न प्रकार के गैसीय पदार्थ एवं विभिन्न तैरते कण (Suspended particulate matter)। जैसे कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4), नाइट्रोजन ऑक्साइड (N_2O), क्लोरोफ्लोरोकार्बन, सल्फर डाईऑक्साइड इत्यादि गैस एवं धूल तथा कार्बन इत्यादि कण। ये पदार्थ वायुमंडल में जाकर जमा हो जाते हैं और पृथ्वी को एक चादर की तरह समेटकर रखते हैं। पृथ्वी के वायुमंडल में इन गैसीय पदार्थों के अलावा ओजोन एवं जलीय वाष्प रहता है।

पृथ्वी द्वारा छोड़े गए ताप शक्ति के एक हिस्से को वायुमंडल में बनाये रखने में विभिन्न गैसीय पदार्थों का यह चादर सहायता करता हैं। पृथ्वी पर जीवन को बनाए रखने में इन गैसीय पदार्थों (CO_2, CH_4, जलीय वाष्प)की भूमिका अधिक हैं। वायुमंडल के जलीय वाष्प कार्बन-डाइआक्साइड नहीं रहने पर पृथ्वी पृष्ठ की औषत उष्णता $-18°C$ कम हो जाता है। इससे पृथ्वी पर प्राणी का विकास नहीं होता। दूसरी तरफ हमारे विभिन्न कार्यों के कारण पर्यावरण में इन गैसीय पदार्थों का परिमाण बहुत बढ़ जाता है। तब ये गैसीय पदार्थ आवश्यकता से अधिक ताप को पृथ्वी पर रोके रहता हैं जिससे पृथ्वी पर तापमात्रा सामान्य सी मात्रा में बढ़ जाती हैं। इसे ही (Global Warming) कहते हैं। जलवायु परिवर्तन के साथ इस Global Warming का गहरा संबंध हैं।

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

नीचे जलवायु परिवर्तन से संबधित विभिन्न घटनाओं का उल्लेख किया गया है। इसे ध्यान से पढ़िए।

पृथ्वी पर उष्णता की वृद्धि

- कुछ गैस पृथ्वी के वायुमंडल मे सामान्य रुप से बनते हैं। वैज्ञानिक खोजों के माध्यम से यह पता लगा है कि पिछले कुछ युगों से इस गैस की मात्रा बहुत बढ़ गई है।

- मनुष्य के विभिन्न कार्यों के फलस्वरुप बनने वाले गैसों मे कार्बन डाईअक्साइड की मात्रा बहुत अधिक रहती है। 1970 –2004 के बीच हर साल पर्यावरण में इस गैस के मिलने की संख्या प्राय: 80% तक बढ़ गई है।

- वायुमंडल के कार्वन डाई ऑक्साइड की मात्रा 2006 से इतनी बढ़ गई है पिछले लाखों वर्षों में भी इतनी नहीं बढ़ी थी।

- 2001 साल के औसत से पता चलता है कि पिछले सौ वर्षों में पृथ्वी की औसत ताप मात्रा 1°C बढ़ गई है।

- राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थान (NASA) ने बताया हे कि वर्ष 2005 पिछले एक शताब्दी का सबसे गर्म वर्ष था।

- 1980 से 1988 के मध्य भारत वर्ष में 18 ताप प्रवाह (Heat wave) की घटना के बारे में जाना गया है। जिससे बहुत से लोगों की मृत्यु हो गई है।

- 2005 मे राजस्थान में बाढ़ एवं उत्तर-पूर्व भारत में सूखा पड़ता है। ऐसे ही राजस्थान शुष्क प्रदेश है। वहाँ कम वर्षा होती है। जबकि उत्तर भारत अधिक वर्षा वाला प्रदेश है।

- 2007 मे चार बार निम्नदाब हुआ जो सामान्य से दुगुना था। जिससे बंगलादेश, भारत, नेपाल में भयंकर बाढ़ आई। बहुत से लोगों का जीवन और जीविका नष्ट हो गया। साथ ही साथ प्राय: 1 लाख लोगों से भी अधिक का घर-बार उजड़ गया।

- पिछले 5000 वर्षों से मई से अगस्त महीने तक कश्मीर के अमरनाथ की गुफा में लगभग बारह फुट की ऊँचाई तक बर्फ जमा रहता था। जबकि 2007 के जून महीने के अंत में अमरनाथ में जमे बर्फ की लंबाई घटकर 4–5 फुट ऊँची रह गई।

- उत्तरखंड में 2013 के मूसलाधार बारिश के कारण आए बाढ़ में कितने हजार लोग मर गए बहुत से लोग घर-बार विहीन हो गये। घर और दूसरी संपत्ति को भी बहुत हानि पहुँची।

हिमवाह बर्फ का गलना एवं नदी के जलस्तर का ऊपर उठना

हिमवाह बर्फ की ठोस नदी कहने से जो समझ में आता है वह बहुत गलत नहीं है क्योंकि पृथ्वी पर मीठे जल का वृहत्तम भंडार यही हिमवाह है इस हिमवाह के बर्फ के गले हुए जल से विभिन्न नद-नदियाँ समृद्ध होती है। पृथ्वी पर प्राय: 99% हिमवाह का अवस्थान उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव है। हिमालय के पर्वतों पर भी बहुत से झरने हैं।

गंगोत्री, यमुनोत्री, जो महत्वपूर्ण नदियाँ है। गंगा, यमुना, ब्रहमपुत्र जैसे नदियों का स्त्रोत हिमालय का विभिन्न हिमवाह है। हिमवाह के वर्फ के गले जल से ये समृद्ध हुए हैं। हिमालय एशिया के नौ बड़े-बड़े नदियों को समृद्ध करता है जिससे प्राय: 120 करोड़ लोगों के लिए जल का बन्दोबस्त होता है।

गंगोत्री हिमवाह

यमुनोत्री हिमवाह

जेमू हिमवाह

वर्षा, वायु की उष्णता जैसे मौसम संबंधी विभिन्न उपादानों में परिवर्तन पृथ्वी के हिमवाह पर गहरा प्रभाव डालता है। पृथ्वी की उष्णता बढ़ जाने पर हिमवाह के बर्फ का अधिक मात्रा में गलना शुरु हो जाता है।

- गंगा नदी का स्रोत गंगोत्री हिमवाह हर वर्ष थोड़ा-थोड़ा करके छोटा होता जा रहा है।
- उत्तरी ध्रुव से लगा अलास्का तट पर जो बर्फ का स्तर था, वह पिछले 30 वर्षों में 40% घटकर पतला हो गया है।

हिमवाह के गलने से समुद्र के जलतल का स्तर ऊपर उठ आता है।

- 1993 – 2005 के बीच समुद्र के जल का स्तर हर साल 3 मि.मी (0.1 इंच) बढ़ा है।
- पृथ्वी के विभिन्न प्रदेशों के हिमवाह के गलने का प्रभाव समुद्रतल पर पड़ता है। इस संबंध में एक अनुसंधान बताता है कि 2100 में समुद्र के जलतल की उच्चता प्राय: 70 से.मी. तक बढ़ सकती है।

समुद्र का जल स्तर बढ़ जाने से तटीय प्रदेशों में बाढ़ की संभावना बढ़ जाती है। तटीय प्रदेशों का जीवन समाप्त हो सकता है। प्राण हानि एवं आर्थिक क्षति की भी संभावना दिखाई पड़ती है। समुद्र का जल स्तर बढ़ने से पूरी पृथ्वी पर समुद्र के तटीय क्षेत्रों में निवास करने वाले असंख्य लोगों को हानि पहुँच सकती है।

- भारत एवं बांग्लादेश के अंतर्गत पड़ने वाला सुंदरवन का विस्तृत क्षेत्र जाए इस विपदा के अधीन है बहेलियो का निवास स्थान यही सुंदरी पेड़ो का जंगल है इस क्षेत्र में प्राय: चालीस लाख मनुष्य निवास करते है। इन सबका अस्तित्व आज संकटग्रस्त है।

उष्णता के कारण हिमवाह के पूरी तरह गल जाने से भविष्य में हिमवाह के जल से समृद्ध नद-नदियों का जल पहले से बढ़ जाने एंव बाद में घट जाने की संभावना रहेगी। पहले बाढ़ और बाद में तीव्र जलसंकट हो सकता है।

हिमवाह प्राय: 80 प्रतिशत सूर्यकिरण को प्रतिबिम्बित करता है एंव प्राय: 20 प्रतिशत अवशोषित करता है। हिमवाह के पूरी तरह गल जाने पर वह 80 प्रतिशत सूर्यकिरण भू-भाग द्वारा अवशोषित होकर पृथ्वी की उष्णता को और अधिक बढ़ा देता है।

प्रवाल द्वीप प्रवाल प्राचीर ध्वंस

प्रवाल और कोरल एक तरह का समुद्री अमेरुदंडी प्राणी है। ये एक साथ दल में कॉलोनी बनाकर निवास करते हैं। प्रवाल अपने शरीर के बाहर कैल्शियम कार्बोनेट का एक बहिर्कंकाल निर्मित करते है। ये बहिर्कंकाल इनके शरीर की रक्षा करता है। मृत प्रवाल का सफेद या रंगीन कंकाल का सौंदर्य मुग्ध करने वाला है। सौंदर्य प्रसाधन एंव आभूषण के रुप में इसका महत्व पूरे विश्व में है।

एक साथ निवास करने वाले बहुत से प्रवालों के शरीर के बाहर रहने वाला कैल्शियम कार्बोनेट का बहिर्कंकाल एक ठोस प्राचीर जैसा बनाता है। इसे ही प्रवाल प्राचीर कहते हैं।

पृथ्वी के समुद्र तल से मात्र 0.1% दखल करने वाला प्रवाल प्राचीर प्राय: 25% समुद्री जीवों का आश्रय स्थल है। मछली, मुलास्का, इकाजयो डारमारा, स्पंज कास्टेशिया इत्यादि विभिन्न प्रकार के प्राणी प्रवाल प्राचीर में रहते हैं। जीवों में विभिन्नता की दृष्टि से प्रवाल प्राचीर का महत्व बहुत अधिक है। समुद्र के जल की उष्णता का सामान्यतम निरंतरता। प्रवाल प्राचीर के स्थायित्व के ऊपर गहरा प्रभाव डालता है। आप जानते हैं प्रवाल द्वीप क्या है। मृत प्रवाल और दूसरे जैव वस्तु की सहायता से निर्मित प्रवाल प्राचीर के भाग को प्रवाल प्राचीर कहते हैं। ध्रुवीय एवं उपध्रुवीय क्षेत्र में सामान्यत: प्रवाल द्वीप दिखाई पड़ता है। प्रवाल द्वीप समुद्र तट से कुछ मीटर की ऊँचाई पर स्थित रहता है। समुद्रतट पर नारियल के पेड़ की पंक्ति एवं सफेद प्रवाल के बालू से समुद्र का प्रवाल द्वीप घिरा है।

- ग्रीष्म उष्णता के कारण पृथ्वी का प्रवाल द्वीप एवं प्रवाल प्राचीर संकट में है। 1988 में पृथ्वी का प्राय: 16% प्रवाल संपदा नष्ट हो गया था।
- विश्व ग्लोब के कारण हिन्द महासागर के जल की उष्णता बढ़ गई है। इस क्षेत्र के प्रवाल प्राचीर में विभिन्न प्रकार की मछलियाँ निवास करती हैं। जल की उष्णता वृद्धि के कारण ये प्रवाल प्राचीर एवं ये मछलियाँ अपने निवास स्थान में नहीं रह पाती। लालची मनुष्यों एवं प्रवाल चोटी की प्रकृति के कारण मनुष्यों ने इनका नाश कर दिया है।

आप तो समाचार पत्र या मैंगजिन पढ़ते ही हैं एंव जलवायु परिवर्तन संबंधी कौन-कौन सी खबरें पाते हैं। इस संदर्भ में अपने जो जो पढ़ा है नीचे दी गई तालिका में उसे संक्षेप में लिखिए :-

विषय	खबरें
(i) हिमवाह का गलना	
(ii) समुद्र के जलस्तर के ऊँचाई में वृद्धि	
(iii) जीव वैचित्र्य का नाश	

विभिन्न जीवों की संख्या में ह्रास

ध्रुवीय भालू

एशिया का हाथी

जंगली कुत्ता

लॉयन टेथर्ड मैकाक

लेदर बैक टॉटल

माउन्टेन गोरिल्ला

अमेरिकन कनडर

जोईट पांडा

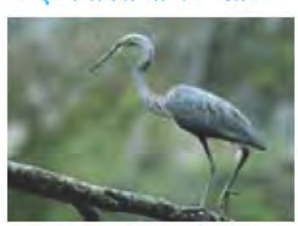
आमुर लेपार्ड

ग्रेट इंडियन बास्टर्ड

एटेनबोरेस पीचट प्लांट

पिगमी हग

सुसाइड पांम


ह्वाइट बेलिड हेरन

बैक्सियन ऊँट

जीव वैचित्र्य क्या है ?

रेहाना उस दिन स्कूल में आकर बोली — जानते हो कल हमारे घर के बगल के पेड़ पर एक बेनेबर्ड आया था। श्यामल बोला —बेनेबर्ड ? वह पेड़ पर चढ़ा कैसे ?

रेहाना हाँ हाँ करके हँसती हुई बोली बुद्धू ! बेनेबर्ड तो एक पक्षी है। नीले रंग का जिसका सिर काला होता है।

सुरेश बोला ओफ्फ ! उस पक्षी को नीला पक्षी भी कहते हैं।

परसो रात में अपूर्व के घर के छत पर एक उदबिलाव आया था। उसके चलने से धम्-धम् की आवाज हो रही थी। उसके आवाज को सुनकर उसकी नींद खुल गयी थी।

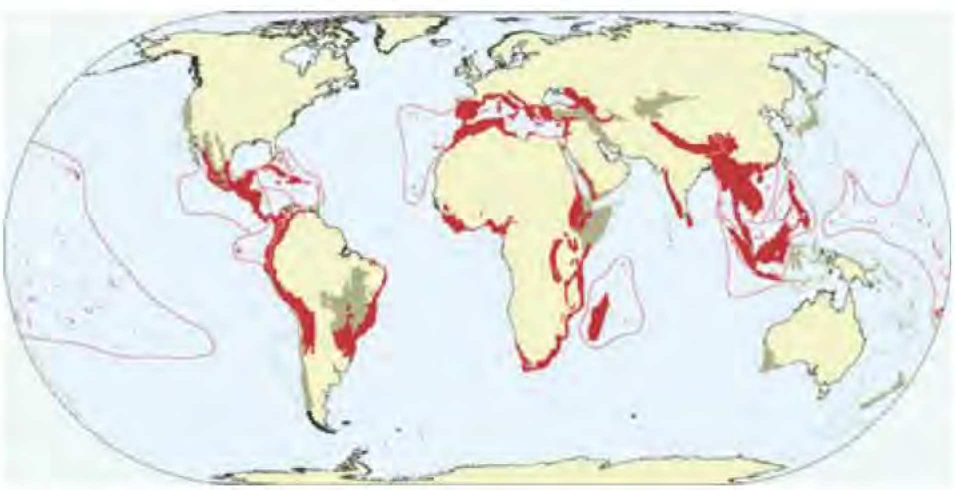
स्कूल के नजदीक एक बड़े तालाब के किनारे इक्तियाज ने एक जलीय साँप को देखा। वह बात इम्तियाज ने अपने मित्रों को बताई। साँप के शरीर के पीले रंग के ऊपर चौड़ा-चौड़ा काला दाग था। रमेश के चाचा ने मछली पकड़ी बोले ये तो डोरा साँप है इसका कोई विष नहीं होता। रेहाना को स्कूल के नजदीक ही आम, जामुन एवं दूसरे बहुत से पौधों का एक छोटा सा बगान ने जंगल को रूप ले लिया था। मित्रों ने मिलकर निश्चय किया कि अब से वे उस बागान के प्रत्येक पेड़ का नाम जानते की कोशिश करेंगे एवं दूसरे पशु पक्षियों का भी पहचानने की कोशिश करेंगे।

आपके घर या स्कूल के आसपास जो प्राणी रहते हैं, उनकी एक तालिका बनाइए। इसने अतिरिक्त किसी विशेष स्थान पर किसी विशेष जीव को देखे हो, उसे भी इस तालिका लिखिए।

निवास स्थान की प्रकृति	कौन-सा पौधा देखा (विरूत/गुल्म/वृक्ष)	कौन-कौन सा प्रानी देखे ? (मेरूदंडी/अमेरुदंडी)
1. झील		
2. नरम मेड़		
3. तालाब के किनारे घनी झाड़ी		
4. चूहे का गड्ढ़ा		
5. पुराने मोटे वृक्षों का घोंसला		
6. दीमक का टीला		
7. पुराने मकान की टूटी दीवार		
8.		
9.		

बगान, तालाब एवं गाँव का झाड़ी, जंगल में रेहाना के परिवार ने केवटे साँप, केऊ और दारास साँप देखा। अपूर्व ने एक दिन बेनजीर परिवार को देखा। और जल के किनारे श्यामल ने उद्‌बिलाव को देखा इम्तियाज अपने दादा के घर के पास घृतकुमारी एवं कुलेखाड़ा के पौधों को पहचान कर यह जानकारी प्राप्त की कि यह एक प्रकार की औषधि है सर ने इन लोगों को बताया — इस तरह के असंख्य पौधे एवं प्राणी इस पृथ्वी पर है। जिसे हम जानते नहीं हैं और ऐसे जीव और उनका जीवाणु जगत् जिसे हम सामान्य आँखों से नहीं देख पाते। किसी एक विशिष्ट क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के पौधे प्राणी एवं जीवाणु का वैचित्र्य ही जीवन का वैचित्र्य है जिसे हम जीव वैचित्र्य कहते हैं। पूरे सौरमंडल में एक मात्र पृथ्वी पर ही जीव एवं जीव वैचित्र्य देखने की मिलता है दूसरे किसी ग्रह पर इस तरह जीवन की खोज नहीं हो पाई है।

किसी एक भौगोलिक प्रदेश में रहने वाले विभिन्न जीवों की प्राणी एवं अलग अलग-देशों का जीव-वैचित्र्य भी अलग-अलग है जैसे —सुंदरवन का जीव वैचित्र्य इंग्लैण्ड और ब्राजील के जीव वैचित्र्य। हिमालय के क्षेत्र से जीव वैचित्र्य से एकदम भिन्न है ठीक इसी तरह हमारे भारतवर्ष का जीव वैचित्र्य से एकदम अलग है।



जीव वैचित्र्य का महत्वपूर्ण क्षेत्र (Biodiversity Hot spot)

पृथ्वी पर ऐसे बहुत से ऐसे प्रदेश हैं जहां बहुत अधिक संख्या में विभिन्न प्रजातियों के जीव पाए जाते हैं। फिर उन प्रदेशों में ऐसे प्रजाति के जीव पाए जाते हैं जो और कहीं नहीं पाये जाते हैं। ऐसे प्रदेशों को हम जीव वैचित्र्य का महत्वपूर्ण प्रदेश या क्षेत्र कहते हैं। अंग्रेजी मे इसे बायोडाईभसीटीहाट स्पॉट कहते हैं। वैज्ञानिकों ने पृथ्वी पर इस तरह के बहुत से बायोडाइभारसिटी हाट स्पॉट की खोज की है पृथ्वी पर पाए जाने वाले बायोडाइभरसिटी हाट स्पॉट को लाल रंग से दिखाया गया हे। उनमें चार बायोडाइभासिटी हाट स्पॉर्ट है।

1) **पूर्व हिमालय (Eastern Himalayas)** : सिक्किम, दार्जिलिंग, डुयार्स, तराई अंचल।

2) **पश्चिम घाट पर्वतमाला एवं श्रीलंका (Western Ghat and Srilanka)** : भारतवर्ष के पश्चिमी तट के बराबर घने जंगल से ढ़ंका पहाड़ी अंचल।

3) **इंदोबर्मा (Indo Burma)** : उत्तर पूर्व भारत के राज्य समूह (जैसे मेघालय, अरुणाचल प्रदेश)

4) **सुंदालैंड (Sundaland)**: भारत का अंडामान निकोबार अंचल।

हमारे भारत वर्ष में जीवों का वैचित्र्य इतना अधिक है कि भारतवर्ष को एक अति विचित्रता अर्थात विभिन्नता का देश या मेगा डाइभारसिटी नेशन (Mega diversity nation) कहा जाता है पृथ्वी पर इस तरह के और भी कुछ देश हैं। जिनमें से उल्लेखनीय ब्राजील, इन्डोनेशिया, मादागास्कर और इक्वाडोर।

जीव वैचित्र्य एवं भारत

- हमारे देश के जीव वैचित्र्य बहुत अधिक है। पृथ्वी के सत्रह अति जीव वैचित्र्य संपन्न (Mega Biodiversity) देशों में से भारत महत्वपूर्ण है अवतक प्राय: 91212 प्रजातियों के वन्य प्राणी एक कीड़ा, मकौड़ा, घोंघा, केंचुआ इत्यादि का खोज हमारे देश में हुई है।
- भारतीय भूखंड का आयतन 33 लाख वर्ग किलोमीटर जिसमें प्राय: 19.7% या प्राय: $\frac{1}{5}$ भाग क्षेत्र जंगल से ढका है।
- पूरे विश्व के उद्भिज जगत का 7% और प्राणी जगत का 6.5% निवास स्थान भारत वर्ष में है। इसके अतिरिक्त कितने हजार प्रकार के देशी धान एवं दूसरे फसल, कितने प्रकार के देशी गाय आदि पशु है। ये सब हमारे देश के जीव वैचित्र्य का महत्त्वपूर्ण हिस्सा है।

जीव वैचित्र्य से हम क्या पाते हैं ?

ये जो इतने प्रकार के उदभिद एवं प्राणी है — इनसे क्या हमारा कोई उपकार होता है आइए इसे लिखने की चेष्टा करें। इस तालिका में आप और दूसरे उद्भिज एवं प्राणियों के नाम जोड़ सकते हैं।

उदभिज के नाम	उपकार	प्राणी के नाम	उपकार
1. धान		1.तीन आंख वाला मछली	
2. बरगद		2. साँप	
3.नीम		3. बंदर	
4.		4.	

धान

बरगद

नीम

जीव वैचित्र्य अर्थात् विभिन्न प्रकार के जीवों का यह वैशिष्ट्य हमें विभिन्न रूपों में सहायता करते हैं। आइए अब देख लेते हैं कि जीव वैचित्र्य हमारे किस काम आते हैं। जीव वैचित्र्य से संबंधित विभिन्न महत्वपूर्ण बातें बाद के दो पन्नों में बताई गई हैं। जीव वैचित्र्य का अन्य महत्व आप अपनी तरफ से भी जोड़ सकते हैं।

खाद्य का स्त्रोत

1. खाद्य अनाज के विभिन्न कृषि उत्पादन को बढ़ाने में सहायता करता है।

2.

पर्यावरण प्रदूषण का प्रतिरोध

1. विभिन्न वर्ज्य पदार्थ को विघटित कर उन पदार्थो के हानिकारक पदार्थो को दूर करने में सहायता करता है।

2.

जलवायु की स्थिति

1. पर्यावरण में Co_2 की मात्रा बढ़ने पर ताप मात्रा बढ़ सकती है। एक मात्र पौधे एवं कुछ जीवाणु Co_2 का अवशोषण करता है। पर्यावरण में o_2 Co_2 की मात्रा बनाए रखता है।

2. पौधे जल से जो जल अवशोषण करते हैं उसका अतिरिक्त भाग वाष्प के रूप में पर्यावरण को लौटा देते है। वर्षा को बनाए रखने के लिए वनभूमि तथा पौधे इस प्रकार सहायता करते हैं।

3.

जीव वैचित्र्य का महत्व

पर्यावरण मे विभिन्न तत्वों की मात्रा की रक्षा

1. मिट्टी में उपस्थित विभिन्न जीवाणु दुसरे मृत जीवाणु शरीर या वर्ज्य पदार्थों को मिट्टी में मिलादेता है। जिससे मिट्टी का खोया हुआ तत्व वापस लौट जाता है।

2.

मिट्टी का संरक्षण

1. घास जैसे पौधे मिट्टी की गठन की रक्षा करते हैं।

2. जड़युक्त पौधे मिट्टी के जलधारण की क्षमता को बढ़ाने में सहायता करते हैं।

3. वायरस एवं बैक्टीरिया मिट्टी में उपस्थित पौधे के वृद्धि में सहायक विभिन्न उपादानों का परिमाण बनाये रखने में सहायता करते हैं।

4.

दवा का स्त्रोत

1. सिनकोना और कुनैन
2. सर्पगंधा और रेसारपीं
3. पेनिसिलिन और पोसिलियन
4.
5.
6.
7.
8.

लकड़ी

1. जलाने के लिए
2. कागज बनाने के लिए
3.

अन्य शिल्प

1. रेशमशिल्प-रेशम कीट शहतूत के पेड़ पर निवास करता है।
2. लाह शिल्प
3.

जीव वैचित्र्य में अन्य महत्व

मनोरंजन एवं भ्रमण

1. पशु-पक्षियों के निवास स्थान को देखने का आनंद।
2. प्राकृतिक सौंदर्य का अनुभव करने के लिए जंगल में भ्रमण
3.

विभिन्न जीवों की पारस्परिक निर्भरशीलता

1. उत्पादन उत्पादक संबंध
2.

शिल्प और साहित्य पर प्रभाव

1. कभी-कभी पौधे एवं पशु-पक्षी जंगल में रहने वाले आदिवासियों के आराध्य।
2. साहित्य रचना के उपादान
3.

नीचे दिए गए कर्मपत्र को अपने परिवार या मुहल्ले की किसी बड़े व्यक्ति की सहायता से पूरा कीजिए —

कर्मपत्र

आपका नाम : स्थान : तारीख:

1. आपके मुहल्ले में पहले देखा जाता था पर अब नही दिखाई देता है ऐसे कुछ पौधों के नाम लिखिए।

....

2. अपने मुहल्ले में पहले देखे गये या अब नहीं दिखाई देता है ऐसे कुछ प्रणियों कें नाम लिखिए ?

....

3. हर पौधों एवं प्राणियों के खो जाने के पीछे कौन से कारण है ?

खो जाने वाले पौधे एवं प्राणियों के नाम	खो जाने का कारण
(i) बरगद	(i) काट दिया जा रहा है।
(ii)	(ii)
(iii)	(iii)

4. इन प्राणियों या पौधों के खो जाने से आपकी क्या हानि हुई है। कौन-कौन से हानि हई।

....।

5. आपके मुहल्ले में पहले जो नहीं दिखाई देता था एवं अब दिखाई देता है ऐसे नवीन प्रकार का पौधा या प्राणी है, अगर है तो उसका नाम लिखिए। ....

....।

6. ऐसे नवीन प्रकार के पौधे या प्राणियों के आने से आपके मुहल्ले में उसका परिणाम क्या हो सकता है ?

कोई प्राणी या पौधा आया है	क्या हानि लाभ पहुँचा है

7. आपके मुहल्ले के किसी प्राणी या पौधे की संख्या धीरे-धीरे घटती जा रही है उनके नाम लिखिए

पौधा	प्राणी

8. इन पौधों या प्राणियों की संख्या कम होने का कौन-कौन सा कारण है।

....।

9. आपके मुहल्ले में जीव वे वैचित्र्य की रक्षा के लिए क्या-क्या किया जा सकता है लिखिए

i) iii)

ii) iv)

पृथ्वी पर जीव वैचित्र्य के ह्रास का कारण

अब हमलोग यह जानने की कोशिश करते है कि हमारे पृथ्वी ग्रह पर जीव वैचित्र्य की संख्या के ह्रास के क्या-क्या कारण हैं—

1. निवास स्थान का खो जाना

प्रकृति से जीवों के खो जाने के पीछे एक बड़ा कारण उसके निवास स्थान का नष्ट हो जाना है। हमारे भोगविलास सामग्री को बनाने के लिये (लकड़ी के सौन्दर्य प्रसाधन (फर्नीचर) कभी खेती के लिए जमीन बढ़ाने के कारण, या कभी रहने के लिए जंगलों के पेड़ को काट दिया जाता है, कभी-कभी तो पूरा जंगल काट दिया जात है।

साइबेरियन बाघ Sibenan Tiger का अस्तित्व के संकट का सबसे बड़ा कारण उसके निवास स्थान का नष्ट हो जाना है।

जीवों के रहने का स्थान विभिन्न कारणों से नष्ट हो सकता है। जल्दी से कुछ कारणों को लिखने की चेष्टा कीजिए।

जीवों के रहने का स्थान नष्ट होने का कारण	
1. लकड़ी जलाने के लिए पेड़ को काटना	3.
2.	4.

अगर ऐसा हो तो क्या हो सकता है

लकड़ी के लिए अगर पूरे सुंदरवन के जंगल को काट दिया जाये : ....

....।

2. अवैध शिकार या चोर शिकार

शिकारियों के लोभ ने विभिन्न प्राणियों के अस्तित्व को संकट में डाल दिया है। पृथ्वी के अधिकांश देशों में कुछ-कुछ जंगली जानवरों के हड्डी, चमड़ा इत्यादि दवा बनाने के काम आता है। इसके अलावा दाँत, चमड़ा या सिंह — को प्राप्त करने के लिए भी विभिन्न प्राणियों का शिकार किया जाता है।

आइए तो खोज कर देखने की चेष्टा करें कि कौन-कौन सा प्राणी इन चीजों के लिए शिकारियों के लोभ का शिकार बनते हैं।

प्राणियों की हत्या कर प्राप्त होने वालो चीजों के नाम	किस-किस प्राणी की हत्या कर पाया जाता है	किस कार्य के लिए प्रयोग किया जाता है	प्राणियों की चीजों को प्राप्त करना संभव है।
1. दाँत 2. चमड़ा 3. सिंह 4. रोआ या बाल 5. मृगनाभी			

इस तरह चोरी से शिकार के कारण गैंडा, वाघ, हाथी जैसे बहुत से वन प्राणियों की संख्या कम होती जा रही है।

यदि ऐसा हो तो क्या होगा ?

चोर शिकार के कारण किसी वन में बाघ या दूसरे बड़े मांसाहारी प्राणी की संख्या बहुत कम हो जाये ....
.... ।

3. पर्यावरण में नवीन जीवों का आगमन

बाहर से आने वाले नवीन प्राणी स्थानीय प्राणियों की संख्या के ह्रास का कारण बनता है। जैसे-बीसवीं गैलापागोस द्वीप समूह में बाहर से कुत्ता सुअर और बकरी को लाया गया। ये बकरी कछुए का खाद्य जैसे घास-पत्ता खा लेते थे। कुत्ता, सुअर कछुए के अंडे को खा जाते थे। जिससे देखा गया कि कछुए की संख्या कम ही गयी है। ग्राम बांग्ला के जल में अफ्रीका से तेलापिआ एवं विशाल मांगुर जैसी मछली लाकर छोड़ देने के कारण मौरला , पुटी और खलसा जैसी स्थानीय मछलियों का अस्तित्व संकट में पड़ गया है।

यदि ऐसा हो तो क्या होगा ?

किसी जलाशय में सी कुछ मछली लाकर छोड़ दिया जाय जो दूसरी छोटी मछलियों को खा ले ....
।

4. जलवायु परिवर्तन :

जलवायु परिवर्तन जीवों की परिचित पर्यावरण को पूरी तरह से बदल सकते हैं। फिर कोई जीव नवीन पर्यावरण से सामंजस्य स्थापित न कर पाने के कारण उनका अस्तित्व संकट ग्रस्त हो जाता है। भूमंडलीय ताप बृद्धि के कारण ध्रुवीय प्रदशों के बर्फ तीव्र गति से पिघले जा रहा है जिससे ध्रुवीय भालुओं का अस्तित्व आज संकटग्रस्त है। बर्फ गल जाने के कारण स्पेरार, पेंगुइन, ध्रुवीय सियार जैसे प्राणियों का जीवन संकट में है।

महासागर के जल में अम्लत्व और ताप मात्रा बढ़ जाने के कारण कोरल एवं प्रवाल संकटग्रस्त है।

पर्यावरण में कार्बन-डाई-ऑक्साइड की मात्रा बढ़ जाने के कारण ऑस्ट्रेलिया के युक्लिपेटस पौधे को पत्ते का खाद्यगुण घटता जा रहा है जिससे ऑस्ट्रेलिया का कोयला Koala भालू संकट में है जिसका खाद्य इसी युक्लिपेटस पौधे का पत्ता है।

यदि ऐसा हो तो क्या होगा

किसी प्रदेश में वर्षा का परिमाण घट जाये ....।

5. पर्यावरण प्रदूषण

विभिन्न रासायनिक पदार्थो के अनियंत्रित प्रयोग बहुत बार जीवों के विनाश को आमंत्रित करते हैं। कृषि जमीन पर अत्यधिक कीटनाशक के व्यवहार के कारण बहुत से अनाज पर निर्भर पक्षी विलुप्त हो गये हैं। इसके अतिरिक्त विभिन्न शिल्पों के वर्ज्य पदार्थ-चमड़ा आदि नदी के जल में आकर मिलते हैं।

जिससे बहुत सी मछलियाँ एवं जलज प्राणियों की मृत्यु हो गयी है। उत्तर बंगाल के विभिन्न नदियों में विषाक्त रसायनिक पदार्थों के आकर गिरने से बहुत सी मछलियों की मृत्यु का समाचार आपने जरुर पढ़ा होगा।

शिल्प एवं कृषि क्षेत्र में प्रयोग किया जाने वाला रासायनिक पदार्थ गंगा में आकर मिलता है। जिससे गंगा में मछलियों की संख्या बहुत कम हो गयी है। इसके साथ ही गंगा का डॉलफिन (Gangectic Dolphin) कम हो गया है।

यदि ऐसा हो तो क्या हो ?

नदी के जल में कल-कारखानों का दूषित पदार्थ फेंका जाय ....।

6. अतिरिक्त आर्थिक उपयोग

किसी-किसी विशेष पौधे या प्राणी का आर्थिक महत्त्व यदि बहुत अधिक हो तो अतिरिक्त उपयोग के कारण उन जीवों का अस्तित्व संकटग्रस्त हो सकता है।

हिमालय का कस्तूरी मृग (Musk dear) ऐसा ही एक प्राणी है। इनसे मृग नाभी प्राप्त किया जाता है। और इस मृग नाभी से विभिन्न सुगंधित द्रव्य बनता है। मनुष्य के सुगंधित द्रव्यों की आवश्यकता को मिटाने के कारण इन प्राणियों का अस्तित्व आज संकटग्रस्त है।

आइये अब लिखते है आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण ऐसे जीवों के नाम जो हमारे अधिक काम आते है।

जीवों के नाम	क्यों उपयोग किया जाता है

यदि ऐसा हो तो क्या हो ?

पौधे के जिस हिस्से से दवा बनता है उसे अधिक मात्रा में काम में लाया जाये ....

....।

पृथ्वी पर जीव वैचित्र्य का ह्रास

पिछले 500 वर्षों में 184 प्रजाति प्राणी से विलुप्त हो गये है। जिसमें से 338 मेंरुदंडी प्रजाति और 359 अमेरुदंडी प्रजाति एवं 87 पौधों की प्रजाति है। पिछले 20 वर्षों मे 27 प्रजाति विलुप्त हो गयी है।

वर्तमान में पृथ्वी पर प्राय: 15,500 प्रजाति विलुप्त होने के कगार पर है।

जी जीव पृथ्वी से हमेशा के लिए विलुप्त हो सकते हैं उनमें से कुछ निम्न हैं—

बंगाल का बाघ

बंगाल का गिद्ध

एक सिंह वाला गेंडा

गंगा का गिद्ध

चिता

चिम्पैंजी

ओरांग ऊटांग

गिंको

गौरिल्ला

वर्ज्य पदार्थ एवं मानव स्वास्थ्य समस्या

1. ....

2.......................

3. ....

4. ....

5. ....

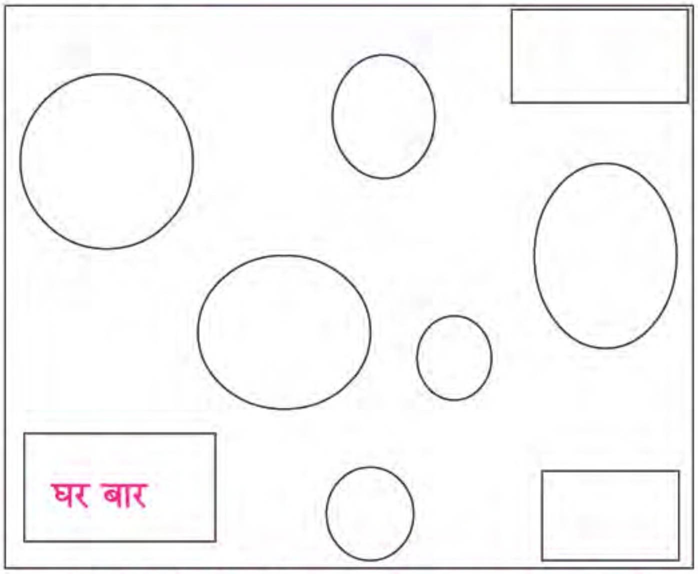
6. ....

ऊपर के चित्रों में किन-किन स्त्रोतों से वर्ज्य पदार्थ निकल रहे हैं इसे चित्र के नीचे लिखे।

ऊपर के चित्रों में जाने वाला विभिन्न प्रकार के वर्ज्य पदार्थ के स्त्रोत, प्रकृति एवं उपादान का उल्लेख की जिए

क्रम संख्या	वर्ज्य पदार्थ का स्रोत	वर्ज्य पदार्थ की प्रकृति (ठोस/द्रव/गैस)	वर्ज्य पदार्थों का उपादान
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ऊपर के चित्रों से आपने निश्चय ही विभिन्न वर्ज्य पदार्थ से परिचित हो गए हो। अब अपने मुहल्ले के वर्ज्य पदार्थ का एक मानचित्र वनाए।



- विदयालय
- चापाकल
- तालाब
- खेती के लिए जमीन
- अस्पताल
- बाजार
- खेलने का मैदान
- बस स्टैण्ड
- घर बार

ऊपर के स्त्रोतों से कौन-कौन सा वर्ज्य उत्पन्न हुआ उसकी तालिका एवं प्रकृति बताइए—

स्त्रोत ?	वर्ज्य पदार्थों के नाम ?	वर्ज्य पदार्थों की प्रकृति ?
1. विद्यालय		
2. चापाकल		
3. तालाब		
4. खेती के लिए जमीन		
5. अस्पताल		
6. बाजार		
7. खेलने के लिए मैदान		
8. बस स्टैण्ड		
9. घर-बार		

ऊपर के विभिन्न स्त्रोतों से जो वर्ज्य पदार्थ निकला उसमें कुछ मनुष्य के लिए बहुत अधिक हानिकारक है। मल-मूत्र के माध्यम से जीवाणु पेय जल या खाद्य-स्त्रोत में मिलने पर एवं परवर्ती समय में स्वस्थ मनुष्य के शरीर में प्रवेश कर विभिन्न प्रकार के रोगों की सृष्टि करते हैं।

रोग हैं—

1. वाहक (मच्छर, मक्खी, ..., ..., ...) द्वारा संक्रमित रोग मलेरिया, फाइलेरिया, डेंगू, डायरिया, ..., ...।

2. अस्पताल मे प्रयोग होने वाला विभिन्न परित्यक्त या रोगी द्वारा प्रयुक्त उपादानों के द्वारा संक्रमित रोग .... हेपाटाइटिस ...., ..., ...।

3. कल-कारखाना से निकलनेवाला विभिन्न अपरिशोधित यौगिक या धातु से होने वाला संक्रमित रोग .... कैंसर, स्नायु रोग, हड्डी में दर्द, चर्मरोग, ..., ...।

अब आपने किसी परिचित अथवा किसी पड़ोसी को ऐसी किसी समस्या को भुगतते देखा है, नीचे लिखिए:

वे कहाँ काम करते थे	किन कारणों से हो सकता है	क्या समस्या है	उपाय
1. ऐसबेस्टर का कारखाना में	ऐसबेस्टस	फुसफुस की समस्या	डॉक्टर का परामर्श लेना चाहिए
2.			
3.			
4.			

इन रोगों के लिए हमारी कौन-कौन सी असावधानी एवं अस्वास्थकर अभ्यास उत्तरदायी है उसे चिह्नित कीजिए।

रोग या समस्या	कारण	कौन सी असावधानी अस्वास्थ्य आचरण जिम्मेदार	क्या करना आवश्यक है
हेपाटाइटिस	पेय जल में वायरय	प्रदूषित, जल, पीना	पानी उबाल कर पीना

पर्यावरण संरक्षण में पेड़-पौधे की भूमिका

पर्यावरण दिवस के पालन पर पीयूष के स्कूल में चर्चा का विषय है-पर्यावरण संरक्षण में पेड़-पौधे की भूमिका इस अवसर पर विद्यार्थी विभिन्न प्रकार का चित्र बनाकर लायें हैं।

1.

2.

3.

4.

5.

6.

ऊपर के चित्रों को देखकर सर बोले-आपके जीवन में पेड़-पौधों की कौन-कौन-सी भूमिका हो सकती है उसे नीचे लिखिए-

पेड़-पौधे के न रहने पर क्या होगा	पेड़-पौधा रहने पर क्या होगा
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

सिद्धू ने उस दिन एक पुस्तक में पड़ा अमेजन नदी के दोनों किनारों से कितने मील तक घने जंगल को खड़ की खेती के लिए काट दिया गया है, जिससे वैज्ञानिक बहुत चिंतित है। इसी बात पर सर बोले, पेड़-पौधों के बिना हम अपने जीवन की कल्पना भी नहीं कर सकते हैं। आइए अब चर्चा शुरु करते हैं कि पेड़-पौधे पर्यावरण के रक्षा में कौन-कौन सी भूमिका निभाते हैं।

वायुमंडल एवं पेड़-पौधे

सूर्य के प्रकाश से पेड़-पौधों के हरे पत्ते का पत्र रंध्र खुल जाता है जिससे कार्बन-डाइ-आक्साइड गैस प्रवेश करना है। सूर्य का प्रकाश कार्बन-डाइ- अक्साइड, जल - इन सब को मिलाकर पेड़ - पौधा खादय बनाकर अपने को पुष्ट रखता है। पृथ्वी पर जीवन की सृष्टि के प्रारम्भिक दौर में वायु में ऑक्सीजन की मात्रा बहुत कम थी। खाद्य बनाते समय वायु में अनुमानिक 250 करोड़ वर्ष पहले कुछ विशेष जीवाणु एवं बाद में पेड़ - पौधे प्रचुर ऑक्सीजन गैस छोड़ना शुरु किये और कार्बन-डाइ-ऑक्साइड का अवशोषण करना शुरु किये। जिससे वायु में उपादानों की मात्रा बदल गई। फिर भी सब प्रकार के पेड़ - पौधों का CO_2 को अवशोषित करने की क्षमता समान नहीं होती।

कुछ बातें

कनाडा के समतल प्राचीन वनभूमि में कार्बन-डाइऑक्साइड बहुत कम मात्रा में अवशोषित होना है। भू-मध्यीय प्रदेशों में भी ऐसा ही होता है लेकिन यूरोप, चीन, साइबेरिया के नवीन निर्मित वन-भूमि में ठीक इसका उल्टा होता है। वायु में CO_2 का घनत्व जितना बढ़ता है। वह सब जंगल के पेड़-पौधे अतिरिक्तCO_2 अवशोषित करने के लिये अपने को परिवतिर्त कर लेते हैं। विदेश में ऊक, वार्च , या मेपल पौधों में शीत ऋतु के अंत में नवीन पत्ते 20-25 दिन पहले ही आ जाते हैं और बाकी पत्तों के झड़ने के समय भी प्राय: 10-12 दिन पिछड़ जाते हैं जिससे ये और अधिक दिन तक CO_2 को अवशोषित कर पाते हैं।

नीचे उल्लेखित पेड़ - पौधों में से कौन - कौन सा पेड़ का पत्ता सुख निर्दिष्ट समय में अधिक CO_2 गैस वायु से लेते हैं ? (इमली, साल, कटहल, धान, आलू ,बरगद, सप्तर्णी पाइन, गरान, घास।)

पेड़-पौधों एवं प्राणियों की निर्भरशीलता

पृथ्वी पर कुल जीवो में से प्राय: 99% पेड़ -पौधे हैं। केवल 1% प्राणी हैं। हरे पेड़-पौधा जो खाद्य निर्मित करता है उसका 10 से 20% शक्ति प्राणियों को बचाए रखने में खर्च करता है। वन यदि कम होना जायेगा तो इस प्राणियों को बचाए रखनेवाली शक्ति कम पड़ती जायेगी। आज पृथ्वी पर उद्‌भिद्‌ का प्राय: साढ़े तीन लाख जाति पाया जाता है। और प्राणी वैचित्र्य प्राय: दस लाख के बराबर है। इसमें से प्राय: सात लाख प्राणियों का खाद्य पेड़-पौधे का विभिन्न हिस्सा या फिर पेड़ - पौधा ही है।

नीचे उल्लिखित प्राणी किस प्रकार जंगलों के पेड़ -पौधों खाद्य के लिये निर्भरशील है इसे नीचे दी गयी तालिका में उल्लेख कीजिये:

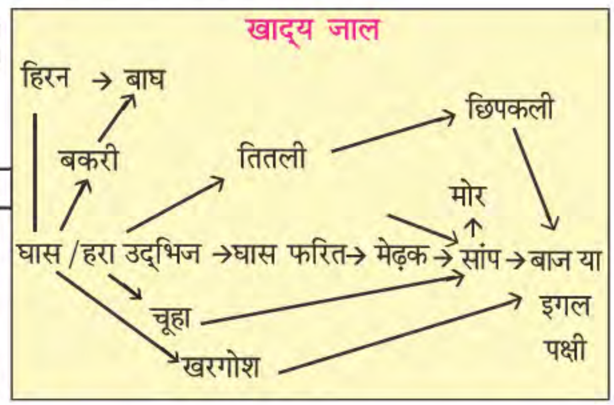
प्राणियों के नाम	क्या खाता है और कहाँ से प्राप्त करता है	क्या वर्ष भर एक ही मात्रा में खाद्य प्रप्त करता है	स्त्रोत नष्ट हो जाने पर भविष्य में प्राणियों का क्या हो सकता है
हरिण			
हाथी			
एक सिंहवाला गेंडा			
बंदर			
कठबिलाव			
धनेश पक्षी			
लाल पांडा			

पेड़ - पौधा एवं उत्पादक - उपभोक्ता संबंध

सूर्य के प्रकाश का उपयोग कर वन में पेड़-पौधों खाद्य तैयार करते हैं। और विभिन्न अंगों में वे खाद्य संचय करते हैं। इस संचित खाद्य का विभिन्न प्राणी उपयोग करते हैं। इसीलिये वन के पेड़ -पौधे उत्पादक और प्राणी उपभोक्ता हुए उत्पादक - उपभोक्ता का यह संबंध ही खाद्य शृंखला है। वन जितना बड़ा होगा, वन के पेड़-पौधों में जितनी विभिन्नता बढ़ेगी उतना ही नया - नया खाद्य शृंखला बनेगा और एक खाद्य शृंखला दूसरे खाद्य शृंखला के साथ जुड़कर खाद्य जाल बनाता है।

ऊपर के चित्रों में जिन विभिन्न खाद्य शृंखलाओं की बात कही गयी है:

1. फूल का मधु → [ ] → [ ] → [ ]
2. पेड़ का पत्ता → [ ] → [ ]
3. पेड़ का सड़ा पत्ता → [मछली] → [ ]
4. पेड़ की डाली → [ ]
5. अन्न का दाना → [ ] → [ ]



अब नीचे उल्लिखित पौधे एवं प्राणी मिलकर विभिन्न खाद्य शृंखला बनाते हैं।

घास, बकरी, पुटी मछली, बोयाल मछली, रंगीन मछली, बगुला, चील, चूहा, बाज पक्षी, धान का पौधा, बाजरा कीड़ा, मुर्गी, चिता बाघ, जेब्रा, सिंह, गैंडा, बाघ

खाद्य शृंखला की क्रम संख्या	खाद्य शृंखला में शामिल जीव	खाद्य-शृंखला का रूप
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

पेड़ पौधे एवं जलचक्र

सिद्धू ने पुस्तक में अमेरिका, मालेशिया, केरल का साइलेंट वैली एवं अफ्रीका के वर्षा के जंगल के बारे में पढ़ा था । पेड़- पौधों से इतना जल वाष्पित होता है जिनसे जंगलों में वर्ष भर वर्षा होती है। जंगलों के पेड़ -पौधे का घना आवरण जल को वाष्प बनकर गायब नहीं होने देता। वही वाष्प घनीभूत होकर बूंद-बूंद जल के रूप में मिट्टी पर पड़ता है टपका हुआ जल मिलकर छोटा सा स्त्रोत बनाता है। आगे चलकर ये स्त्रोत आपस में मिलकर नदी का रूप धारण करते हैं।

वर्षा का जल विभिन्न ढालों से बहकर एक जगह मिलकर नदी को जन्म देती है। हिमालय के बर्फ के गले हुए जल से जन्म लेने वाली नदियों को छोड़कर भारतवर्ष की सभी नदियों का जन्म इसी प्रकार से हुआ है। पर्वतीय ढाल यदि वनों की छाया से न ढँका हो तो वह जल बहुत जल्दी बाष्प बनकर गायब हो जाता है। जल को वाष्प बनने न देकर मिट्टी के छिद्रों से टपका - टपकाकर मिट्टी तल पर उस जल को जमने में वन सहायता करता है। कुंआ खोद कर या चापाकल के माध्यम से हम इसी जल को प्राप्त करते हैं। जंगल में यदि लंबा और बड़ा पत्ते वाला पेड़ अधिक हो तो वर्षा की संभावना बढ़ जाती है, जल विशुद्ध रहता है एवं जल का प्रवाह भी नियंत्रित रहता है।

पेड़-पौधे एवं पर्यावरण की ताप मात्रा

गर्मी के दिन में स्कूल जाने समय रास्ते में सरिता और उसकी सहेलियां कुछ समय के लिए बरगद के पेड़ के नीचे खड़ी हो जाती है। उसे डाल और पत्ते की छाया छाता के समान कार्य कर रही थी। पेड़ के नीचे की मिट्टी पर पांव रखने पर उसे लगा मिट्टी तो बहुत ठंडी है। आम के बगान में आम की रखवाली करते करते रहीम को बीच - बीच में नींद आ जाती थी। एक बड़ा आम का पेड़ जल को वाष्प बनाकर वायु में छोड़ देता है। जल को वाष्प बनाने में पौधे के शरीर से ताप अवशोषित होता है जिससे आस -पास का परिवेश ठंडा हो जाता है।

आपने घर के आस - पास और इस तरह का कौन-कौन सा पेड़ पर्यावरण की ताप मात्रा को बनाये रखने में सहायता करता हैं।

1. 2. 3. 4.

पेड़ और तूफान की गति का वेग

कुछ वर्ष पहले आयला नामक समुद्री तूफान पश्चिम बंगाल की तरफ चला आ रहा था। इसी तरह के तूफान में रफीक -निरंजन के पिता-चाचा बीच-बीच में सुन्दर वन में मछली पकड़ने के लिये जाते थे। उसने मुँह से यह बात सुनकर सर हँस कर बोले इतने बड़े तूफान में भी द्वीपों को वैसा नुकसान नहीं पहुँचता है। वाधा वन का गरान और हेताल के दीवार से धक्का खाकर वायु का वेग घट जाता है। इसी तरह तो सैकड़ों वर्षो वसे वाधा वन का मैनग्रो वन तूफान के वेग की ६० से ८० % तक घटा देती है। जिस देशों में समुद्र के तटवर्तीय अंचलो का वन इतना घना नहीं होता वंहा प्राय: ही तूफान आता रहता है। बहुत से लोग मारे जाते हैं। घर-सम्पति को नुकसान पहुंचता हैं।

अब बताइए

1. वायु की गति कम करने के लिए पेड़ पौधों की पंक्तियों को किस तरह काम में लगाना उचित है ? हवा की गति सापेक्ष समान्तरल/ तिरछा-तिरछी तरीके से।

2. आप इस तरह के वायु की गति को रोकने वाले और किन-किन पेड़-पौधों के बारे में जानते हो ? बरगद्।

पेड़ - पौधे एवं पर्यावरण प्रदूषण

ग्रीष्म ऋतु में आम के पेड़ को देखकर इतु को बहुत दया आई। कैसे धूल से भरा हुआ है। सर इतु की बात सुनकर बोले — इतना रासायनिक पदार्थ और गैस वायु को लगातार प्रदूषित करता जा रहा है। और इसी प्रदूषण के कारण मनुष्य को विभिन्न प्रकार के रोग हो रहे हैं। इतु सुनकर बोली — यह तो हमारे लिये संकट का समय है।

सर सुनकर बोले — कदम्ब, बेल और शिरीष जैसे पेड़ के पत्ते इन कणों को चलनी के जैसे अटकाये रखते हैं।

इतु को अब जानने की इच्छा हुई — किस तरह के पेड़ - पौधे धूल-कण को अटकाये रखते हैं ?

— जिन पेड़ों का पत्ता चौड़ा एवं लंबा हो वे अधिक प्रदूषित पदार्थ को अटकाये रख सकते हैं इस तरह के तीन पेड़ है—बरगद, आम, अवश्य।

रास्ते पर चलते समय आप ध्यान दीजिएगा कि और किन-किन पेड़ों के पत्ते इसी तरह का है। जिन पेड़ों में यौगिक पत्ता देखा जाता है वे भी धुंआ को शोषित कर लेते हैं।

इस तरह के पेड़ हैं —1. कृष्णचुरा 2. गुलमोहर 3. 4. 5.

पेड़-पौधा और मिट्टी का ह्रास

कुछ दिनों से अमन ध्यान दे रहा है कि नदी का जल क्रमश: बढ़ती जा रहा है। वह जानता है इतने कम बारिश में यदि जल इस तरह बढ़ेगा तो मूसलाधार बारिश होने पर बाढ़ आएगी। और लोगों के कष्टों का अंत नहीं रहेगा क्यों ऐसा होता है ? मिट्टी पर यदि घास का मोटी चादर न हो।

सर का उतर सुनकर अमन ने कुछ समय तक सोचा। गाय जैसे पशु जब उस घास शून्य मिट्टी पर चरता होतो उनके खुरों के चाप से मिट्टी का ढेला उपर उठ जाता है।

— जिससे दो प्रकार की क्षति होती है:

(i) जल से भींगे मिट्टी का स्तर ऊपर उठता है। यह जल सूर्य के प्रकाश के प्रभाव से वाष्प बनकर गीले मिट्टी का कण अलग हो जाता है।

(ii) वर्षा का जल मिट्टी पर पड़ने से यह अलग हुआ मिट्टी बहकर नदी में चला जाता है।

नदी के गर्भ में यदि इसी तरह लगातार पॉली मिट्टी जमती रहें तो नदी के जल धारण की क्षमता घटती जाती है। सामान्य बारिश होने पर ही दोनों तटों को पार करती हुई नदी का जल बस्ती इलाके में चला आता है। इसीलिए पहले जिन अंचलों में बाढ़ नहीं आता था, आजकल वहाँ भी बाढ़ आने लगा है। साथ ही ऊपर की मिट्टी के बहाव के साथ पौष्टिक कण भी बहकर चला जाता है जिससे मिट्टी की उर्वरता घट जाती है। किस तरह के पेड़ — पौधे लगाने से इस तरह होने वाले नुकसान को रोका जा सकता है ?—

पेड़- पौधों एवं जीवों का आश्रय स्थल

आपके घर के आस - पास यदि कोई आम / बरगद/ सेवल / इमली या दूसरा कोई पेड़ हो तो अच्छी तरह से देखकर बताइए कि पेड़ पर कौन - कौन सा प्राणी निवास करता है।

1. कीड़ा - मकौड़ा —
2. पक्षी —
3. स्तनपायी —
4. सरीसृप

एक पेड़ यदि इतने प्राणियों को आश्रय दे सकता है, तो यह समझना होगा कि एक वन में कितने प्रकार के प्राणी रह सकते हैं। अब बताइए कि नीचे उल्लेखित वनों में कौन-कौन से रह सकते हैं।

1. सरलवर्गीय वृक्षों का वन—तुषारचिता, ..., ..., ...।
2. पर्णमोची वृक्षों का वन — बाघ ...., ..., ...।
3. मैनग्रोभ जैसे उद्‌भिजों का वन— बाघ, , ..., ..., ...।
4. घास जैसे उद्‌भिजों के वन— एकसिंह वाला गेंडा, ..., ..., ...।
5. जलभूमि से ढँका वन —बेंजी ...., ..., ...।
6. घर के आस - पास झड़-झंखार— गोसाप ...., ..., ...।

पेड़ -पौधों के नष्ट हो जाने के कारण ही आज पृथ्वी से कितने जीव विलुप्त हो गये हैं। ऐसे कुछ विलुप्त होने वाले प्राणियों के नाम बताइए जो पेड़ पौधों पर निर्भर हैं—

जीवों के नाम	खादय / आश्रयदाता पेड़ का नाम
1. खगेश	
2. उल्लू	
3. उदविलाव	
4. हनुमान	

पेड़ - पौधे एवं ध्वनि - प्रदूषण

कुछ दिनों से नाटक के प्रचार के लिए दिन - रात माइक बज रहा है। कबीर का कान इस आवाज से बजने लगा है। दिल धक - धक करने लगा है। वह समझ नहीं पा रहा है कि रात में इतनी देर तक लेटे रहने पर भी उसे नींद क्यों नहीं आ रही है ? इस शोर ने हमारा जीना मुशकिल कर रखा है पेड़ - पौधें ध्वनि की इस तीव्रता को कम करने में सहायता करती है ?

— बेल, सप्तपर्णी एवं जारुल (एक तरह की लकड़ी) का वृक्ष ध्वनि प्रदूषण को कम करते हैं। वन जितना घना होगा, ध्वनि की प्रबलता उतनी कम होगी। ध्वनि को इस प्रबलता को कम करने के लिए अरण्य सप्ताह में आप कहाँ - कहाँ पेड़ लगाओगे

1. **रास्ते के दोनों ओर**
2.
3.
4.
5.

पर्यावरण दिवस के उपलक्ष्य पर पीयूष पेड़ - पौधों की उपयोगिता के बारे में इतनी सारी बातें सुनकर अवाक्

रह गया । पर्यावरण विद् प्रधान अतिथि ने बताया — सुंदरवन का मैनग्रो अरण्य पर्यावरण संबंधी हर प्रकार के जैव एवं अजैव उपादानों का भंडार है। तटीय प्रदेश को वर्षों से उर्वर बनाये हुये हैं।पर्यावरण मैनग्रोभ पेड़ वर्ष में प्रति एक हक्टर जमीन पर 47 कि०ग्रा० नाइट्रोजन 26 कि०ग्रा० पोटाशियम, 99 कि०ग्रा०, कैलशियम 34 कि०ग्रा० मैग्नेशियाम 32 कि०ग्रा० सोडियम जरूरी है, इसलिए इन्हें बचाये रखना बहुत जरुरी हौ। पेड़ एवं वन को नष्ट करके मनुष्य केवल लकड़ी प्राप्त करता है। लेकिन ऐसा करके वह पर्यावरण तो विनाश के कगार पर धकेल देता है।

तो इस पयविरण दिवस के उपलक्ष्य पर आपलोग पयविरण को बचाये रखने के लिए कौन-कौन सा पेड़ लगायें, उसे लिखिए

(i) विद्यालय में ....

(ii) रास्ता के दोनों तरफ. ....

(iii)कृषि - जमीन के आस-पास ....

(iv)तालाब के किनारे...............

8 पर्यावरण एवं जन-स्वास्थ्य

पर्यावरण संकट एवं शारीरिक स्वास्थ्य

बुखार मापने के लिए हम किस यन्त्र का प्रयोग करते हैं? ....।

इलेक्ट्रॉनिक बल्ब एवं ट्यूब लाइट के बदले आजकल किस प्रकार का बल्ब प्रयोग में लाया जाता है? ....।

थर्मामीटर एवं फ्लूरोसेंट बल्ब बनाने में एक विशेष प्रकार का बल्ब प्रयोग में लाया जाता है। धातु तरल प्रकृति का है। कौन सा धातु है? ....।

धातु का आविष्कार एवं प्रयोग आंरभ होने के बाद से विभिन्न आवश्यकताओं के लिए तांबा, लोहा, जस्ता, अल्युमीनियम, पारद एवं निकेल जैसे बहुत से धातुओं का मनुष्य ने प्रयोग किया है इन सभी धातुओं के विभिन्न अजैव एवं जैव यौगिक मनुष्य के शरीर में खाद्य एवं पेय के माध्यम से काफी समय से पर्यावरण में प्रवेश कर रहा है एवं इनसे ही विभिन्न प्रकार के रोग हो रहे है।

कुछ बातें

जापान में समुद्र के किनारे एक छोटा-सा शहर मीनामाता था। 1908 में चीसो कॉरपोरेशन ने एक कारखाना खोला। उस कारखाना से निकलने वाला पारद मिश्रित वर्ज्य पदार्थ निरंतर समुद्र के जल में गिरता रहा। 1930 में देखा गया कि वहाँ बिल्ली एवं मनुष्य अनजाने कारणों से मरना शुरु कर दिये। 1956 में बहुत से लोगों के शरीर में इस तरह के रोग के लक्षण दिखाई पड़ने लगे —पेशी में खिंचाव, शरीर का धनुष के समान टेढ़ा हो जाना, जिह्वा एवं मुँह की पेशी का अनुभूति शून्य हो जाना। बहुत से विकलांग एवं अंधे बच्चों का जन्म हुआ। खोज करने पर पता चला कि उस क्षेत्र के आक्रांत मनुष्य बहुत दिनों से उस समुद्र में पाई जाने वाली मछली एवं केकड़ा खाते आ रहे थे। उनके माध्यम से ही विषैला पारद यौगिक उन मनुष्यों के शरीर में प्रवेश कर गया है एवं इसी से यह संकट आया है।

अब आप यह जानने की कोशिश कीजिए कि मनुष्य के शरीर में और किन-किन स्रोतों से पारद के प्रवेश की संभावना बनी रहती है।

(1)............, (2) ...., (3) ...., (4) ....।

सुबीर महाजन का घर दक्षिण 24 परगना एवं मनोज कुमार का घर बीरभूम जिला में है। बहुत दिनों से वे दूसरों की तरह चमड़ा, दांत एवं हड्डी की समस्या से परेशान हैं।

सुबीर महाजन की बीमारी	मनोज कुमार की बीमारी
(1) हथेली पर खसखस का बड़ा - बड़ा दाग।	(1) दाँत पर धब्बा।
(2) चमड़े का रंग काला।	(2) दाँत और हड्डी प्राय: ही टूट जाता है
(3) छाती एवं पीठ पर काला दाग।	(3) पीठ धनुष की तरह टेढ़ा हो गया है।
(4) पैर में जगह-जगह पर घाव।	(4) चलते समय दोनों घुटना सट जाता है।

सुबीर और मनोज को देखकर डॉक्टर बाबू बोले कि आर्सेनिक एवं फ्लूराइड के कारण इस तरह का रोग होता है।

कुछ बातें

पश्चिमबंग के मालदह, मुर्शिदाबाद , उत्तर एवं दक्षिण 24 परगना जिला में मिट्टी के नीचे आर्सेनिक जैसे कुछ खनिज पदार्थों का स्तर है। कृषि के लिए सिंचाई व्यवस्था का प्रचलन शुरु होने पर लोगों ने प्रचुर परिमाण में भू-गर्भ में छिपे जल को नलकूप की सहायता से निकालना शुरु किया। जिससे नलकूप के माध्यम से वायु में मौजूद ऑक्सीजन भी प्रवेश करना शुरु किया। इस ऑक्सीजन के साथ आर्सेनिक का अद्रव्य खनिज प्रतिक्रिया करके द्रव यौगिक में परिणत हुआ इस यौगिक मिश्रित जल को अधिक दिनों तक पीने से सुबीर जैसा रोग लोगों को होने लगा। एक लीटर पेय जल में 1.5 मिलीग्राम से भी अधिक फ्लूराइड रहने पर दाँत एवं हड्डी संबंधी विभिन्न रोग होता है।

अब आप जानने की कोशिश कीजिए कि और किन-किन स्त्रोतों से मनुष्य के शरीर में आर्सेनिक एवं फ्लूराइड के प्रवेश की संभावना बनी रहती है।

(1)............., (2) ...., (3) ...., (4) ....।

मनुष्य का विभिन्न व्यवसाय–समस्या एवं रोग

बगल में दिये गये चित्र जैसे व्यवसाय या काम के साथ असंख्य मनुष्य जुड़े हुए हैं। देखते हैं, बहुत समय तक उन पेशा के साथ जुड़े रहने वाले मनुष्य किसी-न-किसी रोग से आक्रांत हो रहे हैं। तो क्या ऊपर के चित्रों में दिखाए गये मनुष्य विभिन्न रोगों से ग्रस्त हैं? नीचे दी गई तालिका में उस पेशे से जुड़े लोगों की समस्याओं पर ध्यान दीजिए। संबंधित पेशा एवं रोग में समानता बताइए। एक ही समस्या /रोग एकाधिक पेशा से जुड़े लोगों को हो सकता है।

ऊपर के चित्रों में दिखाए गये विभिन्न पेशा	संबंधित रोग
1. मोटरगाड़ी चलाना	(क) पीठ एवं कंधे में दर्द, आँख की समस्या
2. कारखाना में काम करना	(ख) पैर के तलवे की हड्डी में सूक्ष्म दरार,
3. मिट्टी खोदना	(ग) पीठ एवं कंधे में दर्द
4. फुटबॉल खेलना	(घ) हड्डी टूटना कार्टिलेज फट जाना
5. चूल्हे पर खाना बनाना	(ङ) घुटना सिकुड़कर कार्टिलेज फट जाना
6. खान में काम करना	(च) फुसफुस (फेफड़) में कोयला का चूर्ण जम जाना
7. मिट्टी में धान रोपना या खेती करना	(छ) पीठ एवं कंधे में दर्द
8. लैब्रोटरी में काम करना	(ज) हाथ एवं कंधे में दर्द
9. सिर पर भारी सामान उठाना	(झ) कंधे में दर्द एवं आँख की समस्या
10. मांस काटना	(ञ) हाथ की समस्या
11. हथौड़ी एवं छेनी से काम करना	(ट) कैंसर
12. खेत में फसल काटना	

पेशागत रोग के विभिन्न कारण

मनुष्य विभिन्न भौतिक एवं रासायनिक पर्यावरण में लंबे समय से कार्य कर रहा है। भौतिक एवं रासायनिक प्रभावक मनुष्य के शरीर पर विभिन्न प्रकार से प्रभाव डालते हैं। अब देखते हैं कौन-कौन से प्रभावक के कारण मनुष्य के शरीर में विभिन्न पेशागत रोगों की सृष्टि होती है।

(A) भौतिक पर्यावरण:

1) **प्रकाश :** प्रकाश स्त्रोत के संबंध में नीचे उल्लिखित बातों पर ध्यान दीजिए—

(a) कैसे घर में रहते हैं? चारों ओर से खुला/कम खुला

(b) कैसे स्थान पर काम करते हैं? कारखाना/स्टुडियो/मैदान/स्थान/बाजार/बस/ट्रेन/खेत

(c) घर एवं कार्यस्थल पर प्रकाश का कृत्रिम स्त्रोत है या प्राकृतिक? ....।

(d) घर एवं कार्यस्थल पर प्रकाश की उज्ज्वलता कैसी है? ....।

(e) घर एवं कार्यस्थल से प्रकाश स्त्रोत की दूरी कितनी है? (पैर से मापकर देखिए?) ....।

(f) घर एवं कार्यस्थल पर प्रकाश एक स्थान पर लगाया गया है या हाथ में लेकर घूमना फिरना पड़ता है? ....।

(g) घर एवं कार्यस्थल प्रयुक्त प्रकाश के रंग का वैशिष्ट्य क्या है? ....।

ऊपर की गई चर्चा से निम्न पेशा की कौन-कौन सी समस्या हो सकती है?

- अंधेरे खेत में या अंधेरे घर में जो लगातार बहुत देर तक काम करता है? ....।
- आँख चौंधियाने वाले प्रकाश में लंबे समय तक कार्य करने पर ....।
- कम रोशनी में लंबे समय तक लिखने-पढ़ने का काम करने पर ....।

शब्द भंडार : आँखों की समस्या, पीठ और गर्दन की समस्या, सिर दर्द और सिर घुमना।

(2) **एक्स किरण :** मनुष्य के शरीर के अंदर के आधार प्राप्त या रोगग्रस्त अंग का फोटो लेने के लिए एक्स किरण का प्रयोग किया जाता है। यह किरण अधिक या बार-बार सीधे कोशिका के संपर्क में आने पर कोशिका की क्रिया को अस्वाभाविक बना देती है। कोशिका को नष्ट भी कर सकती है। जिससे मनुष्य के शरीर के विभिन्न अंगों पर कौन-कौन सा प्रभाव पड़ सकता है, इसे नीचे लिखिए। (शिक्षक/ शिक्षिका से चर्चा करके लिखिए)।

(a) खाद्यतालिका ....।

(b) फुसफुस ....।

(c) अस्थिमज्जा ....।

यूरेनियम, प्लेटिनियम इत्यादि पदार्थ और उसके यौग से अविराम भाव से कुछ अदृश्य रश्मि (किरण) निकलती है। यह सब रश्मि ही कैंसर का सृजन करती है, इसे तेजस्क्रिय पदार्थ कहा जाता है।

शब्द भंडार : रक्त कोशिका का ठीक से बनना, उल्टी जैसा अनुभव होना, भूख न लगना, पतला दस्त, श्वास कष्ट, रक्त-क्षरण, कैंसर।

इसके अतिरिक्त एकाधिक भौतिक कारणों से विभिन्न प्रकार के समस्याओं की संभावना बनी रहती है एवं मनुष्य के शरीर में विभिन्न प्रकार के रोगों की सृष्टि करती है। नीचे दी गई तालिका को अपने मित्रों या शिक्षक /शिक्षिका के साथ चर्चा करके पूरा कीजिए।

पेशागत संदर्भ में रोग - सृष्टिकारक अन्य भौतिक कारण	सृष्ट रोग /रोग लक्षण
1. विद्युत	शॉक लगा ...., ...।
2. ताप	जल जाना ...., ..., ...।
3. ठंडक	तुषार घाव ...., ...।
4. शब्द	बहरापन ...., ...।
5. तेजस्क्रिय पदार्थ	रक्ताल्पता ...., ...।

(B) **रासायनिक पर्यावरण :** अत्यंत प्राचीन काल से ही मनुष्य विभिन्न रासायनिक पदार्थों के संपर्क में है। जिससे मनुष्य विभिन्न प्रकार के रोगों का शिकार भी है। अब आप नीचे उल्लिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

1. प्राचीन काल में कुम्हार मिट्टी के बर्त्तनों को सजाने के लिए किस धातु यौगिक का प्रयोग करता था? ....। (लोहा/ तांबा/ जिंक)।

2. खेत में प्रवाहित होने वाली वायु में कौन-सा गैस रहने पर श्रमिक के मृत्यु की संभावना रहती है ?
   .... हाइड्रोजन/ ऑक्सीजन/ कार्बन मोनोक्साइड)।

3. प्रसाधन सामग्री, सूती वस्त्र इत्यादि को रंगने के लिए किस रासायनिक यौगिक का प्रयोग किया जाता है ?
   .... (जल/सोडियम क्लोराइड/संश्लिष्ट जैव रंजक)

4. दीवार पर रंग, खिलौना, गाड़ी का बैटरी बनाने के लिए किस धातु या धातु यौगिक का प्रयोग किया जाता है ?
   ....(लोहा/सोडियम/शीशा)।

उपर्युक्त चर्चा से हम रासायनिक पर्यावरण संबंधी विभिन्न उपादानों से हम परिचित हुए रासायनिक प्रकृति के ये अनुयायी हैं—

रासायनिक प्रकृति	उपादान का नाम
1. गैस	............., ..., ..., ...।
2. धातु	........, ...।
3. संश्लिष्ट यौगिक	............, ...।

आदिम मनुष्य को शिकार पशुपालन या दूसरे कार्यों के लिए अधिक शक्ति खर्च करना पड़ता था। जिससे रक्त का वसा या ग्लूकोज निरंतर खर्च होता रहता। लेकिन जब से यंत्रों की सहायता से मनुष्य ने काम लेना शुरु किया, परिश्रम उतना ही घटने लगा बहुत से ऐसे पेशा से जुड़ने लगे जहाँ शारीरिक श्रम की तुलना में मानसिक श्रम अधिक है। कुर्सी-टेबल पर बैठकर लिखना, हिसाब किताब करना, कम्प्यूटर के सामने बैठकर काम करना जैसा पेशा से जुड़ने के कारण व्यक्ति के पेशी का संचालन कम होता है। विभिन्न अंगों में रक्त का परिवहन ठीक से नहीं हो पाता। इन पेशों से जुड़े व्यक्तियों को उस तरह से वसा या ग्लूकोज खर्च नहीं करना पड़ता। अतिरिक्त ग्लूकोज एवं वसा रक्त में क्रमशः जमता रहता है। अब मित्रों, शिक्षक/शिक्षिका या डॉक्टर बाबू से चर्चा करके जानने की कोशिश कीजिए कि इस तरह के पेशों से जुड़े व्यक्तियों में किन-किन रोगों के होने की संभावना विकास पाती है।

(1) डायबीटीज (2) उच्च रक्त चाप (3) कंधे में दर्द (4) अनिद्रा (5)...................... (6) ....

इससे स्पष्ट हो गया होगा कि सभी पेशे से किसी न किसी प्रकार के रोग होने की संभावना बनी रहती है। अब नीचे उल्लिखित पेशे से जुड़े व्यक्तियों को कौन-कौन सा रोग होने या होने की संभावना बनी रहती है, इसे लिखने की चेष्टा कीजिए।

पेशा का नाम	संश्लिष्ट रोग / समस्या
1. जो चाय की पत्ती तोड़ने का काम करते हैं।	
2. जो ट्रैफिक पुलिस का काम करते हैं।	
3. जो लकड़ी का काम करते हैं।	
4. जो वजन उठाते हैं।	
5. जो रिक्शा चलाते हैं।	
6. जो चूल्हे पर देर तक खाना बनाते हैं।	
7. जो रूई का काम करते हैं।	
8. जो अस्पताल में काम करते हैं।	
9. जो खेतों में काम करते है।	
10. जो शिल्प निर्माण का काम करते है।	
11. जो लैब्रोटरी में काम करते हैं।	
12. जो विभिन्न कारखाना में काम करते हैं।	
13. जो जूट मिल में काम करते हैं।	
14. जो विभिन्न चीजों को घूम-घूम कर बेचने का काम करते हैं।	

शब्द भंडार : बात, पेशी में खिंचाव, कंधे में दर्द, उल्टी जैसा लगना, कम या अधिक भूख लगना, आँख में जलन, श्वासकष्ट, सिर में दर्द, त्वचा में घाव, हड्डी टूट जाना, अस्थिरता, बधिरता, आग में जल जाना, कैंसर, कम दिखाई पड़ना, रक्ताल्पता, बेहोश हो जाना, हिट क्रैम्प, अंगुली के नोंक पर सड़न, पैर के सिरे पर दर्द।

स्वास्थ्य प्रकृति (दैहिक, मानसिक)

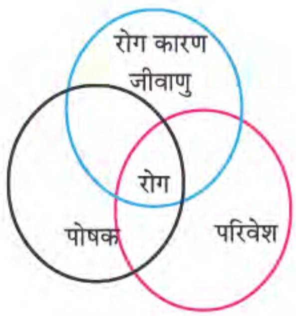
स्वास्थ्य कहने से केवल निरोग नहीं, बल्कि दैहिक, मानसिक एवं सामाजिक स्वस्थता का बोध होता है। बहुत बार शरीर के भीतर रोग की प्रक्रिया चलती रहती है पर बाहर से देखने पर समझ में नहीं आता। ऐसी स्थिति में बाहर से निरोग दिखाई पड़ने पर भी अंदर से हम बीमार रहते हैं।

आप अपने स्वास्थ्य को ठीक रखने के लिए क्या-क्या करते हो ?

सुबह	दोपहर	शाम	रात
1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.

अन्तिम बार तुम्हारी सेहत कब खराब हुई थी ? उस वक्त क्या हुआ था ?

उस समय क्या-क्या परेशानियाँ हुई थी ?



रोग सृष्टि के कारण (जैसे— जीवाणु प्रदूषित पदार्थ इत्यादि) एवं पोषक, इन दोनों की अंत:क्रियाएँ रोग को जन्म देने के लिए काफी नहीं है, बल्कि इसके लिए रोग के अनुकूल परिवेश (जैसे— आर्द्रता, तापमात्रा का अंतर इत्यादि के कारण रोग होता है, कि आवश्यकता पड़ती है। इसलिए स्वास्थ्य की रक्षा के लिए रोग का प्रतिरोध आवश्यक है। जो निम्न स्तरों पर हो सकती है—

(1) टीकाकरण कर्मसूची, खाद्य में बाहर से पौष्टिक उपादान (आयोडिन, आयरन, विटामिन)

(2) रोग-निर्णय एवं चिकित्सा।

(3) विकलांग मनुष्य का पुनर्वासन।

(4) जीवन-कल्याण की शिक्षा

जीवन में बहुत बार विभिन्न समस्याओं से हमारा सामना होता है और उसका मुकाबला भी करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त, बहुत बार हमें सिद्धांत ग्रहण करना पड़ता है, सामाजिक संपर्क बनाना पड़ता है, आवेग को नियंत्रित रखना पड़ता है। इनके माध्यम से संवेदनशील एवं सामाजिक प्राणी बनने की शिक्षा ही जीवन कल्याण जीवन कुशलता की शिक्षा है।

Unicef, WHO द्वारा बताये गये जीवन कुशलता की दस बातों की चर्चा करेंगे।

कल्पना शक्ति	सामाजिक कुशलता	समस्याओं को नजर-अंदाज करने का कुशलता
1. आत्मसचेतनता 2. विश्लेषणधर्मी चिन्ता 3. सिद्धांत ग्रहण 4. समस्या दूर करना 5. सृजनशील चिंता	6. पारस्परिक संयोग संस्थापन 7. पारस्परिक संपर्क 8. समानुपातिक	9. मानसिक तनाव नियंत्रण 10. आवेग नियंत्रण

प्रत्येक विद्यार्थियों को चार-चार करके कार्ड दिया गया। अब जल्दी से लिख लीजिए।

1. उपयुक्त चित्रों में क्या-क्या योग्यता दिखाया गया है?
2. आपको क्या लगता है कि चित्र में कौन-कौन सी योग्यता हो सकती है? (अलग से कार्ड में लिखिए)
3. इस कुशलता के विकास के लिए कौन-कौन सी आवश्यकताएँ है?

लिखने के पश्चात् सभी कार्डों पर चर्चा कीजिए?

World Health Organization

World Health Organisation (WHO)

विश्व स्वास्थ्य संस्था राष्ट्रसंघ के अधीन है। ये विश्व के मानव के स्वास्थ्य के संबंध में विचार करता है। इसकी स्थापना 9अप्रैल 1949 ई० में हुई थी। इसका हेडक्वाटर जेनेवा के स्विटजरलैंड में है।

unicef

UNICEF- United Nations International Children's Emergency Fund

विकासशील देशों के बच्चे-मां के स्वास्थ्य को लेकर मानवीय दृष्टि से कार्य कर रहे हैं। 11 दिसम्बर 1946 में राष्ट्रसंघ के अधिवेशन में इस संस्था का गठन हुआ। द्वितीय विश्वयुद्ध में क्षतिग्रस्त बच्चों को आवश्यक खाद्य एवं स्वास्थ्य जुटाने के लिए संस्था का गठन हुआ।

बगल में दिखाये गये चित्र की कहानी आपस मे चर्चा करके लिखिए। उसके बाद निम्न कार्य कीजिए

कहानी में कौआ कैसे अपनी समस्या से मुकाबला किया था।

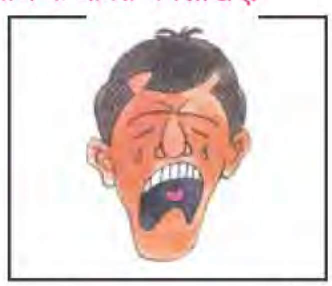
क्या-क्या समस्याएं है	कौआ ने किस प्रकार समाधान किया था
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

अब आप अपने जीवन की समस्या का समाधान किस प्रकार कुशलतापूर्वक करेंगे। इसे सभी दल आपस में चर्चा करके लिखिए।

समस्या	जीवन कुशलता
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

स्वयं को पहचानिए

नीचे के चित्रों में किस तरह के भावों की अभिव्यकित दिखाई दे रही है। उसे नीचे के बॉक्स में लिखिए:



कर्मपत्र

1. मेरा नाम : ....।

2. परिवार के सदस्यों के साथ मेरा संबंध : ....।

3. मुसे सबसे अच्छा लगता है : ....।

4. मेरा प्रिय रंग : ....।

5. जब मुझे बहुत आनंद मिलता है : ....।

6. जब हम बहुत दुखी होते हैं : ....।

7. जब मुझे बहुत गुस्सा आता है : ....।

8. मेरे शरीर में जो-जो परेशानियां होती हैं : ....।

9. तकलीफ होने पर मेरी मानसिक स्थिति : ....।

10. इस तकलीफ को हम कैसे दूर कर पाये हैं : ....।

11. ये तकलीफ अभी भी रह गया है : ....।

12. मित्रों की समस्याओं को दूर करने के लिए हमलोग जो-जो करते है : ....।

स्नायु और मानसिक स्वास्थ्य

सार्विक स्वास्थ्य अर्जन के लिए शारीरिक और मानसिक दोनों स्वास्थ्य का समान महत्त्व है एवं ये दोनों एक दूसरे से घनिष्ठ रूप से संबंधित है। मानसिक स्वास्थ्य समस्या का हमारे स्नायु पर दबाव पड़ता है, जिससे शारीरिक समस्या उत्पन्न हो सकती है। ये विपरीत तरफ से भी सही है।

मानसिक समस्या के कारण

1. गर्भावस्था के समय कुपोषण, विभिन्न रोगों के संक्रमण से जन्म के बाद शिशु के मन और बुद्धि के विकास को बाधा पहुँचा सकती है।
2. मानसिक दबाव — आस-पास के परिवेश की परिस्थिति का दबाव (विभिन्न हिंसात्मक घटनाएँ, अप्रत्याशित घटनाएँ) हमारे मन को बहुत प्रभावित करता है। बहुत बार हम उन मानसिक दबाव को सहन नहीं कर पाते हैं।
3. हमारे घर की तनावपूर्ण स्थिति।
4. मानसिक द्वन्द्व और सिद्धांत ग्रहण न कर पाना।
5. नशा।

उपर्युक्त कारणों से कौन-कौन सी समस्याएं हो सकती हैं उसे जानने का प्रयास करें।

1. डिस्लकिस्या (पढ़ी हुई चीजें समझने, याद रखने और लिखने में असुविधा होती है। अक्षर को पहचानना लिखना, मात्राओं को ध्यान में रखना, अंकों को जोड़ते समय विभिन्न बातों को ध्यान में रखने, और समझने में असुविधा होती हैं।
2.
3.
4.
5.
6.
7.

आइए देखें, किन-किन कारणों से निम्न मानसिक समस्याएँ होती हैं—

राम की समस्या

पढ़ने-लिखने में पीछे होना
सौन्दर्यपरक एवं सृजनशील कार्य के प्रति अरूचि
दाहिने-बांया पहचानने में अक्षम होना
अपना कार्य न कर पाना
सामाजिक नियमों को मानकर न चलना
हताश और अवसाद

राम का बड़ा भाई राम की तुलना में चलना, फिरना, बोलना देर से सीखा

यह समस्या है मानसिक विकलांगता की

बुनियादी संरचना की समस्या

एक ही कार्य को बार-बार करना
अपने परिजनों तक ही अपने आप को सीमित रखना।
सामान्य उत्तेजना में भी अतिरिक्त संवेदनशील होना
अधिकांशतः उत्तेजना को बढावा न देना
अपरिचित परिवेश को स्वीकार न कर पाना
पढ़ाई के वक्त पीछे हो जाना

आयशा दो वर्ष की अवस्था तक सामान्य बच्चों की तरह ही थी। उसके बाद उसके माता-पिता इन समस्याओं की तरफ ध्यान देते हैं।

ये ऑटिजम की समस्या है।

जोसेफ की समस्या

कक्षा में स्थिरता से न बैठ पाना
सहपाठियों को लगातार परेशान करना
एक कार्य या खेल में एकाग्र न हो पाना
घर में भी यही समस्या चलती रहती है
गुस्से में घर के सामानों को तोड़ देना

ये एकाग्रहीनता की समस्या है।

ऑफिस से वापस आने के बाद जोसेफ के पिता अक्सर गुस्से में रहते हैं और बेवजह ही उसे मारने-पीटने लगते हैं।

तानिया और रोहन की समस्या

क्रमशः उद्वेग को भुगतना
शारीरिक और मानसिक थकावट
उद्वेग हीनता
उद्वेगजनक परिस्थितियों को नजरअंदाज करके चलना
कभी-कभी अत्यधिक क्रोधित हो जाना

ये मानसिक उद्वेग की समस्या है।

तानिया और रोहन दोनों भाई-बहन हैं। उनके माता पिता बहुत सख्त है। कब और क्यों उन्हें दंडित होना पड़े इसलिए वे चुप रहते हैं। अपनी माँ के पास बैठने में उन्हें भय लगता है। इसलिए वे आंख से आँख मिलाकर बात नहीं करते हैं। तानिया को अक्सर दिन-रात में नींद नहीं आती । भूख भी नहीं लगती है, और रोहन की अवस्था ठीक उसके विपरीत है।

समीर की समस्या

पढ़ते समय मात्राओं के गठन में असुविधा
स्वयं को सीमित रखना
पढ़ते समय एकाग्रता का अभाव
पढ़ते-लिखते समय दूसरे विभिन्न विषयों में रूचि

पढ़ने-लिखने में पिछड़ने की समस्या है।

लिखने और गणित बनाने में समीर को बहुत मुश्किल होता है।

रतन की समस्या

भूख बहुत बढ़ना
अधिक नींद आना
हर समय रोना
उदास रहकर अकेले बैठे रहना
हमेशा असहाय महसूस करना

मानसिक अवसाद या डिप्रेशन की समस्या है।

हमेशा खाने और घूमने में रतन को बहुत अच्छा लगता है।

मनोवैज्ञानिक एवं मनोचिकित्सक

मनोवैज्ञानिक हमारे मानसिक स्वास्थ्य की देख भाल करते हैं। विभिन्न द्वन्द्व एवं तनावग्रस्ता में हम मनोचिकित्सक से सहायता लेते हैं।

वे संवाद-चर्चा के माध्यम से समस्या को पहचानने एवं उससे मुक्ति का उपाय बताते हैं। मनोचिकित्सा के कार्य अधिकतर मनोवैज्ञानिकों के समान ही है। अधिकांश जहाँ पर दवा के द्वारा मानसिक रोग निवारण संभव है एवं जहां पर शारीरिक एवं मानसिक रोग परस्पर एक-दूसरे से जुड़े हैं वहाँ पर मनोचिकित्सा की महत्त्वपूर्ण भूमिका है।

मानसिक स्वास्थ्य को अच्छे रखने के लिए हमलोग जो करते हैं —

1. व्यवहारिक परिवर्तन (कु-अभ्यासों को दूर करना)
2. मनोबल वृद्धि (किसी कु-अभ्यास को छोड़ने के लिए मानसिक बल को बढ़ाना)
3. मन की बातों को खुलकर बोलना।
4. वितर्कित विषय पर खुलकर चर्चा कीजिए।
5. ध्यान और एकाग्रता वृद्धि
6. पाठ्यक्रम से बाहरी विषय की चर्चा — चित्र बनाना, संगीत, खेल - कूद इत्यादि।

उपर्युक्त विषयों को देखकर आप अपनी मानसिक स्वास्थ्य को ठीक रखने के लिए क्या-क्या करेंगे उसकी सूची तैयार कीजिए —

1. .... ।
2. .... ।
3. .... ।
4. .... ।
5. .... ।
6. .... ।

आप अपने रोग को कम करने के लिए नीचे दिए गये चित्रों में से कौन से चित्रों को अलग करोगे और क्यों ?

गाना सुनना

व्यायाम करना

गाना गाना

पुस्तक पढ़ना

खेलना

आमने–सामने बात करना

ताल पर नृत्य करना

बगींचे में पौधों को पानी देना

प्रणायाम करना/ध्यान करना

क्रोध कम करने के उपाय	क्रोध कम करने के उपाय को क्यों चुना

संक्रामक रोग और उसका प्रतिकार

वायु से फैलने वाला रोग

स्वस्थ तो हमलोग सब रहना चाहते हैं। लेकिन फिर भी रोग हमारा पीछा नहीं छोड़ता। अपने परिवार और आस-पास के लोगों को विभिन्न रोगों से जूझते देखा है। हो सकता है कि आप स्वयं कभी बीमार पड़े हो।

आप अपने परिवार में और अपने आस-पास के इलाके में कौन-कौन से रोग देखे हैं। उसकी एक सूची तैयार कीजिए। साथ ही उन रोगो को किस प्रकार दूर किया जा सकता है इस विषय में सोच विचार कर लिखने की चेष्टा कीजिए—

रोगों के नाम	उसके उपाय
1. सामान्य सर्दी खांसी	1. वायु के माध्यम से
2. अमाशय	2. जल के माध्यम से
3. मलेरिया	3.
4.	4.
5.	5.

आप देख सकते हैं कि विभिन्न प्रकार के रोग विभिन्न तरह से फैलाये जा सकते हैं। कभी जल, कभी वायु तो कभी किसी अन्य जीव की सहायता से।

अनिल और खालिद बहुत अच्छे मित्र हैं। कक्षा में साथ-साथ बैठते हैं। खालिद को आज सुबह से ही बहुत छींक आ रही है। और वह बार-बार हाथ से नाक को पोंछ रहा है। अनिल आज फिर से विज्ञान की किताब नहीं लाया। इसलिए विज्ञान की कक्षा में एक दूसरे से सटकर साथ में खालिद की किताब से पढ़ाई की। घर लौटते वक्त संध्या के समय अनिल ने ख्याल किया कि उसे भी छींक आ रही है और नाक गीली सर्दी से भर गया है। अनिल समझ गया कि खालिद के शरीर का जीवाणु उसके शरीर में प्रवेश कर चुका है।

वसंत रोग का आक्रमण

कनाडा को हड़पने के लिए ब्रिटिश सैनिकों के साथ वहां के निवासी फ्रांसीसी एवं स्थानीय अमेरिकन आदिवासियों के बीच तब युद्ध चल रहा था। (फ्रेंच इंडियन युद्ध 174-1764) यहां के पीट्सवर्ग फोर्ट पीट (fort pitt) में ब्रिटिश सैनिकों को अमेरिकनों के एक दल ने

रोक रखा था। ब्रिटिश जनरल लॉर्ड जेफ्री आम्सर्हट अमेरिकनों की इस स्पर्धा का सामना नहीं कर पाये। दुर्ग कैप्टन साइमन इकुयार (Captain Simon Ecuyer) ने संधि का प्रस्ताव अमेरिकन उपजाति के सरदार के पास भेजे और उसके साथ दो कंबल और रुमाल भी भेजा। वह कंबल वास्तव में चेचक से आक्रांत ब्रिटिश सैनिकों द्वारा प्रयोग किया गया कंबल था। जनरल आर्म्सहट रु-ने सोचा कि इस तरह वे अमेरिकन सैनिकों में चेचक रोग का संक्रमण कर पाएंगे। जनरल इस उद्देश्य में पूरी तरह सफल भी हुए। कुछ समय के अंदर ही अमेरिकन उपजाति का सैन्यदल चेचक के भयावह संक्रमण से बीमार पड़ गया। जिस से ब्रिटिश फोर्ट पीट दुर्ग को वह अपने अधिकार में कर लिया। ये तो इतिहास की बात है। लेकिन क्या आपलोग समझ पाये किस तरह चेचक का रोग फैलाया गया?

और एक बात आपलोगों को बताते हैं, सिर्फ टीकादान के माध्यम से 1977 में ही पृथ्वी से चेचक (Small pox) को पूरी तरह निष्क्रिय करना संभव हुआ था।

वायु के माध्यम से किस प्रकार रोग फैलता है?

वायु के माध्यम से रोग को किस प्रकार फैलाया जा सकता है क्या आप बता सकते हैं?

आइये साधारण सर्दी-खांसी किस प्रकार फैलती है, इसे लिख डालें—

साधारण सर्दी-खांसी किस प्रकार फैलती है	जिसे सर्दी-खांसी हुई है ऐसे व्यक्ति को क्या-क्या उपाय करना चाहिए कि रोग न फैले
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

वायु के माध्यम से विभिन्न रोग किस प्रकार फैलाते हैं, आइये देखें—

कण का संक्रमण :

- छींक या खांसी के समय, जोर से बोलना या थूंक फेंकते समय रोगी के नाक और मुख से असंख्य छोटे - छोटे तरल कण (droplet) शरीर के बाहर निकलकर हवा में प्रवाहित होता रहता है।
- प्रत्येक तरल-कण में असंख्य जीवाणु रहते हैं।
- छींक या खांसी के समय रोगी के नाक और मुख से छोटे-छोटे कण के साथ कुछ बड़े-बड़े तरल कण भी शरीर के बाहर निकल जाते हैं।
- इन तरल कणों में असंख्य रोग के जीवाणु रहते हैं।

ये तरल कण बड़े आकार का होने के कारण अपने भार के कारण मिट्टी पर गिर जाते हैं और सूख जाते हैं। इसके बाद ये रोग जीवाणु धूल के कणों के साथ मिलकर हवा में उड़ते रहते हैं और नाक और मुँह के द्वारा ये रोग-जीवाणु स्वस्थ लोगों के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं।

पशु के द्वारा मनुष्य के शरीर में रोगों का प्रवेश :—

कृषि सभ्यता का प्रथम युग था। मनुष्य ने आवश्यकतानुसार पशुपालन सीख लिया। मनुष्य एवं पशु-पक्षी साथ-साथ रहना शुरु किये। वे पशुओं को विभिन्न काम में —

पशु का दूध पीना, उनके चमड़े से कपड़ा जूता बनाना आदि शुरू किया एवं पशु पक्षियों के मल-मूत्रों के माध्यम से विभिन्न संक्रामक रोग मनुष्य के शरीर में संचारित हुआ।

बेबीलोन के राजा हमुराबी के समय खुदाई करते वक्त संभवत: एक पत्थर में पृथ्वी के प्राचीनतम तपेदिक रोग का उल्लेख मिलता है। तपेदिक संक्रामक रोग है। नगरीकरण एवं शिल्पकला के विकास के समय अनेक लोग जब एक साथ छोटे जगह में रहना आरम्भ किये, तपेदिक ने महामारी का रुप धारण कर लिया।

एक ही जगह बहुत से लोगों के रहने के कारण वायु प्रवाह के कारण रोग के संक्रमण बढ़ जाते हैं।

आपस में एवं शिक्षक शिक्षिका या घर के बड़ों के साथ चर्चा करके नीचे दी गयी तालिका को पूर्ण करें। आवश्यकता पड़ने पर अपने परिचित डॉक्टर से सहायता ले सकते हैं।

रोग के नाम	रोग के लक्षण	रोग के उपाय
1. तपेदिक	i. लगातार बुखार ii. खांसी iii. थूंक फेंकते समय रक्त गिरना	i. स्वास्थ्य केन्द्र या अस्पताल से डॉक्टर को दिखाकर उनके परामर्श के अनुसार रोगों की चिकित्सा आवश्यक है। ii. उचित मात्रा में पानी पीना। iii. पौष्टिक खाद्य ग्रहण करना आवश्यक है। iv.
2. साधारण सर्दी खांसी	i. नाक से पानी निकलना ii. खांसी	i. ii. iii.
3. इनफ्लुएंजा	i. छींक और खांसी ii. हाथ, पैर और शरीर में दर्द iii. बुखार iv.	i. ii. iii. iv.

लकड़ी का बुरादा, फूल का परागकण और छींक-खांसी

उस दिन स्कूल के मिड डे मिल में अंडे की सब्जी बनी थी। अमिन ने कहा मैं अंडा नहीं खाऊँगा। अंडे को खाने से मेरे शरीर में लाल-लाल दाग निकल आते हैं, छींक आती है, कभी-कभी उल्टी भी होती है। रसिक ने कहा, तुम अंडा नहीं खा सकते हो तो फिर तुम अपना अंडा मुझे दे दो। तुम्हें क्या कष्ट है! अमित ने कहा, डॉक्टर साहब ने कहा कि मुझे अंडे से एलर्जी है। प्रेरणा ने पूछा एलर्जी क्या है?

आयशा ने कहा, मुझे इस बारे में नहीं मालूम। लेकिन जानती हो मुझे भी अमित के जैसी ही समस्या है, पर मुझे यह समस्या अंडे से नहीं बल्कि धूल से। किताबों के ऊपर, बिछौना और चादर के धूल मेरे नाक में जाते ही छींक आना शुरु हो जाता है, मेरे आँख और नाक से जलन के कारण पानी निकलने लगता है।

क्या आपने भी अपने सहपाठियों के साथ इस विषय पर चर्चा की है और स्वयं भी इसपर विचार किया है, आपलोगों में से किन-किन लोगों को इस प्रकार की समस्या है? और इस समस्या के लिए कौन सी चीज उत्तरदायी है, उसे भी लिखने की चेष्टा कीजिए—

किन चीजों से समस्या है	क्या तकलीफें हुई थी	कैसे इस समस्या से मुक्ति मिली
1. अंडे खाने से		
2. धूल नाक में जाने से		
3.		
4.		

विभिन्न वस्तुओं के आस-पास आने या खाने से आप के शरीर में जो विभिन्न प्रकार की समस्याएं (शरीर पर लाल-लाल दाग, छींक, आंख और नाक में जलन होना, उल्टी इत्यादि) देखी जाती है। उसे एलर्जी कहते हैं। ये सारी चीजे एलार्जन होती है। कुछ एलार्जन है— अंडा, धूल, ...।

वायु द्वारा प्रवाहित विभिन्न रोगों के चंगुल से किस प्रकार बचा जा सकता है उनके उपाय लिखिए

वायु द्वारा प्रवाहित विभिन्न रोगों से बचाव के उपाय
1. बुखार में छींक / खांसते वक्त नाक और मुँह पर रुमाल रखना।
2. जहाँ-तहाँ थूक न फेंकना
3.
4.

वायु द्वारा प्रवाहित रोगों के संबध में जानकारी प्राप्त कर नीचे की तालिका पूरी करें। आवश्यकता पड़ने पर अपने शिक्षक-शिक्षिका की सहायता ले सकते हैं।

रोग के नाम	जीवाणु की प्रकृति वायरस /बैक्टीरिया	लक्षण	उपाय	किस प्रकार इस रोग की विषय में जानकारी प्राप्त हुये

कुछ वायु प्रवाहित रोग और उनके जीवाणु नीचे दी गयी तालिका में जीवाणुओं के चित्रों द्वारा उनके गुणों को विस्तारपूर्वक दिखाया गया है।

रोग के नाम	जीवाणुओं के चित्र	जीवाणु की प्रकृति
1. सामान्य सर्दी-खांसी		वायरस
2.तपेदिक		बैक्टीरिया

जल द्वारा प्रवाहित रोग

प्रथम तीन चित्रों में आप क्या देख पा रहे हैं? .... ।

अंतिम दो चित्रों में आप क्या देख पा रहे है ? .... ।

सभी चित्रों को एक-साथ देखकर आपके मन में कौन-सा विचार आया है ? .... ।

ऊपर दिए गए चित्रों में खाद्य एवं जल के विषय में जो बातें कही गयी है, उनके प्रधान कारण है जल। अधिकांश समय खाने-पीने की चीजों को बनाते समय शुद्ध जल का व्यवहार नहीं किया जाता है, और इस दूषित जल के द्वारा ही हमारे शरीर में कोलेरा जैसे विभिन्न रोगों के जीवाणु प्रवेश कर जाते हैं कलरा, टायफाइड जैसे विभिन्न रोग के जीवाणु जिससे हमलोग अस्वस्थ हो जाते हैं।

आपको भी क्या कभी इस प्रकार की समस्या हुई थी ? क्या हुआ था और किस प्रकार उससे मुक्ति मिली थी इस विषय में नीचे की तालिका में लिखिए—

कब हुआ था	क्या परेशानी थी	रोग से मुक्ति किस प्रकार मिली

कोलेरा रोग का इतिहास

हैजा या कोलेरा रोग के साथ भारत का परिचय प्राय: 2500 वर्षों का है।

बंगाल में 1817 ई० में कोलेरा की महामारी देखी गई थी और यह रोग बंगाल की खाड़ी में ब्रिटिश जहाज के यातायात के दौरान भारत के अन्य राज्यों में फैल गया और इसके बाद यह महामारी भारत से फारस, मध्य एशिया, दक्षिण पूर्व एशिया, भू-मध्य सागर की तराई तक पहुँच जाता है।

वर्ष 2010 में कोलेरा से पीड़ित रोगों की संख्या प्राय: 1,00,000-1,30,000 है और प्राय: 30-50 लाख मनुष्य इस रोग से आक्रांत थे।

1827 ई० में भारत की गंगा की तराई, कलकत्ता और उसके आस-पास के अंचलों से द्वितीय कोलेरा महामारी की सूचना मिली और यह महामारी गंगा से प्रवाहित विपरीत होते हुए लाहौर और पंजाब तक पहुँच जाती है। फिर ऊंट के माध्यम से काबुल, अफगानिस्तान, बुखारा होते हुए यह महामारी रूस तक फैल गया। 1835 ई० के मध्य यह महामारी अमेरिका और न्यूयार्क तक पहुँच गया।

1900 से 1920 के मध्य इस बीमारी के द्वारा भारत में लगभग 80 लाख लोगों की मृत्यु हुई थी।

कोलेरा के रोग और कोलेरा के रोगी

कोलेरा से आक्रांति व्यक्ति को बार-बार मल त्याग की समस्या होती है। मल का रंग धुले हुए चावल के पानी जैसा होता है। मल में किसी प्रकार की दुर्गंध नहीं होती है।

रोगी के शरीर से सारे दिन में 10-11 लीटर पानी (नमक) बाहर निकल जाता है। शरीर से इतनी मात्रा में जल और नमक निकल जाने से हाथ और पैर में सुई चुभाने जैसी अनुभूति होती है - इसी से विसूचिका के सूचिक शब्द की उत्पत्ति हुई है।

इस रोग से मरने वालों में बच्चे और व्यस्क की संख्या सबसे अधिक है, जिनका शरीर अधिक जल निकलने के दबाव को सहन नहीं कर पाता है।

उल्टी, दस्त, प्यास, पेट दर्द, शून्य पड़ जाना, पैरों की त्वचा का सूखना या सिकुड़ जाना, रोगी का क्रमश: सुस्त पड़ जाना, और अंतत मृत्यु, पूरी घटना घटने में बहुत कम समय लगता है — कभी-कभी मात्र 24-48 घंटा।

क्या आपको मालूम है कोलेरा रोग के पीछे कौन है ?

जल

जल संक्रमण ही कोलेरा रोग फैलाता है

जल संक्रमण के कारण प्रति 8 सेकेण्ड में व्यक्ति 1 की मृत्यु होती है

किन-किन कार्यों के लिए हम जल का व्यवहार करते हैं लिखिए —

जल का व्यवहार	उस जल में संक्रामक रोग के जीवाणु होने से किस-किस प्रकार के आक्रांत होने की संभावना रहती है ?
i) पीने के लिए	i)
ii) कपड़े के लिए	ii)
iii)	iii)

नीचे दी गयी तालिका में जल के स्त्रोतों के कुछ नाम दिये गए है। इनमे से आप किन-किन जल स्त्रोतों के जल को पीने योग्य अंतर्गत मानेंगे और किन-किन जल स्त्रोतों के जल को पीने योग्य नहीं मानेंगे ? उन कारणों को अपने मत के अनुसार नीचे दी गयी तालिका में लिखें। आवश्यकता पड़ने पर, आप कुछ अन्य जल स्त्रोतों के नाम भी तालिका में जोड़ सकते हैं। इस तालिका को पूरा करते समय आप दिये गए चित्रों से भी सहायता ले सकते हैं —

जल स्त्रोतों	क्या पेय जल के रूप में पुनः लोगे	पेय जल के रूप में चुनने का कारण	अशुद्ध जल को पीने से क्या-क्या समस्याएँ हो सकती हैं ?
1. नदी	ग्रहण योग्य नहीं	कल-कारखाना के वर्जित वस्तु, मृत जीव जन्तुओं के शरीर फेंके जाते हैं	
2. तालाब			
3. कुंआ			
4. नहर/ट्यूबवेल			
5. म्यूनिसिपालिटी/ कारपोरेशन के जल			
6. उबला हुआ पानी			
7. फिल्टर/शुद्ध किया हुआ जल			
8.			
9.			

तो ऊपर दी गयी तालिका से आप समझ सकते हैं कि पीने के जल स्त्रोतों का शुद्ध होना कितना आवश्यक है। विभिन्न प्रकार के वर्जित पदार्थ पीने के जल स्त्रोतों में आकर मिल जाते हैं। इसी प्रकार की असावधानी के कारण हमारे पीने के जल में विभिन्न तरह के रोगों के जीवाणु आकर मिल जाते हैं और इस जल के माध्यम से फैल जाते हैं। जल के माध्यम से फैले हुए सारी बीमारियाँ ही जल प्रवाहित रोग है।

हो सकता है जल के माध्यम से फैलने वाले रोग से आप भी प्रभावित हुए हों। ऐसा भी हो सकता है कि आपके प्रभावित न होने पर भी आपके परिवार या मुहल्ले का कोई व्यक्ति इस रोग से प्रभावित हुआ हो। अपने अनुभव से या आपके घर या मुहल्ले के व्यस्क व्यक्तियों के साथ चर्चा करके कर्म पत्र पूरा कीजिए।

कर्मपत्र

1. आपका नाम :
2. आप या आपके घर का सदस्य कभी जल द्वारा प्रवाहित रोग से प्रभावित हुआ है ? कब प्रभावित हुआ था ?

   ....

   .... ।
3. उस रोग के लक्षण क्या-क्या थे ?

   i)

   ii)

   iii)
4. उस रोग के निवारण के लिए क्या-क्या उपाय किए गए थे ?

   i)

   ii)

   iii)
5. उस रोग को छुड़ाने में कितने दिन लगे थे?

   ....

   .... ।
6. क्या आपने डॉक्टर को दिखाया था ? देखने के बाद डॉ० साहब ने उस रोग का क्या नाम बताया था ?

   ....

   .... ।
7. आपके अनुसार पहले से कौन-कौन से उपाय करने पर इन रोगों से बचा जा सकता है ?

   i)

   ii)

   iii)

तो आप समझ सकते हैं कि हमारे स्वस्थ जीवन निर्वाह के लिए शुद्ध पेय का जल कितना आवश्यक हैं और ऐसा न होने पर हम विभिन्न प्रकार के रोगों के प्रभाव में आ सकते हैं।

विभिन्न प्रकार के जल-प्रवाहित रोग और उनके लक्षण

आपस में चर्चा करके और शिक्षक/शिक्षिका या घर के बड़ों से चर्चा करके नीचे की तालिका को पूर्ण कीजिए। आवश्यकता पड़ने पर अपने परिचित डॉक्टर साहब से सहायता ले सकते हैं

रोग का नाम	लक्षण	उपाय
1. कोलेरा	i. बार-बार पानी जैसा मल त्याग; मल का रंग धुले हुए चावल के जल के जैसा होता है। ii. उल्टी iii. हाथ-पैर में सूई चुभने जैसी अनुभूति	i. अधिक से अधिक जल पीकर शरीर से निकले जल की भरपाई करना। ORS (Oral Rehydration Solution) पिलाना। ii. शुद्ध या उबला हुआ जल पीना iii. iv.
2. साधारण डायरिया	i. बार-बार सूखे घास को धोये जल जैसा मल त्याग ii. शरीर का कमजोर होना	i. ii.
3. पोलियो	i. हाथ पैर की मांसपेशियों में अस्वाभाविक शिथिलता समेत पक्षाघात (Flaccid Paralysis) ii. कंधे का सख्त होना iii. बुखार (उच्च ताप)	i. पोलियो वैक्सीन दिया जाता है।

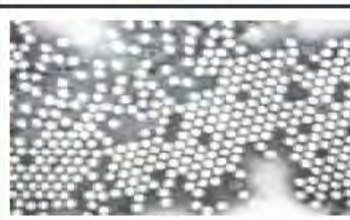
जल-प्रवाहित रोगों के प्रभाव से किस प्रकार बचा जा सकता है, आइये लिखते हैं :

जल-प्रवाहित के रोगों से बचाव के उपाय
i) शुद्ध जल पीना ।
ii) मिट्टी के नीचे और छत के ऊपर रखे जलाधार को नियमित साफ स्वच्छ रखना।
iii)
iv)
v)
vi)

जल-प्रवाहित के रोग के विषय में जानकारी प्राप्त कर नीचे दिए गए तालिका को पूरा करें। आवश्यकता पड़ने पर अपने शिक्षक/ शिक्षिका की सहायता ले सकते हैं।

रोग का नाम	जीवाणु की प्रकृति वायरस / वैक्टीरिया	लक्षण	उपाय	रोग की जानकारी कैसे हुई

कुछ जल प्रवाहित रोग और उनके जीवाणु नीचे दिये गए तालिका में चित्रों द्वारा जीवाणुओं के अनेक गुण विस्तारपूर्वक दिखाए गये हैं।

रोग का नाम	जीवाणु के चित्र	जीवाणु की प्रकृति
1. कोलेरा		बैक्टीरिया
2. साधारण डायरिया		वायरस
3. पोलियो		वायरस

रोग-संक्रमण में विभिन्न तत्त्वों की भूमिका और उनके उपाय

ऊपर के चित्रों में जो-जो विषय दर्शाये गए हैं, आपके अनुसार उनके पीछे कौन-कौन-से कारण हो सकते हैं ?

विषय	कारण
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

मलेरिया रोग कौन फैलाता है लिखिए : .... ।

मलेरिया रोग के विषय में आप प्रायः सुनते हैं। अब चलिए आपको मलेरिया के विषय में एक कहानी सुनाते हैं।

मलेरिया

मलेरिया के जीवाणु को बढ़ने के लिए सिर्फ एक जीवित शरीर चाहिए और ठीक इसी कारण उन जीवाणुओं का मच्छरों के साथ संबंध प्रायः तीस करोड़ वर्षों से भी पुराना है। आज मनुष्य जितना आधुनिक है, उतना तब कहाँ था। आधुनिक मनुष्य तो बहुत बाद में आया आज से लगभग 1 लाख 30 हजार वर्ष पहले।

मलेरिया के जीवाणुओं की वंशवृद्धि के लिए मच्छर के अलावा किसी और जीव के शरीर की भी आवश्यकता होती है। मलेरिया के जीवाणु प्राय: 100 से भी अधिक प्रजाातियों के होते है, साँप से लेकर विभिन्न पक्षियों के तथा मेरूदंडीय प्राणियों के शरीर में इन जीवाणुओं ने वंशवृद्धि किया है। लेकिन मजेदार बात यह है कि मलेरिया की केवल चार प्रजातियों के अलावा इनकी और किसी प्रजाति मनुष्य के शरीर का प्रयोग अपनी वंशवृद्धि के लिए नियमित रूप से नहीं कर पाये। आपकी जानकारी के लिए मलेरिया की एक प्रजाति का नाम— *Plasmodium vivax* है। मनुष्य का रक्त परीक्षण करने पर परीक्षण यंत्र के नीचे लाल रक्त कणिकाओं में इन जीवाणुओं को देखा जा सकता है।

प्लासमोडियम जो मच्छर मेरूदंडी प्राणियों के शरीर में आश्रय लेते हैं उन्हें पोषक कहा जाता है।

ये पोषक भी अनेक प्रकार के होते हैं। प्लासमोडियम जीवाणु जीवित रहने के लिए दूसरे मेरूदंडी प्राणी (मनुष्य) के ऊपर निर्भर है। मच्छरों के शरीर में ये अपनी वंशवृद्धि करते हैं और फिर मनुष्य या अन्य मेरूदंडी प्राणी के शरीर में ये फैल जाते हैं। इस तरह, मच्छर मुख्य और निर्दिष्ट पोषक है एवं मेरूदंडी प्राणी है गौण पोषक।

मलेरिया के साथ मनुष्य की पहचान

आज से करीब दस हजार वर्ष पहले मनुष्य ने खानाबदोश का जीवन छोड़कर कृषि जीवन में प्रवेश किया था। और तभी से मलेरिया के जीवाणुओं ने मनुष्य पर व्यापक रूप से आक्रमण करना आरम्भ कर दिया। ऐसा क्या हुआ है कि मनुष्य प्लासमोडियम हमलों के गिरफ्त में आ गया। नीचे लिखने का प्रयास कीजिए।

मनुष्य द्वारा खानाबदोश का जीवन छोड़कर कृषि जीवन में प्रवेश करने के साथ ही प्लासमोडियम का आक्रमण बढ़ जाने के कारण आपके अनुसार क्या हो सकता है?

1. मनुष्य ने दल बनाकर एक साथ एक जगह पर अधिक समय तक रहना आरम्भ किया।
2.
3.
4.

मलेरिया के साथ मनुष्य का प्रथम परिचय अफ्रीका में हुआ और बाद में भोजन और निवास स्थान की खोज में मनुष्य ने पृथ्वी के विभिन्न प्रांतों में फैलना आरम्भ किया और साथ ही अपने शरीर में मलेरिया के जीवाणुओं को भी लेता गया। अफ्रीका से मलेरिया यूरोप और पूरे एशिया में फैल गया और यहाँ तक कि प्रशांत महासागर के द्वीप भी मलेरिया के प्रभाव से बच नहीं पाये। तुषार युग में प्रभावित मनुष्य के साथ साइबेरिया से अलास्का होते हुए अमेरिका जाकर भाइबेक्स मलेरिया उपस्थित हुआ।

कुछ लोगों का मानना है कि पेरु पादरी जोवान लोपेज ने 1600 में और कुछ लोगों का मानना है कि सन् 1633 में इन्होंने कालांचा सिनकोना पेड़ की छाल से मलेरिया के ज्वर के ठीक करने की दवा का आविष्कार किया।

मलेरिया को दूर करने की दवा का आविष्कार हो गया। पर तब भी मलेरिया जीवाणु को किसी ने अपनी आंखों ने नहीं देखा। 24 दिसंबर, 1880 में फ्रांसीसी सेना के डॉक्टर चार्ल्स लुई अपफीसों लावेरा ने अल्जीरिया में परीक्षण यंत्र की सहायता से पहली बार मनुष्य के रक्त में मलेरिया के जीवाणु की खोज की।

नीचे दिए गए मानचित्र में पूरी पृथ्वी पर मलेरिया यात्रा को पेन या पेसिंल की सहायता से तीर चिह्न के द्वारा दिखाइए।

मच्छर से मलेरिया फैलता है, इसका प्रमाण ब्रिटिश सामरिकवाहिनी के एक डॉक्टर — **रोनाल्डो रॉस** ने दिया इसके बाद 20अगस्त 1857 ई० के सिकंदराबाद में मादा एनाफिलिस मच्छर के पेट में मादा मलेरिया के जीवाणु पाये जाते हैं, इसकी खोज की थी। इस कार्य के लिए रोनाल्डो रॉस को 1902 साल में नोबेल पुरस्कार मिला था।

अन्य किसी रोग का नाम लिखने की कोशिश करें, जिसमें रोग के फैलने के में किसी न किसी जीव की भूमिका है। आवश्यकता पड़ने पर अपने शिक्षक/शिक्षिका की सहायता ले सकते हैं।

रोग के नाम	रोग को फैलाने जीव की भूमिका में है।
1. मलेरिया	
2. डेंगू	
3. टायफायड	
4. प्लेग	
5. कोलेरा	
6.	
7.	
8.	

प्लेग-ब्लैक डेथ

Ring-a-ring of roses,
A pocket full of posies,
A-tishoo! A-tishoo!
We all fall down.

हो सकता है इस प्रकार की कविता आपने सुनी हो। क्या आप जानते हैं कि यह कविता लंदन में चौदहवीं शताब्दी में प्लेग महामारी के उपलक्ष्य में लिखी गई थी। अपने ध्वंसात्मक मरणलीला के कारण प्लेग उस देश में ब्लैक डेथ के नाम से ज्यादा परिचित है। ठीक जिस तरह से किसी समय में तपेदिक को वाइत डेथ के नाम से जाना जाता था। लेकिन काला क्यों ? इसका कारण है प्लेग से आक्रांत व्यक्ति के पूरे शरीर में काला काला दाग देखा जाता है।

लेकिन विभिन्न प्रकार के प्राणियों द्वारा रोग फैलाने की बात करते अचानक प्लेग की बात क्यों ? आपलोग निश्चय ही अंदाजा लगा सकते हैं कि कोई भी एक प्राणी यह रोग फैलाने में सहायक हो सकता है। कौन बताइए तो चूहा। प्लेग एक ऐसी महामारी है जिसने 541-542 में 10 करोड़ मनुष्यों के प्राण ले लिए थे और 541 में से 700 ई० के मध्य यूरोप में जनसंख्या ह्रास प्राय: 50 प्रतिशत था। भारतवर्ष भी प्लेग के प्रभावों से बच नहीं पाया। अतीत में प्लेग के जीवाणुओं के आक्रमण से भारत में अनेक मनुष्यों की मृत्यु हुई थी।

बार-बार होने वाले प्लेग के आक्रमण से भी प्लेग यूरोप में हमेशा के लिए रह नहीं पाया। इसका कारण यह है कि प्लेग को फैलाने वाला विशिष्ट मैदानी काला चूहा, शीत देश का निवासी नहीं है। विषुवत रेखा के आस-पास इसका निवास हो। मनुष्य का संबंध इनके साथ प्राय 4 से 10 हजार वर्ष पुराना है जब इन्होंने प्रथम बार खेती करना आरम्भ किया। उर्वर मिट्टी को फसल पैदा करने के काम में मनुष्य ने उपयोग किया। तब ये काले मैदानी चूहे नियमित खाद्य पुराने की आशा में मिट्टी के नीचे आश्रय लिया। इन मैदानी चूहों की त्वचा पर एक तरह के कीड़े निवास करते हैं। और इन जीवाणुओं के पेट में प्लेग के जीवाणु आश्रय लेते हैं।

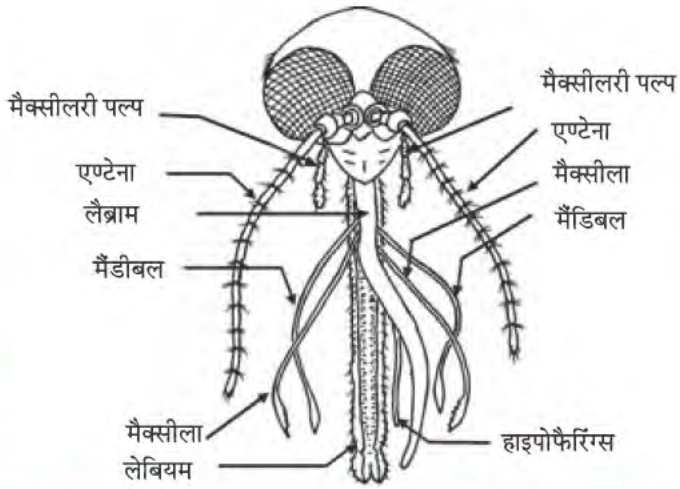
प्लेग कैसे फैलता है ?

ये जीवाणु बहुत जल्दी-जल्दी जनसंख्या वृद्धि कर चूहे के त्वचा पर बैठे कीड़े के पेट का रास्ता बंद कर देता है। फलस्वरूप ये कीड़े भूख की ज्वाला से पीड़ित होकर उनके सामने जो आता है, उसे ही काटने लगते हैं, और उसी क्षतिग्रस्त स्थान पर प्लेग के जीवाणुओं की उल्टी कर देते हैं। इस स्थान से प्लेग का संक्रमण होता है। ये कीड़े जब चूहे को काटते हैं और इन चूहा द्वारा मनुष्य को काटने से प्लेग संक्रमण फैलाता है और प्लेग ग्रसित ये मैदानी चूहे चावल, गेहूँ, आलू के बोरे के साथ गांव से शहर तक चले जाते हैं और बंदरगाह से जहाजों के साथ दूर-दराज के देशों में प्रवेश कर जाते हैं। चूहों के एक देश से दूसरे देश में जाना ही प्लेग फैलने के कारण है। एक बार नहीं, बार-बार।

कलकत्ता में 1899 में प्लेग की महामारी फैल गयी थी। प्रतिदिन बहुत से मनुष्यों की मृत्यु हो रही थी। यह सब देखकर भगिनी निवेदिता स्थिर नहीं रह पायी और इन्होंने खुद अपने हाथों से रास्तों, नालों की सफाई करने का दायित्व लिया और प्लेग प्रभावित मनुष्यों की अपने हाथों से इन्होंने सेवा की। इनके इस कार्य से एक स्वच्छ समाज गठित हो गया था। प्लेग के विरुद्ध लड़ाई करने के लिए भगिनी निवेदिता ने एक समिति का गठन किया। इस समिति के सेवकों ने कलकत्ता के विभिन्न प्रान्तों में प्लेग पीड़ित लोगों की सेवा करने की जिम्मेदारी ली।

मच्छर-मक्खी और विभिन्न रोग

मच्छर



खाना खाने के लिए हम अपने शरीर के किन-किन अंगों का व्यवहार करते हैं, आप तो जानते है? आइए देखें मच्छर किस प्रकार खून चूसता है।

मनुष्य का खाना		मच्छरों द्वारा खून चूसना	
अंगों के नाम	किस प्रकार सहायता करता है	अंगों के नाम	किस प्रकार सहायता करते हैं
1.ओंठ	1.	1. लेबियम	1. डंक मारने वाले बाकी हिस्से को ढंक कर रखता है। रक्तपान करते समय पीछे खिसककर मुहँ के बाकी हिस्से को चमड़ा पर गढ़ा देता है।
2. दाँत	2.	2. मेंडीबल	2. सूई के जैसा हिस्सा त्वचा को छेदने में सहायता करता है।
3. जीभ	3.	3. मैक्सीला	3. छुरी के समान अंग, त्वचा को छेदने में सहायता करते हैं, खून चूसते समय मच्छर के बाकी डंक मारने वाले हिस्से को सहारा देता है।
4.	4.	4. हाइपोफोरिन्स	4. मच्छर जिस व्यक्ति का खून चूस रहा है उस व्यक्ति के शरीर में अपना लार प्रवेश कर देता है, जिससे कि रक्त न जम सके।
5.	5.	5. लैब्राम	5. रक्त चूसने वाला प्रधान नल; इसके माध्यम से मच्छर खून चूसता है।

मच्छर अपने विशेष खाद्य को पचाने के लिए मुख के विभिन्न अंगों को परिवर्तित कर **प्रोवेसिस** का गठन करता है। आइये अब देखा जाये कि प्रोबोसिस का गठन करने वाला मुख का विभिन्न अंग कैसे कार्य करता है।

अब जानने की चेष्टा की जाये कि हमारे परिचित मच्छर किस प्रकार रोग को फैलाते हैं ?

- मच्छर के शरीर में एक लंबा फूला हुआ प्रोवोसस रहती है। मादा मच्छर के अंदर यह प्रवेशिका छोटा और पतला होता है, लगभग इंजेक्शन की सूई जैसी। लेकिन पुरुष मच्छर का प्रोवोसिस भोथर रहता है।
- मादा मच्छर अपने सूई जैसे तीखे प्रोवोसिस से विभिन्न प्राणियों की त्वचा छेदकर खून चूसती है। पुरुष मच्छर के प्रोवोसस भोथर होने के कारण वे केवल पेड़-पौधों के रस जैसे फूल, फल के रस इत्यादि पान कर सकते हैं।
- किसी प्राणी का खून चूसते समय मादा मच्छर प्रोवोसिस द्वारा अपने मुख के लार को उस प्राणी के शरीर में प्रवेश करा देती हैं। इसका कारण यह है कि खून चूसते समय रक्त जम न सके।
- और इस लार के साथ ही मादा मच्छर के शरीर के रोग के जीवाणु उस प्राणी के अंदर प्रवेश कर जाते हैं।

इस प्रकार हमने देखा कि मच्छर किस प्रकार रोग फैलाते हैं। आइये देखें मच्छरों के विभिन्न प्रकार क्या है और कौन-सा मच्छर क्या रोग फैलाता है।

नीचे दी गई तालिका में विभिन्न मच्छरों की विशेषताएँ (पहचानने के उपाय) और मच्छरों द्वारा फैलाये जाने वाले रोग के नाम। इन तीन प्रकार के मच्छरों को छोड़कर दिए गए हैं और भी अन्य प्रकार के मच्छर रोग फैलाते हैं ? नीचे की तालिका में उसके बारे में लिखिए:

मच्छर चित्र	पहचानने के उपाय/विशेषता	कौन-सा रोग फैलाते हैं
1. एनाफिलिस	1. पंखों पर काले-काले धब्बे होते हैं। 2. विश्राम के समय समतल पर सिकुड़कर बैठते हैं। 3. उड़ते समय पंखों से आवाज निकालते हैं। 4. शाम के समय बाहर निकलते हैं। 5. स्वच्छ जल में अंडे देते हैं।	1. मलेरिया
2. क्यूलेक्स	1. पंखों पर काले-काले धब्बे नहीं होते हैं। 2. विश्राम के समय समतल पर सामान्य भाव से बैठते हैं। 3. उड़ते समय पंखों से आवाज नहीं होती हैं। 4. सिर्फ रात के समय निकलते हैं। 5. ये दूषित जल में अंडे देते हैं।	1. गोद / फाइलेरिया 2. एनकेफलाइटिस

मच्छर	चित्र	पहचानने के उपाय/विशेषता	कौन से रोग फैलाते हैं ?
3. एडिस		1. पैर और पेट पर सफेद और काले रेशे होते हैं 2. विश्राम के समय समतल के साथ प्रायः समानान्तर होकर बैठते हैं। 3. उड़ते समय पंखों से आवाज नहीं होती है। 4. दिन के समय बाहर निकलते हैं। 5. स्वच्छ जल में अंडे देते हैं।	1. डेंगू 2. चिकुनगुनिया
4.			
5.			

विभिन्न प्रकार के मच्छर और कौन-कौन से रोग फैलाते हैं। इस विषय में हम जान चुके हैं। मच्छरों को नियंत्रित करने के लिए कौन-कौन से उपाय करने पड़ते हैं, नीचे दी गयी तालिका में लिखिए। आवश्यकता पड़ने पर अपने मित्रों के साथ चर्चा करें/या शिक्षक / शिक्षिका या घर के बड़ों की सहायता ले सकते हैं।

मच्छरो को नियंत्रित करने के उपाय
1. हौज, बाल्टी, फूलदानी इत्यादि के जलों को 2-3 दिन के अन्तर बदलते रहें।
2. मच्छरों के लार्वा खाने वाली मछलियों (गाप्पी, तेचोखा, सेल, लैटा, गामवुसिया इत्यादि) को जमे हुए जल में फैलाना होगा।
3. नाले के गंदे जल में पड़े मोविल, केरोसिन, डीजल, छिड़के जा सकते हैं। यहाँ तक ब्लीचिंग पाउडर भी छिड़के जा सकते हैं।
4.

मच्छर किस तरह रोग फैलाते हैं। यह तो हमलोग जान चुके हैं। इसके बाद, आइये, हमारे परिचित एक और प्राणी मक्खी किस प्रकार रोग फैलाता है, यह भी जान लेते हैं। परन्तु इससे पहले मक्खियों के वंश के बारे में जानते हैं।

मक्खी

मक्खियों की प्रजातियाँ

आइये देखते हैं मक्खियों के विभिन्न प्रजातियों को

मक्खी	चित्र	पहचानने के उपाय/ विशेषता	कौन सा रोग फैलाते हैं
1. साधारण मक्खी		1. मटमैले रंग की छाती। 2. पीठ के ऊपर चार लंबी धारियां 3. सम्पूर्ण शरीर रोए से ढंका हुआ। 4. दिन के वक्त बाहर निकलते हैं और रात के समय निष्क्रिय होते हैं।	1. टायफाइड 2. डायरिया

मक्खी	चित्र	पहचानने की उपाय/ विशेषता	कौन सा रोग फैलाते हैं
2. बाली मक्खी		1. मच्छरों से आकार में छोटे होते हैं। 2. रोओं से भरा हुआ शरीर। 3. पैर पतला और लंबा 4. शाम के बाद बाहर निकलते हैं।	1. काला ज्वर 2. बालीमक्खी ज्वर
3. काली मक्खी		1. काले रंग की मक्खी 2. प्रोवोसिस के आकार का फैले हुए छोटे दाँत के समान है। 3. मोटा शरीर 4. दोनों पंखों का चौड़ा होना। 5.दिन के समय झुंड में निकलते हैं। सुबह और संध्या में अधिक सक्रिय रहते हैं।	1.अंकोसारकियासीस

मक्खी किस प्रकार रोग फैलाते हैं ?

साधारण मक्खियाँ तीन तरह से रोग फैलाती हैं।

- साधारण मक्खियां जब मल-मूत्र, थूक, मवाद इत्यादि चीजों पर बैठती हैं, तब उन सब गंदी चीजों के छोटे-छोटे कण मक्खियों के पैरों, सूंड़ में लग जाते हैं। उन कणों के भीतर असंख्य रोगों के जीवाणु रहते हैं। वही मक्खी जब खाने की चीजों पर, मिठाई, कटे हुए फल इत्यादि के ऊपर बैठते हैं, तब रोग के जीवाणु उन खाने की चीजों में मिल जाते हैं और रोग का संक्रमण होता है।
- मल, मवाद, थूक इत्यादि चीजों के रोग जीवाणु साधारण मक्खी के पोषण तंत्र में आकर जम जाते हैं। मक्खियाँ ठोस खाना नहीं खा पाते हैं। इसलिए ठोस खाना खाते समय मक्खियाँ उनपर उल्टी कर देती है। फल के कुछ अंश तरल होते हैं और मक्खियाँ इन्हीं तरल चीजों को अपनी प्रोवोसिस की सहायता से उस खाने को ग्रहण करती है और इसी उल्टी से मक्खियों के शरीर के रोग जीवाणु हमारे खाने के साथ मिलकर रोग-संक्रमण करते हैं।
- साधारण मक्खी सारे दिन में 5 मिनट के अंतर में जहाँ-जहाँ पर बैठती है। वहां मल त्याग करती है। मक्खी के मल में बहुत सारे जीवाणु रहते हैं। हमारे खाने की चीजों के ऊपर मक्खी के मल त्याग करने पर वे सारे रोग जीवाणु हमारे खाने के साथ मिल जाते हैं।

मक्खी किस प्रकार रोग फैलाते हैं, इसका सामान्य ज्ञान आपने प्राप्त कर लिया है। मच्छर किस प्रकार रोग फैलाते हैं, यह भी आप जान चुके हो। मलेरिया के बारे में भी आपने पढ़ा। अब आप बताइए कि मच्छर और साधारण मक्खी के रोग फैलाने में क्या अंतर है।

मच्छर	साधारण मक्खी
1.	1. साधारण मक्खी के शरीर में रोग जीवाणु वंश वृद्धि नहीं कर पाते।
2.	2.

आपने क्या समझा ? साधारण मक्खी सिर्फ रोग जीवाणुओं को अपने साथ ले जाती है। इसलिए साधारण मक्खी यांत्रिक वाहक (Mecharical vector) है।

और मच्छर रोग जीवाणुओं को अपने शरीर में वंश वृद्धि करने देता है। इसलिए मच्छर जैव वाहक (Biological vector) है।

क्या आप इस प्रकार के अन्य जैव वाहक और यांत्रिक वाहक के नाम जानते हैं ? आवश्यकतानुसार अपने शिक्षक-शिक्षिका की सहायता लीजिए।

जैव वाहक और यांत्रिक वाहक के बीच अन्तर लिखिए।

जैव वाहक	यांत्रिक वाहक
1.	1.
2.	2.
3.	3.

हम यह जान चुके हैं कि मक्खियाँ कितने प्रकार की होती है और ये कौन-कौन-सा रोग फैलाती है। अब आइए, हम देखते हैं कि इन मक्खियों द्वारा फैलाये गये रोगों से हम किस प्रकार बच सकते हैं। नीचे कुछ उपाय दिये गए हैं। क्या आप कुछ और उपाय लिख सकते हैं।

मक्खियों को नियंत्रित करने के उपाय
1. खाने की सभी चीजों को ढँककर रखें।
2. घर के जमीन पर/खाने की जगह को फिनाइल से साफ करें।
3.
4.
5.

खाद्य द्वारा प्रवाहित रोग एवं उसका प्रतिकार

खराब खाद्य

(a) ऊपर दिये गये दोनों फलों में से आप कौन-सा खाना पसंद करेंगे? ....

(b) किसी और फल को न चुनने के बजाय आपने क्यों इसी फल को चुना? ....

(c) क्या कोई और फल खाने से कोई नुकसान होता? क्या नुकसान होता क्या आप बता सकते हैं? ....

(a) ऊपर दिये गये दोनों डबलरोटियों में से आप कौन सा खाना पसंद करेंगे? ....।

(b) अन्य सभी को छोड़कर आपने वही डबलरोटी क्यों चुना? ....।

(c) क्या कोई और डबलरोटी खाने से कोई नुकसान होता? क्या नुकसान होता आप बता सकते हैं? ....।

विभिन्न खाद्य पदार्थों के खराब होने का कारण है उन पर विभिन्न जीवाणुओं का आक्रमण। साधारणत: ये सारे जीवाणु ही बैक्टीरियाँ और वायरस होते हैं।

आपने कौन - कौन से खाद्य पदार्थों को खराब होते देखा है, उनकी एक तालिका तैयार कीजिए।

खराब हो जाने वाले खाद्य पदार्थ	खाद्य पदार्थ खराब हो चुका है यह कैसे पता चला (रंग बदलना/बाह्य आकृति में परिवर्तन/विशेष गन्ध)
1. फल :	
2. कच्चा सब्जी :	
3. मछली / मांस / अण्डा :	
4. पकाया हुआ खाना :	
5. अन्य खाद्य :	

जब किसी खाद्य पदार्थ को निवास स्थान बनाने वाले जीवों की संख्या बढ़ जाती है तो वे अपने शरीर में बनाये गये प्रक्रिया (enzyme) द्वारा उस खाद्य को विघटित कर देते हैं। उस विघटित हुए खाद्य के अणुओं को ये अपने शरीर में शोषित कर लेते हैं।

बैक्टीरिया के आक्रमण

विभिन्न प्रकार के बैक्टीरिया विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थों को नष्ट करके विभिन्न प्रकार के एसिड एवं वर्जित पदार्थ बनाते हैं। खाने में मौजूद ये सारे बैक्टीरिया हानिकारक हो यह जरुरी नहीं। लेकिन उनके द्वारा बनाये गये वर्ज्य पदार्थ खाद्य पदार्थ के गुण और उनके स्वाद को बदल देते हैं और उन्हें नष्ट कर देते हैं। इस प्रकार उन नष्ट हुए पदार्थों के साथ सभी वर्जित पदार्थों के हमारे शरीर में जाने से विभिन्न प्रकार के रोग का संक्रमण हो सकता है।

जिन खाद्य पदार्थों में प्रोटीन की मात्रा अधिक होती है (जैसे - मांस, मछली, अण्डा आदि) उनमें कुछ बैक्टीरिया सहज भाव से जन्म लेते हैं। लेकिन कभी-कभी कुछ बैक्टीरिया कम प्रोटीन वाले खाद्य पदार्थ में भी (जैसे फल, सब्जी) जन्म लेते हैं, लेकिन वे इनकी तुलना में धीमी गति से कार्य करते हैं। फलस्वरूप रसोईघर के साधारण तापमान में प्याज या किसी अन्य प्रकार के फल या मांस रखने पर सड़ने की सम्भावना अधिक रहती है।

लेकिन इनसे भी अधिक हानिकारक कुछ और बैक्टीरिया है, जो खाने में किसी प्रकार का खराब गन्ध या खराब स्वाद उत्पन्न नहीं करते या उनके द्वारा खाने की आकृति में किसी प्रकार का बदलाव नहीं आता है। फल को देखने अथवा खाने पर भी उसमें किसी बदलाव का पता नहीं चलता है। लेकिन ये बैक्टीरिया खाने को विषैला बनाते है, एवं विभिन्न मृत्युजनक बीमारियों को निमन्त्रण देते है। इनके कारण अधिकांशत: लोगों की मृत्यु भी हो जाती है। अब देखा जाए कि आपके द्वारा न चुने जाने वाले डबलरोटी के खराब होने के पीछे क्या कारण है।

बैक्टीरिया फायदेमंद भी होते हैं

दही एवं विभिन्न दूध से बने हुए खाद्य पदार्थ तैयार करते समय हमलोग लैक्टो बैसिलस बैक्टीरिया की सहायता लेते हैं। इसके अतिरिक्त स्ट्रेप्टोमाइसिस बैक्टीरिया के कुछ प्रजातियों द्वारा जीवनदायी विभिन्न प्रकार की औषधियाँ हम प्राप्त कर सकते हैं गाय आदि पशुओं के पेट में कुछ ऐसे बैक्टीरिया पाये जाते हैं जो सेलुलोज जाति के खाद्य पदार्थ का गठन करने में सहायक होते हैं। इसके अतिरिक्त मनुष्य के शरीर में कुछ ऐसे बैक्टीरिया होते हैं जो विटामिन (B_{12}) बनाने में सहायता करते हैं।

फफूँदी का आक्रमण

जो डबलरोटी आपलोगों ने खाना पसंद नहीं किया। उस पर एक प्रकार के फफूँदी ने आक्रमण किया था। ये भी जीवाणु है। जिन खाद्य पदार्थों में कार्बोनहाइड्रेट की मात्रा अधिक होती है, उनमें फफूँदी अधिक उत्पन्न होता है। विभिन्न प्रकार के फफूँदी द्वारा आक्रमण करने के फलस्वरूप खाद्य पदार्थ के वाहृयस्वरुप एवं रंग में विभिन्न प्रकार का परिवर्तन होता है। खाद्य पदार्थ को निवास स्थान बनाने वाले कुछ प्रधान फफूँदी को पहचान लेते हैं।

Rhizopus प्रजाति फफूँदी

Penicillium प्रजाति फफूँदी

Neurospora प्रजाति फफूँदी

कुछ फफूँदी फायदेमंद भी होते हैं।

डवलरोटी, चीज, अल्कोहल जैसे पेय – को तैयार करते समय अनेक बार हम फफूँदी की सहायता लेते हैं। अधिक कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थ के प्रति उनके आकर्षित होने के कारण ही इन सब चीजों को तैयार करने में सहायता करते हैं। पेनिसिलियाम से एंटी बायोटिक औषधि बनाये जाते हैं। डबलरोटी तैयार करने समय ईस्ट की आवश्यकता पड़ती है।

Claviceps प्रजाति फफूँदी

उत्सेचक की क्रिया

जीवाणुओं के अतिरिक्त एक और कारण है जिससे खाद्य नष्ट हो सकता है। यह कारण उत्सेचक की क्रिया है। उद्भिज और प्राणियों के खाद्य कोशिका से निर्मित होता है और उन कोशिकाओं से विभिन्न प्रकार के उत्सेचक। उद्भिज और प्राणियों के खाद्य ताजा रहने पर न बनाकर यूँ ही रख देने पर उत्सेचक उस खाद्य के रंग एवं स्वाद को बदल सकते हैं। अर्थात् यहाँ भी उत्सेचक की क्रिया के कारण खाद्य नष्ट हो सकता है।

आइए अब देखते हैं कि इस तरह खराब हुए खाद्य से होने वाले रोग को कैसे रोका जा सकता है।

1. बाह्य रूप में अस्वाभाविक परिवर्तन आया हो ऐसा फल / सब्जी नहीं खाना चाहिए।
2. खराब खाद्य या गंधयुक्त खाद्य नहीं खाना चाहिए।
3. कुछ खाद्य का जल निकालकर (अर्थात् सुखाकर) उस खाद्य को बहुत दिनों तक खाने योग्य रखा जा सकता है जैसे ....।
4. ....।
5. ....।

खाद्य में परजीवी प्राणी एवं जीवाणु का संक्रमण

(a) ऊपर दिये मांस में से आप कौन-सा खाना पसंद करेंगे? ....।

(b) खाने के लिए आपने उसी मांस को क्यों चुना? ....।

(c) दूसरे मांस को चुनने से क्या आपको किसी प्रकार की हानि होती? क्या हानि होती?

....।

परजीवी से रोग

विभिन्न पशुओं के शरीर को अनेक बार कृमि जाति के कुछ प्राणी निवास स्थान बना लेते हैं। साधारणतः इन पशुओं के शरीर में निवास करने वाले ये कृमि ही परजीवी कहलाते हैं। परजीवी ने आश्रय बनाया है ऐसे पशुओं के कच्चे मांस को या मांस को सही तापमान पर न पकाने के कारण परजीवी मनुष्य के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं। और मनुष्य के शरीर में विभिन्न प्रकार के रोगों की सृष्टि करते हैं।

आइये अब मनुष्य के शरीर में परजीवी द्वारा होने वाले संक्रमण के सम्बन्ध में जाना जाए।

पशु के नाम	परजीवी की प्रकृति	संक्रमित मांस खाने से जो रोग के लक्षण देखे जाते है
1. गाय	फीताकृमि	पेट दर्द, डायरिया, उल्टी आना, खाने की इच्छा नहीं हो सकती है।
2. सुअर	फीताकृमि	मनुष्य के विभिन्न अगों में पहुँच जाने के कारण सिर दर्द, चक्कर आना, यहाँ तक कि कभी कभी कंपकंपी (seizure) भी हो सकता है।
	गोल कृमि	मनुष्य की आँत में इन परजीवियों की संख्या अधिक होने पर उल्टी होने, डायरिया जैसे लक्षण देखे जा सकते हैं।

बर्ड फ्लू

पक्षियों में एक प्रकार की इन्फलुएन्जा वायरस (H5N1) होता है जिससे अधिकांश बार पोल्ट्री मुर्गी इससे आक्रांतित हो जाते हैं। बर्ड फ्लू से आक्रांतित मुर्गियों के लार, मल-मूत्र एवं सर्दी से संस्पर्श होते ही अन्य मुर्गियां भी आक्रांतित हो जाते हैं। इस वायरस से आक्रांत मुर्गी का चमड़ा, मल-मूत्र एवं रक्त के संस्पर्श में आने पर मनुष्य भी बर्ड फ्लू से आक्रांत हो सकते हैं। बर्ड फ्लू से आक्रांन्त मुर्गियों के कच्चे मांस या सही तापमान (70° C सेलसियास तापमान और 30 मिनट) तक न पकाने के कारण और मांस खाने से भी बर्ड फ्लू हो सकता है। बर्ड फ्लू होने पर सर्वप्रथम ज्वर, गले में खुस खुस, नेत्र संक्रमण, उल्टी या डायरिया जैसे लक्षण देखे जा सकते हैं। अन्ततः निमोनिया और श्वास लेने में कष्ट होने के साथ मृत्यु तक हो सकती है।

खाने के जीवाणुओं द्वारा संक्रमण

पोल्ट्री जैसा (जैसे अण्डा मांस), कच्चा सब्जी, बिना गरम किये हुआ दूध पीने से भी जीवाणु का संक्रमण होता है। ये सारे खाद्य पदार्थ कच्चा या सही तापमान पर न पकाये जाने पर खाने से शरीर में विभिन्न प्रकार के रोग जीवाणु संक्रमण फैलते हैं।

आइये, इस प्रकार के कुछ रोग जीवाणुओं और उनके द्वारा फैलाये जाने वाले रोगों के सम्बन्ध में जानते हैं।

रोग के नाम	जीवाणु की प्रकृति	किस प्रकार संक्रमण होता है
सैलमोनेलोसिस	बैक्टीरिया	कच्चा एवं सही तापमान पर न पकाये जाने के कारण पोल्ट्री जैसे खाद्य पदार्थ से; वर्ज्य पदार्थ के सहयोग उगाया गया सब्जी से।
कैम्पाइलोबैक्टिरीयासिस	बैक्टीरिया	सही तापमान पर खाना न पकाना, या पोल्ट्री जैसे खाद्य पदार्थ एवं दूध को ठीक तरह से न उबालने से।
फूड पोयजन	बैक्टीरिया	पकाये गये बासी मांस (एवं या अन्य पोल्ट्री जैसे खाद्य पदार्थ) एवं फ्रिज से निकाले गये मांस को ठीक से न गरम करने से ठीक से न पकाये जाने वाले मांस को खाने से।
बटुलिसम	बैक्टीरिया	टीन के डब्बे में बंद खाना (Canned food) को ठीक तरह से जीवाणु मुक्त न किये जाने से।

पास्तुराइजशन

लुई पास्तुर

सरल शब्दों में कहा जाए तो, पास्तुराइजेशन मतलब खाद्य पदार्थ, विशेषत: तरल पदार्थ (जैसे – दूध या दूध से तैयार पदार्थ, फलों के रस) को जीवाणु मुक्त करने की प्रक्रिया है। 19 वीं शताब्दी में फ्रांसीसी वैज्ञानिक लुई पास्तुर (Louis Pasteur) ने यह आविष्कार किया कि खाद्य पदार्थ को सही तापमान पर पकाने एवं ठीक तरह से गर्म करने से उनमें मौजूद रोग बनाने वाले जीवाणु नष्ट हो जाते हैं। खाद्य पदार्थ को जीवाणु मुक्त करने की इस प्रक्रिया के नाम के संग लुई पास्तुर का नाम जोड़ने से ही उनके इस आविष्कार को महत्त्व दिया गया है। इस प्रक्रिया में खाद्य वस्तु को एक विशेष तापमात्रा में गर्म किया जाता है। तत्पश्चात प्राय: साथ-साथ ही खाद्य पदार्थ को ठण्डा भी कर दिया जाता है।

पास्तुराइज्ज करने के लिए दूध से 15-40 सेकेण्ड के लिए 72°-75° सेन्टीग्रेट या 2 सेकेण्ड के लिए 138° सेन्टीग्रेट तापमात्रा पर गर्म किया जाता है। दूध को उस निर्दिष्ट तापमात्रा में पहुँचाने के बाद साथ-साथ दूध के तापमान को 3° सेन्टीग्रेट के नीचे लाया जाता है।

जीवाणु संक्रमण के फलस्वरुप खाद्य पदार्थ के विषैले लक्षण

जीवाणु द्वारा खाद्य पदार्थ विषैले है। और उस जीवाणु से संक्रमित खाद्य पदार्थों को खाने से शरीर में विभिन्न प्रकार के रोग के लक्षण देखे जा सकते हैं। आइये, अब हम इन लक्षणों की तरफ ध्यान दिया जाए। परन्तु एक बात ध्यान में रखनी चहिए कि केवल खाद्य पदार्थ के विषाक्त होने से ही नहीं दूसरे रोगों में भी इस प्रकार के रोग लक्षण देखे जा सकते हैं।

और इस बात को भी ध्यान रखनी चाहिए कि रोग संक्रमित खाद्य पदार्थ खाने से ही (2 - 3) घण्टे के भीतर ही इन लक्षणों को देखा जा सकता है

लक्षण	
1. जी मिचलाना एवं उल्टी आना	4. बुखार
2. पेट में असहनीय दर्द होना	5. सिर दर्द
3. डायरिया — बार-बार पतला दस्त होना (मल में रक्त का होना)	6. कमजोरी 7.

खाद्य में जीवाणु-संक्रमण एवं परजीवी द्वारा फैलाये गये रोग से बचाव के उपाय लिखिए।
1.
2.
3.
4.

खाने से एलर्जी

वायु द्वारा फैलाने वाले रोगों के बारे में जानते समय आपने विभिन्न प्रकार के **एलर्जन** एवं उनसे होने वाले एलर्जी के बारे में ज्ञान प्राप्त किया है।

किसी किसी चीज को खाने के साथ ही गला खुजलाना, मुँह या शरीर हाथ-पैर पर चकता-चकता लाल दाग दिखाई पड़ना, हाथ-पैर-शरीर का बहुत खुजलाना आदि लक्षण दिखाई पड़ता है। ये सारे लक्षण उस खाने में मौजूद एलर्जन के कारण होता है।

विभिन्न प्रकार के भोजन में पाया जाने वाला प्रोटीन या अन्य किसी उपादान के विरूद्ध कभी-कभी हमारे शरीर का इम्युइन तंत्र विभिन्न प्रकार की प्रतिक्रिया करता है। बहुत बार भींगा मछली, बैगन जैसे किसी चीज को खाने के साथ ही शरीर में बेचैनी शुरु हो जाती है। शरीर में इस तरह की प्रतिक्रिया किसी खाने के विरूद्ध, कभी किसी दवा के विरूद्ध, और कभी-कभी कीड़ा के काटने पर दिखाई देता है। बाहर से आने वाले प्रोटीन के विरूद्ध इम्युइन तंत्र जो प्रतिक्रिया करता है — वही एलर्जी हैं। हम यहाँ केवल खाने से होने वाली एलर्जी की चर्चा करेंगे।

खाने के कारण बीमार पड़ जाने पर क्या करोगे?

1. डाक्टर के साथ बात करने का प्रयोजन करो।
2. बार-बार पतला मलत्याग होने पर नमक-चीनी का जल / ORS देना होगा।

एलर्जी के संबंध में मजे की बात यह है कि एक ही खाना जब एक व्यक्ति खाता है तो उसे एलर्जी हो जाता है। जबकि उसी खाने से दूसरे व्यक्ति को कुछ भी नहीं होता।

किसी चीज को खाने से आप में कोई एलर्जी का लक्षण देखा गया है? आपके साथ ऐसा न भी हुआ हो तो अपने मित्रों के साथ बात करके देखिए कि कहीं उनके साथ ऐसा कुछ हुआ है कि नहीं। अब नीचे लिख लिजिए।

एलर्जी का क्या कारण हो सकता है?	एलर्जी का कौन-कौन सा लक्षण देखा गया है?	कैसे दूर हुआ?

अब आइए, ऐसे कुछ खाने की चीजों का नाम जानते हैं जिनसे एलर्जी हो सकता है। आप शिक्षक / शिक्षिका या घर के बड़ो से चर्चा करके इनमें और नाम जोड़ सकते हैं।

1. अंडा	6. गेहूँ
2. सरसो	7. सोयाबीन
3. झींगा मछली, केंकड़ा	8. बादाम
4. घोंधा, सीप	9.
5. दूध/दूध से बनी चीजें	10.

खाने से होने वाली एलर्जी के सामान्य लक्षण :

1. शरीर-हाथ-पैर में लाल-लाल चकता-चकता दाग	6. उल्टी
2. शरीर-हाथ-पैर खुजलाना	7. पेट में दर्द (Abdominal Cramp)
3. मुँह, हाथ, पैर, गला, जीभ खुजलाना	8. डायरिया
4. गले की बेचैनी, श्वासकष्ट	9.
5. आंख-मुँह लाल हो जाना	10.

अब लिखिए, खाने से होने वाले एलर्जी से बचाव कैसे किया जा करता है

1.

2.

3.

4.

एलर्जी का लक्षण दिखाई पड़ने पर क्या करोगे?

1. डॉक्टर से बात करके बेचैनी से सामयिक आराम पाने की चेष्टा करोगे।

2. क्या खाने से एलर्जी हुआ है, इसे ढूँढ़ने की कोशिश करो जिससे भविष्य में उसे खाने में सतर्कता का पालन किया जा सकें।

खाने में मिलावट

आपने तो बहुत बार सुना होगा — खाने में मिलावट है। बता सकते हो, यह **मिलावट** क्या है? यह हमें क्या नुकसान पहुँचाता है?

नीचे दी गई तालिका को पूरा कीजिए। आवश्यकतानुसार शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लीजिए।

किस-किस चीज में मिलावट की बात आप जानते हो या सुने हो	क्या मिलाया गया है जानते हो	उसे खाने से क्या हानि हो सकता है

अब जानने की कोशिश करते हैं कि हम कब कह सकते है कि खाने में मिलावट है।

(a) खाने में कुछ मिलाया गया है, जिससे खाने का खाद्‌यगुण कम हो गया है।

(b) खाने का कोई महत्त्वपूर्ण उपादान बदलकर उसकी जगह कोई दूसरा सस्ता चीज मिलाया गया है।

(c) खाने को आकर्षक दिखाने के लिए या वांछित स्वाद लाने के लिए ऐसी कुछ चीजों का प्रयोग किया गया है जिससे शरीर में विभिन्न रोग हो सकता है।

इस तरह के खाने से जो रोग हो सकता है, वह एक तरह का **खाद्‌वाहित रोग हैं।**

किसे मिलावटी खाना कहेंगे, इस संबंध में तो आपका एक विचार है ही। आप प्रतिदिन घर में बने भोजन के अतिरिक्त और क्या-क्या खाते हो, इसकी एक तालिका बनाइए। अब बताइए कि उन सब चीजों में से कौन-कौन से भोजन में मिलावट हो सकता है ?

भोजन का नाम	मिलावट हो सकता है कि नहीं	किस रूप में हो सकता है

क्या आप जानते हो रंगीन मिठाई, लॉजेंस, आइसक्रीम में ऐसा रंग मिला रहता है जो हमारे शरीर में विभिन्न रोगों, यहाँ तक कि कैंसर, को भी आमंत्रित कर सकता है। मेला या रास्ता में जो घुघनी बिक्री होता है। बहुत बार घुघनी के उस पीले रंग के लिए दुकानदार एक हानिकारक रासायनिक पदार्थ का उपयोग करता है। यहाँ तक कि गुड़ा हल्दी में भी उस रासायनिक पदार्थ का प्रयोग किया जाता है। बहुत बार लड्डू में भी यही रंग मिलाया जाता है।

केवल रंग ही नहीं, खाने में अच्छे स्वाद के लिए बहुत बार हानिकारक रासायनिक पदार्थ का उपयोग किया जाता है। चाउमिन एवं चिली-चिकेन का जो अच्छा स्वाद है, उसके पीछे भी एक रासायनिक पदार्थ है। जिसका नाम है अजीनामोटो । वास्तव में आजीनामोटो को किसी भी खाने में देने से मांस जैसा स्वाद आता है। लगातार खाते रहने से हमारे शरीर को नुकसान पहुँचाता है। विशेषकर कम उम्र के लड़के-लड़कियों के मस्तिस्क की कोशिका को नुकसान पहुँचता है। रास्ते में बिक्री होने वाले बिरयानी एवं मांस में भी अच्छे रंग एवं स्वाद के लिए रासायनिक पदार्थ मिलाया जाता है। होटल में बनने वाले बिरयानी और मांस में भी ऐसा हो सकता है।

लेकिन इसका अर्थ यह नहीं है कि रास्ते पर बिकने वाली सभी चीजों एवं सस्ती चीजों में रंग या रासायनिक पदार्थ मिलाया ही जाता है। जिन चीजों में मिलावट रहता है उसे एक या दो दिन खाने से कुछ नहीं होता लेकिन लगातार खाते रहने से पाचन की समस्या, स्नायु संबंधी रोग, किडनी का रोग, यहाँ तक कि कैंसर भी हो सकता है।

वास्तव में, तुलनात्मक रूप से सस्ता खाना में ठीक-ठाक स्वाद, रंग, गंध लाने के लिए बहुत निषिद्ध रासायनिक पदार्थ का उपयोग किया जाता है। सस्ता खाने में मिलाया जाने वाला अधिकांश भाग रंग अलकतरा जैसी चीज से बना होता है। अलकतरा क्या है, क्या आप जानते हो ?

क्या आप जानते हो कि जिस रंग से आप होली खेलते हो, उसमें ऐसा रासायनिक पदार्थ मिला होता है जिससे चमड़ा संबंधी विभिन्न रोग हो सकता है। फूल से जो प्राकृतिक रंग बनता है, वह रंग हर तरह से अच्छा है।

खाने में प्रयुक्त होने वाला स्वीकृत विभिन्न रंग एवं रासायनिक पदार्थ बाजार में उपलब्ध है। हो सकता है दाम कुछ अधिक हो। उन स्वीकृत रासायनिक पदार्थ को निश्चित मात्रा में प्रयोग करने पर शरीर के खराब होने की संभावना बहुत कुछ कम रहती है।

आइए, अब देखते हैं हमारे प्रतिदिन के भोजन में किस तरह का मिलावट रहता है।

करके देखिए 1

एक ग्लास में थोड़ा-सा दूध लीजिए। दूध में कुछ बूंद टिंगचर आयोडीन मिलाइए। क्या देखें नीचे लिखिए।

....

अगर देखते हो कि दूध का रंग नीला हो गया तो समझिएगा कि उस दूध में स्टार्च मिलाया गया है।

अधिक दिन तक स्टार्च मिला दूध पीने से पेट एवं शरीर के विभिन्न अंगों की समस्या हो सकती है।

करके देखिए 2

कटे आलू में नमक मिलाकर कुछ समय के लिए रख दीजिए अब आलू के टुकड़े पर दो बूँद नीबू का रस दीजिए। आलू का रंग नीला हो जाने पर समझोगे कि नमक में आयोडीन का यौगिक (Iodized Salt) मिलाया गया है। यदि नीला रंग न दिखाई दे तो क्या समझोगे? ....। इस तरह का नमक खाने से क्या नुकसान पहुँचता है? ....।

करके देखिए 3

(a) कुछ साबुत सरसो लीजिए।

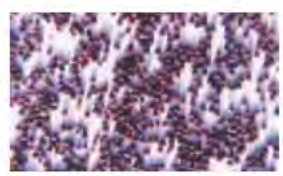
नमूना सरसो का रंग — बहुत काला नहीं/ एकदम काला

(b) नमूना सरसो पर हाथ घुमाकर देखिए/

नमूना सरसो साबुत — कोमल / कोमल नहीं

(c) एक साबुत सरसो के दाना को हाथ से तोड़कर देखिए।

दाना के अंदर — पीला रंग / सफेद रंग



बहुत बार सरसो के साथ शियालकांटा (एक काँटेदार पौधा) का बीज मिलाया रहता है। शियालकांटा का बीज सरसो की तरह महँगा नहीं है। लेकिन देखने में सरसो के जैसा ही है।

सरसो की तुलना में शियालकांटा का बीज अधिक काला होता है बीज कड़ा नहीं होता है, बीज का अंदर वाला हिस्सा सफेद होता हे।

शियालकांटा का बीज और उसका तेल

शियालकांटा का बीज बहुत कुछ देखने में सरसो जैसा होता है। — यह आप जानते हो। समझ पा रहे हो कि सरसो की तुलना में शियालकांटा के बीज का दाम कम है। बहुत बार शियालकांटा के बीज का तेल सरसो के तेल के साथ मिलाया जाता है। इस मिलावटी सरसो का तेल खाने से एक रोग होता है जिसका नाम **ड्रपसी** हैं। इस रोग से

चमड़ा, यकृत, फुसफुस, वृक्क एवं हृतपिंड को हानि पहुँचता है। इस रोग का लक्षण है — उल्टी, डायरिया, उल्टी जैसा लगना, बुखार। हृतपिंड या फुसफुस अचल होकर मनुष्य के मृत्यु का कारण बन सकती है।

आजकल भारत में ड्रपसी रोग से बहुत से लोग मर रहे हैं। 1998 में दिल्ली में, 2000 में ग्वालियर, 2002 में कन्नौज एवं 2005 में लखनऊ में मिलावटी सरसो तेल से बहुतों की मृत्यु हुई है।

लैथीरिज्म (Lathyrism)

बहुत बार अरहर के दाल के साथ खेसारी (*Lathyrus sativus*) का दाल मिला दिया जाता है या बेसन के साथ खेसारी का दाल पीसकर मिलाया जाता है। इसका कारण आप समझ ही पा रहे हो। अन्य दालों की तुलना में खेसारी का दाल बहुत सस्ता है। लगातार 2-3 महीने तक यथेष्ठ परिमाण में इस दाल को खाने से धीरे-धीरे पक्षाघात (progressive spastic paralysis) हो सकता है। यही लैथीरिजम है। यूथोपिया, बांग्लादेश, भारतवर्ष एवं अफगानिस्तान में इस रोग के लक्षण पाये गये हैं।

बहुत-बार खाने में / खाने के किसी उपादान में कृत्रिम हानिकारक कुछ रासायनिक रंग मिलाया रहता है जो स्वीकृत नहीं है। अब आइए इन रंगों के संबंध में कुछ जाने।

कृत्रिम रंग का नाम	रंग	किस खाना में/खाना के उपादान में मिलाया गया है।	शरीर को क्या नुकसान पहुँच सकता है
1.मेटानिल यलो (Metanil Yellow)	पीला	गुड़ा हल्दी, लड्डू, ...	बहुत दिनों तक शरीर में प्रवेश करने से कैंसर हो सकता है।
2.मैलाकाइट ग्रीन (Malachite Green)	हरा	छोटरा, करेला, मिर्च	बहुत दिनों तक शरीर में प्रवेश करने से कैंसर हो सकता है

मेटानिल यलो

मैलाकाइट ग्रीन

खाने के माध्यम से संक्रमित होने वाले रोगों से कैसे बचाया जा सकता है?	
1.	3.
2.	4.

सुरक्षित खाद्य-ग्रहण के पाँच उपाय

(प्रत्येक संदर्भ में क्या-क्या उपाय करने से सुरक्षित खाद्य-ग्रहण कर सकते हैं?)

स्वच्छता बनाये रखना (Keep clean)

i)

ii)

कच्चा एवं पका खाना अलग-अलग रखना (Separate raw & cooked food)

i)

ii)

अच्छी तरह खाना पकाना (Cook thorougly)

i)

ii)

सुरक्षित तापमान में खाना रखना (Keep food at safe temperature)

i)

ii)

स्वच्छ जल एवं कच्ची चीजों का प्रयोग करना (Use safe water and raw materials)

i)

ii)

परिवेश और विज्ञान

विषय सूची

1. भौतिक पर्यावरण

क) ताप

ख) प्रकाश

ग) चुम्बक

घ) विद्युत

ङ) पर्यावरण के मित्र ऊर्जा का उपयोग

2. समय और गति

क) गति सम्बन्धी धारणा

ख) चाल, वेग, त्वरण

ग) बल संबंधी विचार, न्यूटन के गति के नियम, बल का परिमाप

घ) शक्ति और कार्य

3. परमाणु, अणु एवं रासायनिक प्रतिक्रिया

क) चिन्ह

ख) परमाणु गठन

ग) संकेत लिखने का कौशल

घ) रासायनिक प्रतिक्रिया

ङ) रासायनिक प्रतिक्रिया के भेद

4. पर्यावरण निर्माण में पदार्थों की भूमिका

क) जीव शरीर के निर्माण में अजैव और जैव पदार्थ की भूमिका

ख) सामान्य ज्ञान से आम्लिक एवं क्षारीय द्रव्य को पहचानना

ग) अम्ल और क्षार की अवधारणा; निर्देशक और प्रशमण

घ) मानब शरीर में अम्ल क्षार की मात्रा

ङ) खाद्य लवण

च) संश्लिष्ट यौगिक एवं पर्यावरण पर उसका प्रभाव

5. मानव का खाद्य

क) खाद्य उपादान

ख) कुपोषण एवं मोटापा

ग) प्राकृतिक खाद्य, कृत्रिम खाद्य, संश्लेषित खाद्य

घ) जीवन में जल का महत्त्व

ङ) खाद्य तैयार करने में जल एवं प्रकाश की भूमिका

6. पर्यावरण के सजीव उपादान के निर्माण संबंधी विशेषताएं एवं कार्य-प्रक्रिया

क) उद्भिज के शरीर का गठन संबंधी विशेषताएं

ख) पराग मिलन और समस्या

ग) व्यापन

घ) अभिश्रवण

ङ) अंकुरोद्गम

7. पर्यावरण संकट, उद्भिज एवं पर्यावरण संरक्षण

क) जलवायु परिवर्तन

ख) विभिन्न जीवों की संख्या में ह्रास

ग) वर्ज्य पदार्थ एवं मानव स्वास्थ्य समस्या

घ) पर्यावरण संरक्षण में पेड़-पौधे की भूमिका

8. पर्यावरण एवं जन-स्वास्थ्य

क) पर्यावरण संकट एवं शारीरिक स्वास्थ्य

ख) मनुष्य का विभिन्न व्यवसाय-समस्या एवं रोग

ग) स्वास्थ्य प्रकृति (दैहिक, मानसिक)

घ) संक्रामक रोग और उसका प्रतिकार

ङ) रोग-संक्रमण में विभिन्न तत्त्वों की भूमिका और उनके उपाय

च) खाद्य द्वारा प्रवाहित रोग एवं उसका प्रतिकार

तीन पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के लिए निर्धारित पाठ्यसूची

प्रथम पर्यायक्रमिक मूल्यांकन : (प्रत्येक विषय से 5 नम्बर का प्रश्नपत्र तैयार करना होगा)

1.	भौतिक पर्यावरण — (i) ताप (1–14)	5
3.	परमाणु, अणु एवं रासायनिक प्रतिक्रिया — (85–100)	5
5.	मानव का खाद्य (145–181)	5

द्वितीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन : (प्रत्येक विषय से 5 नम्बर का प्रश्नपत्र तैयार करना होगा)

1. भौतिक पर्यावरण —

(ii)	प्रकाश (15–37)	5
(iii)	चुम्बक (38–48)	5
(iv)	विद्युत (49–62)	5
(v)	पर्यावरण मित्र की शक्ति (63–69)	5
(vi)	पर्यावरण के सजीव उपादान के संरचनागत वैचित्र्य और कार्यगत प्रक्रिया (182–226)	5

तृतीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन : (प्रत्येक विषय से 10 नम्बर का प्रश्नपत्र तैयार करना होगा)

2.	समय और गति (70–84)	10
4.	पर्यावरण निर्माण में पदार्थों की भूमिका (101–144)	10
7.	पर्यावरण संकट, उद्‌भिज एवं पर्यावरण संरक्षण (227–255)	10
8.	पर्यावरण एवं जन-स्वास्थ्य (256–307)	10

विशेष सूचना : तृतीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के क्षेत्र में निर्दिष्ट अंशों के साथ प्रथम पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के अन्तर्गत अध्याय ताप, परमाणु, अणु और रासायनिक प्रतिक्रिया, मानव का खाद्य : द्वितीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के अन्तर्गत प्रकाश अध्याय को जोड़ना होगा। संयोजित भाग को प्रश्न पत्र मूल्यांकन के लिए तैयार करना होगा। इस क्षेत्र में अध्याय और उससे तैयार प्रश्न मूल्यांकन के सारणी निम्नलिखित होगा :

अध्याय	प्रश्न का अंक
1. (i) ताप	5
(ii) प्रकाश	5
2. समय और गति	10
3. परमाणु, अणु एवं रासायनिक प्रतिक्रिया	10
4. पर्यावरण निर्माण में पदार्थों की भूमिका	10
5. मानव का खाद्य	10
6. पर्यावरण के सजीव उपादान के निर्माण में संबंधी विशेषताएं एवं कार्य-प्रक्रिया	10
7. पर्यावरण संकट, उद्‌भिज एवं पर्यावरण संरक्षण	10

प्रस्तुतिकालीन मूल्यांकन के लिए सक्रियतामूलक कार्यावली	प्रस्तुतिकालीन मूल्यांकन में प्रयोग होने वाले सूचक समूह
(1) सारणी को पूरा करना (2) चित्र विश्लेषण (3) तथ्य संग्रह और विश्लेषण (4) समूह कार्य और आलोचना (5) कार्यपत्र को पूरा करना और समीक्षा का विवरण (6) साथियों का मूल्यांकन और स्व-मूल्यांकन (7) स्वयं का कार्य और मॉडल प्रस्तुति (8) क्षेत्र समीक्षा (Field work)	(i) अंशग्रहण (ii) प्रश्न और अनुसंधान (iii) व्याख्या और प्रयोग का सामर्थ्य (iv) समानुभूति और सहयोगिता (v) धारा प्रवाह और सृजनशीलता का प्रकाश

प्रश्नों का नमूना

(इस प्रकार का नमूना अनुसरण करके सम्पूर्ण मूल्यांकन के लिए प्रश्नपत्र तैयार किया जा सकता है। जरूरत पड़ने पर दूसरे प्रकार का प्रश्न भी किया जा सकता है। किस-किस प्रकार का प्रश्न किया जा सकता है उसका कुछ नमूना दिया गया है।)

1. सही उत्तर का चुनाव करें **(प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 नम्बर है)**

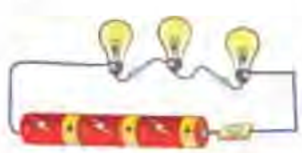
(i) बुखार होने पर किसी रोगी के शरीर में उष्णता मिलता है 104^{0}F। इस उष्णता को सेलसियस थर्मामीटर से मापने पर उसका मान होगा — (a) 40.1 (b) 40.6 (c) 40 (d) 42

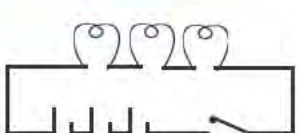
(ii) एक थर्मामीटर से सबसे कम उष्णता (-1^{o}) और सबसे ज्यादा उष्णता (99^{o}) मापा जाता है। इस थर्मामीटर से 1^{o} से कुल कितना घर मिलेगा ? (a) 100 (b) 99 (c) 101 (d) 98

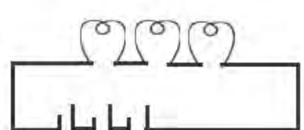
(iii) समतल आयन के साथ लम्बाई से किसी आलोक रश्मि को उस आयन के ऊपर रखने पर प्रतिफलन कोण का मान होगा (a) 90^{o} (b) 0^{o} (c) 180^{o} (d) 45^{o}

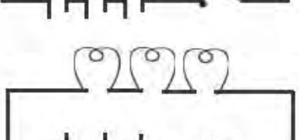
(iv) रंधनु के सृष्टि का कारण — (a) प्रकाश का नियमित प्रतिफलन (b) प्रकाश का विकिरण (c) प्रकाश का संक्षिप्त प्रतिफलन (d) प्रकाश का रासायनिक परिवर्तन।

(v) सूर्य का प्रकाश 12 घण्टा से कम स्थायी होने से नीचे किस उद्‌भिज की वृद्धि अच्छी होती है ? (a) परवल (b) पालक (c) झींगा (d) भिण्डी

(vi)  — इस चित्र के लिए नीचे की कौन सी वर्तनी चित्र सही है

(a) 

(b) 

(c) 

(d)

(vii) चुम्बक का निश्चित परीक्षण है — (a) केवल आकर्षण कार्य का परीक्षण (b) केवल विकर्षण कार्य का परीक्षण (c) आकर्षण और विकर्षण दोनों कार्य का परीक्षण (d) चुम्बक का अंत में परीक्षण

(viii) एक दण्ड चुम्बक का तीन टुकड़ा किया गया — (a) केवल छोर का टुकड़ा दोनों चुम्बक रहेगा (b) केवल मध्य का चुम्बक रहेगा (c) तीनों टुकड़ो के चुम्बक रहेगा (d) किसी चुम्बक का कोई टुकड़ा नहीं रहेगा

(ix) विद्युत चुम्बक की शक्ति वृद्धि नीचे के किस क्षेत्र में अधिक होती है — (a) केवल तार की संख्या बढ़ाई गई (b) केवल विद्युत प्रवाह की मात्रा बढ़ाई गई (c) केवल विद्युत प्रवाह का समय बढ़ाया गया (d) तार की संख्या और विद्युत प्रवाह की मात्रा एख साथ बढ़ाया गया

(x) किसी वस्तु के कण के ऊपर 3N बल प्रयोग करने के फलस्वरूप वस्तु बल प्रयोग की ओर 12m हट गया। इसके फलस्वरूप कुल कार्य का परिमाण हुआ — (a) (12×3) J (b) $(12 + 3)$ J (c) $(12 - 3)$ J (d) $(12 \div 3)$ J

(xi) स्क्रू ड्राइवर के गति के नीचे किस गति का उदाहरण — (a) सरल रेखा की गति (b) वृत्ताकार रास्ते की गति (c) घूर्णन गति (d) मिश्र गति

(xii) जिंक आयन (Zn^{2+}) और फॉसफेट मूलक (PO_4^{3-}) से गठित यौगिक का संकेत होगा — (a) $ZnPO_4$ (b) $Zn_2(PO_4)_3$ (c) $Zn(PO_4)_2$ (d) $Zn_3(PO_4)_2$

(xiii) $Pb(NO_3)_2 + FeSO_4 \rightarrow PbSO_4 + Fe(NO_3)_2$ यह प्रतिक्रिया किस प्रकार की प्रतिक्रिया है ? (a) प्रतिस्थापन (b) प्रत्यक्ष संयोग (c) वियोजन (d) विनिमय

(xiv) भिनिगर के मध्य कुछ खाबर सोडा मिलाया गया। इसके फलस्वरूप भिनिगर — (a) अम्लीय कार्य में वृद्धि होगा (b) अम्लीय कार्य में कमी होगा (c) क्षारीय कार्य में कमी होगा (d) क्षारीय कार्य में वृद्धि होगा

(xv) नीचे किस मौलिक के अलावा जीव कोष का गठन असम्भव है— (a) अलम्यूनियम (b) सिलिकन (c) सोना (d) कार्वन

(xvi) बाल, नाखून, चमड़ा और पेशी का अपरिहार्य उपादान है— (a) कार्बोहाइड्रेट (b) खनिज लवण (c) प्रोटीन (d) लिपिड

(xvii) ${}^{35}_{17}Cl$ परमाणु क्रमांक और न्यूट्रान संख्या का यथाक्रमिक मान होगा— (a) 17,18 (b) 35,17 (c) 18,17 (d) 17,35

(xviii) किस पोलिमार का बायोडिग्रेडेबल है— (a) पोलीथिन (b) PVC (c) मांस पेशी का प्रोटीन (d) PET

(xix) लाल कणिका हिमोग्लोविन के कार्य में कौन सी धातु आयन का अपरिहार्य है— (a) जिंक (b) कैलसियम (c) सोडियाम (d) आयरन

(xx) एक ऐसे खाद्य उत्पादक का नाम, जिससे शक्ति नहीं मिलती, वह है — (a) कार्बोहाइड्रेट (b) प्रोटीन (c) लिपिड (d) विटामिन

(xxi) अनिमिया है — (a) आयोडीन के अभावजनित रोग (b) विटामिन D के अभावजनित रोग (c) आयरन का अभावजनित रोग (d) विटामिन A के अभावजनित रोग

(xxii) एक संश्लेषित खाद्य है — (a) जामुन (b) आम (c) मछली का झोल (d) कोल्ड ड्रिंकस्

(xxiii) तना के जिस स्थान से शाखा अथवा पत्ता निकलता है, वह स्थान है — (a) पर्व (b) कक्ष (c) पर्वमध्य (d) विटप

(xxiv) फूलों का जो भाग फल में परिणत होता है, वह है — (a) वृति (b) दलमण्डल (c) परागकण (d) अण्डाशय

(xxv) साधारण मक्खी से फैलने वाला रोग है — (a) कालाज्वर (b) अंकोसारकियासिस (c) टाइफाइड (d) चेचक

(xxvi) इनफ्लुएंजा है एक — (a) वायु प्रवाहित रोग (b) मच्छर प्रवाहित रोग (c) मक्खी प्रवाहित रोग (d) जल प्रवाहित रोग

2. नीचे जो वाक्य सही है उसके बगल में '✔' और गलत के बगल में '✘' लगाओं : (प्रत्येक प्रश्न का नम्बर 1 है)

(i) मादा मच्छर केवल फल का रस पीता है। ☐ (ii) साधारण मक्खी खाद्य अथवा प्राणी के मलत्याग के माध्यम से रोग फैलाता है। ☐ (iii) सस्ते भोजन में मिलाए गए रंग अलकतरा जैसी वस्तु से बनता है। ☐ (iv) जन्मगत त्रुटि भी मानसिक समस्या का कारण हो सकता है। ☐ (v) टीकाकरण के माध्यम से जल चेचक पृथ्वी से पूरी तरह दूर करना सम्भव हुआ है। ☐ (vi) फ्लूराइड के प्रभाव से हाथों की हथेली में ऊँचे-ऊँचे निशान दिखाई देता है। ☐ (vii) कलरा एक वायु प्रवाहित रोग है। ☐ (viii) बहुत सारे खाद्य शृंखला को एक दूसरे के साथ जोड़ने पर खाद्य जाल बनता है। ☐ (ix) तापमात्रा कम होने पर व्यापन तुरंत कम होता है। ☐ (x) आम के बीज में एक बीजपत्र रहता है। ☐ (xi) मटर के पौधे का तना पर्व से निकलकर ऊपर की ओर उठता है। ☐ (xii) जड़ में पर्व और पर्वमध्य रहता है। ☐ (xiii) प्रक्रियाजात भोजन की तुलना में प्राकृतिक भोजन का पौष्टिक गुण कम है। ☐ (xiv) एक खाद्य से एकाधिक खाद्य उपादान उत्पन्न होता है। ☐ (xv) कठोर सूता जैसा टेनडन और लिगामेन्ट प्रोटीन से बना है। ☐ (xvi) व्यापन के समय अणु के कम गाढ़े भाग से ज्यादा गाढ़े भाग की ओर फैल जाता है। ☐

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो : (प्रत्येक शून्य स्थान पूर्ति के लिए 1 नम्बर)

(i) पदार्थ की अवस्था के परिवर्तन के समय पदार्थ का ____________ अपरिवर्तित रहता है। (ii) दो भिन्न पदार्थ के स्पर्श होने से कौन सा पदार्थ ताप ग्रहण करेगा और कौन छोड़ेगा, वह पदार्थ के दोनों ____________ के ऊपर निर्भरशील है। (iii) सूर्य से आने वाले प्रकाश रश्मिसमूह को ____________ प्रकाश का रश्मिसमूह कहा जाता है। (iv) तुम स्थिर होकर खड़े हो। तुम्हारे नजदीक से किसी आयन को 1m दूर हटा दिया गया। तुम्हारा प्रतिबिम्ब तुमसे ____________ m दूर हट गया। (v) एक दण्ड चुम्बक की ज्यामितिक लम्बाई 7cm होने पर चुम्बक की लम्बाई ____________ cm होगा। (vi) किसी सेल का रासायनिक शक्ति ____________ शक्ति में परिणत होता है। (vii) कोयला एक महत्त्वपूर्ण ____________ ज्वलनशील है। (viii) क्रिया और प्रतिक्रिया हमेशा ____________ वस्तु के ऊपर लागू होता है। (ix) प्रोटीन ____________ विद्युतयुक्त, इलेक्ट्रन ____________ विद्युतयुक्त कण है। (x) नाइट्रेट, सलफेट और कार्बोनेट मौलिक का संकेत है ____________; ____________ और ____________। (xi) स्नायु के मध्य से आने-जाने की जरुरत होती है ____________; ____________ और ____________ आयन। (xii) किसी द्रव्य का pH10 होने पर उसे ____________ प्रकृति कहा जाता है। (xiii) पाति नीबू के खट्टे स्वाद के लिए उत्तरदायी है ____________ और ____________ एसिड। (xiv) पाकस्थली रस pH प्राय 1 इसलिए कहा जाता है वह पर्याप्त ____________ प्रकृति। (xv) गला अथवा गयटार रोग में ____________ ग्रन्थी फुल जाती है। (xvi) ____________ जातीय यौगिक वहुसंख्यक छोटे-छोटे अणु से बना है। (xvii) चर्बी अथवा उद्भिज तेल को कास्टिक क्षार समेत गर्म करने पर ____________ तैयार होता है। (xviii) एकही उष्णता के हल्के अणु से भारी अणु में व्यापक पैमाने पर ____________। (xix) बाल और नाखून में ____________ प्रोटीन रहता है। (xx) जल में घुलनशील विटामिन ____________ है। (xxi) ____________ पत्रवृन्त को तना के पर्व के साथ जोड़ता है। (xxii) परागकण में ____________ रहता है। (xxiii) एक सरल फल है ____________। (xxiv) दोपाटी है ____________ फूल। (xxv) एक ही उष्णता के गैसीय अवस्था से तरल में व्यापन होता है ____________। (xxvi) जलवायु का लम्बे समय तक एक ही अवस्था में रहने पर ____________ होता है। (xxvii) ____________ है एक अति वैचित्र्य देश। (xxviii) मूलयुक्त उद्भिज की मिट्टी ____________ क्षमता बढ़ाने में सहायता करती है। (xxix) मक्खी द्वारा संक्रमित एक रोग है ____________। (xxx) आघात प्राप्त अथवा रोग आक्रान्त विभिन्न अंगों का चित्र बनाने में ____________ रश्मि का प्रयोग होता है। (xxxi) मादा मच्छर में प्रोबोसिसटि ____________ है। (xxxii) मच्छर है ____________ वाहक। (xxxiii) ____________ बीज के तेल से मिलाए गए सरसो का तेल खाने से ड्रपसी नामक बीमारी होती है।

4. बेमेल शब्दों अथवा नाम को ढूंढकर अलग करों : (प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 नम्बर)

i) प्रोटीन, फैट, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन ii) पोलिओ, कलरा, मलेरिया, साधारण डाइरिया iii) आत्मसचेतनता, मानसिक अवसाद, मनेयोगहीनता, मानसिक उद्वेग iv) बीजतत्त्व, बीजपत्र, फलतत्त्व, भ्रूणाक्ष v) मूली, आलू, बीट, गाजर vi) साइबेरिया का बाग, हाथी, गंगा शुशक, कस्तुरी मृग vii) शियालकोट बीज, खेसारी का दाल, दूध, मेटानिल इयोला

5. स्तम्भो के मध्य सम्पर्क स्थापित करो : (प्रत्येक सम्पर्क स्थापित के लिए 1 नम्बर)

नमूना के तौर पर एक उत्तर दिया गया है।

I.

'A' स्तम्भ	'B' स्तम्भ	'C' स्तम्भ
i) पोटैशियम परमाणु	a) आयोडीन का अभाव	1) कैटायन देता है।
ii) Zn^{2+} और Cl^- आयन	b) कॉस्टिक क्षार	2) जिंक क्लोराइड गठन करता है
iii) थाइरायड ग्रन्थी	c) प्राकृतिक पलिमार	3) तीव्र अम्लीय
iv) चर्बी	d) 1 इलेक्ट्रन को छोड़कर	4) साबुन
v) लघु HCl द्रवण	e) 1: 2 संख्या को अनुपात में जोड़कर	5) बायोडिग्रेडेवल
vi) नाइलन	f) मिथाइल अरेंज	6) गयटार
vii) स्टार्च अथवा श्वेतसार	g) कृत्रिम पलिमार	7) नन बायोडिग्रेडेवल
viii) पाकस्थली रस	h) pH प्राय 1	8) लाल

उत्तर : **ii - d - 2**

II.

'A' स्तम्भ	'B' स्तम्भ
i) चुम्बक की लम्बाई	a) विद्युत शक्ति का प्रकाश और ताप शक्ति में रुपान्तरण
ii) सूर्य के ताप का प्रभाव	b) विद्युत चुम्बक के शक्ति वृ
iii) प्राकृतिक वर्णाली	c) बराबर मान लेकिन विपरीत मुखी दो बल
iv) ताप के पाक संख्या की वृ	d) उत्तर और दक्षिण मेरु संयोजक रेखा की लम्बाई
v) LED	e) दिन के समय बबूल के पेड़ के पत्ते खुल जाते है
vi) क्रिया और प्रतिक्रिया	f) रंधनु

III.

'A' स्तम्भ	'B' स्तम्भ
i) प्रोटीन और शक्ति का अभाव	a) निडारिया
ii) मिट्टी से जल और खनिज पदार्थ का शोषण	b) रेसारपिन
iii) काला भालू	c) कार्बनडाइऑक्साइड
iv) नींद और भूख बढ़ जाना	d) यक्ष्मा
v) मल का रंग चावल धूला हुआ जल जैसा	e) मूलरोम
vi) सर्पगन्धा	f) बायोडाइबारसिटि हटस्पट
vii) प्रवाल	g) मैरासमास
viii) शरीर हाथ पैर में गोल-गोल लाल दाग	h) इउकैलिप्टास पेड़ के पत्ता
ix) पेड़ के खाद्य तैयार करने के उपादान	i) मानसिक अवसाद
x) सुन्दालैण्ड	j) एलर्जी
	k) कलरा

6. संक्षिप्त प्रश्न (प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 नम्बर)

(i) किसी वस्तु के ऊपर 'क' 10 N और 'ख' उस एक ही वस्तु के ऊपर 7 N बल प्रयोग करने के फलस्वरूप दोनों ही क्षेत्र में कृत कार्य का परिमाण एक होता है। किस क्षेत्र में वस्तु का सरण ज्यादा है? (ii) एक ऐसा उदाहरण दो जहाँ पर हमेशा वेग परिवर्तन होने से रैक्षिय विद्युत मान शून्य होता है। (iii) कूल की सहायता से चावल झाड़ा जाता है, यह किस जाड का उदाहरण है? (iv) स्वीच अन करने पर कोई वर्तनी मुक्त न बन्द होता है? (v) एक लोहे के टुकड़े में एक शक्तिशाली चुम्बक सामने लाने पर

सामयिक तौर पर एक चुम्बक जैसा आचरण कर सकते है। यह चुम्बक किस कार्य के लिए है ? (vi) आयना में P,A,C,O,M,T,S अक्षर में कौन प्रतिबिम्ब में पार्श्वीय परिवर्तन नहीं होगा ? (vii) एक ऐसे पदार्थ का उदाहरण दो जिसमें ताप देने से गलता नहीं है बल्की वाष्पीभवन होता है। (viii) समीकरण समेत वियोजन प्रतिक्रिया का उदाहरण दो। (ix) एसिड क्षार प्रशमन प्रतिक्रिया का व्यवहारिक प्रयोग का एक उदाहरण दो। (x) परिवर्तनशील योग्यता है ऐसे दो धातु का चिन्ह लिखो। अपने वक्तव्य के पक्ष में प्रत्येक का एक उदाहरण दो। (xi) भोजन बनाने में आजिनोमोटो का प्रयोग क्यों किया जाता है ? (xii) लाल रक्त कणिका में रहने वाले एक प्रोटीन का नाम लिखो। (xiii) दाँत और हड्डी के गठन को कौन सा खनिज मौलिक मजबूत करता है ? (xiv) खाद्य तत्त्व मिलता है एक ऐसा भोजन का नाम लिखो। (xv) बेल के शाखा काँटा किस रूप में रूपान्तरित होता है ? (xvi) दूसरा शर्त एकही रहने पर हल्का और भारी अणुके क्षेत्र में व्यापक व्यपन में क्या अन्तर देखा जाता है ? (xvii) अतिश्रवण किस प्रकार के पर्दा के माध्यम से द्रवण के अणु में किस प्रकार आने जाने की घटना घटती है ? (xviii) *Plasmodium vivax* किस रोग का जीवाणु है ? (xix) गन्दे जल में किस प्रकार का मच्छर अण्डा देती है ? (xx) फ्लुरसेन्ट बल्ब तैयार करने में किस धातु का वाष्प प्रयोग किया जाता है ? (xxi) एक द्विबीजपत्री बीज के बीज तत्व के स्तरों का नाम क्या-क्या है ?

7. एक अथवा दो वाक्य में उत्तर दो : (प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 नम्बर)

i) आसमान में जो रंधनु तुम देख पाते हो, वह वास्तव में क्या है और उसके प्रकाश का कारण क्या है ? प्रिजम के अलावा यह कैसे सम्भव होता है ? ii) उष्णता का कौन सा मान सेलसियस और फारेनहाइट दोनों स्केलों में बराबर है ? iii) शुष्क वायु विद्युत का कुपरिवाही है उसे तुम कैसे प्रमाणित करोगे ? iv) दो स्टेशन की दूरी 400 km। एक ट्रेन आप में जाते समय 50 km/h वेग से जाती है और डाउन 40 km/h वेग से आती है। ट्रेन का औसत वेग कितना है ? v) एक खेलने वाले गेंद को कैच पकड़ने के बाद बलयुक्त हाथ के बलगति की ओर कुछ दूर पर हटा लिया जाता है क्यों ? vi) एक काली बाल्टी के भीतर नीचे एक सिक्का रखकर बाल्टी को जलपूर्ण करने के बाद ऊपर से देखने पर सिक्का कुछ ऊपर दिखाई देता है क्यों ? vii) थार्मोसेटिंग प्लास्टिक किसे कहते है ? एक उदाहरण दो। viii) सिमेन्ट बालू से ढलाई करने के बाद दूसरे दिन पानी क्यों दिया जाता है ? ix) प्रत्येक संयोग के प्रतिक्रिया के विपरीत प्रतिक्रिया किस प्रकार विक्रिया में परिवर्तित होता है ? एक उदाहरण दो। x) समीकरण के दो समता का विधान करो (a) $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$ (b) $2Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + 4NO_2 + O_2$ xi) दो कृत्रिम पोलिमार का नाम लिखो। xii) मानव शरीर के वजन के प्राय 97% जो चार मौलिक मिलता है वह क्या-क्या है ? xiii) चमड़ा के नीचे लिपिड के स्तर की क्या आवश्यकता है ? xiv) मलेरिया रोग के एक मुख्य और गौढ़ पोषक का नाम लिखो। xv) हड्डी और दाँत के गठन को ठीक रखने के लिए किस विटामिन की जरुरत पड़ती है ? xvi) भोजन तैयार करते समय पेड़ परिवेश से क्या-क्या उपादान ग्रहण करता है ? xvii) जलशोषण के अलावा मूल का दूसरा कार्य क्या है ? xviii) खाद्य संचय करने वाले एक पत्ते का नाम लिखो। xix) अतिरिक्त वाष्पमोचन की बाधा उतपन्न करने वाली एक पत्ते का नाम लिखो। xx) एक स्वरागी और एक इतर परागी फूल का नाम लिखो। xxi) परिवेश के ऐसे दो गैसीय पदार्थ के नाम लिखो जिसकी विश्व उष्णता में भूमिका है। xxii) भारत के भौगोलिक सीमा के मध्य में है ऐसे दो बायोडाइवरसिटि हॉटस्पट का नाम लिखो।

8. तीन-चार वाक्य में उत्तर दो : (प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 नम्बर)

i) एक वर्तनी का चित्र बनाओ जो दो बल्ब, चार सेल से तैयार बैटरी, आवश्यकता अनुसार उसका एक स्वीच रहेगा। ii) एक काँच के ग्लास के ऊपर एक कार्ड बोर्ड रखा है। कार्ड बोर्ड के मध्य एक सिक्का है। कार्ड बोर्ड पर जोड़ से सिक्का मारने पर वह छिटक कर हट जाता है लेकिन सिक्का ग्लास पर पड़ेगा— इसका कारण क्या है ? iii) मान लीजिए एक गड्ढे में स्वच्छ जल है गढ्ढे के नीचे नजदीक में एक छोटी मछली बह रही है। किनारे से एक व्यक्ति अपने बन्दूक से मछली को जितनी बार गोली मार रहा है वह छिटक जा रहा है— इसका कारण क्या है ? iv) किसी वस्तु के ऊपर प्रयुक्त बल का परिमाण तीन गुणा करने पर वस्तु का सरण पूर्व से पाँच गुणा होता है। कृतकार्य पूर्व का कितना गुणा होगा ? v) क्रिया और प्रतिक्रिया एक ही वस्तु के ऊपर प्रयुक्त नहीं होता हैं एवं एक साथ प्रयुक्त होता हैं उदाहरण देकर समझाओ ? vi) 0°C उष्णता 5 ग्राम बर्फ को कितना ताप देने पर 0°C उष्णता 5 ग्राम जल में परिणत होगा। (vii)भीगे हुए शरीर को लेकर ठण्डा लगता हैं क्यो ?(viiiप्रकाश के प्रतिफलन के लिए हमलोग क्या पा सकते है ?(ix) पृथ्वी अगर एक चुम्बक नहीं होती तो क्या-क्या घटना घटती ? (x) किस-किस उपाय के जरिये शक्ति के अपचय को रोका जा सकता है ? (xi)कहाँ -कहाँ सौरशक्ति का प्रयोग होता है। ज्यादा सौरशक्ति के प्रयोग करने से क्या-क्या असुविधा होती है । (xii)घुर्णन गति, वृत्ताकार गति, मिश्र गति का एक उदाहरण दो। (xiii) अतिरक्त कीटनाशक का प्रयोग करने से होने वाले नुकसान उल्लेख करो। (xiv) रक्त में नमक का परिमाण बढ़ जाने पर क्या-क्या शारीरिक समस्याए होती है ?

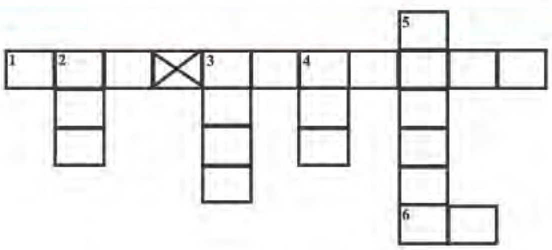
xv) मानव शरीर में कैलशियम और आयरन की आवश्यकता का उल्लेख करो। xvi) तुम्हें दो वर्णहीन जलीय द्रवण दिया गया उनमें से एक क्षारीय और अम्लीय क्या क्या परीक्षण करके तुम इसे पहचानोगे। xvii) व्यापन किसे कहते हैं ? एक उष्ण गैसीय और द्रवण की अवस्था में वयापन करने के क्षेत्र में क्या अपेक्षाकृत होता है। xviii) उष्णता वृद्धि में व्यापन कैसे प्रभावित होता है ? xix) वैक्टेरिया कोष के कोष प्रचानी में बनाने में क्या बाधा उत्पन्न होती है ? xx) शरीर का वजन अधिक बढ़ने जाने से क्या समस्या हो सकती है ? xxi) किस-किस कारण से मानसिक समस्या उत्पन्न होती है ? xxii) जीवाणु संक्रमण के फलस्वरूप खाद्य प्रतिक्रिया के कुछ लक्षण को लिखो। xxiii) प्लेग संक्रमण कैसे होता है ? xxiv) आनोफिलिश और क्यूलेक्श मच्छड़ के तीन अन्तर को लिखो ? xxv) जीवन कुशलता में शिक्षा की क्या आवश्यकता है ? xxvi) खाद्य शृंखला पूरा करो : फूल का मधू → ☐ → ☐ → ☐ xxvii) शिकारियों के कारण वन में बाघ अथवा दूसरे बड़े माँसाहारी प्राणियों की संख्या कम हो गई है, इसका कारण क्या है ? xxviii) उष्णता के फलस्वरूप हिमप्रवाह गल जाने पर क्या-क्या समस्या हो सकती है ? xix) कलरा होने पर शरीर में नमक ग्लूकोज मिला हुआ जल क्यों दिया जाता है ?

9. 'मैं कौन हूँ' लिखो **(प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 नम्बर)**

(a) (i) मेरा पूरा शरीर रोएँ से ढका है।
(ii) मेरा हृदय धुँधला रंग का है।
(iii) मेरे पीठ पर चार लम्बा काला निशान है।
(iv) मैं विभिन्न प्रकार के रोगों को फैलाता हूँ।
मैं ________________।

(b) (i) मैं हमेशा तुम्हारे अलग-बगल रहता हूँ।
(ii) चुना पत्थर को उतप्त करने पर मुझे पाओगे।
(iii) मैं विश्व उष्णता का प्रमुख कारण हूँ।
(iv) मेरी सहायता से पेड़ों का भोजन बनता है।
मैं ________________।

10. सूत्र की सहायता से शब्द जाल को पूरा करो: **(प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 नम्बर)**

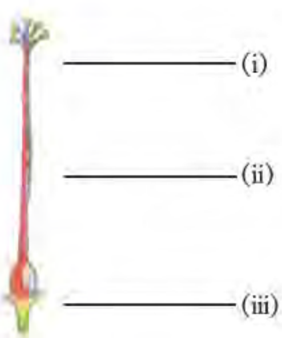


सूत्र

आस-पास : 1. जिस प्रक्रिया से धूप का गंध फैल जाता है
3. जलीय द्रवण में हाइड्रोजन आयन जल अणु के साथ जोड़ देने पर तैयार होता है
6. जैव-वाहक

ऊपर-नीचे : 2. एक मृदगत शाखा का अंग्रेजी नाम
3. विद्युत चुम्बक के कम्पन से कम्पयूटर का तथ्य भरता है
4. शियाल काटाँ के बीज तेल में मिले हुए सरसों का तेल खाने से यह रोग होता है।
5. इससे पेनिलियन तैयार होता है

11. एक फल का चित्र बनाकर बहि:तत्व, अन्त:तत्व और बीज की स्थिति दिखाओ। **[3 + (1/2 × 4) = 5]**



12. बगल के चित्र में गर्भ मुण्ड, गर्भ दण्ड और गर्भाश्य की अवस्था दिखाओ। प्रत्येक अंश को दिखाने के लिए 1 नम्बर है)।

शिक्षण परामर्श

इस पुस्तक में पर्यावरण के साथ भौतिक विज्ञान, रसायन एवं जीव विज्ञान संबंधी विचारों को समन्वित करने का प्रयास किया गया है। पठन-पाठन के उद्देश्य से भौतिक ज्ञान, रसायन एवं जीव विज्ञान संबंधी उपर्युक्त उदाहरणों से शिक्षक/शिक्षिका सहमत हो सकते हैं। इस पुस्तक में 'अकादमी वर्तनी शब्दकोश' का अनुसरण किया गया हैं।

प्रथम अध्याय : ताप, प्रकाश, चुम्बक, विद्युत संबंधी विचारों को बहुसंख्यक परीक्षण के माध्यम से सहज रूप में प्रस्तुत किया गया हैं। जीव-जगत् पर इसके प्रभाव को विभिन्न उदाहरणों की सहायता से स्पष्ट किया गया है। विद्यार्थियों के सक्रिय हिस्सेदारी के माध्यम से कक्षा में परीक्षण करना, प्राप्त परिणाम की चर्चा एवं विश्लेषण करने में शिक्षक/शिक्षिका सहायता करेंगे। 36, 37, 48 एवं 62 पृष्ठ की विषय-वस्तु से प्रश्न न पूछना ही अच्छा है।

द्वितीय अध्याय : न्यूटन के नियमों के संदर्भ में विद्यार्थी सामान्यत: नियमों को बिना समझे ही याद करने की चेष्टा करते हैं। विद्यार्थियों की सूत्रों को मूल विषय अच्छी तरह से समझ में आ जाये, इस पर शिक्षक/शिक्षिका को विशेष ध्यान देना होगा। गति के दूसरे नियम का प्रचलित रूप नहीं लिखा गया है। न्यूटन की जीवनी (पृष्ट-76) से प्रश्न न करना ही उचित है।

तृतीय अध्याय : इस अध्याय में रसायन जगत् में प्रवेश करने के लिए अणु, परमाणु, रासायनिक प्रतिक्रिया संबंधी अति आवश्यक विचारों को चित्रित किया गया है। सूत्र, संकेत एवं समीकरण की सहायता से विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रियाओं के कुछ उदाहरण इस पुस्तक में दिया गया है। रासायनिक समीकरण में समानता स्थापित करने में विद्यार्थी प्रयत्नशील हों, इस ओर शिक्षक/शिक्षिका को विशेष ध्यान देना होगा।

चतुर्थ अध्याय : पर्यावरण गठन में पदार्थों की भूमिका शीर्षक अध्याय में जीवों के शारीरिक गठन में विभिन्न अजैव एवं जैव पदार्थो की भूमिका के बारे में विचार किया गया है। दैनन्दिन जीवन में प्रयुक्त विभिन्न अम्लीय एवं क्षारीय द्रव को पहचानने के लिए विद्यार्थी 'स्वयं कीजिए' परीक्षण करेंगे, यही आशा है। मानव-शरीर में अम्ल-क्षार की कमी से कौन-कौन-सी समस्याएँ हो सकती हैं, इस पर भी विचार किया गया है। विभिन्न खाद्य लवण, संश्लेषित यौगिक एवं पर्यावरण पर उसका प्रभाव के बारे में विद्यार्थियों को जानकारी देने के लिए बहुमुखी कर्मपत्र दिया गया हैं। पृष्ठ-119 की **कुछ बातें**, पृष्ठ-128 एवं 129 को 'जानकर रखिए', पृष्ठ-136 की '**कुछ बातें**', पृष्ठ-139 की 'जानते हो क्या ?' से प्रश्न न पूछना ही उचित है।

पंचम अध्याय : इस अध्याय में परिचित विभिन्न खाद्य में कौन-कौन-सा खाद्य उपादान रहता है एवं उनकी कमी से कौन-कौन-सी समस्या हो सकती है, इस पर चर्चा किया गया है। कुपोषण एवं दुर्बलता जैसे विषयों को समान महत्त्व दिया गया है एवं विभिन्न संश्लिष्ट खाद्य पर भी विचार किया गया है। जल पीने की आवश्यकता को विशेष रूप से चिह्नित किया गया है। खाद्य निर्माण में जल एवं प्रकाश की भूमिका को दिखाया गया है। पृष्ठ-154 का विटामिन का इतिहास एवं पृष्ठ-172 पृथ्वी पर मीठे जल की मात्रा से प्रश्न न करना ही उचित है।

षष्ठ अध्याय : इस अध्याय में उद्भिद् के शारीरिक गठन में विभिन्न भागों का वैशिष्ट्य संबंधी विभिन्न तरह की उपस्थापना की गई है। यहाँ भी बहुत-सा 'स्वयं करो' कार्य की बात कही गई है। पर्यावरण के साथ जीव कैसे अपना सामंजस्य स्थापित करते हैं, इसे समझाने के लिए व्यापन एवं अधिश्रवण से संबंधित विभिन्न बातों को समझाया गया है।

सप्तम अध्याय : पर्यावरण प्रदूषण एवं प्रदूषण संबंधी हानि आज विश्व की सबसे बड़ी समस्या है। पर्यावरण संबंधी हानि के विविध भयावह पक्षों के बारे में विद्यार्थियों को सचेतन बनाने के लिए जीव वैचित्र्य संबंधी विचार, जलवायु परिवर्तन एवं वर्ज्य पदार्थ तथा मानव-स्वास्थ्य का दायित्व भाग को शामिल किया गया है। विद्यार्थी समान रूप से पर्यावरण के संरक्षण में पेड़-पौधों की भूमिका का ज्ञान प्राप्त करेंगे। पृष्ठ-231, 232 में दिया गया विभिन्न परिसंख्यान एवं पृष्ठ-249 की 'कुछ बातें' से प्रश्न न करना उचित है।

अष्टम अध्याय : आर्सेनिक एवं फ्लूराइड प्रदूषण, पेशा एवं समस्या तथा समाज में क्रमश: बढ़ता मानसिक रोग की समस्या के बारे में विद्यार्थियों को सचेतन बनाने की चेष्टा की गई है। पर्यावरण एवं जनसंख्या दोनों एक दूसरे से जुड़े हुए हैं। पर्यावरण प्रदूषण कैसे जनस्वास्थ्य को प्रभावित करता है, इस संबंध में भी विद्यार्थियों को जानकारी देने की चेष्टा की गई है। पृष्ठ-256 की 'कुछ बातें', पृष्ठ-265 की WHO एवं UNICEF संबंधी विषय एवं पृष्ठ-280 का 'हैजा रोग का इतिहास' से प्रश्न न करना ही उचित है।

विभिन्न अध्यायों में इन सब बातों के अतिरिक्त पुस्तक में विद्यार्थियों के मन में अनुसंधान की इच्छा जागृत करने के लिए विभिन्न ऐतिहासिक प्रसंगों का उल्लेख किया गया है। इन अंशों से विशुद्ध ज्ञानमूलक प्रश्न न करना ही उचित है।

आपका पन्ना

यह पुस्तक आपको कैसा लगा लिखिए।