परिवेश और विज्ञान

षष्ठ श्रेणी

पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद

प्रथम संस्करण : जनवरी, २०१४
द्वितीय संस्करण : दिसम्बर, २०१४

पुस्तक अधिकार : पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद्

प्रकाशक :
अध्यापिका नवनीता चटर्जी
सचिव, पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद्
७७/२, पार्क स्ट्रीट, कोलकाता– ७०० ०१६

मुद्रक :
वेस्ट बंगाल टेक्स्टबुक कार्पोरेशन लिमिटेड
(पश्चिमबंग सरकार का उपक्रम)
कोलकाता– ७०० ०५६

सत्यमेव जयते

भारत का संविधान

प्रस्तावना

हम, भारत के लोग, भारत को एक संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी, पंथनिरपेक्ष, लोकतंत्रात्मक गणराज्य बनाने के लिए तथा उसके नागारिकों को सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक न्याय, विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म और उपासना की स्वतंत्रता, प्रतिष्ठा और अवसर की समता प्राप्त कराने के लिए तथा उन सब में व्यक्ति की गरिमा और राष्ट्र की एकता और अखंडता सुनिश्चित करने वाली बंधुता बढ़ाने के लिए दृढ़ संकल्प होकर अपनी इस सांविधान सभा में आज तारीख **26** नवम्बर **1949** ई० को एतदद्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।

THE CONSTITUTION OF INDIA

PREAMBLE

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 का अधिकार कानून 2009, इन दोनो दस्तावेजो को महत्त्व देते हुए वर्ष 2011 में पश्चिमबंग सरकार द्वारा गठित 'विशेषज्ञ समिति' को विद्यालय स्तर के पाठ्यक्रम, पाठ्यसूची एवं पाठ्य-पुस्तकों की समीक्षा और पुनर्विवेचना का दायित्व दिया गया। इस समिति के विषय-विशेषज्ञों की आन्तरिक चेष्टा और आलस्यरहित परिश्रम का फल है, यह पुस्तक।

विज्ञान की इस पुस्तक का षष्ठश्रेणी की पाठयसूची के अनुसार ही प्रणयन किया गया है और इसका नामकरण किया गया है-'परिवेश और विज्ञान'। अति सहज, सरल भाषा में पुस्तक में परिवेश, भौतिक और जीव विज्ञान की विभिन्न दिशाओं में चर्चा-परिचर्चा की गई है। भिन्न-भिन्न चित्रों, प्रतिकृतियों, चित्र के नक्शे का उपयोग कर परिवेश विज्ञान की मौलिक अवधारणाओं के साथ विद्यार्थियों को परिचित कराने की चेष्टा की गई है। विद्यार्थियों द्वारा तथ्य को भाराक्रान्त न होना पड़े, इसका विशेष ध्यान रखा गया है। पुस्तक की छपाई और चित्र आदि बाल मन को आकर्षित करें, इसका ध्यान रखते हुए उत्कृष्ट मानक के कागज, स्याही और रंग का उपयोग किया गया है। आशा करता हूँ, पर्षद प्रणीत 'परिवेश और विज्ञान' पुस्तक विद्यार्थियों में लोकप्रिय होगी और उनकी शैक्षणिक सामर्थ्य को बढ़ाएगी। दूसरी ओर सक्रियता-पूर्ण अभ्यासार्थ प्रश्नावली उनकी विज्ञान और परिवेश के प्रति दिलचस्पी बढ़ाने में मदद करेगी।

सम्मानित शिक्षक-शिक्षिका, शिक्षाप्रेमी शिक्षाविद, विषय-विशेषज्ञ और अलंकरण के लिए विख्यात शिल्पीवृन्द-जिनकी ऐकान्तिक चेष्टा और आलस्यरहित परिश्रम के फल से इस सर्वांगसुन्दर महत्त्वपूर्ण पुस्तक का प्रकाशन संभव हो पाया। उन सभी को पर्षद की ओर से आन्तरिक धन्यवाद और कृतज्ञता ज्ञापित करता हूँ।

पश्चिमबंग सर्व शिक्षा मिशन की आर्थिक सहायता से यह पुस्तक छात्र-छात्राओं को मुफ्त में दी जाएगी। इस प्रकल्प को कार्यान्वित करने के लिए पश्चिमबंग सरकार का शिक्षा विभाग, पश्चिमबंग शिक्षा अधिकार एवं पश्चिमबंग सर्व शिक्षा मिशन ने जो सहायता पहुँचाकर पर्षद को अपने कृतज्ञता पाश में आबद्ध किया है, उसे स्वीकार न करना अन्याय होगा।

आशा करता हूँ, पर्षद द्वारा प्रकाशित परिवेश और विज्ञान पुस्तक विद्यार्थियों में वैज्ञानिक विषयों को आकर्षणीय बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका का पालन करेगी एवं माध्यमिक स्तर पर विज्ञान परिचर्चा के स्तर की उन्नतपूर्ण बनाने में सहायक होगी। इससे छात्र-छात्राएँ लाभान्वित होंगे। इस प्रकार पर्षद अपने सामाजिक उत्तरदायित्व के प्रति सार्थक और समर्थवान होगा।

समस्त शिक्षाप्रेमी, शिक्षक-शिक्षिका और संश्लिष्ट सभी लोगों से मेरा विनम्र अनुरोध है कि वे बिना किसी असमंजस्य के पुस्तक की त्रुटियों-विचलनों को पर्षद के समक्ष रखने का कष्ट करें जिससे परवर्ती संस्करण में उनका संशोधन-परिमार्जन किया जा सके। इससे पुस्तक की गुणवत्ता बढ़ेगी और छात्र समुदाय उपकृत होगा। अंग्रेजी में एक युक्ति है-'even the best can be bettered'। पुस्तक की गुणवत्ता में वृद्धि के लिए शिक्षक समाज और विद्यानुरागी व्यक्तियों के रचनात्मक सुझावों और सत्परामर्शों को सादर स्वीकृत किया जाएगा।

७७/२, पार्क स्ट्रीट

पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद

जुलाई - २०१४

कोलकाता - ७०० ०१६

कल्याणमय गांगुली

प्रशासक

पश्चिमबंग मध्य शिक्षा पर्षद्

प्राक्कथन

पश्चिमबंग की माननीया मुख्यमंत्री सुश्री ममता बंद्योपाध्याय ने वर्ष 2011 में विद्यालयी शिक्षा के क्षेत्र में एक विशेषज्ञ समिति का गठन किया। इस विशेषज्ञ समिति को विद्यालय स्तर के समस्त पाठ्यक्रम, पाठयसूची एवं पाठ्यपुस्तकों की पर्यालोचना, पुनर्विवेचना एवं पुनर्विन्यास की प्रक्रिया-संचालन का दायित्व सौंपा गया। उस समिति की सिफारिश पर नए पाठक्रम, पाठयसूची एवं पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण किया गया। इस पूरी प्रक्रिया में राष्ट्रीय पाठ्यक्रम की रूपरेखा 2005 एवं शिक्षा का अधिकार कानून 2009(RTE Act, 2009), इन दोनों दस्तावेजों का हमने अनुसरण किया है। इसके साथ ही समग्र परिकल्पना की नींव के रूप में हमने रवीन्द्रनाथ ठाकुर के शिक्षा आदर्शों की रूपरेखा को ग्रहण किया है।

उच्च-प्राथमिक स्तर के विज्ञान की पुस्तक का नाम (परिवेश और विज्ञान) है। राष्ट्रीय पाठयक्रम की रूपरेखा (2005) के अनुसार जीव विज्ञान, भौतिक विज्ञान और परिवेश को समन्वित आकार की एक पुस्तक के माध्यम से वितरित किया गया। सहज भाषा एवं उपयुक्त उदाहरणों के सहयोग से विज्ञान की विभिन्न मौलिक अवधारणाओं को हमने विद्यार्थियों के सम्मुख स्थापित किया है। प्रत्येक स्थान पर विभिन्न चित्रों का संयोजन किया गया है जिससे यह पुस्तक विद्यार्थियों के लिए आकर्षक और प्रांजल बनें। वैज्ञानिक ग्रन्थों के संबंध में रवीन्द्रनाथ की उक्ति को हमने स्मृति में रखा है-(उसकी भाषा और विषय विन्यास को जहाँ तक सम्भव हो उनकी मानविक शक्ति पर अन्याय एवं निर्दय अपव्यय का साधन सिद्ध होगा।) (छात्रवृत्ति की पाठय-पुस्तक)। षष्ठश्रेणी में पहली बार (विज्ञान) को अलग विषय के रूप में पाठ्य-पुस्तक में रखा गया। इस पाठ्य-पुस्तक के माध्यम से विद्यार्थी परिवेश और विज्ञान के पारस्परिक सम्बन्ध के संधान के लिए संकल्पित होंगे एवं उल्लासपूर्ण ढंग से विज्ञान को जीवन से जोड़कर देखेंगे। यही हमारी प्रत्याशा है।

चयनित शिक्षाविद शिक्षक-शिक्षिका एवं विषय-विशेषज्ञ वृन्द ने बहुत कम समय में इस पुस्तक को तैयार किया है। पश्चिमबंग माध्यमिक शिक्षा के सारस्वत नियामक पश्चिमबंग माध्यमिक पर्षद ने इस पाठ्य-पुस्तक का अनुमोदन करके हम सभी को कृतज्ञ किया है। विभिन्न समय पर पश्चिमबंग माध्यमिक पर्षद, पश्चिमबंग सरकार का शिक्षा विभाग, पश्चिमबंग सर्व शिक्षा मिशन, पश्चिमबंग शिक्षा अधिकार इत्यादि ने सहायता प्रदान की है, उन सभी को धन्यवाद।

पश्चिमबंग के माननीय शिक्षा मंत्री डॉ० पार्थ चटर्जी के आवश्यक विचार एवं परामर्श देकर हमें उपकृत किया है।

पुस्तक के उत्कर्ष वृद्धि के लिए शिक्षा अनुरागी लोगों के विचार-परामर्श को हम सादर ग्रहण करेंगे।

अभीक मजूमदार

चेयरमैन
'विशेषज्ञ समिति'
विद्यालय शिक्षा विभाग
पश्चिमबंग सरकार

जुलाई - २०१४
निवेदिता भवन,
पंचम तल्ला
विधाननगर, कोलकाता - ७०० ०९१

परिवेश और विज्ञान पुस्तक के संबंध में कुछ बातें

इस पुस्तक का नाम (हमारा परिवेश) के स्थान पर परिवेश और विज्ञान क्यों रखा गया ? इक्कीसवीं सदी का प्रथम दशक आक्रान्त है–सम्पूर्ण जगत् में परिवेश की दशा विपन्न है। उसी पृष्ठभूमि में परिवेश जो पाठ्यक्रम का अत्यन्त महत्त्वपूर्ण विषय हो सकता है, इसका सहज बोध होता है। लेकिन पुस्तक का नाम (विज्ञान और परिवेश) न होकर (परिवेश और विज्ञान) क्यों है ? हमारा ऐसा मानता है कि शिशुओं के लिए इन्द्रिय ग्राह्यपरिवेश से ही उनकी यात्रा का आरंभ हो। प्रकृति उनके मन में विस्मय, कौतुहल एवं अनुसंधान प्रवृत्ति को जाग्रत करे। इसी से पंचम श्रेणी तक की पुस्तक का नाम (हमारा परिवेश) है।

परिवेश पर्यवेक्षण, परिवेश के संबंध में ज्ञान प्राप्त करने का प्रथम चरण है, लेकिन इस विषय के गंभीर अध्ययन के लिए विज्ञान की विभिन्न शाखा–प्रशाखाओं की सहायता अत्यावश्यक है। षष्ठश्रेणी का विद्यार्थी जब परिवेश पर्यवेक्षण के माध्यम से विज्ञान चर्चा के पथ पर अग्रसर होगा तब यह पुस्तक उसके लिए उपयोगी होगी। यह पुस्तक उसे आनन्दपूर्ण ढंग से विज्ञान की विभिन्न प्रकार की अवधारणाओं को सीखने–समझने में मदद करेगी। पुस्तक का नाम इसीलिए (परिवेश और विज्ञान) है।

वैज्ञानिक शिक्षा में सम्पूर्ण विश्व वर्तमान में Constructivist पद्धति से अनुसृत है। इस पद्धति की मूल अवधारणा है विद्यार्थी को उसके परिचित जगत् से उसके मनोभावों की मदद लेते हुए वैज्ञानिक शिक्षा में दीक्षित करना। इस कार्य के लिए धैर्य, सुव्यवस्थित परीक्षण निरीक्षण का सुचारू रूप से सम्पादन और शिशुकेन्द्रित मानसिकता अति आवश्यक है। इस उद्देश्य की पूर्त्ति के लिए हमने बहुसंख्यक (स्वयं करो) परीक्षण का उल्लेख किया है, जिसे कम खर्च और सहज प्रयास से किया जा सकता है। (स्वयं करो) परीक्षण के माध्यम से विद्यार्थी विज्ञान के विभिन्न विषयों को अच्छी तरह सीख पायेंगे। Constructivist अवधारणा के प्रति विश्वस्त होते हुए भी विज्ञान की आदि दिशाओं के Counter intuitive सम्बन्ध में सतर्क होकर शिक्षक/शिक्षिका को पाठ दिग्दर्शन करना होगा।

प्रस्तुत पुस्तक एक समन्वित प्रचेष्टा (integrated approach) का परिणाम है, जो इस पुस्तक की अन्यतम विशेषता है। विज्ञान की विभिन्न शाखाओं के मध्य यथायोग्य सम्पर्क स्थापन और अन्तर्ऐक्य की प्रचेष्टा इस पुस्तक को सर्वथा नया रूप प्रदान करेगी, ऐसा हमारा विश्वास है।

विद्यार्थियों में अनुसंधान की प्रवृत्ति को बढ़ावा देने के लिए पाठ्य–पुस्तक के अतिरिक्त open-ended प्रश्नों का संयोजन किया गया है। यह इस पुस्तक की अन्यतम विशेषता है।

इस पुस्तक के संबंध में सभी प्रकार के रचनात्मक सुझावों को सादर स्वीकृत किया जाएगा।

विशेषत समिति परिचालित पाठ्यपुस्तक प्रणयन पर्षद

पुस्तक निर्माण और विन्यास

प्राध्यापक अभीक मजूमदार (चैयरमैन, विशेषज्ञ समिति)

प्राध्यापक रथीन्द्रनाथ दे (सदस्य सचिव, विशेषज्ञ समिति)

डॉ० सन्दीप राय

देवब्रत मजूमदार

रूद्रनील घोष

सुदीप्त चौधरी

डॉ० श्यामल चक्रवर्ती

विश्वजीत विश्वास

पार्थप्रतिम राय

धीमान बसु

देवाशीष मण्डल

नीलांजन दास

परामर्श और सहायता

प्राध्यापक अमूल्यभूषण गुप्त

डॉ० शीलांजन भट्टाचार्य

डॉ० सुव्रत गोस्वामी

डॉ० अनिर्वान राय

डॉ० अमिताभ चक्रवर्ती

डॉ० पृथ्वीश कुमार भौमिक

अध्यापक रवीन्द्रनाथ मजूमदार

अध्यापक मनीन्द्रनाथ मजूमदार

डॉ० अंशुमान विश्वास

शिवप्रसाद नियोगी

पुस्तक सज्जा

आवरण और अलंकरण — शंख बन्धोपाध्याय

मुद्रण

विप्लव मण्डल

सहयोग — हीराव्रत घोष अनुपम दत्त

विषय सूची

विषय		पृष्ठ संख्या
1.	परिवेश और जीव जगत् की पारस्परिक निर्भरता	१ - २०
२.	हमारे चारों ओर परिव्याप्त घटनाओं का चक्र	२१ - ३८
३.	मौलिक, यौगिक और मिश्रित पदार्थ	३९ - ५४
४.	चट्टान और खनिज पदार्थ	५५ - ६२
५.	माप, तौल अथवा परिमाप	६३ - ७८
६.	बल और ऊर्जा की प्राथमिक अवधारणा	७९ - ९९
७.	तरल एवं गैसीय पदार्थों की स्थिति और गति	१०० - १०५
८.	मनुष्य का शरीर	१०६ - १३२
९.	साधारण यंत्र समूह	१३३ - १४०
१०.	जीव वैचित्र्य और उनका वर्गीकरण	१४१ - १५५
११.	कुछ विशेष प्राणियों के निवास स्थान और आचार-आचरण	१५६ - १७४
१२.	वर्ज्य पदार्थ	१७५ - १८२
	पाठ्यसूची और नमूना प्रश्नपत्र	१८३ - १८८
	शिक्षण परामर्श	१८९ - १९०

१ परिवेश और जीव जगत् की पारस्परिक निर्भरता

हम और दूसरे प्राणी पेड़ों पर निर्भर करते हैं

हमारा परिवार और समाज

नल खराब है। पीने के लिए पानी जरुरी है। नहाने के लिए भी पानी जरूरी है। कपड़े धोने के लिए भी पानी की जरुरत पड़ती है। बिना पानी के कोई काम हो पाता है क्या? लेकिन खराब नल को ठीक कौन करेगा? यदि नल ठीक न हो तब उसको बदलना पड़ेगा। यह काम कौन करेगा? चाचा ने हमारे मुहल्ले में रहने वाले नन्द मिस्त्री को बुलाया। वह तुरन्त आ भी गया और उस खराब नल को उसने बदल दिया।

क्या हम अपने कपड़ों की सिलाई खुद कर सकते है? घर में चाहे इलेक्ट्रिक लाइन का कुछ काम हो या बिजली से सम्बन्धित कोई समस्या हमारी हो तो क्या उसे स्वयं ठीक कर सकते हैं? भाई की साइकिल खराब हो जाय तो तुम क्या करते हो?

घर पर पिताजी या परिवार का कोई दूसरा सदस्य बाजार जाता है। माँ या घर की कोई दूसरी बड़ी सदस्या खाना बनाती है।

किसी न किसी काम के लिए हमें हमेशा परिवार के सदस्यों पर निर्भर रहना पड़ता है। कभी-कभी ऐसा भी देखा गया है कि परिवार के अलावा सामाजिक कार्य से जुड़े लोगों की भी हमें जरुरत पड़ जाती है।

अच्छा, यह बतलाओ, क्या हम सारे काम करने में स्वयं समर्थ है? किस-किस काम के लिए हमको दूसरे लोगों पर निर्भर होना पड़ता है?

किस काम को करने के लिए हमको हमारे परिवार के सदस्यों पर निर्भर होना पड़ता है?

कौन-सा काम	किसके ऊपर निर्भर करते हो?
१. रोज खाना बनाने के लिए	१. माँ, चाची जी....................
२. छोटे भाई या बहन की देख-भाल के लिए	२. पिताजी, चाचाजी................
३.	३.

किस काम को करने के लिए समाज के विभिन्न लोगों के ऊपर निर्भर होना पड़ता है?

कौन-सा काम	किसके ऊपर निर्भर करते हो?
१.	१.
२.	२
३.	३.

हम अर्थात् मनुष्य क्या पेड़ों के ऊपर निर्भर हैं? नीचे दी गई तालिका में इसे लिखो। मनुष्य किस-किस वस्तु के लिए पेड़-पौधों पर निर्भर करता है?

मनुष्य कैसे पेड़ों के ऊपर निर्भर हैं
खाने की चीजों के लिए
१. चावल
२. आटा
३.
मकान बनाने के लिए अथवा रोजमर्रा के व्यवहार उपयोगी वस्तुओं को तैयार करने के लिए?
१. घर के लकड़ी से बने सामान
२.
३.
कपड़े तैयार करने के लिए
१.
२.
३.
अन्य वस्तुओं के लिए
१. औषधि के लिए
२.
३.

मनुष्य के अलावा दूसरे प्राणी जैसे कौआ, तोता, गिलहरी, नेवला आदि भी पेड़ों के ऊपर निर्भर हैं?
नीचे लिखने की कोशिश करो।

प्राणी किस तरह पेड़ों पर निर्भर करते है	
खाने के लिए	
१.	३.
२.	४.
घर बनाने के लिए	
१.	३.
२.	४.
अन्य जरुरत के लिए	
१.	३.
२.	४.

खाद्य के लिए हम और अन्य प्राणी इस तरह पेड़ों के ऊपर निर्भर करते हैं।

आगे दिए गए विवरण से हमें समझ जाना चाहिए कि हम, मनुष्य और दूसरे प्राणी कई कारणों से पेड़ों पर निर्भर करते हैं। हम खाने की बहुत सारी सामग्री पेड़-पौधों से पाते हैं। इसके अलावा भी कई प्रकार की खाद्य-वस्तुएँ है. जो तरह-तरह के प्राणियों से हमको मिलती है। जैसे गाय और बकरी का दूध अथवा मुर्गी का मांस। लेकिन जरा सोचो! गाय, बकरी और मुर्गी अपना खाना कहाँ से जुगाड़ करती हैं। उन पेड़-पौधो से ही तो मुर्गी और दूसरे प्राणी कीड़े-मकोड़े ही खाते हैं। वे कीड़े-मकोड़े भी पेड़-पौधों के किसी न किसी अंश को ही खाकर जीवित रहते हैं। कुछ प्राणी ऐसे भी होते हैं जो एक पूरे पेड़ को अपना आहार बना लेते है। कुछ तो ऐसे भी हैं जो पेड़-पौधे के सिर्फ किसी एक हिस्से को ही अपना आहार बनाकर सन्तुष्ट रहते हैं। तब तो खाने के लिए मनुष्य और दूसरे सभी प्राणी निश्चय ही पेड़ों के ऊपर निर्भर हे, सीधे-सीधे या घुम-फिरकर पेड़ों की ओर संकेत मिलता है।

अब देखो प्राणी किस तरह भोजन के लिय पेड़ों के ऊपर निर्भर करते हैं। आवश्यकतानुसार तुम नीचे दी गई तालिका में और भी कुछ प्राणियों का नाम जोड़ सकते हो।

प्राणियों के नाम	पेड़-पौधे और उसके किस अंश को खाते हैं
१. गाय	
२. बकरी	
३. मुर्गी	
४. बंदर	
५. गिलहरी	
६. तोता	
७. घोंघा	
८. साँप	
९.	

अब देखों मनुष्य कैसे खाद्य-पदार्थ के लिए पेड़ो पर निर्भर करते हैं? नीचे तालिका में वनस्पतियों के नाम दिये गए है। तुम कुछ और पेड़ों के नाम यहाँ जोड़ सकते तो। उन पेड़ों के किस अंश को हम खाते हैं उसे भी यहाँ लिखने की कोशिश करो।

वनस्पतियों के नाम	वनस्पतियों का कौन सा अंश मनुष्य खाता है (जड़-तना, पते, फूल फल और बीज)
१. गाजर	
२. अदरक	
३. आम	
४. साजिना (सहजन)	
५. कोहड़ा	
६. केला	
७. भुट्टा	
८. पालक	
९. करमी साग	
10. चालता(एक प्रकार का खट्टा फल)	

रहने के लिए और घोंसला बनाने के लिए प्राणी पेड़ों के पर निर्भर करते हैं।

पक्षी पेड़ की सुखी डाल और पत्तों को पेड़ों के ऊपर अपना घोंसला बनाते हैं। कुछ पक्षी ऐसे भी होते हैं जो डाली और पत्तो से पेड़ो के ऊपर अपना घर नहीं बनाते। ये घर की खिड़कियो के झरोखो में अपना घोंसला बनाते हैं या शहतीर या घर के आस-पास के किसी गुप्त स्थान में। परन्तु याद रखो घोंसला बनाने की सारे वस्तुएं पक्षी को पेड़ों से ही जुटानी पड़ती है।

कुछ प्राणी ऐसे भी है जो पेड़ के ऊपर घोंसला नहीं बनाते। पेड़ की डाल पर उनका बसेरा होता है। कुछ ऐसे भी प्राणी है जो घर नहीं बनाकर पेड़ की कोठरी में ही रहते है। केवल चिड़ियाँ ही नहीं गिलहरी, मकड़ी, चीटियों की तरह अनेक प्राणी पेड़ों पर रहते है। इनके बीच कुछ ऐसे भी जीव है जो अपने घर को बनाने के लिये सामग्री इकट्ठी करते है अैर पेड़ पर ही अपना घर बना लेते है। जैसे बंदर पेड़ो की डालों पर ही रहता है।

यह स्पष्ट है कि कुछ प्राणी पेड़ से घर बनाने की सामग्री को इकट्ठा कर लेते है कुछ पेड़ को ही रहने के रूप में चुन लेते है।

अपने घर और स्कूल के आस-पास जो पेड़ है उनको ध्यानपूर्वक देखो। कौन-कौन से प्राणी उसपर रहते है देखो। कैसे पेड़ के अलग-अलग हिस्से को वे काम में लाती हैं। उन्होने अपना घोंसला कैसे बनाया है इसको देखना भी मत भूलना। नीचे एक तालिका है उनके बारे में लिखो। पेड़ के ऊपर अपना घर न बनाकर पेड़ पर ही रहने की जगह उन्होंने कैसे -कैसे बनाई ऐसे प्राणियों के बारे में भी बतलाओ।

प्राणी जिन सब पेड़ों से घर बनाने के लिये सामग्री इकट्ठा करते हैं			जब पेड़ ही रहने की जगह हो	
कौन-कौन से प्राणी	कौन सी वनस्पति से घर बनाता है	किस तरह से घर बनाते हैं	कौन से प्राणी	किस पेड़ पर बनाते हैं
१. गौरेया, शालिक	१.डालि-शाखायो वाले पेड़- पोधे	१. पेड़ की छोटी डालियों को सजाकार	१. कौआ	१. डाली टहनियो वाले पेड़-पौधे
२. लाल चीटींया	२. चौड़े- गोल पत्तियों वाले पेड़- पौधे	२.पेड़ की पत्तिया मोड़कर घर को बनाते है	२. चमगादड़	२.
३.	३.	३.	३.	३.
४.	४.	४.	४.	४.
५.	५.	५.	५.	५.

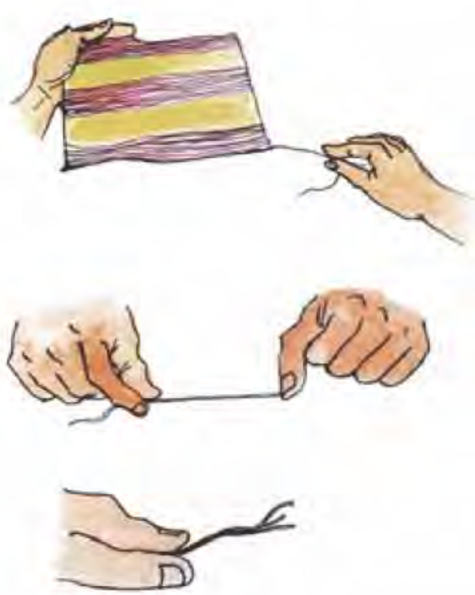
हमारे घर मकान बनाने के लिए हम पेड़ों पर निर्भर करते हैं

प्राणी अपने घर को बनाने के लिये या रहने की जगह खोज निकालने के लिए कैसे पेड़ों पर निर्भर है यह हमलोगों ने समझा। क्या हमलोग भी अपने घरों की जरुरी चीजों और काम में आने वाली विभिन्न सामग्रियों के लिये पेड़ों के ऊपर निर्भर नहीं करते? हाँ अवश्य ही। जैसे दखो, पहाड़ी अंचलो या जहाँ भूकम्प अधिक आता है ऐसे स्थानों पर लकड़ी से घर निर्मित होते है। पहले के जमाने में जब घर बनाये जाते थे तो छत बनाने के लिये लकड़ी का उपयोग होता था। बहुत पहले से ही खेती के कामों के लिय विभिन्न प्रकार की चीजों को बनाने के लिये लकड़ियों का प्रयोग होता था। काफी दिनों तक जहाज और बैलगाड़ी के चक्को के लिये भी लकड़ी का व्यवहार किया जाता है। इसके अलावा कुर्सी, मेज, पलंग बनाने के लिये भी लकड़ियों का प्रयोग किया जाता है। लकड़ियों द्वारा घर की साज-सज्जा वाली विभिन्न प्रकार की वस्तुओं को भी लोगों के घरो में देखा जाता है।

हमारे दैनिक जीवन में घर-मकान बनाने अथवा प्रतिदिन उपयोग में आने वाली विभिन्न वस्तुओं मे पेड़-पौधों के जो भिन्न-भिन्न अंश प्रयोग में लाये जाते हैं उन्हें नीचे की तालिका में लिखो :

पेड़ का कौन सा हिस्सा	पेड़ का नाम	किस काम में आता है
१. तना		
२.	ताड़ का पेड़	हाथ- पंखा
३. फल		
४.		

कपड़ों के लिए भी पेड़ों पर निर्भर रहना पड़ता हैं



दर्जी की दुकान या घर से एक सूती कपड़ा या सूती कुर्ते के टुकड़ों का इंतजाम करो। उस कपड़े के टुकड़ों को खुब अच्छी तरह से देखो। क्या समझे? वह टुकड़ा कैसे बना। बतला सकते हो। आओ हमलोग जानने की कोशिश करें।

उस टुकड़े के एक किनारे को अच्छी तरह देखो। तुम देखोगे कि कपड़े के टुकड़े की एक धारी से एक अलग सूता निकला हुआ है यदि सूता निकला हुआ नहीं है तब एक पिन या सुई की सहायता से कपड़े के टुकड़े से धागे को बाहर खींचो।

अब उस धागे को एक टेबल के ऊपर रखो। धागे के किनारे को जैसा चित्र में दिखलाया गया है उसी तरह अंगूठा से दबाओ। और दूसरे किनारे को नाखून से देर तक घिसो। क्या तुमने समझा? धागे का जो हिस्सा हमने नाखून से पकड़कर घिसा। वहाँ धागे के भीतर से महीन-महीन कुछ अंश निकल रहा है! वह क्या है? बतला सकते हो?

क्या सुई में धागा पिरोने की कोशिश की है तुमने? कई बार ऐसा होता है कि कोशिश करने पर भी हमको सफलता नहीं मिलती। सूते के जिस भाग के सुई मं पिराने की कोशिश हमने की वया उस भाग को हमने अच्छी तरह से

देखा है ? कई बार हम पाते है कि वह धागा कई हिस्सों में खुल गया है जो बहुत ही महीन है यानी बारीक-बारीक धागों में बंट गया है। उस धागो से भी पतला और महीन सुता को ही तन्तु कहते हैं। क्या समझा तुमलोगों ने ? कपड़ा किससे तैयार होता है ? सूते से। और धागा किससे तैयार होता है तन्तु से।

कपड़ा → धागा → तन्तु

तन्तु हम कहाँ से पाते हैं ? क्या बता सकते हो ? तन्तु हम पेड़ से ही प्राप्त करते है। और कुछ तन्तु प्राणियों से पाये जाते है। प्राणियों के द्वारा जो तन्तु हमको मिलता है

उसकी चर्चा हम यहाँ पर न करके बाद में करेंगे। सूती कपड़ा तैयार करने वाला तन्तु हमें रुई के पेड़ से मिलता है। इसका एक और भी नाम है कपास। इसके अलावा कृत्रिम रूप से भी तन्तु का निर्माण है। इससे भी कपड़े तैयार होते है। सिर्फ कपड़े बनाने के काम में ही तन्तु का उपयोग होता है। ऐसा नही हैं। इसी तन्तु से बनाई जाती है रस्सी। जैसे नारियल की रस्सी, सुतली की रस्सी। इसके अलावा विभिन्न वस्तुओ को लाने ले जाने के लिये हमें बस्ता और बैग की जरुरत पड़ती है। जूट का बैग कैसे बनता है ? क्या तुम्हें पता है ? पाट के तन्तु से। यद्यपि अब पाट के बदले कृत्रिम तन्तु से बस्ते बनाये जाते है।

कपड़ा तैयार करने मे पेड़ किस प्रकार सहायता करते है नीचे दी गई सरणी में लिखें।

कपड़े तैयार करने में पेड़ किस प्रकार से सहायता करते है ? प्राचीन काल में कपड़े तैयार करने में उदभिज को कैसे उपयोग में लाया जाता था। यह भी लिख सकते हो)			
उदभिज के नाम	उदभिज का कौन-सा अंश	अभी किस रूप में प्रयोग होता हैं	पहले किस रूप में प्रयोग होता था
१. कपास			
२. सेमल			
३. पाट			
४. नारियल			
५.			

पेड़ पौधो से जो अन्य वस्तुयें हमें मिलती है

खाद्य सामग्री और निवास स्थानों के लिये मनुष्य और दूसरे प्राणी कई तरह से पेड़ों के ऊपर निर्भरशील है, यह हमलोगो ने समझा। कपड़े ओंड़ बस्ता, बैग इत्यादि बनाने के लिये भी हम उदभिज के ऊपर ही निर्भरशील है, यह भी हमलोगों ने जाना। इसके अलावा भी पेड़ दैनन्दिन जीवन में हमारा उपकार करते है। यह उपकार कैसा हैं ? आओ, अब इसे भी जानें

तुम जो पुस्तक पढ़ते हो ? यह पुस्तक कैसे बनती है ? पेड़ से मिलता है हमें कागज। और कागज से तैयार की जाती है किताब। कागज पर हम सभी लिखने पढ़ने का काम करते है। किताब या कॉपी को बाँधने में लगता है। गोंद या लेई यह पेड़ से मिलता है। यद्यपि अनेक रूप में इस काम के लिये कृत्रिम रूप से तैयार गोंद का भी प्रयोग करते है।

लकड़ी से बनी वस्तुओं को चमकाने के लिये पॉलिश की जाती है। पॉलिश तैयार करने के लिये जो वार्निश लगती है। यह भी पाइन और शाल जैसे पेड़ से ही मिलती है।

रजन

वटवृक्ष को देखो। इस पेड़ की डाल से एक पत्ता टूटने पर तुम देखोगे की उत्सर्जी पदार्थ सादा दूध जैसा एक लसलसा द्रव निकल रहा है। यह वास्तव में पेड़ का रबर के पेड़ से एक प्रकार का जो द्रव निकलता है। उसी के द्वारा रबर् तैयार होता है। इस रबर से ही पहले गाड़ी का चक्का तैयार होता था। अवश्य ही इन दिनों चक्के के लिय भी कृत्रिम रबर का प्रयोग होता है। प्राकृतिक रबर से आज भी पेंसिल का दाग मिटाने वाला रबर तैयार किया जाता है। बोलचाल की भाषा में रबर को 'इरेजर' कहते है।

ँमलेरिया की दवा कुनैन की चाल से बनाई जाती है। कुनैन सिनकोना नाम के नामक पेड़ की छाल से मिलती है। कुनैन सिनकोना पौधा का एक प्रकार से उत्सर्जी पदार्थ है।

इसके अलावा सर्पगन्धा, तुलसी, बसाक (एक प्रकार का औषधीय पेड़) इत्यादि कई पेड़ो से तरह–तरह की औषधियाँ तैयार होती है।

हमें ऑक्सीजन पेड़ से मिलती हैं

क्या तुम जानते हो हम जब श्वाँस लेते है तब ऑक्सीजन ग्रहण करते है और श्वाँस छोड़ने समय कार्बन- डाइ–आक्साइड को छोड़ते हैं। पेड़ खाने की तैयारी के समय कार्बन–डाइ–ऑक्साइड ग्रहण करते है और ऑक्सीजन छोड़ते है। इस वजह से परिवेश में ऑक्सीजन की सप्लाई होती है। कार्बन–डाइ- ऑक्साइड का परिमाण बढ़ जाने पर वातावरण में विभिन्न प्रकार की समस्या उत्पन्न होती है। यद्यपि वातावरण में ऑक्सीजन और कार्बन–डाइ–ऑक्साइड का संतुलन रखना बहुत ही जरुरी होता है।

खाना, रहना अपना कपड़े के अलावा भी दूसरे जरूरत के लिये मनुष्य किस प्रकार उद्‌भिजों के ऊपर निर्भर करता है। नीचे दी गई सरणी में लिखने की कोशिश करो।

किस तरह निर्भर करते है	किस–किस उदभिज से पाते है	उद्‌भिज के किस अंश से पाते हैं
१. लकड़ी को पॉलिश करने के लिये		
२. पेंसिल का दाग मिटाने वाला रबर		
३. मलेरिया की दवा कुनैन		
४.		
५.		

पेड़-पौधे इस तरह प्राणियों के ऊपर निर्भर करते है

परागमिलन

स्कूल की छुट्टी के बाद अमल, राबिया और फिरोज दास बाबू के बगीचे मे गप-शप करते हुए लौट रहे है। अमल ने अचानक हाथ के इशारे से दोस्तों को चुप रहने के लिये कहा और सामने एक फूल के पौधे की ओर देखने लगा। उनलोगो ने देखा कि फूल के ऊपर एक अत्यन्त सुंदर तितली बैठी हुई है। वे सभी शांत होकर देखने लगे। थोड़ी देर बाद तितली वहाँ से उड़ी और एक दूसरे फूल के ऊपर जा बैठी। इसके कुछ देर बाद ही वह फिर थोड़ी और दूर जाकर एक फूल पर बैठ गई। तितली को फूलों के ऊपर यहाँ से वहाँ मंडराते हुए देखकर वे लोग आगे बढ़ गये। अमल ने पूछा तितली एक फूल से दूसरे फूल पर जाकर क्यो बैठती है? क्या तुम बता सकते हो?

राबिया ने कहा- तुम्हें नहीं मालूम, फूलों का मधुपान करने के लिये।

फिरोज ने बताया- सिर्फ फूलों का रस पीने के लिये ही नहीं बल्कि वे किसी-किसी फूल के पराग को भी ग्रहण करती है। उस दिन हमारे शिक्षक ने बताया तो था।

अमल आश्चर्यचकित होकर कहा फूलों का मधुरपराग आदि सब खा जाते है।

इससे तो पौधों का नुकसान होता है।

इससे पौधो का नुकसान हो रहा है या लाभ। तुमलोग क्या सोचते हो?

नीचे दिये गये चित्रों को अच्छी तरह से देखो।

१. मधुमक्खी/ तितली के शरीर और पैरो में क्या लग गया था?

....

....।

२. मधुमक्खी और तितली को एक फूल से दूसरे फूल पर बैठने से क्या होता है?

....

....।

३. ऊपर दिये गये चित्र को देखो और कहो कि मौटूसी क्या किस प्रकार से धूतरा फूल में सहायता किया है? अगर सहायता करता है तो कैसे?

....

....।

अनेक प्राणी फूल से अपना भोजन ग्रहण करता है और उस समय उनके शरीर का विभिन्न भाग फूल के पराग के कण से चिपक जाता है। नये वनस्पति की तैयारी के लिये पराग मिलन बहुत जरुरी होता है। फूल के इतने चटक रंग और खुशबूदार होने का कारण क्या पतंगो और दूसरे प्राणियों को अपनी तरफ आकर्षित करता है। ताकि वे फूलो के रंग और खुशबू से आकृष्ट होकर उसपर बैठें। जब एक से अधिक फूलों के रेणु का मिश्रण होता है तो इससे पराग मिलन की प्रक्रिया सम्पन्न होती है।

दूर-दूर तक बिखरे फल और बीज की उपयोगिता

अनिसुर ने एक दिन देखा कि उसके घर की चहारदीवारी में छोटे-छोटे पौधे उग आये हैं। उसने मन में सोचा कि चहारदीवारी में तो पौधे का बीज रोपा नहीं जाता फिर यह छोटा पौधा कैसे उगा ?

दूसरे दिन उसने अपनी कक्षा में अपनी अध्यापिका से पूछा- चहारदीवारी में पौधे कैसे उगता है। इसका कारण क्या है ? मुझे बतायें। उसकी अध्यापिका ने उसको कुछ चित्र दिखलाये और दूसरे विद्यार्थियों को भी उन चित्रों को देखने के लिए कहा।

ऊपर के चित्रों को देखो, समझो और क्या समझा लिखो।

अध्यापिका ने बतलाया - कई बार पक्षी अपने मुँह में फल को दबाकर उड़ जाते है। उड़ते समय वह फल पक्षी के मुँह से मिट्टी पर गिर पड़ता है। मिटटी पर पड़ा यह फल एक बीज के रुप में रह जाता है। उस बीज से ही नन्हा पौधा अंकुरित हो सकता है। इसी तरह अनीसुर के घर की चाहरदीवारी में से पौधा निकल आया है।

-हाँ प्राणी एक और तरह से बीज को बिखेर देते है। चमगादड़ उन्हीं फल को ग्रहण करता है। लेकिन वह फल के बीज को हजम नहीं कर पाता। और यह बीज उसके मल के साथ ही बाहर आ जाता है। और एक समय छोटा-पौधा इसी के भीतर से ही अंकुरित हो जाता है। पौधा जिस जगह या उसीके फल और बीज विभिन्न स्थानों पर इस प्रकार बिखर जाते है। दुर-दुर तक उसके बीजों के बिखरने से पेड़ को ही लाभ मिलता है। चूंकि इसके फर का रंग उज्जवल होता है, और फल का गुदा खाने के लिये होता है इस लालच से पशु-पक्षी खीचें चले आते हैं और इस तरह से बीज उनके साथ दूसरी जगह चले जाते हैं।

रेखा ने कौतुहल से पूछी - टीचर जी, वह जो पूरब की ओर हमारे इलाके का जो मैदान है उस तरफ से मैं माँ के साथ घर लौट रही थी। घर लौटने पर माँ की नजर अपनी साड़ी के निचले हिस्से पर पड़ी तो उन्होंने देखा कि साड़ी में काँटा जैसा कुछ फँसा हुआ है। माँ ने मुझे बतलाया - इसे चोर पुष्पी कहते है।

अध्यापिका ने कहा - यह एक प्रकार के पेड़ की जाति के फल है। हमारे कपड़े या अन्य प्राणियों के शरीर से चिपककर फल एक जगह से दूसरे जगह पहुँचकर बिखर जाते है।

क्या तुम इस प्रकार के और कुछ प्राणियों के बारे में जानते हो या तुमने उन्हे देखा है जो पेड़ के फल और बीज की एक जगह से दूसरे जगह पर ले जाकर बिखेर देते है।

कौन से प्राणी फल और बीज को बिखेरते हैं	कैसे सहायता करते है
१. वनबिलार	
२. सियार	
३.	

एक जीव के साथ दूसरे जीव के सम्पर्क की प्रकृति

सहजीवन

ऊपर जो चित्र है उनको देखकर तुम क्या सोच रहे हो। प्रत्येक चित्र में दो-दो प्राणी को देख रहे हो क्या उनके बीच में कोई सम्पर्क है। बोलो क्या सोचते हो। नीचे लिखकर बतलाओ।

....

....

रोहन और अमित धान खेत की पगडंडियो से होकर स्कूल आते है। अचानक रोहन की नजर बगल के धान के खेत पर पड़ी। लालीपन लिए एक प्रकार के खेत में छोटे-छोटे कलमी लता भरे हुए थे। ये देखने में एकदम अलग थे। रोहन ने अमित से कहा क्या इस खेत को देख रहे हो। किसी दूसरे में इस तरह की कलमी लता की पत्तियाँ जैसी चीज मेरी नजर में नहीं आयी।

अमित बोला- रुको तो। करीम चाचा आ रहे हैं। जरा उनसे पूछते हैं। उनकी जिज्ञासा को सुनकर करीम चाचा ने कहा यह एजोला की खेती है। मेरे बच्चें।

अमित ने फिर सवाल किया-चाचा, धान के खेत में एजोला की खेती का आखिर कारण क्या है?

धान के खेत में जब एजोला के पत्तों की खेती करते है नो जमीन में खाद्य की जरुरत नहीं पड़ती।

विज्ञान पढ़ाने वाली अध्यापिका ने कक्षा में प्रवेश के साथ-साथ रोहन ने उनसे सवाल किया - टीचर जी, एजोला के रहते हुए जमीन में खाद्य की जरुरत क्यों नहीं पड़ती।

उन्होनें कहा - तुमलोगो ने निश्चय ही खेत में इसे देखा है।

वास्तव में एजोला एक प्रकार की कलमी लता है। इसके पत्तों के बीज में एक प्रकार का वैक्टीरिया मिलता है जो हवा में पाई जाने वाली नाइट्रोजन

को बाँधकर रखती है। इससे एजोला को लाभ होता है। क्योंकि कि खाद्य के लिये नाइट्रोजन चाहिए और एजोला अपने पत्तों पर उस वैक्टीरिया को रहने की जगह देता है। इससे दोनों को ही लाभ मिलता है।

अजोला

प्रकृति में देखा जाता है कि दो जीव एक दूसरे की सहायता करते हैं और बचे हुए हैं। इस तरह के परस्पर सम्पर्क में बहुत बार यह भी देखा जाता है कि दो जीवो के परस्पर सम्पर्क में सिर्फ एक ही जीव का उपकार होता है। दूसरे का उपकार या अपकार कुछ भी नहीं होता। प्रकृति में इस तरह के सम्पर्क, जहाँ दो या इससे अधिक जीव एक दूसरे के संग रहते हुए बचे रहते है इसी को सहजीवन कहा जाता है।

अब आओ बगल के चित्र में दिखाए गये इसप्रकार के कुछ सहजीवी के सम्पर्क के बारे में जाने।

सहजीवी		सम्पर्क
जीव	जीव	
१. गाय- बगुला (Cattle Egret)	गाय	गायों के घास पर चलने के कारण घास में रहने वाले बहुत से कीड़े – मकौड़े उड़ जाते है। जो गाय बगुला के खाद्य पदार्थ है। कई बार ये गाय के शरीर पर बैठने वाले कीड़े –मकौड़ो को भी खाते है।
२. समुद्र फूल (Sea anemone)	क्लाउन मछली	क्लाउन मछली सागर फूल के संग रहती है। समुद्र फूल की शत्रु जैसी तितली मछलियों को भगा देती है। और समुद्र फूल के खाने वाले हिस्सा क्लाउन मछली खाती है। कई बार क्लाउन मछली का पीछा करते हुये आने वाली प्राणी समुद्र फूल का शिकार हो जाते है।
३. चींटिया	एफिड (रस चुसने वाले पतगें) (Aphid)	एफिड या रस चूसने वाले पतंगे पेड़ो के शर्करा युक्त रस का शोषण करके –समृद्ध वर्ज का त्याग करते है। इस वर्ज्य पदार्थ का नाम- मधुरस है। चीटियां बड़े मजे लकेर खाती है। खाने के उद्देश्य से चीटियां एफिड या रस चूसने वाले पतंगों का भरण-पोषण करती हैं और उन्हें क्षतिग्रस्त होने से बचाती हैं यहाँ तक कि एफिड का खाना नष्ट होने पर उन्हें एक पेड़ से दूसरे पेड़ तक ले जाती हैं।
४. गैंडा	गाय/बगुला मैना	मैनें गैडें की पीठ पर बैठकर गैडें की चमड़ियों में पाए जाने वाले कीड़ो को खाकर आराम पहुँचाती है बदले में मैना को ये कीड़े खाद्य के रुप में मिल जाते हैं।
५. समुद्र फूल (Sea anemone)	सन्यासी केंकड़ा (Hermit crab)	सन्यासी केकड़ा के पेट का हिस्सा बहुत नरम होता है। इसलिए वह किसी मृतक समुद्री प्राणी के खोल में अपना निवास बनाता है और उसकी पीठ पर सागर कुसुम को लेकर इधर-उधर बहता रहता है। सन्यासी कैकड़े की देह जैसे जैसे बढ़ती है समुद्र फूल इसे ढंककर रखते है। समुद्र फूल अपने बिषैली कोषयुक्त स्पर्शक की सहायता से सन्यासी केकड़ा की रक्षा करता है। सन्यासी केकड़ा की खाद्य सामग्रियों में से ही समुद्र फूल का भी हिस्सा होता है।

कौन, किसको खाता है

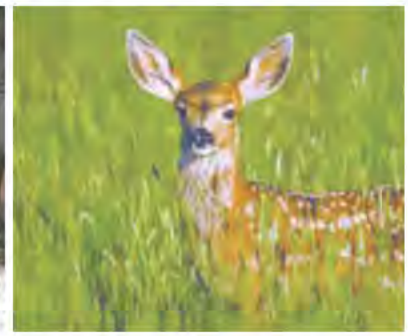
पराग ने कहा – सर आपको मालूम है कल रात हमारे घर में सियार आया और मुर्गी को उठाकर ले गया। क्या सियार मुर्गी को खाता है। सर ने बतलाया – हाँ सियार छोटी–छोटी चिड़ियां, बड़े चूहे इन सब छोटे–छोटे प्राणियों को खाता है। बकरी के बच्चे को अकेला पाकर उन्हें भी वह खा लेता है।

अमीर ने कहा -- सर वनबिलार भी छोटे–छोटे प्राणियों को खाता है। मेरे मामा के घर पर वनबिलार बहुत उपद्रव मचाते हैं। वहाँ वनबिलार को सेंघवार कहा जाता है। सेंघवार हंस और मुर्गी को लेकर भाग जाता है।

इस तरह के और भी प्राणी है जो दूसरे प्राणियों को खा जाते है। उनको मांसाहारी प्राणी कहते है। और कुछ ऐसे भी प्राणी है जो लता–पत्ते , घास फल–फूल खाकर रहते है उन्हे तृण भोजी अथवा साकाहारी कहा जाता है।

जो किसी उद्भिज या प्राणी को पकड़कर खाता है उसे खाने वाला कहते है। खाने वाला जिनको खाता है वह खाद्य है।

नीचे दिये गये चित्रों को देखो। इन प्राणियों को पहचानते हो या नहीं। चित्र के नीचे प्राणियों के नाम लिखने की कोशिश करो।



तुमलोग इस तरह के कुछ खाने वाले प्राणियों का नाम लिखने की कोशिश करों इन सब प्राणियों का भोजन क्या है इनको भी लिखने की कोशिश करों

खानेवाले का नाम	कहाँ देखा हें	इन सब प्राणियों का खाद्य क्या है
१. सियार	१.	१. मुर्गी, चूहा ....
२. गोह	२.	२. साँप, चूहा, मछली ....
३. सेंघवार/ वनबिलार	३.	३. केला, दूसरे फल ....
४. कोबरा	४.	४. पक्षी, चूहा ....
५. विशाल साँप	५.	५.
६. छिपकली	६.	६.
७. मकड़ा	७.	७.
८. मेढ़क	८.	८.
९.	९.	९.
१०.	१०.	१०.

परजीविता– दूसरे जीव के शरीर पर आश्रित होना

क्रीड़ा
(बहुत बड़ा करके दिखाया गया है)

तहमिना सिर मुँड़वा कर स्कूल में आयी। हम सभी चकित थे। सभी ने एक दूसरे से पूछा– क्या हुआ है? सिर क्यों मुँड़वाया बोलो न। इसी बीच कक्षा में हमारी टीचर आ गई। टीचर ने भी पूछा तहमिना, सिर के बाल क्यों मुँड़वा लिए।

तहनिमा बोली —टीचर जी, मेरे बालों में जूँ हो गई थी। इसलिए मेरी माँ ने बाल मुँड़वा दिये।

उसके आस-पास बैठे बच्चें बोल पड़े जूँ तो हमारे बालों में भी हैं।

टीचर ने पूछा हमसे- क्या तुम्हें पता है हमारे बालो में जूँ कहाँ से आते हैं।

रेवा आश्चर्यचकित होकर बोली – यह बहुत सूक्ष्म-सूक्ष्म। माँ नाखून से खींचकर उसे बालों से निकालती हैं और मार देती है।

– जूँ एक प्रकार का कीड़ा होता है। यह हमारे सिर को ही अपने रहने की जगह बनाती है और इनका भोजन हमारा खून होता है।

माया बोली– तब तो जूँ हमारा नुकसान करती है।

स्वर्णलता

– नुकसान तो पहुँचाती है। यह हमारे ऊपर निर्भर करती है और जीवित रहती है। इसलिए इसे परजीवी कहते हैं।

हीना बोली- दूसरों के ऊपर निर्भर होने कारण ही यह जीवित रहती है। इसलिए इसको परजीवी कहते हैं। टीचर जी आपने हमें अभी यही बतलाया है ना!

– प्रमिता बोली– ये परजीवी क्या केवल मनुष्य के शरीर पर ही अपना निवास बनाते है।

टीचर ने कहा– तुम्हारा प्रश्न बहुत अच्छा है। परजीवी मनुष्य के अलावा दूसरे प्राणियों के शरीर में भी अपना रहने की जगह बना लेते है। जैसे वृक्ष को भी वे अपना स्थान बना सकते है। हल्दी रस से नरम उसी के जैसे देखने में कीड़े को आप लता, वेत या दुसरे किसी पेड़ के ऊपर धेख सकती है। जे कीड़े इन पेड़ों के ऊपर ही होते है। और पेड़ के रस की सोखकर जिंदा रहते है। इस लता का रंग हल्दी जैसा है। इसलिये इसका नाम भी स्वर्णलता है।

आओ कुछ और परजीवी के विषय में भी जानो। तुम भी कुछ परजीवी के बारे में लिख सकते हो। जरुरत पड़ने पर अपने शिक्षक और शिक्षिका की भी मदद ले सकते हो।

परजीवी	कहाँ घर बनाते है	शरीर में क्या-क्या लक्षण दिखाई देता है
१. सूक्ष्म जीवाणु	फेफड़ा, हड्डी और अन्य अंश	बुखार शरीर का वजन घटना या खांसी
२. फीताकृमि	अंत, पेशी, मस्तिष्क, यकृत	दुर्बलता,
३. मलेरिया की जीवाणु	यकृत, लाल रक्त कणिका	बुखार, रक्त की कमी, दुर्बलता
४. अमाशय के जीवाणु	अंत्र	बार-बार पतला दस्त होना, शरीर में पानी का कम हो जाना
५.		
६.		

दूसरे प्राणियों के ऊपर मनुष्य इस तरह से निर्भर करता है

खाद्य के लिये

तमाल को बहुत खाँसी थी। सरिता ने कहा– दवा क्यों नहीं ले रहे हो।

– ले तो रहा हूँ। माँ मुझे हर दिन तुलसी पत्ते का मधु पिला रही है।

– मधु तो मैं ऐसे ही खा लेता हूँ।

आमिनुल पास में ही खड़ा था उसने कहा सहद हमें कहाँ से मिलता है क्या तुम जानने हो ?

आमिनुल बोला– सुन्दरवन में मेरा गाँव है। वहाँ पर मैं तो मधुमक्षी का छत्ता देखा था मधु के छत्ते के ऊपर आग और धुँआ दिखाकर मधुमक्खियों को छत्ते से भगा देते है और सहद निकाल लेते है।

सरिता ने कहा– मधुमक्खी का छत्ता तो मैंने अपने घर के पास वाले पेड़ पर देखा है। तुम लोगों में से जरुर किसी न किसी ने मधुमक्खी के छत्ते को देखा होगा। आओ अब हमलोग मधुमक्खी के छत्ते और मधुमक्सी के चित्र को देखें।

शहद के अलावा अण्डा, मांस, दूध यह सब कुछ हमें प्राणियों से मिल जाता है। लेकिन दूध से भी बहुत कुछ बनाया जाता है जैसे घी, मक्खन, छेना इत्यादि।

नीचे बनी तालिका में प्राणियों से मिलने वाले ऐसे खाने की वस्तु का नाम लिखने की कोशिश करो। किस प्राणी से तुम पाते हो यह भी बतलाओ।

खाने का नाम	किस प्राणी से मिलता है (एक से अधिक प्राणियों के नाम लिख सकते हो)
१. मधु	१.
२. मांस	२.
३. अण्डा	३.
४.	४.
५.	५.

वस्त्र निर्माण के लिए

उस दिन कक्षा में टीचर बोली– हमारी साड़ी कैसे बनती है ?

अनुश्री बोल पड़ी – सूती की साड़ी

लिपि ने तत्परता से कहा– सिल्क की साड़ी। सिल्क की साड़ी में बड़ी चमक होती है।

टीचर ने कहा – सही कहा तुमने। क्या तुमलोग जानती हो कि सिल्क हमे कैसे और कहाँ से मिलता है।

रुखसाना ने उत्तर दिया: टीचर जी पेड़ के द्वारा। हमलोगों ने तो यह पढ़ा था कि रुई के पेड़ से हमें मिलती है रुई। और रुई से ही धागा बनता है।

टीचर ने कहा - रुई से ही धागा बनता है लेकिन लिपि ने तभी अपना हाथ उठाया और बोल पड़ी टीचर जी मैं बोलूँगी। सिल्क रेशम की कीड़े से मिलता है।

टीचर ने पूछा- यह तुमने कैसे जाना ?

लिपि बोली- हमलोग मालदह अपने मामा के घर गये थे।

रेशम की खेती होती है। रेशम ....

तनुश्री ने प्रश्न किया, रेशम का कीड़ा कैसा दिखता है ? टीचर जी।

टीचर ने उत्तर दिया रेशम कीड़ा का चित्र देखों।

तनुश्री और रुखसाना के साथ तुमलेग भी देखो। रेशम के विषय की तो तुम्हें जानकारी हुई। आओ और लिखो कि प्राणियों से वस्त्र तैयार करने के और कौन-कौन से उपादानों को हम पाते है।

वस्त्र बनाने के उपादान	किस प्राणी से मिलता है
१. रेशम	१.
२. ऊन	२.
३.	३.
४	४.

औषधियों के लिए

जहाँनारा ने कक्षा में टीचर से पूछा- टीचर जी टी० वी० पर मैने देखा, लीवर ऑयल का विज्ञापन दिखा रहा था। यह क्या है इसके बारे में बतला दीजिये।

यह वास्तव में कॉड जैसी कुछ समुद्र की मछलियों का लीवर यानी यकृत का तेल है तुमलोगों ने तो निश्चय ही बकरी या मुर्गी की कलेजी खायी है। वह कलेजी दरअसल बकरी और मुर्गी का यकृत ही है।

अग्नि ने पूछा — यकृत के तेल में क्या रहता है टीचर जी ?

— यकृत के तेल में विटामिन है।

जहाँनारा ने पूछा — विटामिन का अर्थ बतलाइए टीचर जी ?

—विटामिन हमारे खाने में एक अत्यन्त जरुरी उपादान है।

शरीर में विटामिन की कमी से कई तरह के रोग होते है। विटामिन A और विटामिन D सामुद्रिक मछलियों के यकृत में होता है।

अग्नि अभी तक मन लगाकर सुन रहा था। उसने ही टीचर से पूछा। - विटामिन A और विटामिन D का क्या महत्त्व होता है ?

- हमारा शरीर, दाँत को ये दोनों विटामिन मजबुत बनाते है। कॉड मछली के यकृत के तेल में विटामिन A पर्याप्त परिमाण में मिलता है। और विटामिन D भी। हमारी आँखों के लिये विटामिन A अच्छा होता है।

प्राणिओं से मिलने वाली कुछ और औषधि के बारे में सोचो और लिखने की कोशिश करो। जरुरत पड़ने पर तुम अपने शिक्षक या शिक्षिका से भी सहायता माँग सकते हो।

औषधि के नाम	किस प्राणी से मिलता है	किस काम में लगता है
१. कॉड के लीवर का तेल	१.	१.
२.	२.	२.
३.	३.	३.

प्रदूषण कम करने वाले प्राणी

कक्षा में टीचर जी एक जरुरी विषय को पड़ा रही थी। अचानक काँव-काँव का स्वर सुनाई दिया। कौआ लगातार बोलता ही जा रहा था। श्यामल को बहुत गुस्सा आया। क्योंकि उसे अपने टीचर की आवाज सुनाई नहीं पड़ रही थी। उसने कौए को भगा ही दिया।

टीचर जी ने बीच में विषय को रोककर कहा — क्या हुआ श्यामल ?

- देखिए ना टीचर जी, कौआ कितना शैतान है। कब से चिल्ला रहा है। मुझे कुछ सुनाई नहीं पड़ रहा है। इसलिए उसे भगा दिया।

यह तो ठीक है। पर वास्तव में कौआ क्या शैतान है ?

रुकसाना बोल पड़ी- यह शैतान ही नहीं, स्वभाव से गंदा प्राणी है। जहाँ-तहाँ से गन्दगी उठाकर मुँह में रखकर ले आता है।

प्रदीप बोल पड़ा- कल हमलोगों ने तार पर कपड़े सुखने के लिये डाल रखे थे। एक कौआ न जाने खून लगा मांस का टुकड़ा लिये कपड़े पर बैठ गया।

टीचर ने पूछा- अच्छा बतायों, मांस का टुकड़ा उसे कहाँ से मिला ?

झीलम ने कहा— उसने बाजार में जो मांस की दुकान है। उसके सामने की नाली से वह उस टुकड़ा को उठाया।

मोनालिसा बोली — किसलिए ? ऐसे बोल रहे हो ? उस दिन मैंने ही तो रास्ता के किनारे गंदगी को फेंका था और पता नहीं, कहाँ से एक कौआ आया और उस गंदगी को चोंच में लेकर उड़ गया।

टीचर बोली — वाह ! अब बतलाओ, घर में रोज झाड़ू से क्यों सफाई की जाती है ?

आसमा बोली — घर की गंदगी को साफ करने के लिए हम झाड़ू लगाते हैं।

—याद रखो, कौआ भी इसी प्रकार हमारे आस-पास के जगह को साफ करने के लिए गंदगी को खा लेता है।

कुणाल बोल पड़ा— टीचर जी मैंने बचपन में पढ़ा था। इसको झाड़ूदार पक्षी भी कहते हैं।

टीचर बोली — अच्छा जरा सोचो तो हमारे आस-पास तो दूसरे और भी प्राणी रहते हैं। सोचो वे हमारे परिवेश को स्वच्छ रखने में सहयोगी है या नहीं।

अनिल बोला — नाले के पास मैंने एक झूंड सूअर को देखा। गंदगी के ऊपर समझ में नहीं आया वे क्या कर रहे थे।

टीचर ने कहा— तुमने सही देखा है। वे भी गंदगी को खाकर हमारे आस-पास के परिवेश को स्वच्छ रखते हैं। और कुछ प्राणियों के बारे में सोचो, जो हमारे परिवेश को स्वच्छ रखते हैं।

और कुछ प्राणियों के बारे में सोचो, जो हमारे परिवेश को स्वच्छ रखते हैं।

प्राणियों के नाम	किस तरह हमारे आसपास के परिवेश को स्वच्छ रखते हैं।
१. कौआ	१.
२. सूअर	२.
३. गिद्ध	३.
४.	४.
५.	५.

परिवहन में सहायक प्राणी

राबिया तीन दिन से स्कूल नहीं आई। कक्षा में टीचर ने पूछा — राबिया तुम इतने दिनों से स्कूल क्यों नहीं आई ? बीमार थी क्या ?

राबिया कुछ देर चुप रहकर कुछ समय बाद बोली — नहीं, टीचर जी मैं बीमार नहीं थी। मेरी बुआ की शादी थी। मैं वहाँ गई थी।

टीचर ने फिर पूछा

— तुम्हारे मामा का घर कहाँ है ?

— मुर्शिदाबाद में।

— वहाँ तुमलोग कैसे गए ?

— रेल से।

रतन बोला — हमलोग अपने मामा के यहाँ बस से जाते हैं।

करीम ने कहा — मेरे मामा के यहाँ जाने के लिए बस तो है ही। बस से उतरकर बैलगाड़ी से हमें जाना पड़ता है। कुछ दूर तक पैदल भी चलना पड़ता है। वहाँ मैंने देखा बैलगाड़ी पर रखकर चावल और सब्जियाँ को खेत से धान और विभिन्न प्रकार की सब्जियों को ढोकर बाजार में लाते है।

कुसुम बोली — हमारे यहाँ तो साईकिल वैन से खेत से साग-सब्जी लाई जाती है।

टीचर बोली — बहुत अच्छा। तुमलोगों को परिवहन सम्बन्धित बहुत सारी जानकारी है। इसके अलावा भी कुछ पता है तो बोलो ?

राबिया बोल पड़ी — टीचर जी, मैंने अपने मामा के यहाँ घोड़ागाड़ी देखी है।

अब परिवहन और सहायक कुछ ऐसे प्राणियों के विषय में लिखने की कोशिश करो जिन्हें तुमने देखा है।

प्राणियों के नाम	कैसे परिवहन के लिए सहयोगी है	तुमने कहाँ देखा है
१. बैल	१.	१.
२. घोड़ा	२.	२.
३.	३.	३.
४.	४.	४.

अपने मुहल्ले के किसी प्राणी के बारे में क्या तुम जानते हो जो पहले परिवहन में सहायक थे लेकिन अब उनका प्रयोग नहीं होता। उनके नाम लिखने की कोशिश करो। जरुरत पड़ने पर शिक्षक और शिक्षिका या मुहल्ले के किसी वरिष्ट व्यक्तियों की भी सहायता तुम ले सकते हो।

प्राणियों के नाम	किस प्रकार परिवहन में सहायक होते हैं	कितने समय पहले की बात है	इसके बदले परिवहन के लिए किनका व्यवहार किया जाता है

कृषि कार्य में सहायक प्राणी

ऊपर दिए गए चित्र में क्या समानता है ? ....

....

....

कमल और इस्माइल आपस में बातचीत कर रहे थे इस्माइल के घर पर। कल एक दिन पहले एक ट्रेक्टर खरीदा गया। इसे इस्माइल के पिता जी ने खरीदा। ट्रेक्टर से वे खेती करना चाहते थे। कमल ने कहा— अच्छा हुआ। अब तुमलोगों को खेती करने के लिए बैल की जरुरत नहीं पड़ेगी।

यह बातचीत हो रही थी कि शिक्षक कक्षा में प्रवेश किया। कक्षा में प्रवेश करते हुए उसने कमल की बातें सुन लिया थी। टीचर ने पूछा— क्या तुम्हें पता है। खेती के काम में कठोर मेहनत करनी पड़ती थी। कई तरह के पशुओं से भी काम लिया जाता था। इससे काम बहुत आसान हो गया था। अब तो खेती के काम के लिए पशुओं की जगह आधुनिक यंत्रों ने ले ली है। जैसे कि इस्माइल के पिता जी अभी ट्रेक्टर खरीदा है।

तुमने किस-किस प्राणी को खेती के काम में आते हुए देखा है लिखने की कोशिश करो।

प्राणियों के नाम	तुमने कहाँ देखा है	वे किस तरह खेती में सहायक होते हैं
१. बैल	१.	१.
२.	२.	२.
३.	३.	३.

सोचो, अपने मुहल्ले के उन प्राणियों का नाम बतलाओ जो पहले खेती के काम के लिए उपयोगी था लेकिन अब वह उपयोगी नहीं है। उनके नाम लिखने की कोशिश करो। जरूरत पड़ने पर शिक्षक और शिक्षिका या घर या मुहल्ले के किसी वरिष्ट व्यक्ति की भी तुम सहायता ले सकते हो।

....

....

प्राणियों के नाम	कैसे खेती में सहायक हैं	कितनी पुरानी बात है	इसके बदले में खेती के लिए किनका व्यवहार किया जाता है।

हमारे लिए लाभदायक कीटाणु (Bacteria)

दही जमाना

तुमने घर पर माँ या और किसी को दही जमाते हुए देखा है ? माँ या दूसरे दही जमाते समय क्या करते हैं ? कभी इस ओर ध्यान दिया है क्या ? उनसे बात करो और नीचे बनी तालिका में लिखने की कोशिश करो। जरूरत पड़ने पर अपने मुहल्ले की मिठाई की दुकान में जाकर भी पूछ सकते हो।

दही जमाने के लिए एक के बाद एक क्या-क्या करना होता हैं यहाँ लिखो

१.

२.

३.

४.

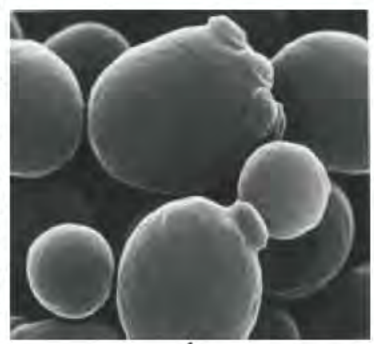
लैक्टोवैसिलास
(इसके आकार को बड़ा करके दिखाया गया है)

दही जमाने के लिए जिन चीजों की जरूरत होगी वह क्या-क्या है? दही के लिए प्रस्तुति अर्थात् सबसे पहले दही का कुछ अंश लेना होगा। लेकिन क्या कभी तुमने सोचा है कि किस प्रकार दही की प्रस्तुति होती है। थोड़े से गर्म दूध में दही के अंश को मिलाकर रख देने से दही बन जाता है। दही जम जाता है।

लेक्टोगेसिलास खुली आँखों से तुम नहीं देख सकते। उसमें एक प्रकार का सूक्ष्म जीव या कीटाणु होता है। इस अणु जीव का वैज्ञानिक नाम है कीटाणु। इस अणु जीव का वैज्ञानिक नाम है लेक्टोवेसिल्स यह एक तरह का वैक्टेरिया है। ये दूध में एक प्रकार की एसिड तैयार करते हैं। इस एसिड का नाम ही है लेकटिक एसिड और भी कई प्रकार के परिवर्तन के कारण दूध का दही बन जाता है।

पावरोटी बनाना

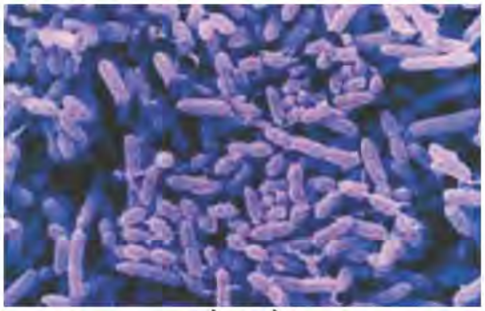
दही कैसे तैयार किया जाता है यह हमने समझा पावरोटी कैसे बनती है? क्या तुम जानते हो पावरोटी में जो छेद रहते हैं वह कैसे बन जाते हैं? बता सकते हो। पावरोटी बनाने के लिए क्या काम में लाया जाता है। मैदा, आटा और पानी। और ईस्ट का व्यवहार किया जाता है। ईस्ट एक तरह का एककोशीय फंगस है। मैदा या आटा की सर्करा को ईस्ट तोड़ देता है। इससे कार्बन-आक्साइड और अल्कोहल तैयार हो जाता है। कार्बन-डाइ-आक्साइड मैदा या आटा के मिश्रण को फुलाने में सहायक होता है। बाद में उसी मिश्रण से कार्बन-डाइ-आक्साइड बाहर निकल जाता है और पावरोटी में हल्के-हल्के छिद्र बन जाते हैं।



ईस्ट
(इस चित्र को आकार में बड़ा किया गया है)

औषधि निर्माण

विभिन्न प्रकार के बैक्टेरिया मनुष्य के शरीर में रोग को जन्म देते हैं और कुछ ऐसे भी बैक्टेरिया है जिनके कारण विभिन्न जावाणु के नष्ट होने के कारण दवाईयों के महत्त्वपूर्ण उपादान हमें मिलते हैं। स्ट्रोटाइसेस एक प्रकार का बैक्टेरिया है। स्ट्रेप्टामाइसेस बैक्टेरिया की विभिन्न प्रजाति से प्राय: ५० से भी अधिक बैक्टेरियानाशक, फंगस पेस्ट्रीसाइड परजीवी नाशक दवाईयाँ पाई जाती है। स्ट्रोप्टामाइसजि एरिथोमाइसिन स्ट्रेप्सामाइसिन से प्राप्त ऐसी ही कुछ दवा है जो हमारे शरीर के अंदर घुसने वाले जीवाणुओं को मार देती है।



(स्ट्रेप्टामाइसेस)
इसके आकार को बड़ा किया गया है।

२ हमारे चारों ओर परिव्याप्त घटनाओं का चक्र

हर रोज हमलोग बहुत सी घटनाँए देखते हैं। इन समस्त घटनाओं से किसी पर्दाथ या वस्तु में स्थायी परिवर्तन हो जाता हैं और कभी नहीं भी होता। किसी-किसी स्थान पर सुबह से रात तक के समय में मौसम में भी हम परिवर्तन देख सकते हैं। क्या अगला दिन भी ठीक वैसा ही रहता है? हो भी सकता है और नहीं भी रह सकता है। लकड़ी जलाकर खाना बनाते समय जब लकड़ी पूरी जल जाती है तो वह शक्त (कठोर) हो जाती है। लेकिन इलेक्ट्रिक के बल्ब को जलाकार यदि बुझा दिया जाए तो बल्ब को क्या बदलना पड़ता है?

इस तरह की और भी घटनाँए प्रतिदिन घटती ही रहती है जो एक बार जिस रुप में घट जाती है उसे उसी रूप में लाना नामुमकिन है। या कहें कि क्या उस रूप को पुन: प्राप्त किया जा सकता है?

एकमुखी, द्विमुखी घटना

स्वयं करो

सावधानीपूर्वक एक प्लास्टिक या लकड़ी के हैंडिल वाला स्टील के चम्मच पर थोड़ा सा मोम लो, उसे गर्म करो। फिर ठंडा करो। एक और ठीक ऐसे बड़ी चम्मच में चीनी लेकर देर तक उसे गर्म करो, फिर ठंडा करो। इस घटना से प्राप्त अपनी जानकारी को बतलाओ।

	तुमने क्या किया	तुमने क्या देखा
पहली चम्मच से		
दूसरी चम्मच से		

चीनी के स्वाद से हम सभी परिचित हैं। चीनी गर्म करने के बाद जो चीनी है वह क्या एक ही रूप सें है? या उसका रंग कुछ बदला है? जरा चखकर देखो पहले जितनी ही उसमें मिठास है या नहीं? लेकिन मोम गरम करके ठंडा करने पर वह पुन: अपनी पहली अवस्था में आ जाता है।

इस घटना से क्या समझें? दोनो ही वस्तुँए गर्म की गई। एक को पूर्व स्थिति में पाया गया और दूसरे की स्थिति में परिवर्तन हो गया। लेकिन उसी मोम से जब मोमबत्ती बनाई जाती है और उसको जलाते है तो मोम का स्वरुप कैसा हो जाता है सोचो और विचार करों? मोम का कुछ हिस्सा गल जाता है और कुछ ठंडा होने पर सख्त हो जाता है। अधिकांश भाग का क्या होता है? गल जाता है। और उस गले हुए हिस्से को हम वापस नहीं पा सकते। एक बर्तन में बर्फ को रख दे। देखोगे कि साधारण तापमान से ही बर्फ पिधल जाती है और पानी हो जाती है। उसी बर्फ के पिधले जल को ठंडा करके फिर से बर्फ बनायी जा सकती है।

जहाँ बर्फ गिरती है वहाँ बर्फ के नन्हें-नन्हें टुकड़े आपस में जुड़कर एक बड़ा गोला बन जाता है। हाथ से फेंक देने पर इस गोले का क्या होगा? फिर उसके छोटे-छोटे टुकड़े हो जाएँगे।

यहाँ कुछ घटनायें नीचे दी गयी है। अपनी ज्ञान की कुछ और घटनाओं को भी तुम यहाँ लिखो

कौन सी घटना हुई	पहले की अवस्था में लाया जा सकता है या नहीं
क) गर्मी के दिनों में सड़क पर बिछी पिच गल जाने पर	
ख) चावल उबालकर भात बनाया गया	
ग) खाना खाने के बाद हजम हो गया	
घ)	
ङ)	
च)	

तुम देख सकते हो कि हमारे चारों तरफ बहुत सारी घटनाँए घटती हैं। जो घटना एक बार घट जाती है उसे पुनः उसी स्वरुप में नहीं लाया जा सकता। इसे हम एकमुखी घटना कहते है। कुछ घटनाँए जिस पदार्थ या वस्तु में घटती है उसे पुनः स्वरुप में लाया जाता है इसे द्विमुखी घटना कहते हैं।

नीचे एक चित्र दिया गया है। उसमें कुछ घटनाओं का संकेत है। ते घटनाँए कैसी हैं एकमुखी या द्विमुखी,बतलाओ।

कौन सी घटना देख रहे हो	एकमुखी या द्विमुखी
(क)	
(ख)	
(ग)	
(घ)	

१. ऊपर बने चित्र में तुमने किसी घटना को चक्रकार रूप में घटते हुए देखा है क्या ? अपनी भाषा में घटना का वर्णन करो।

....।

२. अपने अभिज्ञता से चक्राकार के रुप में घटने वाली किन्हीं दो घटनाओं के बारे में बतलाओ।

....।

पर्यावृत और अपर्यावृत घटना

हमारे घर पर जो दीवाल घड़ी है जरा उसके विषय में सोचो। आपस में बातचीत करो और लिखो :

१. घड़ी में कितने काँटे होते हैं? ....।

२. किस काँटे से कौन सा संकेत मिलता है? ....।

३. किस समय घड़ी के दोनों काँटे एक ही सरल रेखा में होते हैं और किस समय एक साथ मिल जाते हैं?..........................।

४. कितने समय बाद एक ही घटना को घटते हुए तुम देखते हो? ....।

इस तरह एक निर्दिष्ट समय के बाद जो घटना फिर से घटती है उसको पर्यावृत कहते हैं। जो घटना समय के नियम के अनुसार नहीं घटती उसको अपर्यावृत कहते हैं। जो घटना समय के नियम के अनुसार नहीं घटती उसको अपर्यावृत कहते हैं। दिन से रात और रात से दिन का क्रम देखते हो — पर्यावृत घटना हैं और किसी जगह तूफान एक दिन आता है या वर्ष में एक बार कहीं बाढ़ आ गई — यह अपर्यावृत घटना है।

स्वंय की अभिज्ञता से अथवा वरिष्ठ लोगों के साथ आलोचना करके नीच बनी सरणी में ऐसी कुछ और घटनाओ के बारे में बतलाओ जो पर्यावृत था अपर्यावृर्त है।

कौन सी घटना	पर्यावृत या अपर्यावृत और क्यों ?
१. सिलिंग फैन या टेबल फैन की ब्लेड का घूमना	
२. रास्ते में गाड़ी का आना-जाना	
३. पेड़ से पत्ते का टूटकर गिरना	
४. ज्वार भाटा	
५. साँप का केंचुली छोड़ना	
६. सुनामी	
७. लीपईयर	
८. समुद्र के जल की लहरे	
९. स्कूल में विभिन्न विषयों से सम्बंधित पीरियड	
१०. आकाश में धूमकेतु को देखा जाना	
११.	
१२.	

ऐच्छिक, अनैच्छिक घटना

नीचे कुछ घटनाओं के चित्र दिए गए हैं। उनको देखो और बताओ। उनमें से कौन सी घटना प्रकृति के नियम के अनुसार घटती है और कौन सी घटना उस तरह नहीं घटकर नुकसान पहुँचाती है।

(क)

(ख)

(ग)

(घ)

(ङ)

(च)

जो घटनाँए प्रकृति या मनुष्य को नुकसान नहीं पहुँचाती वे हमारी ऐच्छिक घटनाएँ हैं लेकिन जो घटनाएँ प्रकृति या मनुष्य को नुकसान पहुँचाती है वे अनैच्छिक या अनभिप्रेत हैं।

जिसको घटते हुए देखा	ऐच्छिक अनैच्छिक
(क)	
(ख)	
(ग)	
(घ)	
(ङ)	
(च)	

प्राकृतिक और मनुष्य निर्मित घटना

सामने के पृष्ठों पर जिन घटनाओ से सम्बन्धित चित्र दिए गए है वे सभी क्या प्राकृतिक घटना है ? या नहीं। या कुछ घटनाओं के घटने का कारण स्वयं मनुष्य है। जो घटनाएँ मनुष्य के कारण घटती है उसे मनुष्य - निर्मित घटना कहते हैं और स्वाभाविक रूप से अर्थात् प्राकृतिक कारणों से घटती है, उसे प्राकृतिक घटना कहते हैं। अन्य घटनाँए किस तरह की है।

प्रकृति में कभी-कभी अपने आप आग लग जाती है लेकिन मनुष्य अपने प्रयोजन से भी आग लगा देता है। नीचे प्राकृतिक और मनुष्य कृत घटनाओं को बतलाया गया। वे किस तरह घट सकती है, आपस में चर्चा करो और लिखों।

घटना	प्राकृतिक		मनुष्य निर्मित	
	कैसी घटना	किस तरह घटनाएँ घटती हैं	कैसी घटना	किस तरह घटनाएँ घटती हैं
आग लगना	कभी-कभी जंगल में आग लग जाती है, इसको दावानल कहते है।	सुखे हुए डाल में घर्षण लगने से	हमलोग खाना खाते समय आग सुलगाते है	मनुष्य की असावधानी से
बाढ़	अचानक अधिक बरसात हो जाती है।	नदी में जलधारण की क्षमता कम हो जाती है	बाँध के जमे पानी को छोड़ने के बाद	बाँध को बचाने के लिए जल छोड़ा जाता है
जंगल में पशु की मृत्यु	स्वाभाविक मृत्यु		असामाजिक लोगों द्वारा मृत्यु	
हानिकारक कीड़े मकोड़ों का विनाश	मेढ़क और पक्षी फसलों के नुकसान दायक कीड़े मकोड़े को खा लेते है		कीटनाशक दवा छिड़ककर कीड़े मकोड़े को मारा जाता है।	

जो घटनाँए प्राकृतिक रूप से घटती हैं जिसमें मनुष्य का कोई वश नहीं होता -वे प्राकृतिक घटना होती हैं।

ऐसी कुछ घटनाओं का उदाहरण यहाँ दिया गया है। स्कूल या घर के आस-पास देख सकते हैं। ऐसी कुछ-कुछ घटनाओं के विषय पर नीचे दी गई तालिका में लिखो।

हम क्या घटते हुए देखते हैं	अभिप्रेत या अनभिप्रेत	प्राकृतिक या मनुष्य निर्मित
(क) मुर्गी के अण्डे से बच्चे का निकलना	ऐच्छिक या अनैच्छिक	
(ख) कोयले के चूल्हे पर खाना बनाना		
(ग) भूकम्प		
(घ)		
(ङ)		
(च)		
(छ)		

कार्य-पद्धति

(क) हमारे शरीर में खाद्य-पदार्थों का क्या उपयोग है यह तो आपलोगों ने आगे ही समझ लिया है। बोलो तो यह किस तरह का परिवर्तन है।

....

(ख) समय गुजरने के साथ-साथ जनसंख्या बढ़ रही है। इसके लिए हमें अधिक खाद्य पदार्थों की जरुरत पड़ रही है। अधिक अनाज उत्पन्न करने के लिए क्या किया जा रहा है और जो साधन अपनाये गए हैं उनके कारण क्या घटनाएँ घट सकती हैं नीचे दिए गए चित्र को देखकर तुम कुछ समझते हो कि नहीं।

चित्र १

चित्र २

किस चित्र में	क्या उपयोग में लाया गया है	किस कारण से इनका उपयोग प्रयोजनीय है	लम्बे समय तक उपयोग से इसका परिणाम क्या हो सकता है
चित्र १	कीटनाशक		
चित्र २	खाद्य और कीटनाशक		

(ग) जितना रासायनिक व्यवहार/उपयोग में लाया गया है। पूरा काम में आ गया है। यदि नहीं जो बचा हुआ है वह कहाँ गया बोलो, तुम क्या सोचते हो? ....

(घ) इन सब रासायनिकों का परिवेश के ऊपर कैसा प्रभाव पड़ता है? तुम अपने घर या घर के आस-पास जो बड़े लोग रहते हैं उनसे समझने की चेष्टा करो, वे जब तुम्हारी तरह बच्चे थे तब खेतों में वर्षा काल में कौन-कौन सी मछली को देख सकते थे। अब भी क्या वे मछलियाँ वहाँ मिलती है?

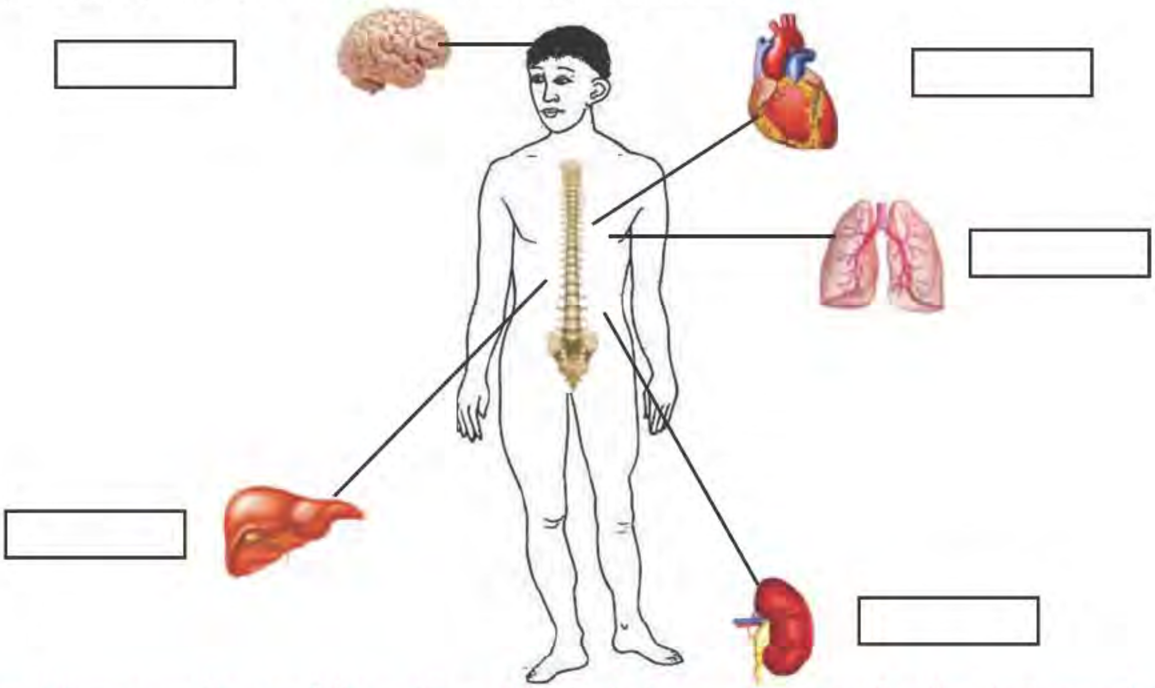
पहले जो मछलियाँ खेत में मिलती थी उनके नाम लिखो	अब उनमें से कौन सी मछलियाँ नहीं मिलती उनके नाम बतलाओ

(ङ) रासायनिक कीटनाशक और खाद्य मछली के शरीर में प्रवेश करने पर विभिन्न प्रकार की विषैली क्रिया होती है। इस मछली को जो खाते हैं उनके शरीर में भी एक प्रकार की या यों कहें एक भिन्न प्रकार की विषैली प्रतिक्रिया देखी जाती है। ऐसी विषैली क्रिया के बारे में तुम स्वयं या स्थानीय लोगों के द्वारा दी गयी जानकारी को भी यहाँ लिख सकते हो। ....।

(च) और किन्हीं दो स्रोतो के बारे में तुम लिख सकते हो जो हानिकारक रासायनिक पदार्थों के पानी मिल जाने की संभावना अधिक होती है।

१. .... २. ....

(छ) इस तरह के मछली को खाने के बाद मनुष्य के शरीर में भी मछली का विष प्रवेश कर जाता है और शरीर के अनेक हिस्से जैसे किडनी, मस्तिष्क, हृदय, फेफड़ा आदि में जाकर जम जाता है। ये रासायनिक लेकिन अधिक दिनों तक एक ही अवस्था में रह सकते हैं। शरीर के मध्य उनके रासायनिक परिवर्तन होते रहते है। खाद्य और जल के साथ अथवा किसी भी दूसरे रूप में हमारे या किसी और प्राणी के शरीर में इन रासायनिकों का प्रवेश हो सकता है। इसके लिए मनुष्य के शरीर में विभिन्न प्रकार के हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है। नीचे दिए चित्र में इन शारीरिक अंगों को चिह्नित करो।



नीचे सारणी में कुछ रासायनिक पदार्थों के नाम दिए गए हैं। इनमें से कौन रासायनिक खाद और कौन सी कीटनाशक है चिन्हित करो।

रासायनिक पदार्थों के नाम	किस काम के लिए उपयोगी है
यूरिया	रासायनिक खाद्य
डाई एमोनियम फासफेट	रासायनिक खाद्य
कार्वारिल	रासायनिक कीटनाशक
मेलाथियन	रासायनिक कीटनाशक

ऊपर दिए गए पहले चित्र में कीटनाशक स्प्रे करने के बाद उसका प्रभाव परिवेश के किन-किन जीवों पर पड़ सकता है तथा दूसरे चित्रों को देखो और लिखो।

....।

मंथर और द्रूत घटना

तुमने घर पर एक कटोरी में जल लिया और उसमें चना को भिंगोकर रखा। क्या-भिंगोने के साथ ही चने में अकुर निकल आएगा। नहीं, ऐसा कभी नहीं होता। तुम्हारे पिताजी ने बाजार से चावल खरीदा है। यह चावल हमको कैसे मिलता है ? उसका वर्णन नीचे दिया गया हैं।

(i) बीजधान से छोटा पौधा तैयार किया गया है इसे छोटा पौधा कहते हैं।

(ii) धान के पौधों को बढ़ाने के लिए जमीन में रोपा गया है इसे बेहन कहते हैं।

(iii) धान के पौधे का बढ़ना।

(iv) उसमें फूल आना।

(v) उस फूल में से धान का फूटना।

(vi) उस धान का पुष्ट होकर पकना।

(vii) पके हुए धान को झाड़ना।

(viii) उसमें से चावल को निकाला गया — ढेकी या मशीन के द्वारा

(ix) उस चावल को बस्ते में भरना।

(x) चावल भरी बोरी को बाजार में लाना।

तब ही तुम्हारे पिताजी चावल खरीद सके। जरा सोचो, इस प्रस्तुति में कितना समय लगा ?

धान की खेती वर्ष में एक या दो बार होती है लेकिन एक आम के पेड़ से नन्हें पौधे से क्या आम प्राप्त करना इतना सहज है ? अन्दाज करो कितना समय लग सकता है। एक नारियल का पेड़ के नन्हें पौधे से क्या नारियल हमको मिल सकता है।

अब चावल को उबालकर जो भात बनाया गया उसको तुमने खाया। खाने के साथ-साथ क्या तुमको शक्ति मिलती है ? खाने के हजम होने के बाद ही हमारी मांसपेशियाँ को शक्ति पाने में कई घण्टे लग जाते हैं।

और सोचो जिस कोयले को हम जलाकर नष्ट कर देते हैं उसको बनाने में कितने वर्ष लगे होंगे ? इसे तुम क्या कहोगे ? और उस ईट-सीमेंट-बालू को गुँथकर ही हम एक मकान बनाते है। मकान बनाने में समय लगता है। एक बार सोचो, जिस मिट्टी से ईट तैयार हुई। बड़े पत्थर को चूर्ण करके ही छोटा पत्थर बनता है। सीमेंट तैयार करते समय जो जीपसाम या अन्य खनिज को चूर्ण व्यवहार होती है उस खनिज को तोड़कर तैयार करने में कितने लाख वर्ष समय लगा होगा ?

प्रत्येक दिन की अभिज्ञता से तुम स्वंय ही समझ सकते हो कि भीगें कपड़े को एकत्रित करके रखने से सुखने में समय लगता हैं। लेकिन एक कपड़े को फैलाकर सुखाने से वह जल्दी सुख जाता है। जो घटना जल्दी से घटती है उसे द्रुत घटना कहते है और जिस घटना को घटने में समय अधिक लगता है यानी वह धीरे-धीरे घटती है उसे मन्थर घटना कहते हैं।

खुद के द्वारा किय गए कार्य की अभिज्ञता से तुम समझो कि एक ग्लास जल में केवल एक चम्मच चीनी डालने से चीनी को घुलने में कितना समय लगता है। लेकिन उसी ग्लास में एक चम्मच चीनी को हिलाया जाए तो जल्दी से घुल जाती है। यह घटना जल्दी से घटती है।

करो और देखो

(क) एक बर्तन में थोड़ा सा पत्थर का चूर्ण डालो और फिर थोड़ा सा जल सावधानी पूर्वक डाले, क्या देखा ?

....।

(ख) निथार के बाद चूने के जल को यदि खुले आसमान के नीचे रखा जाए तो क्या प्रतिक्रिया तुम्हें मिलेगी ?

....।

(ग) दूसरे बर्तन में कुछ परिष्कृत-चूना का जल लो। एक खड़िया का टुकड़ा या कोल्ड ड्रिक पीने का स्ट्रा लो और उससें फूँक मारो। क्या देखा तुमने ?

....।

(घ) पहले जैसे तुमने देखा उसी प्रकार एक ही घटना के अन्तर्गत दूसरी घटना में क्या घटा ? यदि कुछ घटा भी है तो किसमे अधिक समय लगा ? बतलाओ।

....।

(घ) फूँक देने पर साँस में रहने वाली कार्बन-डाइ-अक्साइड गैस तीव्र गति से चूने के पानी के साथ प्रतिक्रिया करती है।

चूने के पानी के व्यवहार के समय सावधान रहना चाहिए। वह हमारी आँखो में न गिरे।

ऊपर की चर्चा कौन सी द्रुत घटना है और कौन सी मंथर घटना है तुमको अवश्य ही इसका पता लग गया होगा।

सोचो और देखो : एक चॉक को क्रमशः तोड़ने पर क्या देखा जाता है, बताओं तो ? देखा जाएगा कि चॉक के ऊपरी भाग में और कुछ स्थान दिखाई देता है। हमलोग कह सकते है कि बड़ा चॉक तोड़ने के उपरांत टुकड़ो के ऊपरी भाग का क्षेत्रफल बढ़ गया। नीचे के चित्र में बड़े हुए क्षेत्रफल को ( ) देकर समझाया गया है।

तुमने घर पर या स्कूल में मिड-डे मिल खाना बनाते समय देखा होगा कि शाक-सब्जी को छोटे-छोटे टुकड़ों में काटा जाता हैं। उसको उसी अवस्था में भी तो पकाया जा सकता था। तो ऐसा क्यों किया जाता है ? सब्जी के छोटे-छोटे टुकड़े करने पर टुकड़ो का कुल क्षेत्रफल ज्यादा होने के कारण ही जल्दी पक जाता है। फिर भोजन को अच्छी तरह से चवाकर खाने के लिए और छोटे टुकड़े करने के फलस्वरूप भोजन नली द्वारा उसे हजम करने में कम समय लगता है। कीटनाशक और छत्रनाशक कार्य को तीव्र गति से करने के लिए स्प्रे किया जाता है। स्प्रे करने पर तरल का छिद्र अनेक छोटे-छोटे छिद्र में टूट जाता है। विभिन्न रासायनिक पदार्थों को पिसकर अथवा द्रवण तैयार करके जल्दी से रासायनिक विक्रिया करने का अवसर मिलता है।

करे और देखो

घर के अंदर बाथरुम साफ करने के लिए जिस एसिड को हम काम में लाते हैं उससे एक जल से युक्त द्रव्य तैयार करो। ध्यान रखो यह तुम्हारे शरीर आँख पर न गिर जाए। इस द्रव को दो भाग करो और अलग-अलग काँच के ग्लास में रखो। एक ग्लास में मार्बल पत्थर टुकड़े डालो और दूसरे में कुछ पाउडर डालो।

किस ग्लास में क्या देख पा रहे हो	ऐसा क्यों हो रहा है सोचकर बताओ
A ग्लास	
B ग्लास	

आपस में परिचर्चा करते हुए तुमलोग द्रुत और मन्थर घटनाओं के विषय में लिखो।

क्या देखा	कौन द्रुत या मन्थर
(क) प्यूपा से तितली होना	
(ख) टेड पॉल से टाँड होना	
(ग) आम की मंजरी से आम होना	
(घ) उबलते हुए दूध में नीवू का रस मिलाने पर छेना का बनना	
(ङ)	

भौतिक और रासायनिक परिवर्तन की विशेषता

करे और देखो

एक कागज का टुकड़ा लो। नीचे दिए गए विषय का क्रमिक रूप में अनुसरण करो, सोचो और लिखो :

(क) कागज के टुकड़े को चार भाग में भाग करो? क्या मिला? ....

(ख) कागज के टुकड़े देखने में कैसे थे? ....

(ग) किसी एक टुकड़े को सावधानी से आग से जलाओ। क्या देखा? ....

(घ) अब कागज में क्या परिवर्तन हुआ? ....

(ङ) कागज से जो राख मिला, उससे फिर क्या कागज वापस पा सकते है विचार करो?

....

मूल पदार्थ को पुन: पाया जा सकता है या नहीं (सठीक उत्तर दो)

यहाँ विचार करो, ऐंसी घटना घटते हुए देखा है जहाँ मूल पदार्थ में परिवर्तन होता है? कभी-कभी ऐंसा भी होता है कि मूल पदार्थ से ही एक नया पदार्थ हमें मिल जाता है। जिस घटना में मूल पदार्थ को पुन: वापस पा सकते है उसे भौतिक परिवर्तन कहते हैं; लेकिन जहाँ उसकी मूल संरचनाएँ गुण और वैशिष्ट्य बदल जाते है उसे रासायनिक परिवर्तन कहते हैं।

करके देखो

(क) घर में पानी को उबालकर खाना पकाया जाता है तो उस बर्तन के ऊपर एक ढक्कन रखना है और इस ढक्कन में एक हैंडेल लगा है। इस हैंडल को सावधनीपूर्वक पकड़ो।

क्या देखा लिखो : ....।

ऐसा क्यों हुआ? ....।

(ख) पुराने लोहे के रखी हुई वस्तु का ऊपरी हिस्सा देखने में कैसा लगता है?............ वैसी ही रंग की एक ....रखा जाता है .... लोटे के ऊपर।

इसी प्रकार कें एक लोहे की वस्तु ऊपर अंश को (लोहा न उतरे) खुरचो।

नए लोहे की छोटी-छोटी किल या आलपिन के नजदीक चुम्बक को ले जाओ। क्या देखा? ....।

पुराने लोहे की वस्तु से जो अंश खुरचने से घिस गया, उसके नजदीक भी चुम्बक को ले जाओ। क्या देखा? ....।

लोहा के साथ लोहा का यह बदला हुआ रूप (जंग) क्या लक्ष्य किया?..। कोई अंतर दिखाई पड़ा क्या?

इसी प्रकार की विभिन्न घटनाओ से भौतिक और रासायनिक परिवर्तन के वैशिष्ट्य को तुमलोग देखोगे। तुलनामूलक रूप से समझने पर यह बात स्पष्ट होती है या नहीं सोचो।

भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
i. जल उबलने पर ....बदल जाता है यह एक प्रकार का ....।	i. जल मे चावल को उवाल कर ....खाना पकता है। यह एक प्रकार का ....।
ii. जल से .... जल होने से .... कोई परिवर्तन नहीं होता	ii. चावल से .... होने पर, ... इससे .... परिवर्तन हो जाता है।
iii. जल वाष्प को............ करने पर फिर से जल मिल जाता है।	iii. भात से किसी भी प्रकार से .... इसे फिर से।
iv. इस प्रकार परिविर्तन के कारण को हटा लेने पर मूल पदार्थ फिर से ....।	iv. .... परिवर्तन को .... हटा देने से ....।
v. भौतिक परिवर्तन उभयमुखी घटना है।	v. रासायनिक परिवर्तन साधारणत .... घटना।

नीचे दिए चित्र को देखो और बतलाओ यह किस प्रकार का परिवर्तन है?

एकमुखी या उभयमुखी।

हमारी जानकारी प्राप्त कुछ घटनाओ का वर्णन यहाँ किया गया है। बतलाओ किसमें किस प्रकार का परिवर्तन है?

वर्फ पिघलकर पानी हो जाता है, लकड़ी जलाना, लोहे से चुम्बक बनाना, बल्ब जलाना, दूध से दही तैयार करना, काले बालो का पककर सादा होना, लोहे में जंग लगना, खाने की नली में खाने का हजम होना, पेड़ के पत्तो का रंग बदलाना, कपूर का उड़ जाना।

कौन सा भौतिक परिवर्तन	कौन सा रासायनिक परिवर्तन
लोहा से चुम्बक बनाना	पेड़ के पत्तों का रंग बदलना

सोचो, विचार करों

जल से वाष्प बनाना, जल या चीनी में और नमक का घुल जाना, लोहा औ दूसरा धातु का गरम करना — यह सब उभयमूखी भौतिक परिवर्तन है। लेकिन काँच से बनी हुई चीज के टुकड़े हो जाने पर, गेहूँ से आटा बनना - यह सब एकमुखी भौतिक परिवर्तन है।

करो और सोचो

मान लो, तुम्हे एक बर्तन में कुछ गर्म किया हुआ नीबू का रस और दूसरे बर्तन में साफ चूना जल दिया गया। आओ इसे लेकर एक परीक्षण किया जाए।

कुछ पतले-पतले फिल्टर कागज का टुकड़ा लो। अब एक पात्र के जल में कुछ हल्दी का पाउडर मिलाकर एक गोंद (लेइ) तैयार करों। उस गोंद के मध्य कुछ फिल्टर कागज के टुकड़े डूबाकर उसे धूप में सुखाओं। दूसरे एक पात्र में कुछ बीट रस को लेकर उसके मध्य एक ही तरीके से फिल्टर कागज के टुकड़े डूबाकर उसे धूप में सुखाओं। इन कागजों को अलग-अलग तरीके से चूने के जल में डुबाओं। उसे उठाकर देखोगे कि उसके रंग में कोई परिवर्तन हुआ की नहीं। अब उस कागज में छेद करके नीबू का रस देते रहो। कोई परिवर्तन देखने को मिला की नहीं ? जो देखें उसे नीचे की सारणी में लिखों।

किस कागज का रंग	चूना जल	नीबू रस देने के बाद
हल्दी लगा हुआ कागज का रंग		
बीट रस लगा हुआ कागज का रंग		

चूना जल अथवा नीबू रस के सस्पर्श से यह रंग बदलने का रासायनिक परिवर्तन है। इससे यह देखा गया की रासायनिक परिवर्तन से पदार्थ का रंग बदल सकता है। पीला और बीट के मध्य रहने वाला कुछ रासायनिक पदार्थ चूना जल के साथ रासायनिक परिवर्तन में अंशग्रहण करने के कारण ही यह परिवर्तन होता है।

परिवर्तन और शक्ति

हम सब ने जाना कि पानी में चावल को उबालकर ही भात बनता है। यह एक प्रकार का रासायनिक परिवर्तन है। यदि पानी को ताप नहीं मिलता तो क्या भात बन सकता था। इसलिए चावल से भात बनाना एक रासायनिक परिवर्तन है जिसमे हमें ताप की जरुरत पड़ती है। हमलोग अपने घरों में ही देखते है कि कपड़ों में रखी गई नेपथलीन की गोली ताप के कारण ही धीरे-धीरे छोटी हो जाती है। अर्थात् साधारण ताप से ही नेपथलीन की गोलियाँ गायब हो जाती है। लेकिन खुली जगह पर न रखकर एक ढँके हुए बर्त्तन में यदि नेपथलीन को ताप पहुँचाया जाए, तब क्या होता ? नेपथलीन शीघ्र ही ताप के कारण वाष्प में बदल जाती लेकिन बर्त्तन के ऊपरी हिस्सो के ठण्डे भाग में पुन: उसे जमते हुए देखा जा सकता था। तब बंद बर्त्तन में नेपथलीन का वाष्प बनना, यह किस प्रकार का परिवर्त्तन है ? यह एक भौतिक परिवर्तन है।

खुली हवा में लकड़ी पड़ा हुआ है, आक्सीजन भी है। लेकिन आग तो नहीं जला ? उसके लिए काठ को तापमान देने की जरुरत होती है। फिर काठ जलकर ताप बनता है, राख पड़ा रहता है। यह किस प्रकार का परिवर्तन है ?

यह रासायनिक परिवर्तन है जहाँ ताप उत्पन्न होता है। लकड़ी जैसे आक्सीजन में जलकर ताप उत्पन्न करती है ठीक वैसे ही हमारा खाना हजम होकर सरल यौगिक में बदलकर हमारे शरीर के अंदर आक्सीजन के साथ क्रिया करके शक्ति पैदा करती है। अब समझो हमारे शरीर के अंदर भी आक्सीजन की सहायता से रासायनिक परिवर्तन होता है। एक मग पानी में आन्द्र सालफरिक एसिड मिलाने से क्या होगा। एसिड का द्रवण तैयार होगा, उसके साथ-साथ ताप भी तैयार होगा। यह एक रासायनिक परिवर्तन की घटना है जहाँ ताप पैदा होता है।

तुम आपस में कुछ विषयों की चर्चा करो जहाँ शक्ति का उपयोग होता है अथवा शक्ति पाई जाती है।

(क) ....

(ख) ....

(ग) ....

ताप को छोड़कर क्या दूसरी किसी शक्ति के द्वारा कोई परिवर्तन नहीं होता है ? तुमलोगो में से बहुतो ने बिजली को गिरते हुए देखा है या सुना है। बिजली के गिरने से कितना कुछ घट सकता है क्या तुम्हे इसकी जानकारी है ?—

उसकी आग से पेड़ झुलस सकते हैं। पेड़ पर रहने वाले पशु-पक्षियों की मृत्यु हो सकती है, उसकी कड़कती ध्वनि से क्या हो सकता है ? तुम्हारे घर में लगी खिड़कियो के काँच टूट सकते हैं। आस-पास कहीं बिजली गिरने से, विद्युत के प्रचन्ड प्रभाव से घर के बिजली से चलने वाले यन्त्र -पंखा, टीवी, फ्रीज खराब हो सकते है।

अन्य किस शक्ति के द्वारा कैसे परिवर्तन होते है देखकर समझ सकते हो क्या ?

कार्य प्रणाली

पौधे अपन भाग द्वारा स्वंय आहार तैयार करते है, यह हम सब जानते हैं।

(क) इस काम के लिए पौधे को किस शक्ति की जरुरत पड़ती है ? ....।

(ख) उस शक्ति को पौधे प्रकृति में कहा से पाता है ? ....।

(ग) पौधे द्वारा तैयार भोजन .... शक्ति .... शक्ति में बदलकर आबद्ध रहता है ....।

(घ) पौधे का यह भोजन तैयार करना कैसा परिवर्तन हैं ? ....।

(ङ) तब देखा गया .... शक्ति के द्वारा .... परिवर्तन हुआ हैं।

कार्य पद्धति

अब एक और शक्ति के प्रमाण से घटी घटना का यहाँ उल्लेख करो।

(क) जल किन किन अणुओं से मिलकर बनता है ?

हाइड्रोजन और आक्सीजन से जल बनता है।

(ख) हाइड्रोजन और आक्सीजन गैस है लेकिन जल तरल पदार्थ है।

(ग) सामान्य खाने वाला नमक मिले जल से आक्सीजन हम पाते है। यह घटना इसलिए ....शक्ति के प्रमाण से ....परिवर्तन की घटना है।

विभिन्न आनन्द या उत्सव के समय हमलोग पटाखे छोड़ते है। पटाखे छोड़ने के लिए किस चीज की जरुरत होती है ? कभी-कभी आग से पाया जाने वाला ताप लगता है। पटाखे छोड़ने के बाद क्या वो वैसी ही होते है ? कि उनका स्वरूप बदल जाता है ? जब खेलने वाली बंदूक के ट्रिगार को दवाने पर अथवा पत्थर से ठोककर केप रील फोड़ने हो वहाँ किस शक्ति का व्यवहार होता है वतलाओ।

एस प्रकार की और भी घटनाएँ हमारे आस-पास घटती हुई तुम देखोगे जहॉ किसी ना किसी प्रकार की शक्ति लगती है भौतिक और रासायनिक परिवर्तन की घटना होने के लिए।

परिवर्तन के साथ शक्ति किस प्रकार जुड़ी है नीचे दी गई कार्य-पद्धति को करने से क्या समझा जा सकता है या नहीं ?

कार्य पद्धति

जल से वाष्प बनते है, यह आगे ही बतलाया गया है।

(क) जल से वाष्प बनने की प्रक्रिया में कौन सी शक्ति लगती है ? ....।

(ख) ठीक इसी प्रकार घर के पास के तालाब या नदी से जल के वाष्प बनने मे जो ताप लगता है उसका स्रोत कहाँ है ? ....।

(ग) वायु में जो जल वाष्प उपादान के रूप में रहती हे ? उसका प्राकृतिक स्रोत क्या-क्या है ?

(घ) शीतकाल में (सर्दी के दिनों में) जिस जल को घास और पेड़ के पत्तो पर ओंस की बूंदो के रूप में देखने है। यह ओंस की बूंदे अर्थात् जल कहाँ से आता है।

वायु के छोटे-छोटे .... कण जुड़े हुए .... तैयारी करते है।

(ङ) सर्दी की रात में वायु के ठन्डी होने पर वायु में पाई जाने वाली जलवाष्प घनीभूत हो जाती है और जल की बूंदो की सृष्टि होती है। वही जल की बूंदे जब पेड़ के पत्तो, टीन की छप्पर, अथवा चबुतरे पर जमा होनी है तब हम कहते है। शीत पड़ रही है।

सोचो

सर्दी के दिनों में ही क्यो ओंस जमती हे ? गर्मी के दिनों में वो नहीं जमती ?

पहले बतलाया गया है कि पौधे का हरा भाग मे सूर्य की रोशनी के प्रभाव से खाद्य निर्मित करते है। यह एक रासायनिक है। अब बतलाओ सूर्य के गर्मी से जल का वाष्प हो जाना यह किस तरह का परिवर्तन है ?

अब देखो सूर्य कैसे हमारी प्रकृति में होने वाले भौतिक और रासायनिक परिवर्तन से जुड़ा हुआ है।

भौतिक और रासायनिक परिवर्तन की कुछ और घटनाएँ

हमारे आस-पास सब समय कुछ न कुछ घटना चक्र घटता है उनमे क्या हम भौतिक और रासायनिक परिवर्तन की घटना को समझ सकते है क्या ? या इन घटनाओ के पीछे हमारा ही हाथ है।

उस दिन अतसीर के पिताजी ने बाजार से मांस खरीदा और उसकी मां ने सिल के ऊपर कई तरह के मसालो को पीसी। मांस में नमक और मसाले अच्छी प्रकार से मिलाकर कुछ समय के लिए छोड़ दिया। क्या देखा उसने कुछ समय के बाद ? मांस ने पानी छोड़ दिया है और मसाले का रंग और गंध दोनो मसाले में घुल गई है। यहाँ हमे कौन-कौन सा परिवर्तन देखने को मिलता है ? खाना बनाते समय भी कौन सी सब्जी पानी छोड़ देती है ? कितने समय के बाद पानी निकलता है इसकी छानबीन करो। बाजार में नमक लगी हुई मछलिया बिक्री होती है। फिर आचार में विनिगार मिलाया जाता है ? क्यों बतलाओ तो।

एक बोतल के मुँह में धातु से तैयार एक ढक्कन बैठ गया है। तुम क्या करोगे?

— बोतल के ढक्कन वाले हिस्से को आग के पास ले जायेंगे और गर्म करेंगे। तब क्या होगा। धातु का ढक्कन आकार में थोड़ा सा फैलकर बाहर निकल जाएगा।

इसी तरह बैलगाड़ी के चक्के में लोहे की बेड़ी फिट करते समय पहले बेड़ी को गर्म एवं बड़ा करेगा। लकड़ी से बने चक्के पर उस बेड़ी को सही जगह पर फिट करेगा। ठंडा होने पर वह बेड़ी चक्के पर सही स्थिति में अटक जाती है। ऐसे ही रेलगाड़ी की लाइन के बने जोड़ को देखो। हर पटरी के बीच-बीच में जोड़ होता है। जोड़ के बीच में फाँक होती है। इसका कारण है। धूप की गर्मी या रेल के चलने के कारण गर्मी होने की वजह से पटरी का आकार बढ़ जाता है। यदि उसे बढ़ने के लिए जगह न मिले तो रेल की पटरी का क्या होगा? यह पटरी टेढ़ी हो सकती है। इसलिए बढ़ी हुई पटरी के लिए पहले से ही वहाँ पटरी के बीच में एक फाँक छोड़ दी जाती है। यह सब भौतिक परिवर्तन का उदाहरण है।

शहर में जो पानी भेजा जाता है उसमें कुछ-कुछ गन्ध मिलता है, जानते हो? किसके कारण यह गन्ध है? पानी में हालोजीन टैबलेट धोलकर रख देने से भी जल के जीवाणु मर जाते हैं। जीवाणु मरने वाला रासायनिक परिवर्तन है।

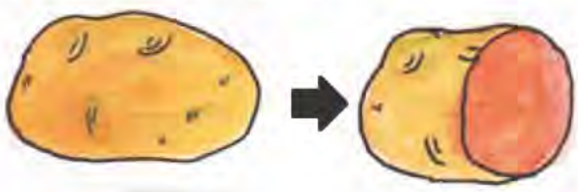
कुछ दिन रख देने पर केले के छीलके पर काला घब्बा पड़ जाता है। क्यो बतलाओ तो?

रासायनिक परिवर्तन के कारण? कैसे यह परिवर्तन होता है?

जल में आर्सेनिक की यौगिक होने से भी मनुष्य के हाथ-पैर पर काले धब्बे पड़ जायेंगे। यह एक प्रकार की कठिन और निरन्तर रासायनिक परिवर्तन के कारण होता है।

करके देखों

एक छोटा आलू लो और बीच में से काटकर उसके दो टुकड़े कर दो। उसके भीतर वाले हिस्से का रंग तुमने कैसे देखा? कुछ समय के लिए आलू को ऐसे ही रख दो। आलू के भीतर वाले हिस्से का रंग बदल जाता है या एक सा ही है।



क्या देखा, क्या पाया?	क्यों ऐसा हुआ बोलो

यह घटना सेव अथवा डाव के मुख को काटकर रखो, देख सकते हो। वायु के ऑक्सीजन के सम्पर्क के कारण जो भाग काटा गया है, रासायनिक परिवर्तन के कारण उसका रंग बादामी हो जाता है।

किसी-किसी क्षेत्र में भौतिक और रासायनिक परिवर्तन एक साथ हो सकता है। मोमवत्ती को जलाने पर मोम जब जल जाता है (रासायनिक परिवर्तन) वैसे ही मोम गल भी जाता है (भौतिक परिवर्तन)। पौधे में गोंट जम जाने पर उसे निकालकर गोंद या घूनी बनाते है। इस क्षेत्र में हवा जलीय वाष्प और आक्सीजन के स्पर्श से पौधे में गोंद का भौतिक और रासायनिक परिवर्तन होता है।

पाईन, यूकलिप्टिस पेड़ के पत्ते जब मिट्‌टी में मिल जाता है। इन सब पदार्थ के कारण ही इन पेड़ो के आस-पास घास पैदा होने में समय लगता है।

प्राणी के मल मूत्र अथवा जीव के शरीर के हिस्सों को जीवाणु रासायनिक परिवर्तन के द्वारा ही और सरल रूप में तोड़कर प्रकृति में ही मिला देती है। लेकिन जीवाणु कटे हुए फल में रासायनिक परिवर्तन करके वंश वृद्धि करती है। फिर कटे हुए फल में रोग के जीवाणु मक्खी आकर बैठती है। उससे कई तरह की बीमारिया हो सकती है। इसलिए अधिक समय तक कटे हुए फल को रखने से मना किया जाता है।

कपड़ों में लगे दाग को हटाने के लिए नींबू का रस लगाते हैं यह हम सभी जानते हैं। घर के बेसीन में अथवा फर्स में लगे दाग को मिटाने के लिए क्या उपाय किया जाता है?...।

क्या उपाय किया जाता है? ....।

यह घटना किस तरह का परिवर्तन है? ....।

सर्दी के दिनों में शरीर-हाथ-पैर की त्वचा फट जाती है, होंठ फट जाते हैं?

क्यों? बताओ तो।

आप इस फटे हुए होंठ से बचने के लिए डाक्टर अथवा घर के बड़े लोगों के परामर्श से क्या करते हो? क्रीम अथवा किसी दूसरी वस्तु को शरीर पर लगाकर रक्षा किया जा सकता है। विभिन्न ऋतुओं के परिवर्तन के समय कौन-कौन से संक्रामक रोग हो सकते है (पेट का खराब होना, सर्दी खाँसी, चेचक, मलेरिया, डेंगू इत्यादि) आपस में बातचीत करो और नीचे बनी तालिका में लिखो।

गर्मी के दिन में	बरसात के दिन में	सर्दी के दिनों में	बसन्त के दिनों में

क्यों ऐसा होता है बोलो तो? उपर्युक्त मौसम के कारण विभिन्न समय में जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि हो जाती है। हमारे शरीर पर भी इनका प्रमाण होता है। हमारे शरीर में ये प्रवेश कर जाते हैं परिणाम स्वरूप हमारे शरीर में भी परिवर्तन पाया जाता है। शरीर में विभिन्न प्रकार के रोग के लक्षण इसी कारण से देखे भी जाते है।

— देखो हमारे शरीर के अंदर ही कितने प्रकार के भौतिक और रासायनिक परिवर्तन संबंधी घटनाएं घटती रहती है। इस कारण जो घटता है क्या तुमने उसको अनुभव किया है?

कभी शरीर की तापमात्रा बढ़ती है – कभी घटती है, हृदय की गति में अंतर हो जाता है। कभी हमारी साँस तेजी से चलती है। कभी धीरे चलने लगती है और भी कुछ शरीर में घटता है क्या कभी इस विषय पर तुमलोगों ने सोचा है?

सोचो और देखो

घटना	कुछ देखा, क्या पाया या अनुभव किया	क्यों ऐसा हुआ बोलो, क्या सोचते हो?
(क) अपने नाक के पास एक अंगुली ले जाकर जोर से साँस छोड़ो।		
(ख) एक खाली काँच के ग्लास को हाथ में लो। मुँह से हा करके उसमे जोर से साँस छोड़ो		

एक काँच का ग्लास लो। इसमें वर्फ भरो। खुले आसमान के नीचे रख दो। यह घटना पहले के पृष्ठ पर जो दूसरी घटना बतलाई गई है क्या ठीक वैसी ही है? दोनो घटनाओ में कहाँ समानता है और कहाँ असमानता?

याद रखो :

हमारे शरीर के किसी भाग के टूट जाने पर, मल-मूत्र का स्वाभाविक रंग का बदलना, भोजन हजम करना, दॉत पर दाग पड़ना, ऑख में जलन होना-यह सारी घटनाएँ तरह-तरह के रासायनिक परिवर्तन के कारण हैं।

नीचे हमारी परिचित बहुत सी घटनाओं को दिया गया है। कौन सी घटना किस तरह की है लिखों।

क्या घटा	कैसी घटना		
	एकमुखी/उभयमुखी	प्राकृतिक/मनुष्य निर्मित	भौतिक/रासायनिक
क) पेड़ का कच्चा फल पक गया			
ख) प्यूपा से तितली होना			
ग) फुटबॉल कों पम्प से हवा भरी गयी			
घ) मोमबत्ती को जलाया गया			
ङ) वनस्पतियों से कोयला का बनना			भौतिक और रासायनिक
च) शरीर के किसी टूटे हुए हिस्से को एक्स रे प्लेट में लिया गया	एकमुखी	मनुष्य निर्मित	रासायनिक
छ) दूध से छेना निकाल गया			
ज) मक्खन को पिघलाया गया			
झ) मेपल के पेड़ के पत्ते का रंग बदल गयौ			

३ मौलिक, यौगिक और मिश्रित पदार्थ

धातु और अधातु

हम अपने चारों जन चीजों को देखते हैं साधारण भाषा में हम इसे वस्तु कहते हैं। इन वस्तुओं के बीच जो उपादान है वह पदार्थ होता है। हमारे रोज व्यवहार में आने वाली कुछ चीजों के बारे में सोचो – लोहार लोहे से आलमारी बनाता है, प्लास्टिक का मग-बाल्टी प्लास्टिक से बनते हैं। लोहा, प्लास्टिक ये कठिन पदार्थ है, जल, सरसों का तेल, खॉसी-सिरप- ये तरल पदार्थ है। हवा में भी कुछ गैसीय पदार्थ मिले हुए है, वैसे धूप के धुऑं, गाड़ी के धुआ में विभिन्न गैसीय पदार्थों के संग कुछ कठिन कण होते है। पदार्थ के कई रूप हो सकते हैं – कठिन, तरल और गैसीय। लेकिन क्या सारे कठिन पदार्थ एक जैसे ही होते हैं ?

सोचो और करो

यदि एक रूपया या दो रुपये का सिक्का यदि हाथ से सीमेंट से बने पक्के के फर्श पर गिर जाए कैसा शब्द सुनाई पड़ेगा ? एक काठकोयला के टुकड़े को उसी जगह पर गिरा दो कैसी शब्द की आवाज आती है। हाथ से गिरे हुए सिक्के के रूप में क्या कुछ परिवर्तन दिखलाई पड़ता है ? काठकोयला को गिराने पर उसका रूप परिवर्तन क्या एक ही जैसा रहता है।

क्या किया गया	क्या देखा और कैसा शब्द सुनाई पड़ा
जव एक या दो रूपये का सिक्का फेंका गया	
जव काठकोयला का टुकड़ा फेंका गया	

कौन-कौन सी चीजें चोट से एक ही जैसा शब्द होता है, जिनको मोड़ा जा सकता है या पतला पात बन सकता है। ऐसे कुछ पदार्थों का उदाहरण नीचे दी गई तालिका में लिखो। चोट करने पर शब्द न हो लेकिन चूर्ण हो जाती है ऐसी चीजों के नाम लिखो :

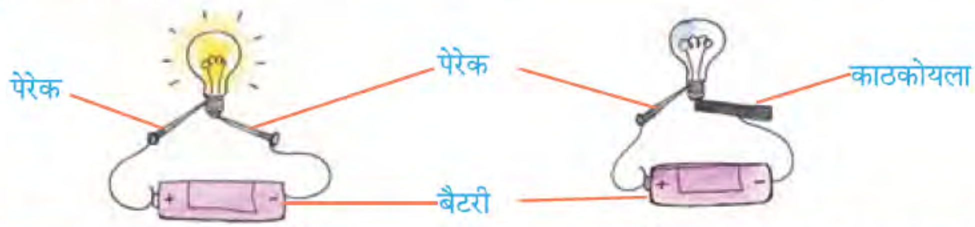
कैसी चीजें	उनका नाम
चोट करने पर टंग करके शब्द होता है मोड़ी जा सकती है पा पतले पात में बदलती है	
चोट करने पर किसी भी प्रकार का टंग शब्द नहीं होता, चूर्ण हो जाती है	

तुम्हारे द्वारा जानकारी प्राप्त कुछ कठोर पदार्थ और कुछ के धर्म को कैसे समझा जाएगा इसके लिए नीचे दिए गए परीक्षण को स्वयं करो।

इसे भी जानें

(१) दो ताँबे के तार के टुकड़े, दो छोटी कीले, एक बैटरी और एक होल्डारसह बल्व लो। अब नीचे बने चित्र के अनुसार इनको आपस में जोड़ी। जो दिखलाई पड़ता है उसके बारे में लिखो।

(२) अब एक कील को निकाल लो और उस स्थान पर एक लम्बे काठ कोयले के टुकड़े को लगाओ जैसे नीचे बने चित्र में दिखलाया गया है। पहले जो दिखलाई पड़ा और अब जो दिखलाई दे रहा है इस विषय पर आपस में चर्चा करो और नीचे बनी तालिका की खाली जगह में लिखे।



घटना	क्या देखा	क्यों ऐसा घटा, जरा सोचों
जब लोहे की कील को जोड़ा गया		
जब लोहे की कील की जगह काठ कोयला का टुकड़ा जोड़ा गया		

स्वयं करो

१. एक स्टील की चम्मच को एक तरफ से जलती हुई मोमबती के ऊपर कुछ समय तक रखने के बाद तुम्हे क्या अनुभूति हुई ? नीचे बनी तालिका में लिखो।

२. इसी तरह हैंडल में लगी प्लास्टिक वाली एक स्टील की चम्मच को जलती हुई मोमबत्ती के ऊपर रखने से तुम्हें क्या एक जैसी ही अनुभूति होती है ?

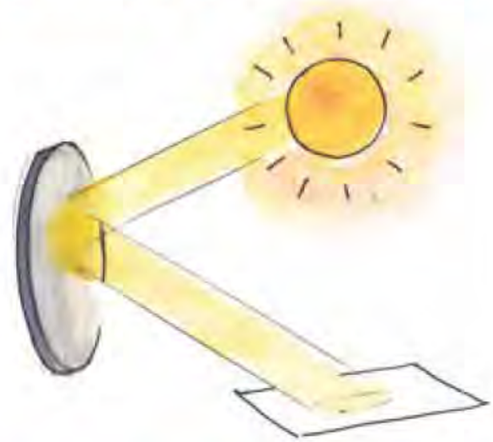
तुम्हें क्या अनुभूति हुई नीचे लिखो

जब आग के ऊपर रखा गया	क्या अनुभव हुआ	क्यों ऐसा अनुभव हुआ जरा सोचों
स्टील की चम्मच		
प्लास्टिक से बने हैंडल वाला स्टील चम्मच		

जरा सोचो

तीन प्रकार के स्वच्छ बर्तन को लो - एक स्टील की थाली, पीतल की छनी, और एक अल्यूमीनियम की कटोरी। इन तीनों को कड़ी धूप में रखो। सूर्य का प्रकाश इन तीनों वस्तुओं पर कैसा दिखलाई पड़ता है। ध्यानपूर्वक देखो। पाँच मिनट इस प्रकार रखने के बाद उसके नीचे हाथ दो और इन वस्तुओं की तापमात्रा को समझो। तुम जो देख रहे हो उसमें समानता या असमानता जो दिखती है उसके बारे में आपस में चर्चा करो और नीचे बनी तालिका में लिखो। एक प्लास्टिक की कटोरी को धूप में रखने से क्या एक ही जैसी स्थिति होती है?

वस्तु किससे बनी है	धूप में रखने से क्या होता है



यदि तुम कभी कारखने में जाओं क्या देखोगे?

— देखोगे भिन्न-भिन्न आकार वाले लोहे को गरम करके, उसको पीटने के बाद तरह-तरह की लोहे की चीजें तैयार की जाती है। इन सब काम के लिए लोहे को ही क्यों चुना गया? आपस में चर्चा करके नीचे लिखों

....।

काठकोयला या प्लास्टिक को गर्म करके अथवा पीटकर लोहे जैसा काम किया जा सकता है?

— नहीं। क्योंकि काठकोयला अथवा प्लास्टिक में लोहे जैसा गुण नहीं होता।

हम देख सकते हैं कि लोहा, ताम्बा, अल्यूमिनियम, पीतल सभी के साधारण गुण है। गुण क्या-क्या है?

१. इनके ऊपर वाले हिस्से पर प्रकाश पड़ने से ये चमकते हैं,
२. इनपर चोट करने पर ठन करके एक आवाज होती है,
३. इनको एक तरफ से गरम करने पर दूसरा हिस्सा भी संग-संग गरम हो जाता है,
४. इनके सीधे भाग को आसानी से टेढ़ा किया जा सकता है,
५. इनको जोर से पीटने पर इनका आकार चपटा हो जाता है।

इसलिए लोहा, तॉम्बा, अल्यूमिनियम को धातु कहते हैं। और काठकोयले को अधातु कहते हैं।

धातु साधारणत: कठोर होती है। पारा धातु होने से तरल होती है और अधातु कठोर, तरल और गैसीय हो सकती है। लेकिन ग्रेफाइट अधातु होने के बावजूद त्वरित का परिवाही है। हीरा अधातु होने के बावजूद ताप का सुपरिवाही है।

नीचे तुम्हारी जानकारी वाले बहुत से पदार्थों का नाम दिया गया है। शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से आपस में चर्चा करो उनका साधारण गुण क्या हो सकता है? उसके बारे में लिखो इनमें से कौन-सा धातु है और कौन-सा अधातु उन्हें चिन्हित करो।

सोना, चॉदी, अल्यूमिनियम, गंधक, जस्ता, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन

धर्म में समानता है एक ऐसे पदार्थ का नाम	क्या-क्या धर्म का समानता मिलती है	धातु अथवा अधातु
	१. प्रकाश से जगमग करना। २. पीटने पर शब्द होता है। ३. पंक्ति में परिणत होता है। ४.	धातु
		अधातु

विशुद्ध और मिश्र पदार्थ

हम सभी जानते हैं कि आकाश में बहुत से उपादान हैं जैसे — १. नाइट्रोजन, २. ऑक्सीजन, ३. कार्बन डाइ ऑक्सइड, ४. जलीय वाष्प, ५. निष्क्रिय गैस।

यदि दूध को उबालना पड़े देखोगे दूध गाढ़ा होने लगता है। दूध से क्या निकलता है कि वह गाढ़ा हो जाता है?

उबले हुए दूध को एक ढक्कन से ढक दो। कुछ देर बाद उस पर रखे ढक्कन को हटाओ, क्या देखा?

.... ।

दूध में पानी कहाँ से आया बताओं तो?

— फटे हुए दूध के भीतर से ही, क्योंकि दूध के गाढ़ा होने के कारण उसमें पाए जाने वाले पानी की मात्रा कम हो जाती है।

देखों, आकाश या दूध में एक से अधिक पदार्थ मिले होते हैं। इसलिए इसे मिस्र पदार्थ कहते है।

क्रिया-कलाप

एक कॉच के ग्लास में पानी लो। उसमें एक चम्मच नमक घोलें। फिर एक और चम्मच नमक लो और तीर-चार बार इसे घोलने की कोशिश करो। पहली बार घोले गए नमक और अंत में तैयार द्रवण में क्या कुछ परिवर्तन दिखता है ध्यानपूर्वक देखे।

तुम्हारे जानकारी प्राप्त कुछ पदार्थों के नाम नीचे दिए गए है। इनमें कौन से मिश्र पदार्थ है आपस में चर्चा करके लिखो। जरूरत पड़ने पर अपने शिक्षक/शिक्षिकाओं की सहायता लो।

चीनी शर्बत, ठंडा पानी, शहद, बाजार का मसाला, लोटे का रंग, गन्धक, लोहा, जल, नमक, ऑक्सीजन, कार्बन डाइ आक्साइड, चीनी।

.... ।

दूसरे पदार्थ को तब कौन-सा पदार्थ कहेंगे?

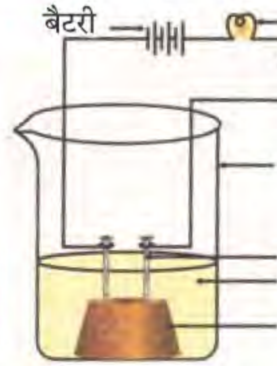
जिन पदार्थों में एक से अधिक पदार्थ नहीं घुलते विशुद्ध पदार्थ हैं। ऊपर दी गई तालिका में तब विशुद्ध पदार्थ हुए .... ।

लेकिन लोहा और जल दोनों विशुद्ध पदार्थ है। क्या वे दोनों एकरूप हैं?

मौलिक और यौगिक पदार्थ

क्रिया-कलाप

एक जग में कुछ पीने का पानी लो। एक खड़ का टुकड़ा लो। उसमें दो कीलें गाड़ दो और पास में दिए गए चित्र के अनुसार उसको जल में डूबो दो। तीन चार टार्च जलाने के लिए बैटरी में साधारण तॉम्बे का तार जोड़कर जल के बीच में डूबी दो कीलो के साथ उन्हें जोड़ो। प्रेक अर्थात् कील में क्या देखा, बतलाओ।



ध्यान पूर्वक देखने से ज्ञात होगा कि प्रेक के दोनों ओर बुदबुद के रूप में गैस जमा हो रही है। प्रेक के एक ओर हाइड्रोजन ओर दूसरी और ऑक्सीजन जमा हो रही है। क्यों ? क्या बतला सकते हो।

त्वरित चलाने के बाद जल को तोड़कर ऑक्सीजन और हाइड्रोजन बनता है। इससे ही समझा जाता है कि जल हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बना है।

सतर्कता: टार्च के व्यवहार के लिए साधारण बैटरी के सहयोग से ही परीक्षण करोगे। घर की बिजली की लाईन इनवेटर लाइन का उपयोग कभी नहीं करोगे।

लेकिन लोहा की छानबीन करने पर देखा जाता है कि उस तार में लोहा छोड़कर और कुछ भी नहीं है। इसी तरह तॉम्बा, अल्यूमीनियम इत्यादि की छानबीन करने पर देखा जाता है कि वहाँ भी केवल पदार्थ ही है।

लोहा में लोहा छोड़ने पर और कुछ नहीं मिलता। इसे मौलिक पदार्थ कहते है। लेकिन दो मौलिक पदार्थ ऑक्सीजन और हाइड्रोजन जल पैदा करते हैं। जल तरल पदार्थ है लेकिन ऑक्सीजन और हाइड्रोजन गैसीय पदार्थ है। जल के अवयव के साथ हाइड्रोजन और ऑक्सीजन अवयव की कोई समता नहीं है।

वायु में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइ आक्साइड गैस में घुले हुए है।

जल के दो उपादान है – ऑक्सीजन और हाइड्रोजन। तब क्या वायु और जल एक जैसे पदार्थ है, या कहीं उनमें अन्तर है ?

— परीक्षण करने पर देखा जाएगा कि वायु के समस्त उपादान के निजी वैशिष्ट्य है। जैसे-

ऑक्सीजन .... । ऑक्सीजन ही है,

(i) हमारी श्वास क्रिया में सहायक होती है।

(ii) किसी चीज को जलाने में सहायता करती है।

क्रिया-कलाप

एक मोमबत्ती जलाओ और उसको कॉच के बर्त्तन से ढंक दो।

क्या देखा	ऐसा क्यों हुआ सोचो

पहले ग्लास के खाली अंश में क्या था ? .... ।

जबतक मोमबत्ती को यथेष्ट ऑक्सीजन मिली तबतक वह जल रही थी। जैसे ही ऑक्सीजन की कमी हुई तब मोमबत्ती जलना बंद हो गई यानी बुझ गई।

ऑक्सीजन किसी भी चीज को चलने में सहायता देती है। आकाश में अनेक के साथ धुलने के कारण

(i) किसी ज्वलन्त चीज में पानी भर देने से क्या होगा यह तो तुम्हे निश्चय ही पता होगा।

(ii) यह भी समझो जल के उपादान है ऑक्सीजन और हाइड्रोजन।

तो देखो, जल में पाई जाने वाली ऑक्सीजन इस तरह हाइड्रोजन के साथ जल के साथ बँधी है जिसमें बँधने के बाद भी उनका स्वयं का वैशिष्ट क्या लुप्त हुआ है – जल में पाई जाने वाली ऑक्सीजन आग को जलाने में सहायता नहीं किया।

जल के उपादान ऑक्सीजन और हाइड्रोजन के साथ जल के वैशिष्ट्य की समानता असमानता नीचे दी गई सरणी में ध्यान से देखें।

हाइड्रोजन का गुण	ऑक्सीजन का गुण	जल का गुण
(i) हाइड्रोजन वर्णहीन, गन्धहीन, गैसीय पदार्थ .... से भी ज्यादा हल्का है।		वर्णहीन, गन्धहीन साधारण अवस्था में तरल।
(ii) ऑक्सीजन की उपस्थिति में आग जलाने पर हाइड्रोजन गैस स्वत: ही जलने लगती है		किसी भी तरह कुछ भी जलने में सहायता नहीं करता

परीक्षण से यह समझ में आता है कि जिस जल में हाईड्रोजन और ऑक्सीजन है वे खुद के वैशिष्ट्य को...... नहीं रख सकते। अर्थात् जल की विशेषता उसके उपादानों की विशेषता से एकदम भिन्न है। जल एक ऐसा पदार्थ है जो ऑक्सीजन और हाइड्रोजन के बीच घटने वाली रासायनिक विकार के कारण तैयार होता है। इसलिए जल को यौगिक पदार्थ अथवा यौग कहते है।

स्वयं करो

एक टुकड़ा मैगनेसियम धातु को लो। हाथ से पकड़कर आग के पास ले जाओ और स्वयं के विचार को लिखो।

क्या देखा	क्यों ऐसा हुआ

हमने देखा मैगनेशियम धातु जलने के बाद एक ही प्रकर का सफेद चूर्ण तैयार होता है, जिसको देखते ही हम समझ लेगें कि यह सादा चूर्ण मैगनेशियम से एकदम भिन्न पदार्थ है। यहाँ रासायनिक विकार मैगनेशियम और आकाश में उपलब्ध ऑक्सीजन के मिलने से एक नया यौग बनता है। इसे मैगनेशियम ऑक्साइड कहते हैं।

तुम जानते हो आकाश में एक उपादान कार्बन डाई आक्साईड है। यह नाम सुनकर समझ सकते हो कि यह गैसीय पदार्थ कार्बन और ऑक्सीजन रासायनिक विकर से तैयार होता है। एक यौग है।

अब दूसरे पृष्ठ पर बनी सारणी में कर्बन, ऑक्सीजन और कार्बन डाइ आक्साइड के गुणों की तुलना करो।

कार्बन का गुण	ऑक्सीजन का गुण	कार्बन-डाइ-आक्साइड का गुण
(i) काला रंग और कठोर पदार्थ है	(i)	(i)
(ii) स्वत: जलता है	(ii) जलने में मदद देता है	(ii) जलने में मदद नहीं करता
(iii)	(iii) स्वास प्रक्रिया में मदद करता है	(iii)

आकाश की तरह मिश्र पदार्थ में भी उसके उपादान अपने गुणों को बचाकर रखते हैं मिश्र पदार्थ के उपादानों के परिणाम भी बदल सकते हैं। आकाश के उपादानों के परिणाम क्या स्थान अथवा धातु के भेद एक जैसा ही रह जाता है।

कौन सी घटना	क्यों घटी
(i) ऊँचे पहाड़ पर श्वास लेने में तकलीफ होती है।	
(ii) वर्षाकाल में भींगे हुए कपड़े को सुखाने में देरी होती है।	

हमारे चारों तरफ मिश्र और यौग ये दो प्रकार के पदार्थों की संख्या अधिक है, कुछ ऐसे पदार्थ है जो एक ही उपादान से तैयार है। जैसे – विशुद्ध लोहा, तॉम्बा, सोना, ..., कार्बन।

तुम जानते हो किसी बड़ी चीज के टूटने पर उसके छोटे-छोटे टुकड़े हो जाते है। नीचे तीन चित्र हैं उनको देखो, तीनों बोतलो में एक ही वजन के लोहा के टुकड़े रखे गए हैं।

A B C

अब सोचकर बताओ

किस बोतले में लोहे का टुकड़ा बड़ा है ? ☐

किस में लोहे के टुकड़ो की संख्या अधिक है ? ☐

किस में खुली ऑखों से हर एक टुकड़े को पहचानना कठिन है ? ☐

किस में एक-एक टुकड़ा अथवा चूर्ण को गिनना कठिन है ☐

क्या हम बतला सकते हैं कि —

किसी चीज को क्रमश: तोड़ने से टुकड़े छोटे हो जाएँगें।

टुकड़े जितने ही छोटे होते जाएंगे। उनको अलग से देखना और पहचानना उतना ही मुश्किल होगा।

लोहे की ही तरह सोना, ताँबा, अल्यूमीनियम, चाँदी, दस्ता अथवा कार्बन (काठकोयला) – इनमें से किसी के भी एक टुकड़े को लो और उसको एकदम छोटाकर दे तो उस समय इन छोटे टुकड़ों को पहचानना बहुत मुश्किल होता है।

छोटे टुकड़े को एकदम छोटा करते-करते इन सब मौलिक पदार्थों के क्षुद्रतम कण हो जाएंगे जिनको खुली आँखों से नहीं देखा जा सकता। उनमें उस पदार्थ के मौलिक गुण विद्यमान होते हैं। मूल के वे क्षुद्रतम कण जिसमें मौलिक के सारे गुण वर्तमान में मौजूद है उन्हें मूल के परमाणु कहते हैं। लेकिन परमाणु को और टुकड़े करने पर मूल के मौलिक गुण को नहीं बचा सकते।

(i) मौलिक पदार्थ कैसे बनता है? ....।

(ii) यह हम जानते हैं कि यौगिक पदार्थ कुछ मौलिक पदार्थ के मिश्रण से तैयार होते हैं। तो यौगिक पदार्थ में भी कुछ मौलिक परमाणु है।

कुछ जानकारी प्राप्त कौन कौन से मूल परमाणु हो सकते हैं उसे नीचे दी गई तालिका में लिखो।

यौगिक का नाम	कौन-कौन सा मौलिक परमाणु से बना है
जल	
कार्बन डाइ आक्साईड	
चीनी	कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन
नमक	सोडियम, क्लोरिन
चूना	कैल्शियम, ऑक्सीजन

सोचो-विचारो मौलिक, यौगिक या मिश्र पदार्थ में अंतर कहाँ है?

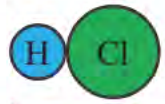
बहुत सारे धातु और अधातु मूल परमाणु स्वतंत्र हो सकते है। दूसरे मूल परमाणु जिनका स्वतंत्र रूप नहीं होता वे कैसे अवस्थित रहते हैं?

उन्हे मूल परमाणु के कुछ परमाणु एक साथ संयुक्त होते है। परमाणुओ की संयुक्त अवस्था उस मूल का अणु है। नीचे बने चित्र को ध्यानपूर्वक देखो कैसे मूल परमाणु को संयुक्त होकर उस मूल का अणु तैयार होता है। खाली आँखों से देखे जाने वाले किसी भी पदार्थ के नमूने में लाखों की संख्या में अणु-परिणाम विद्यमान होते हैं।

हमने देखा कि विभिन्न मूल से संयुक्त होकर यौगिक पदार्थ बनता है। यौग के क्षेत्र में जो कण स्वतंत्र होता है और जो कण के मध्य यौगिक के वर्तमान सारे गुण होते हैं उसे यौग अणु कहते है। एक ही मूल के एकाधिक जुड़ने से मूल का अणु बनता है और उससे भिन्न परमाणु के जुड़ने से यौग अणु तैयार होता है। अगले पेज पर कुछ जाने हुए यौग अणु के बारे में बतलाया गया है। परमाणु का रंग समझाने के लिए चित्र को बनाया गया है।

चित्र को देखकर आपस में चर्चा करके नीचे की तालिका लिखो:

जल



हाइड्रोजन, क्लोराइड या हाइड्रोक्लोरिक एसिड

कार्वन डाइआक्साईड

अणु	कौन-कौन से मौलिक से बना है	एक अणु के किस मौलिक में कितना परमाणु है।
जल		
हाइड्रोजन क्लोराइड		
कार्बन डाइ आक्साइड		

जिस जगह पर मूल परमाणुओं को गोलाकर रूप में दिखलाया गया है और मूल को पहचानने के लिए उनका नाम संक्षिप्त रूप में बनाए गए गोले के भीतर ही लिखा गया है। मूल के उस संक्षिप्त नाम को ही मूल का चिन्ह कहते हैं।

.... ????

चिन्ह, संकेत और योग्यता

चिन्ह

हाइड्रोजन, कार्बन और ऑक्सीजन इन तीन मूल तत्वों के अंग्रेजी नाम देखो — Hydrogen, Carbon और Oxygen। इन तीन नामों को लिखने में कितनी जगह लग जाती है। जरा सोचो रासायनिक विज्ञान की पुस्तक में इन शब्दों का प्रयोग करने से विज्ञान की पुस्तक का आकार कितना बड़ा हो जाता। इसलिए विज्ञान में (विशेषकर रसायन विज्ञान में) प्रतीक चिन्हों का प्रयोग आवश्यक हो जाता है। Hydrogen के लिए H, Oxygen के लिए O एवं Carbon के लिए C लिखेन से कम स्थान लगता है। अर्थात् मौलिकों के अंग्रेजी नाम के प्रथम अक्षर बड़े वर्ण में लिखकर अनेक मौलिक चिह्न की सहायता को व्यक्त किया जा सकता है केवल मौलिक चिह्न जानने से ही नहीं होगा? जब हमलोग इनसब मौलिकों के परमाणु के बारे में कहना होगा तो हम क्या करेंगे? उस समय हमलोग हाइड्राजन, आक्सीजन और कार्बन परमाणु को समझाने के लिए यथाक्रम—H, O और C व्यवहार करेंगे। इससे किस यौगिक में कौन-कौन सा मौलिक हौ उसे संक्षेप में समझाने में सुविधा होगी।

अब तुमलोग इस पद्धति के आधार पर मूल चिन्हों को यहाँ लिखो

तत्व का मूल नाम	तत्व का अंग्रेजी नाम	चिन्ह
नाइट्रोजन	Nitrogen	
बोरन	Boron	
सल्फर	Sulphur	
फासफोरस	Phosphorus	
आयोडीन	Iodine	
फ्लोरीन	Fluorine	

अब तुम अपने शिक्षिक/शिक्षिकाओं के साथ चर्चा करो और कुछ तत्वों के मूल चिन्ह को जानने की कोशिश करो।

प्रकृति में प्राय बिरानबे (९२) मूल तत्व है। समस्त मूल तत्व के चिन्ह को एक ही पद्धति से लिखने पर बहुत असुविधा है जैसे कार्बन तत्व को ले (Carbon) इसको यदि अंग्रेजी वर्ण के पहले अक्षर C से चिन्हित करे तो कैलशियम (Calcium) को कैसे चिन्हित करेंगे ? इनके चिन्ह के लिए एक दूसरी पद्धति का प्रयोग होता है। प्रत्येक तत्व को अंग्रेजी वर्णमाला के एक अथवा दो अक्षरो से दर्शाया जाता है।

इसलिए कैल्शियम चिन्ह Ca होता है। अच्छी तरह समझो जहाँ दो अक्षर है वहाँ पहला अक्षर Capital letter और दूसरा Small letter में होता है।

अब तुमलोग आपस में चर्चा करके नीचे की तालिका को भरो

मौलिक का नाम	तत्व का अंग्रेजी नाम	मौलिक का चिन्ह
कोबाल्ट	Cobalt	
हीलियम	Helium	
लिथीयम	Lithium	
बोरिलियम	Berylium	
बोरियम	Barium	
ब्रोमीन	Bromine	

ऊपर बनी तालिका के लिए तुम एक ही पद्धति का उपयोग करो। कैलियम, क्लौरिन, मैग्नेशियम, मैंगनीज इत्यादि मूल का चिन्ह लिखने की कोशिश करो। अपनी असुविधा को भी संक्षेप में बतलाओ।

....

.... ।

अब तुमलोग मूल तत्वों के चिन्ह के लिए अंग्रेजी के प्रथम अक्षर के साथ उच्चारण अनुसार दूसरे अक्षर के स्थान पर एक और अक्षर व्यवहार करो और चिन्ह को बतलाओ क्या उस समस्या का निदान होता है।

मौलिक का नाम	तत्व का अंग्रेजी नाम	मौलिक का चिन्ह
क्लोरिन	Chlorine	
क्रोमियम	Chromium	
मैंगनीज	Manganese	
मैग्नेशियम	Magnesium	

क्या तुम जानते हो कि चाँदी के लिए हमारे देश में कई नाम हैं। पृथ्वी पर चाँदी के और कितने नाम हो सकते हैं। कहीं-कहीं इसे रजत कहते हैं, कहीं सिल्वर और प्राचीनकाल में इसे 'आर्जेनटाम' कहते थे। तत्व के विभिन्न नाम होने पर भी वैज्ञानिकों ने प्रत्येक तत्व के मूल नाम के लिए एक ही चिन्ह निर्दिष्ट किया है। बहुत से तत्व के मूल अंग्रेजी नाम का प्रयोग न करके उनके लैटिन भाषा के नाम के आधार पर भी चिन्ह अंकित किए जाते हैं। पहला अक्षर या पहले अक्षर के साथ एक और अक्षर जोड़कर अथवा पहले अक्षर के साथ उच्चारण वैशिष्ट के अनुसार दूसरा अक्षर जोड़कर प्रतीक निर्धारित किया गया है।

तुमलोग शिक्षक और शिक्षिकाओं के साथ चर्चा करो और नीचे बनी सारणी को भरो:

तत्व का मूल नाम	लैटिन नाम	चिन्ह
पोटेशियम	Kalium	
सोडियम	Natrium	Na
तॉबा	Cuprum	
लोहा	Ferrum	
सोना	Aurum	
चॉदी	Argentum	Ag

संकेत

तुमलोगों ने आगे समझ लिया है धातु या निष्क्रिय मूल को छोड़कर साधारणत: परमाणु स्वतंत्र रूप से नहीं रह सकते। मूल अणु या योग अणु परमाणु से मिलकर बनता है। अणु का स्वतंन्त्र रूप हो सकता है।

एक मौलिक पदार्थ का अणु उस मूल परमाणु के समन्वय से बनता है। हाइड्रोजन ऐसा तत्व है जिसमें हाइड्रोजन के ही दो परमाणु होते हैं। इसलिए हाइड्रोजन के अणु को H_2 संकेत से दर्शाया जाता है। संकेत लिखते समय ध्यानपूर्वक देखने से पता चलेगा हाइड्रोजन का चिन्ह H लिखने पर हाइड्रोजन के अणु में उपस्थित परमाणु संख्या 2 को चिन्ह के दाहिने ओर थोड़ा नीचे लिखा गया है।

अब स्वयं एक दूसरे से आलोचना करके नीचे की सारणी को पूरा करो।

मूल नाम	मूल अणु में उपस्थित परमाणु संख्या	मूल अणु संकेत
ऑक्सीजन	२	
नाइट्रोजन	२	
क्लोरिन	२	
सफेद फासफोरस	४	
आयोडिन	२	
फ्लूरिन	२	

मूल अणु में जितनी संख्या में परमाणु होते हैं उसे मूल अणु का परमाणु कहते हैं।

अब हम कुछ अधातु यौगिक संकेत कैसे लिखे जाते हैं इसपर विचार करेंगे। यौगिक संकेत लिखते समय, यौगिक जिस-जिस मूल परमाणु से मिलकर बनता है उसके चिन्ह को पास में लिख दिया जाता है। लेकिन मूल चिन्ह को पास में लिखने के कुछ नियम हैं। उसे बाद में बतलाया जाएगा। मूल के जितने परमाणु है, वह उस चिन्ह के नीचे दाहिने ओर नीचे (पादांक के रूप में) लिख दी जाती है। तुमको बतलाया गया जल के एक अणु में दो हाइड्रोजन के परमाणु और एक ऑक्सीजन का परमाणु होता है। अतएव जल के संकेत को H_2O_1 सूत्र द्वारा दर्शाते हैं। यदि किसी मूल में एक परमाणु होता है तब वहॉ 1 नहीं लिखा जाएगा। केवल चिन्ह लिखना होगा। इसलिए जल का संकेत H_2O है।

अब तुम शिक्षक और शिक्षिकाओं के साथ चर्चा करो और नीचे बनी सारणी को भरो:

यौगिक का नाम	अणु में किस मूल के कितने परमाणु हैं	संकेत लिखने के नियम	संकेत
कार्वन-डाइ-आक्साईड	C एक; O दो	आगे C; बाद में O	CO_2
कार्वन मनोक्साईड	C एक; O एक	आगे .....; बाद में	
मिथेन	C एक; H चार	आगे .....; बाद में	
आमोनिया	N .....; H	आगे .....; बाद में	NH_3
हाइड्रोजन सालफाईड	H- दो; S - एक	आगे H, बाद में S	
....	S - एक; O दो	आगे S, बाद में O	
हाइड्रोजन क्लोराइड	H - एक; Cl एक	आगे H, बाद में Cl	

अब तुम शिक्षक/शिक्षिकाओं की सहायता से नीचे दी गई सारणी को भरो कहाँ डाई, ट्राई...

यौगिक का नाम	संकेत	व्याख्या
कार्बन-डाइ-आक्साईड	CO_2	2,O परमाणु को कार्बन-डाई-आक्साईड कहते हैं
फासफोरस ट्राइक्लोराइड	PCl_3	3,Cl परमाणु को ट्राईक्लोराइड कहते हैं
....	CCl_4	4,Cl परमाणु को कहते हैं टेट्रोक्लोराइड
....	PCl_5	5,Cl परमाणु को पेन्टाक्लोराइड
फासफोरस	PF_3	
सल्फर	SO_3	3,O परमाणु को कहते हैं ....

यौगिक

अब नीचे बनी सारणी को ध्यानपूर्वक देखो।

यौगिक का नाम	संकेत	यौगिक में उपस्थित विभिन्न परमाणु	भिन्न मूल एक परमाणु के साथ संयुक्त H परमाणु की संख्या
जल	H_2O	ऑक्सीजन और हाइड्रोजन	2
मिथेन	CH_4	कार्बन और हाइड्रोजन	
आमोनिया	NH_3	N और H	
फसफिन	PH_3	P और H	
हाइड्रोजन क्लोराइड	HCl	H और Cl	
हाइड्रोजन आयोडाइड	HI	H और I	
हाइड्रोजन सालफाइड	H_2S	H और S	

आगे की पृष्ठ पर बनी सारणी से हमलोगों ने जाना कि ऑक्सीजन, कार्बन, नाइट्रोजन, फासफोरस, सल्फर, आयोडिन, फ्यूरिन, क्लोरिन – इसका एक परमाणु भिन्न भिन्न संख्या में हाइड्रोजन परमाणु के साथ जुड़कर यौगिक का निर्माण करता है। दो मूल के परस्पर संयुक्त क्षमता को योजन क्षमता अथवा उपयुक्त कहते हैं। कोई मूल तत्व का एक परमाणु जिनती संख्या के हाइड्रोजन परमाणु के साथ संयुक्त होकर यौगिक बनाता है उस संख्या से ही हाइड्रोजन के साथ संयुक्त मूल तत्व की योग्यता का निर्णय होता है।

अब तुमलोग आपस में चर्चा करके नीचे बनी सारणी को भरो।

मौलिक	चिन्ह	योग्यता
ऑक्सीजन	O	
नाइट्रोजन	N	
कार्बन	C	
सल्फर	S	
क्लोरिन	Cl	
फ्यूरिन	F	
आयोडिन	I	

इस क्षेत्र में हमें याद रखना होगा कि हाइड्रोजन की योग्यता 1 के द्वारा ही दूसरे मूल तत्व की योग्यता का निर्णय किया गया है। इसे हाइड्रोजन आधारित योग्यता कहते हैं।

विभिन्न प्रकार के मिश्रण

आगे आपलोगों को बतलाया गया है कि एक से अधिक पदार्थ के मिलाने से मिश्रण प्राप्त होता है। द्रवण एक प्रकार का मिश्रण होता है। पानी में जब चीनी और नमक घोल देते है इससे चीनी का शर्बत और नमक का पानी बनता है। जल में चीनी और नमक का द्रवण इसे कहते हैं। द्रवण बनाते समय जो पदार्थ घुल गय उसे क्षरण कहते हैं जिसके अंदर घुल गय उसे द्रावक कहते है।

तो ऊपर के दोनों द्रवण के द्रव्य और द्रावक क्या-क्या है, स्वयं आलोचना करके लिखों।

कौन-सा द्रवण	क्षरण	द्रावक
चीनी का शर्बत		
नमक का पानी		

द्रवण बनाते समय केवल तरल पदार्थ में कठोर पदार्थ मिलाया जाता है ऐसा नहीं है दो या इससे अधिक तरल घोलने से भी द्रवण बनाया जा सकता है। तरल पदार्थ में गैस घोलकर भी द्रवण तैयार हो सकता है। तालाब के पानी में ऑक्सीजन गैस द्रवीभूत होती है इसी कारण मछली और दूसरे जल में रहने वाले प्राणी जिंदा रहते है।

तुमलोगों ने देखा कि पानी में चीनी को घोलने के बाद और उसे हम नहीं देख सकते पानी में घुलने के बाद चीनी के दाने कहाँ लुप्त हो गए ?

— दरअसल चीनी के दाने को हम देख सकते थे वह एक अणु नहीं है। उसमें लाखों लाख चीनी के अणु होते हैं। जिसे खाली आँखों

से देख नहीं सकते सब मिलकर एकजुट होकर जो समष्टि तैयार करती है उसे ही हम देख सकते है। अब जल के कारण एकजुट अणु के भीतर से चीनी के अणु अलग हो गए। चीनी के अणु पानी के अणु के साथ घुलकर द्रवण में बिखर गए। चीनी के द्रवण में चीनी और जल के खुद के गुण को बचाकर सिर्फ मिश्रण के द्रवण में वे मौजूद होते हैं। याद रखो रंगीन होने पर जल का द्रवण भी रंगीन होगा। हमारे द्वारा जाने गए मिश्रण के उदाहरण नीचे सारणी में दिए गए हैं। आपस में चर्चा करो क्या-क्या मिलाने से यह मिश्रण बना है। यहाँ लिखो।

कौन-सा मिश्रण	क्या-क्या मिलाने से तैयार हुआ
नमक का पानी	
चीनी का शर्बत	
कीचड़ का पानी	
चूने का पानी	
वायु	

- पानी में घुलने के बाद जो चीनी रह जाती है उसको समझने के लिए कौन-कौन से परीक्षण हो सकते है?
- दो एक जैसी काँच की शीशी लो। एक में आधे भाग तक पानी भरो और दूसरे में सामान्य उच्चता में कोई भी तेल डालो। दोनों में थोड़ा नमक डालकर कुछ समय के लिए छोड़ दो। तुम अपने द्वारा किए गए परीक्षण के फल को सारणी के रूप में लिख सकते हो। तुम यह परीक्षण तुम्हारे द्वारा अभिज्ञ तेलो को लेकर यदि करो तो क्या यही फल होगा कि नहीं देखों। परीक्षण से तुमने क्या देखा — नमकीन जल में ज्यादा द्रव्य है या की तेल में ज्यादा द्रव्य है?
- एक शीशी में कोई भी तेल और पानी मिलाकर रख दो। कुछ समय के लिए उसे छोड़ दो। जो कुछ भी अनुभव किया उसे सारणी के आकार में लिखों।

मिश्रण पृथक करने की पद्धति

सम्पृक्त (फिल्टर)

तुम्हारे इलाके में अचानक देखा गया कि पीने के पानी की नल से गंगा पानी आ रहा है। पीने का पानी तो हमारे लिए बहुत उपयोगी है। इस जल को कुछ देर छोड़ देने पर गंदे पदार्थ नीचे बैठ गया। तब ऊपर के पानी को निकालने से ही हमारा काम हो जाता है। लेकिन इस पद्धति से प्राप्त जल यद्यपि खुली आँखों से साफ दिखता है। अनुवीक्षण यंत्र से उस जल को देखने से क्या देखा जाएगा?

देखा जाएगा कि उस जल के समस्त गंदगी के कण सारे नष्ट नहीं हुए।

गंदे जल को साफ करने के लिए तब घर के बड़े लोगों को क्या करना होगा? लक्ष्य करने पर देखोगे कि बड़े लोग उस पानी को पानी देकर साफ कर लेते हैं। लेकिन क्या इस प्रकार चलनी से पानी क्या एकदम परिष्कार होता है?

कभी भी नहीं। तो जल की तरह तरल कोई पदार्थ और तरल न गले ऐसा कठोर पदार्थ से दोनों उपादानों को सम्पूर्ण रूप से अलग करने के लिए क्या जरूरत है?

—तब भी चलनी से उसे साफ करना होगा। चलनी जैसी ऐसी चीज का उपयोग करना होगा जिसके छिद्र क माप उस कठिन कण के आकर से छोटा होगा।

इस तरह के काम में चलनी जैसा जो काम में लाया जाता है वह एक प्रकार का कागज है। इसको फिल्टर कागज कहते हैं। इस कागज का व्यवहार कैसे किया जाता है?

स्वयं करो : थोड़ा कीचड़ युक्त जल लो। सबसे पहले चित्र के अनुसार एक गोलाकार फिल्टर कागज को चार बार मोड़ो। एक परत को खोलकर शंख की आकृति के कागज में एक फिनेल की गोली रखकर उसके कुछ बूँद पानी छिड़ककर कागज को रखो। इसके बाद एक मग की सहायता से खुले पानी को फिनेल के ऊपर ढालो फिल्टर गले कागज के ऊपर धीरे-धीरे

कुछ समय के बाद तुमने क्या देखा लिखों

क्या देखा	क्यों ऐसा हुआ

फिल्टर कागज को मोड़ा जा रहा है

ऊपर की गई परीक्षा में तुम देख सकते हो कि फिल्टर कागज साधारण किसी चलनी (जैसे कपड़ा) से बहुत उपयोगी हैं।

यह फिल्टर कागज केवल तरल पदार्थ को (जल के लिए) अपने छिद्रों के भीतर से जाने देता है। लेकिन कठिन पदार्थ के कण (कीचड़ के कण) - इस कागज के ऊपर अटक जाते हैं। इस प्रकार प्राय: समस्त जल से कीचड़ हट जाएगा अथवा पद्धति से पाए जल से बहुत परिष्कार है।

इस प्रकार फिल्टर कागज जैसी चलनी की सहायता से कठिन को अलग करने की पद्धति हुई फिल्टर किया हुआ या सम्पृक्त। फिल्टर करने बाद नीचे वाले तरल को कहते है परिश्रुत और फिल्टर के कागज के ऊपर रखा हुआ पदार्थ है अवशेष।

जरा सोचो

घर पर जो फिल्टर है, वह कैसे काम करता है ? बहुत पहले तो यह फिल्टर हीं था। तब हॉड़ी में रखकर विभिन्न माप की कँकड़ और बालू के स्तर से जल को छानने का काम होता था।

जल में कीचड़ मिलकर कीचड़ के कण दिखलाई देते हैं। लेकिन जल में चीनी या नमक मिलाने से चीनी या नमक को अलग से नहीं देखे सकते।

— नहीं देख पाते तो। इसका कारण है चीनी अथवा नमक के कण और भी छोटे होने के कारण जल में घुल जाते हैं। इन दो क्षेत्रों में तुम अपनी अभिज्ञता से नीचे की सारणी को भरो:

किस क्षेत्र में	कठिन कण आकार में कैसे है	सम्पृक्त या असम्पृक्त किय पद्धति से कठिन पदार्थ को पृथक करना संभव
कीचड़ मिश्रित जल नमक पानी		

परीक्षण

स्वयं की अभिज्ञता से समझ सकते हो कि नमक के जल से नमक और जल को अलग करने में दोनों पद्धति में से किसी से भी यह कार्य संभव नहीं। आओ देखें किस पद्धति से नमक के पानी से विशुद्ध नमक मिल सकता है।

स्वयं करो

ऊपर चित्र जैसा एक मात्र में थोड़ा नमक का पानी लो। अब इस नमक के पानी को उबालो। जितनी देर तक उबालोगे तुम देखोगे कि नमक पानी वाला जल बूंद-बूंद फूटकर वाष्प होकर क्रमशः कम हो रहा है। नमक जल का द्रवण कम हो रहा है। नमकजल एकदम कम होने में आ गया अब उसे उतारकर धीरे-धीरे ठण्डा करो। कुछ समय के बाद इस प्रकार रखने पर तुम क्या देखोगे?

— कुछ नमक उस नमक जल के मिश्रण से दाने-दाने के आकार में अलग हो गया है?

इस दाने-दाने नमक को क्या कहते हैं?

— इस प्रकार के दाना-दाना साफ नमक के दाने को कहते है। नमक का केलास इस प्रकार द्रवण से कठिन पदार्थ केलास पद्धति को क्या कहते है?

इस पद्धति को केलासन कहते हैं। (उस पद्धति में किसी पदार्थ के द्रवण से कठोर द्रवण को पृथक किया जाता है।

चुम्बक की सहायता से मिश्रण पदार्थों का पृथक्कीरण

तुमने लक्ष्य किया होगा कि चावल में अनेक समय बहुत सारी चीजें मिली रहती है। चावल में खोजने पर ही कँकड़, बालू, धान के छिलके, काला चावल - ऐसी अनेक तरह की चीजे खोजने पर मिल जाती है। इन सबको हाथ से अलग किया जा सकता है। फटककर भी चावल में पड़ी हल्की चीजों को उड़ा दिया जा सकता है। पाटक कर भी चावल में पड़ी हल्की चीजो को उड़ा दिया जा सकता है लेकिन यदि कोई चीज में यदि लोहे का चूर्ण मिला रहे तब क्या करोगे?

लोहे को आकर्षित कर सके ऐसी कोई वस्तु तुम्हारे हाथ के पास में ही है। छोटे-बड़े सीप आकर पीछे की ओर चुम्बक लगा रहता है। इस काम में चुम्बक का उपयोग होता है।

स्वयं करो

खराब हो गए सिपकार से एक चुम्बक को खोल लो। दूसरा चुम्बक भी ले सकते हो। एक कागज के ऊपर नमक और लोहा का चूर्ण मिश्रित करो। इसके बाद चित्र के अनुसार नमक और लोहे के चूर्ण के मिश्रण के ऊपर चुम्बक को रखो। देखो क्या होता है? जो देखा उसे नीचे लिखो।

क्या देखा	ऐसी घटना कहाँ देखी जाती है

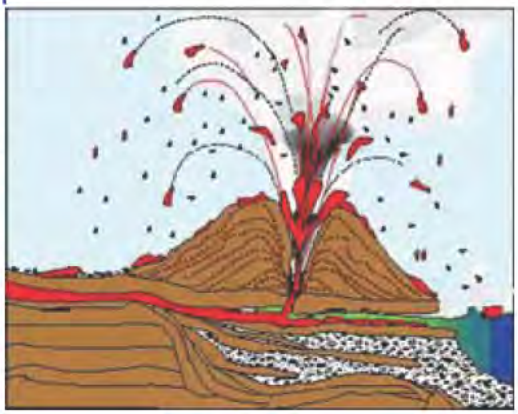
४

चट्टान और खनिज पदार्थ

चट्टानों के प्रकार

ज्वालामुखी

क्या तुमलोग ने रेललाइन के पत्थर अथवा पिच से तैयार रास्ता को देखा है। ज्वालामुखी से उठकर आए लावा शख्त होता है, उसी से ये सब बनते हैं। धरती का ऊपरी हिस्सा सख्त मिट्टी और पत्थर से बना तुम देखते हो। किन्तु क्या पृथ्वी के सृष्टि के बाद ही ऐसा था? सोचा जाता है कि तब पूरा हिस्सा बहुत गरम था और पिघल कर ही पत्थर से बना था। धीरे–धीरे पृथ्वी जितनी ठंडी होने लगी ऊपरी हिस्सा उतना ही ठोस होने लगा। इसी प्रकार धरती का ऊपरी सख्त आवरण बना हैं। मिट्टी की जितनी गहराई में जायेंगे दबाव एवं ताप उतना ही बढ़ेगा। धरती की गहराई का दबाव एवं ताप इतना ज्यादा है की वहाँ पत्थर तरल अवस्था में रहता हैं। इसे मेगमा (Magma) कहते हैं। यह मेगमा जब किसी पत्थर का दरार या पहाड़ के मुँह से निकलकर आता है तब उसे लावा (Lava) कहते हैं। लावा बाहर निकलकर जमकर सख्त हो जाता है। यह ठोस लावा ही ज्वालामुखी है।



ज्वाला–पहाड़

ज्वालामुखी तीन प्रकार के हैं– वेसाल्ट, ग्रेनाइट और पिडमिस। रेललाइन का काला पत्थर ब्रेसाल्ट का टुकड़ा हैं। पिडमिस को अधिक जला पत्थर है। गरम मेगमा के ऊपर झाग की तरह तुरन्त जमकर पिडमिस बनता हैं। पिडमिस के पत्थर में बहुत से छिद्र होते हैं, ग्रेनाइट में ऐसा नहीं होता। क्यों? तरल मेगमा को द्रवीभूत गैस को मेगमा में से निकलते समय ही पिडमिस के छिद्र बनते हैं।

ग्रेनाइट

ब्रेसाल्ट

पिडमिस

पीली चट्टान

झील, नदी, समुद्र के नीचे मिट्टी जमा होती है। धीरे-धीरे वही मिट्टी की परत मिट्टी के नीचे चली जाती है। मिट्टी के नीचे गर्मी एवं दबाव से लाखों सालों में वही मिट्टी से पीली चट्टान तैयार होती है। पानी के नीचे पीली चट्टान बनती है। इसलिए इसमें मछली, धोंधा आदि के शरीर का जीवाश्म पत्थर के रूप में मिलता है। तीन प्रकार की पीली चट्टान के उदाहरण दिए गए हैं- ब्रेले पत्थर, शैल एवं चूना पत्थर।

चूना पत्थर

शैल

ब्रेले पत्थर

रूपान्तरित चट्टान

ज्वालामुखी और पीली चट्टान मिट्टी की गंभीर गहराई एवं दबाव के परिवर्तन से ही परिवर्तित चट्टान बनती है। धरती के ऊपर का ज्यादातर हिस्सा आग्नेय और परिवर्तित चट्टान से निर्मित है। मॉर्बल पत्थर एक तरह से परिवर्तित चट्टान या चूना पत्थर के परिवर्तन से बना है। शैल के (चट्टान) परिवर्तन से ही स्लेट, ग्रेनाईट के परिवर्तन से बनता है नीस।

स्लेट

मार्बल पत्थर

नीस

खनिज पदार्थ एवं अयस्क

तुमलोगों ने तीसरे अध्याय में धातुओं के भौतिक धर्म जान चुके हो। अब तुमलोगों की पहचान के छः धातुओं के नाम दिए गए हैं। इनसे बनने वाली चीजों के नाम लिखो। जरूरत पड़ने पर अपने शिक्षकों से भी सहायता ले सकते हो।

धातुओं के नाम	धातुओं से तैयार होने वाली वस्तुओं के नाम
लोहा	
तॉबा	
एल्यूमिनियम	
दस्ता	
चॉदी	
सोना	

ये सव धातु पृथ्वी पर कैसे मिले- मौलिक अवस्था या यौगिक अवस्था में?

शायद तुमलोगों ने ध्यान दिया होगा कुछ-कुछ वस्तुएँ जो धातुएॅ से बनी हैं खुली हवा में रखने से खराब हो जाती है। तुमलोगों ने देखा होगा कि चमकीले लोहे की वस्तु पानी लगने से लाल रंग का जंक पकड़ लेता है। तुमलोगों ने यह भी देखा होगा पुराने ताँबे के बर्त्तन में कैसा हरा धब्बा पड़ जाता है। इसका मतलब क्या है? ये सब खुली हवा में तरह-तरह के रूपान्तर से नया यौगिक बनता है इन उदाहरणों से समझा जा सकता है कि इनकी प्रकृति में यौगिक अवस्था से मिलने की सम्भावना अधिक होती है। एक ही वात एल्यूमिनियम, दस्ता के समय भी होती है। सोने की अंगूठी में पानी लगने या खुली हवा में रहने से कोई परिवर्तन नहीं होता। इस कारण धरती पर सोना मौलिक अवस्था में पाया जाता है।

धरती पर भिन्न-भिन्न धातुओं के अनेक यौगिक बालू, मिट्टी आदि के साथ एकत्रित अवस्था में मिलते हैं। इसे धातुओं के खनिज (Mineral) कहते हैं। खनिज से धातुओं को अलग-अलग करने के तरीके को धातु निस्कासन कहा जाता है। जो खनिज से धातु को सस्ता एवं सहजता से निकालना संभव है उसे धातु का अयस्क (Ore) कहते है।

आपस में चर्चा करो और जरूरत पड़ने पर शिक्षक/शिक्षिका की सहायता लो।

- किसी धातु का एक से अधिक खनिज रहने पर सभी अयस्क नहीं भी हो सकते – सही है या नहीं, सोचो।

अब हमलोग जरूरी तीन धातुओं के नाम और अयस्क के बारे में जानेंगे :

धातुओं के नाम	धातुओं के प्रमुख अयस्क	अयस्क धातुओं के यौगिक में क्या-क्या मौलिक रहता है।
लोहा	हेमाटाइट	लोहा, ऑक्सीजेन
एल्यूमिनियम	ब्रक्साइट	एल्यूमिनियम, ऑक्सीजन
तॉबा	कॉपर ग्लान्स	तॉबा, सल्फर

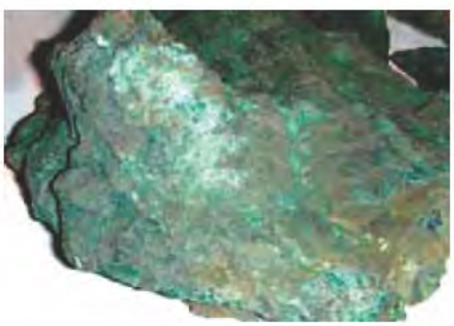
नीचे तुमलोगों को तीन धातुओं के अयस्क एवं धातुओं के चित्र दिए गए है। ध्यान से देखो अयस्क से निष्कासित धातु देखने में अयस्क जैसी नहीं है। इससे समझा जाता है कि धातु निष्कासन एक रासायनिक परिवर्तन है। नीचे ☐ इसमें धातु के नाम लिखो।

लोहे का अयस्क हेमाटाईट

→ ☐

एल्यूमिनियम का अयस्क वक्साईट

→ ☐



तॉबे का अयस्क कापरग्लान्स

→ ☐

संकर धातु

तुमलोगों ने निश्चय ही कॉसे की थाली, पीतल की घंटी या मूर्ति देखी होगी। कॉसा या पीतल धातु नहीं है ये मिश्र धातु है। इतिहास में हम जिस ब्रॉन्ज धातु के बारे में सुनते है, वह तॉम्बा और टिन के मिश्रण से बनता है। पीतल, तॉबा और दस्ता मिलाकार बनता है।

तुमको कुछ शब्द दिए गए हैं। इन शब्दों का सही प्रयोग करके तुम नीचे दी गई दोनो कहानियों को पूरा करों– सख्त/ वजन / कम हो जाता है।

- लोहा और सामान्य कार्बन को मिलाकार इस्पात (स्टील) बनता है। लोहा से पुल तैयार करने से वह पुल गाड़ियों के चलने से टूट जाता। इस्पात से निर्मित पुल सहजता से नहीं टूटता। इसका मतलब है इस्पात लोहा से .... एवं सहन करता है।
- लोहा के साथ क्रोमियाम मिलाने से स्टील बनती है। लोहा की कड़ाही में जंग लग जाती है। स्टेनलेस स्टील के ग्लास में जंग नहीं लगती। तो क्रोमियाम के साथ रहने से लोहा के रासायनिक परिवर्तन करने की क्षमता कुछ .... ।

अब क्या हमलोग मिश्रण धातुओं की जरूरत को समझ पाए हैं? मिश्रण धातु में सब गुण होते हैं सिर्फ एक धातु में नहीं मिलता।

किसी धातु के साथ दूसरी धातु या अधातु को सही मात्रा में मिलाकार पिघलाया जाता है। तरल मिश्रण ठंडा होने पर संकर धातु बनता है। तुम्हारे द्वारा परिचित कुछ संकर धातु है– गहना बनाने का सोना, इलेक्ट्रिक फ्यूज के तार और धातुओं की वस्तुओं को जोड़ने वाला रांगझाल।

जीवाश्म या फॉसिल

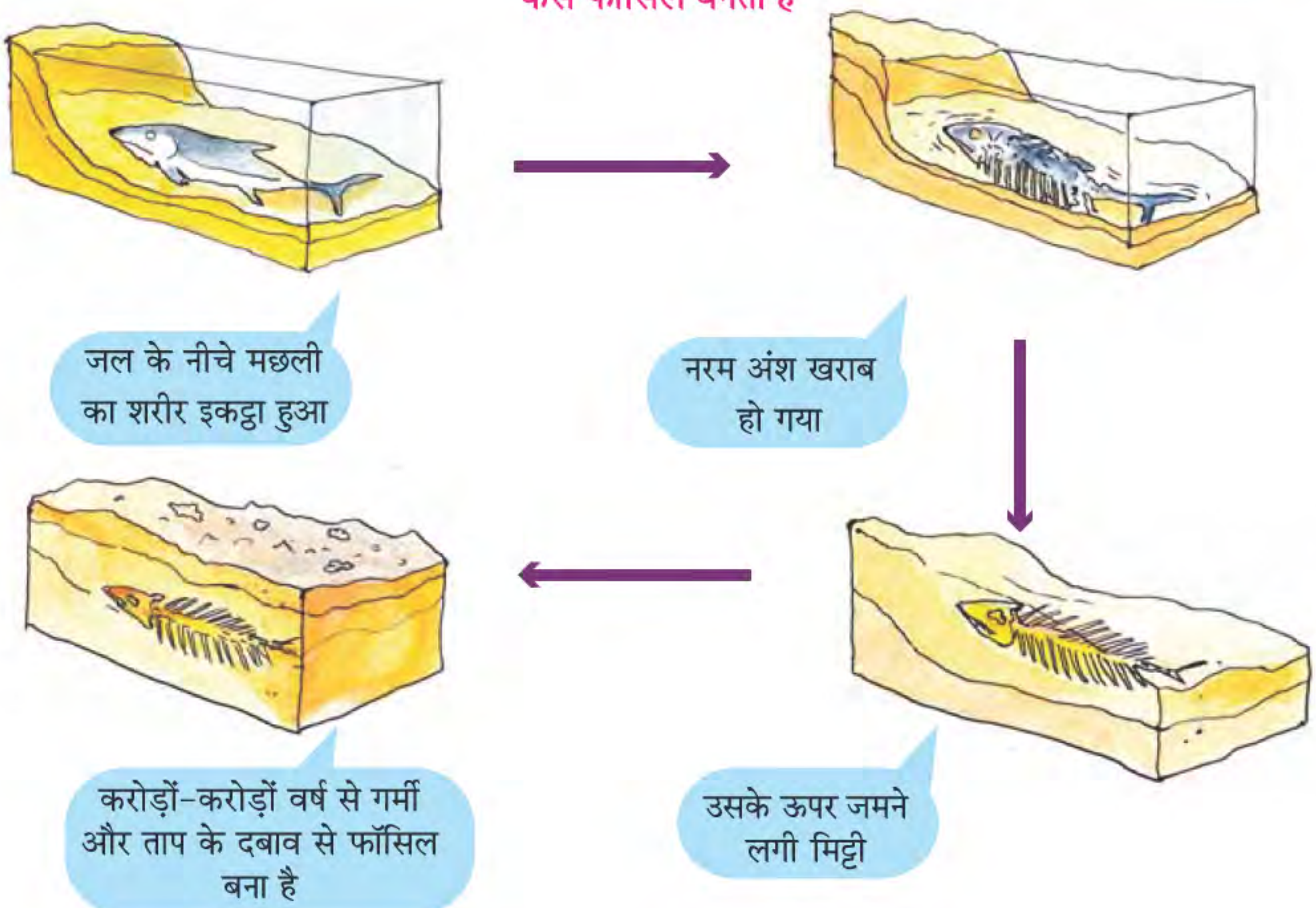
बता सकते हो यह चित्र किसका है? पत्थर में है पहला है समुद्र में रहने वाला एक तरह के धोंधे का आवरण, दूसरा एक मछली के देह अवशेष है। तीसरा चित्र है एक सॉप के देह अवशेष का।

ये सब पत्थर के बीच कैसे आए?

आज से कई करोड़ साल पहले ये धोंधा, मछली और सर्प ये सब जीवित थे। बाद में ये जीव मर गए। मिट्टी या जल के नीचे पड़े रहने के कारण रहते-रहते ये सभी जीवाश्म में परिवर्तन आने लगा। पहले शरीर का नरम अंश खराब हो गया, इसके बाद पड़े हुए अंश के ऊपर मिट्टी जमने लगी। मिट्टी के नीचे करोड़ो वर्षों में अनेक परिवर्तन हुए और एक समय में पत्थर यह देह अवशेष पत्थर में परिवर्तन हो गए। यह मरा हुआ पत्थर शरीर ही जीवाश्म है या फॉसिल (Fossil) है। अश्म यानी पत्थर। सभी फॉसिल पत्थर में जीवाश्म नहीं होते। विलुप्त प्राणी के पैरों की छाप को भी फॉसिल कहते हैं। पेड़ गोंद बीच अटका हुआ कीड़े का शरीर को भी जीवाश्म कहा जाएगा।

ऊपर तुमलोगों में जिन सब प्राणियों के जीवाश्म के चित्र को देखा हैं। इनमें से आज कोई भी जिंदा नहीं है, बहुत समय पहले ही धरती से ये विलुप्त हो गये हैं किन्तु फॉसिल देखने से ही वैज्ञानिक उनके विषय में बहुत कुछ जान सकते हैं।

कैसे फॉसिल बनता है



हमलोग की पहचान का और एक तरह का फॉसिल

- बगल में काला पत्थर जैसी वस्तु को क्या सोचते हो ?

....

- उसके बीच किस वस्तु की छाप देख रहे हो ?

....

पास वाले चित्र में एक कोयले के टुकड़े पर एक पेड़ के पत्तों की छाप है। यह करोड़ों साल के पहले कुछ पेड़ के पत्तों का जीवाश्म है। तब पृथ्वी ऐसी नहीं थी। तब पृथ्वी पर ऐसे पेड़ उगते थे, जो आज विलुप्त हो गए हैं। कम गहरे जल में उगने वाले पेड़ एक समय मिट्टी के नीचे हिलने डुलने से विलुप्त हो गए। उनके ऊपर धीरे-धीरे कीचड़ और मिट्टी जमने लगी। करोड़ों साल मिट्टी के नीचे के दबाव और गर्मी में रहते-रहते पत्तों में रासायनिक परिवर्तन हुआ, तैयार हुआ कोयला और कोयले में रह गई पेड़ के पत्तों की छाप।

जला हुआ जीवाश्म या फॉसिल फ्यूल

जलाकर जो ताप हमलोगों को मिलता है उसे ज्वालन (Fuel) कहते हैं। विभिन्न ज्वालन (Fuel) में कुछ ऐसा है जिनके विषय में हाल में ही जानकारी मिली है। जैसे काठ, बिचली, कागज, गोवर आदि। क्या इन्हें फॉसिल कहेंगे? ये सब क्या लाख-वर्षों में तैयार हुए हैं। निश्चय ही नहीं। और देखो, और एक प्रकार का ज्वालन है कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस। विभिन्न प्राणियों के जीवाश्म से ही ये पदार्थ निर्मित हैं। प्राणियों के जीवाश्म बदलने में कई करोड़ों साल लगे हैं। इसी कारण कोयला, पेट्रोलियम, और प्राकृतिक गैस को जला हुआ जीवाश्म कहते हैं।

किस प्रकार पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस बनती है

चित्र को देखकर और नीचे शब्दों के सही प्रयोग करके पेट्रोलियम तैयार करने की पद्धति समझ सके हो या नहीं:

शब्द भण्डार: प्राणियों / दबाव में / मिट्टी / पीली

पहले चित्र में देखा गया है जो गंभीर नहीं है ऐसे समुद्र के नीचे देखा जा रहा है........................ मरा हुआ शरीर आकर इकट्ठा हुआ है। दूसरे चित्र में जो उसके ऊपर .... आकर जमा हो रहा है। करोड़ो साल में मिट्टी के नीचे की गर्मी .... मिट्टी में परिवर्तित होकर .... चट्टान बना है। प्राणियों के जीवाश्म विभिन्न रूपान्तरण से पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस बनती है।

फॉसिल फ्यूल का उपयोग

कोयले का उपयोग

(क) जलाने के काम में आता है

क्या तुमने किसी को कोयले के चूल्हे में रसोई बनाते देखा है? कपड़े पर लोहे की आयरन से आयरन करने की दूकान या चाय की दूकान का चूल्हा किससे जलता है? – कोयला से तो। कोयला आदमी के द्वारा सबसे अधिक व्यवहार में आने वाला ज्वालन जीवाश्म है। अब कोयला जलाकर ताप मिलता है। उस ताप को काम में लगाकर विजली बनती है।

(ख) रासायनिक पदार्थ तैयार होता है।

हवा विहीन ज्यादा ताप में कोयला को ज्यादा उष्णता पर गरम करने से सख्त, तरल गैस मिलती है। यह सख्त अवशेष धातु निष्कासन के काम में व्यवहृत होती है। तरल में मुख्य हुआ अलकतरा। इसमे बहुत जरूरी जैव यौगिक को अलग किया जाता है। गैस के मिश्रण को शुद्धि के बाद जलाने के समय में व्यवहार किया जाता है।

पेट्रोलियम का उपयोग

ऊपर दिखलाए गए चित्रों की वस्तुए हर एक क्षेत्र में अलग-अलग ज्वालन (Fuel) के रूप में उपयोग होता है। क्या तुम बता सकते हो किसमें कौन-सा ज्वालन (Fuel) लगेगा।

१. .... २. .... ३. .... ४. ....

ये जो चारों प्रकार के ज्वालन है क्रम से किरासिन, पेट्रोल, डीजल, एल.पी.जी। ये सब हमें कहाॅ से मिलें। पेट्रोल की शुद्धि से हमे ये सब पदार्थ मिलते है।

पेट्रोलियम को क्यों और कब की जरूरत पड़ती है।

पेट्रोलियम चटपटा एक तरल मिश्रण है। इसको सीधे ज्वालन (Fuel) के रूप में उपयोग में नहीं ला सकते। जल, मिट्टी और अप्रयोजनीय पदार्थों को हटाने के बाद ही पेट्रोलियम से ज्वालन मिलता है। इसको पेट्रोलियम की शुद्धि कहते है। पेट्रोलियम की शुद्धि करते समय प्रोपेन एवं विउटेन गैस ज्वालन (Fuel) मिलता है। हमलोग रसोई घर में जो एल.पी.जी गैस (तरल पेट्रोलियम गैस) सिलेन्डर देखते है उसमें प्रोपेन रहता है। ज्वालन (Fuel) को छोड़कर भी पेट्रोलियम यौगिक से विभिन्न तरह के प्लास्टिक, द्रावक, घर्षण कम करने वाला तेल, रंग आदि बहुत वस्तुएँ तैयार की जाती है।

प्राकृतिक गैस का उपयोग

साधारणत: प्राकृतिक गैस, तरल पेट्रोलियम के ऊपर रहती है। प्राकृतिक गैस का मुख्य उपादान है मिथेन। ज्यादा दबाव से प्राकृतिक गैस को सिलेण्डर में भरकर ज्वालन के रूप में व्यवहार करते है। यह कमप्रेसड नेचुरल गैस या सी.एन.जी। सी.एन.जी से बस भी कई जगह चलाई जाती है। डिजल की बसों से इससे इसमें कम प्रदूषण होता है।

सी.एन.जी. से चलने वाली बस

५ माप, तौल अथवा परिमाप

दैनन्दिन जीवन में परिमाप की आवश्यकता एवं मापन की इकाई समूह

मापन की आवश्यकता

नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर देने की कोशिश करो।

(१) तुम्हारी ऊँचाई कितनी है?

(२) तुम्हारा वजन कितना है?

(३) तुम्हारे लिए एक चूड़ीदार या पोशाक बनाने के लिए कितने कपड़े की जरूरत होती है?

(४) तुम्हारे घर में एक महीने में कितना चावल लगता हैं?

(५) तुम्हारे अध्ययन कक्ष की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई कितनी है?

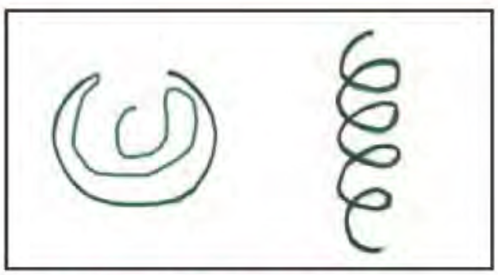
(६) तुम्हारा स्कूल कितने बजे शुरू होता है?

(७) किसी को बुखार है या नहीं, तुम कैसे समझोगे?

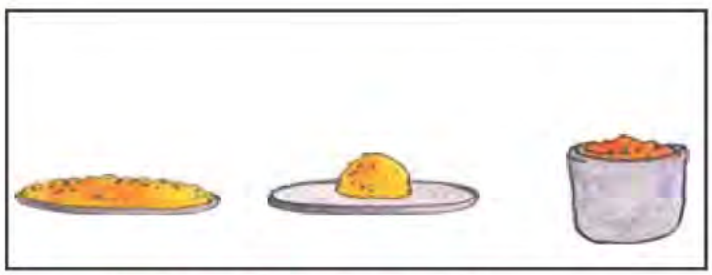
ऊपर दिए गए प्रश्नों का उत्तर देने के लिए तुम्हें जो-जो करना होगा इसी को मापन कहते हैं।

अब तुमलोग समझ गए कि हमारे प्रतिदिन के जीवन में मापन की आवश्यकता कितनी ज्यादा है।

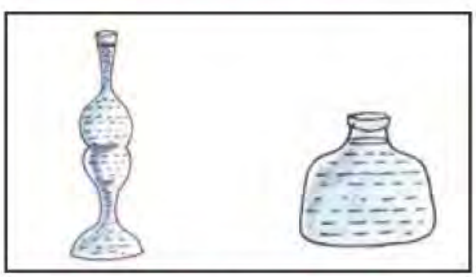
अब नीचे दिए गए चित्र को देखो और प्रश्नों के उत्तर दो।



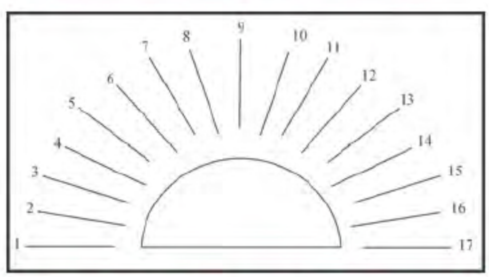
(१) किसकी लम्बाई अधिक है?



(२) किस बर्त्तन में चावल अधिक है



(३) किसमें पानी का माप अधिक है?



(४) १ से १७ प्रत्येक सरल रेखा की लम्बाई बराबर है?

इन प्रश्नों का उत्तर देनें में क्या तुम्हें असुविधा हो रही है?

असुविधा को दूर करने के लिए तुमको किस-किस विषय को जानना होगा?

यह देखा गया कि बिना मापन के केवल आँख से देखकर प्रश्नों का उत्तर देना सम्भव नहीं है।

नीचे बनी सारणी को पूरा करो और इस काम को करने में कितना समय लगा लिखों।

क्या मापा	किससे मापा
मेरी विज्ञान की पुस्तक-की	
लम्बाई	....
चौड़ाई	....
भार (इसको साधारणत: हम वजन कहते हैं)	**तराजू**
सारणी पूरी करने में मेरा समय लगा ....।	

तुमने अपनी विज्ञान की पुस्तक को मापा उसे भौतिक या प्राकृतिक अंक कहते है। इस अंक को मापने के लिए किसी न किसी **यंत्र** का इस्तेमाल होता है। अथवा जो मापने योग्य होता है उसे **भौतिक या प्राकृतिक अंक** कहते हैं।

तुम अपने ज्यामिट्री बॉक्स को विभिन्न प्रकार से मापो। ऊपर बनी सारणी की तरह लिखो।

अब पासवाली आयतन को विभिन्न प्रकार से मापो और लिखो

अंक	माप	इकाई
लम्बाई		
चौड़ाई		
क्षेत्रफल= लम्बाई × चौड़ाई		वर्ग से.मी.

चित्र में दिखलाए गए आकार को आयतन कहते है।

ऊपर की सारणी में कौन-सा अंक मापने के लिए दूसरे अंक की सहायता लेने पर एक ही अंक एक या एक से ज्यादा का व्यवहार करना पड़ा।

इस अंक को मापने के लिए तुमने और कितने दूसरे अंक की सहायता ली वे कौन-कौन से है?

इस प्रकार के और कई अंक का नाम नीचे दिया गया है।

आयतन = लम्बाई × चौड़ाई ×ऊँचाई

वेग = लम्बाई ÷ समय

घनत्व = वजन ÷ आयतन

अब तुम समझ गए कुछ ऐसे अंक है जो दूसरे पर निर्भर नहीं है। जैसे लम्बाई, चौड़ाई, वजन, समय इत्यादि। इन्हीं को **मौलिक और प्राथमिक अंक कहते** हैं।

ऐसे कुछ अंक है जो एक से अधिक मौलिक अंक से तैयार होते हैं। जैसे क्षेत्रफल घनत्व, आयतन, वेग आदि। **इन्हें लब्ध अंक कहते हैं।**

ऊपर सारणी में माप के अंक लिखते समय तुमने केवल संख्या लिखी या उसके साथ और भी कुछ लिखा जैसे से.मी., मी., फुट, इंच, ग्राम, किलोग्राम, सेकेण्ड, मिनट-ऐसा भी कुछ शब्द लिखा है क्या ? संख्या के पास लिखे इस शब्द को इकाई कहते हैं। इकाई के बिना माप का कोई अर्थ नहीं होता। प्राथमिक अंक की इकाई प्राथमिक इकाई एवं लब्ध अंकों की इकाई लब्ध इकाई है।

प्राथमिक अंक की इकाई प्राथमक इकाई एवं लब्ध अंकों की इकाई लब्ध इकाई है।

लम्बाई, क्षेत्रफल, आयतन, वजन और समय

लम्बाई मापन

(१) तुमको एक घड़ी, एक स्केल और वाट दिया गया। कहा गया एक आलमारी की ऊँचाई को मापो।

तुम इनमें से किसका उपयोग करोगे ? जारा सोचो दूसरी वस्तुओं का इस्तेमाल क्यों नहीं किया ?

हमने देखा लम्बाई मापने के लिए लम्बाई की ही जरूरत होती है। वजन या समय या दूसरी किसी इकाई की नहीं।

वैस ही समय को समय से, वजन को वजन से ही मापते हैं।

अर्थात् किसी अंक को मापने के लिए इसी अंक का ही एक सुविधाजनक अंश से ही मापा जाता है। इस अंश को **अंक की इकाई** कहते हैं।

विज्ञान के शिक्षक ने रतुल, रूद्र और एक और छात्र से कहा — 'एक बेंच को एक बालिश्त (बिप्ता) मापकर उसकी लम्बाई कितनी है। अलग-अलग बतलाओं'

सोचकर बोलो तुम तीनों का माप क्या बराबर होगा ? नहीं ना। बतलाओं क्यों ऐसा हुआ ? फिर सोचा एक बहुत **'लम्बा'**, एक बहुत नाटा व्यक्ति को एक साड़ी अपने हाथों से मापने को कहा गया,

दोनों का माप क्या बराबर होगा ? यदि नहीं तो क्यों ?

देखा जाता है कि बालिश्त या **हाथ या पैर** का तलवा आदि की लम्बाई इकाई मान के एक ही वस्तु की लम्बाई को मापते समय हर एक का माप अलग-अलग होता है।

प्राचीनकाल में ग्रीस में लम्बाई की **बालिश्त** इकाई के रूप में मानी जाती थी। मिश्र में लम्बाई इकाई हाथ को माना जाता था। इसलिए लम्बाई का माप एक-एक जगह एक-एक तरह का था।

वैज्ञानिकों ने सोचा कि इन सारी असुविधाओं को हटाने के लिए ऐसी एक इकाई मानी जाए जिसे सारी धरती **प्रमाण या** Standard मानेगी। व्यक्ति या जगह भेद से यह कभी अलग नहीं होगा।

मापने की जटिलता का समाधान करने के लिए सन 1960 में संसार के वैज्ञानिकों ने मापन के मानक मात्रकों की एक प्रणाली को स्वीकार कर लिया इसे अंतर्राष्ट्रीय मापक प्रणाली (SI मात्रक) कहते हैं।

अंक	इकाई
लम्बाई	मीटर
वजन	किलोग्राम
समय	सेकेण्ड
विद्युत प्रवाह	आम्पियर
प्रकाश की तीव्रता	केन्डला
अणु-परमाणु का माप	मोल
तापमान	केलोभन

किसी अंक को मापने के लिए उसी अंक का एक सुविधाजनक अंश को अंतर्राष्ट्रीय प्रमाण या **Standard** माना जाता है। इसी प्रमाण को मानकर उसे उसी अंश की इकाई माना जाता है। कोई अंक के कई गुणों को हिसाब करके उसी अंक का माप माना जाता है।

जैसे २५ मी. लम्बा तालाब अर्थात् — तालाब की लम्बाई हुई प्रमाण SI इकाई १ मीटर का २५ गुना।

स्वयं करो

तुम स्केल से एक मीटर नाप लो। एक लम्बा धागा लो। अब नीचे AB सरल रेखा की लम्बाई उसी से मापो।

क्या तुमको लगता है नापने के लिए धागा अधिक लम्बा है ?

अब धागे को समान रूप से दस हिस्सों में काटो। इसमें से एक टुकड़ा धागा उठाया AB की लम्बाई को मापो। इस बार मापते समय क्या असुविधा हुई। देखा जाए AB $= \frac{१}{१०}$ मीटर अर्थात् 1 मीटर का दस भाग का १ भाग। इसको हम डेसीमीटर १ डेसीमीटर कहते हैं।

ऐसे ही १० से भाग करते-करते हमलोगों को SI सिस्टम के छोटे-छोटे अंकों की इकाई मिलती है। इसको Sub-multiple unit उप-गुणज मात्रक इकाई कहते है।

अब इसी एक मीटर घागे को तुमको घर से स्कूल की दूरी या रेल स्टेशन तक की दूरी को मापने के लिए कहा जाए तो यह काम आसानी से कर पाओगे। तुम क्या सोचते हो यह एक मीटर धागा दूरी मापने के लिए बहुत छोटा है।

ऐसे ही कोलकाता से दिल्ली की दूरी = १३०५००० मीटर है

इस दूरी को लिखा जाता है = १३०५ × १००० m = १३०५ km.

अर्थात् १ मीटर १००० गुणा = १ किलोमीटर

याद रखो
१० मि.मि. =१ से.मी.
१० से.मी. = १ से.मी.
१० डे.मी. = १मि

टेबिल १

याद रखो
१०० से.मी. = १मि.
१००० मि = १ कि.मी.

टेबिल २

- **अन्तर्राष्ट्रीय प्रमाण में मीटर किसे कहते हैं।**

१८८९ की साल में फ्रांसीसियों के मापन की एक मानक प्रणाली की रचना की इसे मीटरी पद्धति कहते हैं। 0^0C तापमात्रा पर रखा

प्लेटिनम (९० %) और इरिडियम (१० %) - यह संकर धातु से तैयार करके रॉड के दो किनारे की बीच की दूरी को पूरी दुनिया में प्रमाण अथवा Standard १ मीटर माना जाता है।

इस प्रमाण एक मीटर से मल्टीपल या सब मल्टीपल इकाईयों को तैयार किया जाता है। तो १० से गुणा करके हमलोग SI सिस्टम से बड़ी इकाई मिल सकती है। इसे Multiple unit कहतें हैं। पहले के पृष्ठ पर SI सिस्टम से दूरी मापने का बड़े से छोटा(Submultiple Unit) ध्यान दो। ऊपर से लगातार पहले का १० गुना दूसरा, फिर नीचे से ऊपर लगातार पहले का $\frac{१}{१०}$ गुणा दूसरा।

यह पद्धति (System) की सुविधा है कि बहुत छोटा अंश अथवा बहुत बड़ा अंश दोनों को ही मापा जा सकता है।

जैसे एक तार का व्यास मापा जाए मिलीमीटर में। अब कोलकाता से दिल्ली की दूरी का माप किलोमीटर में।

स्वयं करो

तुम दूकानदार से एक किलो दाल माँगो। दूकानदार ने **तराजू** से मापकर तुमको दाल दी।

यहाँ पर जिस अंश का माप हुआ उसका नाप क्या है ?

सोचकर देखो S.I. तरीके में किस अंश की इकाई किलोग्राम है।

उस अंश को मापने के लिए जिस यंत्र का उपयोग हुआ उसे **तराजू** कहते है।

वजन मापने के लिए इस यंत्र का एक और नाम **साधारण तौलनेवाला यंत्र** है।

तराजू के एक तरफ वाट, दूरी तरफ वस्तु रहती है माप सही होने पर **सूचक बराबर होता है।**

क्षेत्रफल का परिमाप

तुमलोग विज्ञान की पुस्तक को मेज के ऊपर रखो। अब उसी पुस्तक के चारों ओर एक चॉक से मेज के ऊपर दाग खीचों।

मेज के ऊपर जहाँ पुस्तक है वहाँ पुस्तक को हटाकर क्या दूसरी कुछ और भी रखा जा सकता है ?

अब पुस्तक को उठा लो। देखो अभी तक मेज के ऊपर पुस्तक जिस जगह पर थी वह जगह कौन-सी है ?

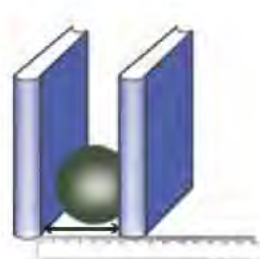
मेज के ऊपर चाक का दाग जितनी जगह लिए था उतनी ही जगह किताब थी। वही स्थान हुआ पुस्तक का **क्षेत्रफल**। इस क्षेत्र को स्केल की सहायता से लम्बाई एवं चौड़ाई मापी जाती है।

क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई

एक फुटबॉल को हाथ से पकड़ो। तुम्हारा हाथ फुटबॉल की ऊपरी सतह को जहॉ से छू सकता है या फुटबॉल के ऊपर हाथ फेरकर तुम अनुभव जो करोगे वही पूरी सतह गेंद का ऊपरी सतह, वह समग्र तल ही **फूटवॉल की ऊपरी सतह** है।

अब व्रश से (brush) इस ऊपरी सतह को रंग किया गया।

तुमने गेंद की जिस जगह पर रंग किया उसका माप हुआ उस गेंद का ऊपरी सतह का क्षेत्रफल। इस क्षेत्रफल को मापने के लिए फुटबॉल की डायमीटर का माप किया जाता है तो



क्षेत्रफल = π × डायमीटर × डायमीटर। [π (उच्चारण 'मिला') एक संख्या है इसका माप प्राय ३.१४TJ]

एक समतल जगह के ऊपर रखकर गेंद के दोनों तरफ को स्पर्श कराते हुए दो किताबें रखो। अब दोनों किताबो की दूरी को स्केल से मापो। यह माप ही गेंद का डायमीटर है। (पास बने चित्र को देखो)

आयतन का माप

एक थाली और एक काँच का ग्लास ले। अब कॉच के ग्लास को थाली के ऊपर रखकर ग्लास को पानी से लबालब भरों।

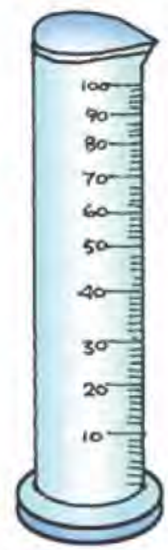
अब ग्लास में तुम अपने हाथ की एक अंगुली को घुसाओं। क्या देखा ? क्यों ऐसा हुआ ? सोचो।

जो पानी बाहर निकल आया वह पानी कहाँ था ? उस पानी की जगह क्या कुछ और था ?

तो तुम्हारी अंगुली ने ही पानी की जगह ली थी। इसलिए पानी बाहर आ गया।

इसलिए कहा जाता है अंगुली की जगह एक चम्मच डालकर परीक्षा शुरू करके देखो

क्या एक ही घटना घटती है कि नहीं ?



यह कहा जा सकता है कि हर वस्तु कुछ ना कुछ जगह घेर लेती है। कोई वस्तु जितना स्थान घेरती है उसे उस वस्तु का आयतन कहते हैं।

तरल पदार्थ मापने के लिए एक विशेष बर्त्तन का उपयोग किया जाता है। यह बर्त्तन काँच या किसी स्वच्छ वस्तु से बनता है। बर्त्तन में एक स्केल होती है। उसी स्केल से तरल का आयतन मापा जाता है। इस पात्र को **आयतन मापने वाला मापक** कहते है।

आओ अब किसी पात्र में कुछ तरल का आयतन मापते हैं।

एक सूखा आयतन मापने वाला चोंगा। लो। अब चोंगा को एक मेज के ऊपर सीधा करके रखे। अब जिस तरल को मापना है उसे पूरा सावधानी पूर्वक धीरे-धीरे चोंगा में ढाला। अब तरल स्थिर होने पर तरल की ऊपरी सतह चोंगा के स्केल के हिस्से को स्पर्श करो और देखो, वही अंक को उस तरल का आयतन कहते हैं।

SI तरीका में आयतन की इकाई 'घनमीटर'। आयतन की एक ओर प्रचलित इकाई है जैसे घन सेंटीमीटर, लीटर (L) आदि।

जानो

१००० घन से.मी. = १ घन डेसी. मी. = १ लीटर

१ लीटर = १००० मीलीलीटर

१ घन से.मी. = १ मीलीलीटर

समय का मापन

तुम्हें घर से स्कूल पैदल जाने में कितना समय लगता है ?

साइकिल से जाने में कितना समय लगता है ?

किसमें कम समय लगा ? तुम कैसे समझे ? किस यंत्र की सहायता तुमने ली ?

सही घड़ी का मजा है कि यह सब समय एक की तरह से घूमती है। उसकी सेकेण्ड की सूई को एक बार पूरा घूमने में हर बार एक मिनट समय ही लगता है। वैसे ही मिनट वाली सूई एक बार पूरा घूमने में एक घण्टा समय लेती हैं। और घण्टे की सूई एक बार पूरा घूमने में बारह घण्टे का समय लेती है।

तो **पहले दूसंरी** बार में समय कम लगा। लेकिन समय से तुम क्या समझते हो ? स्कूल जाने के लिए यात्रा करने के लिए आरम्भ और स्कूल तक पहुँचने के बीच (interval) को ही **'समय'** कहते हैं।

किसी दो घटना के बीच के अंतराल को ही समय कहते है।

असीमा की जिज्ञासा थी कि किसी वस्तु की लम्बाई हम देख सकते हैं। इसलिए प्लेटेनम इरिडियम से इसकी लम्बाई को मापते हैं। लेकिन समय को तो देख नहीं सकते तो समय क्या हो गया है उसका माप कैसे करेंगे ?

ईसान बोला– चलो, अपनी टीचर से ही पूछते हैं।

टीचर के कक्ष में प्रवेश करते ही असीम और ईसान ने यह प्रश्न पूछा।

टीचर बोली–अच्छा प्रश्न किया तुम दोनों ने। सच समय को हम देख नहीं सकते लेकिन चुपचाप रहने से भी नहीं चलेगा। कोई न कोई उपाय हमें ढूंढना पड़ेगा। असल में समय को नापा जाता है सौर दिन की सहायता से।

असीमा ने कहा – टीचर जी, सौर दिन क्या है ?

शिक्षिका ने उत्तर दिया – दिन में जब तुम्हारी खिड़की से धूप जमीन पर जहाँ जाती है। दूसरे दिन फिर उसी खिड़की से जब उसी जगह पर आती है। समय के उसी अंतराल को सौर दिन कहते हैं।

असीमा ने कहा – वाह, यह तो बहुत ही सहज है।

हाँ इस बार पूरे वर्ष के सौर दिन को जोड़कर योगफल का ३६५ से भाग देने से ही औसत सौर दिन मिलता है और औसत सौर दिन को २४ से भाग देने पर १ **घण्टा** मिलता है।

ईसान ने कहा – और इस १ घण्टा का ६० से देने से मिलेगा मिनट है ना ?

टीचर ने कहा — एकदम सही।

असीमा ने फिर कहा – तो एक मिनट को ६० से भाग देने पर १ **सेकेण्ड** मिलेगा।

टीचर ने कहा – ठीक बोली तुम। इसी प्रकार से ही समय का मापन किया जाता है और इसी तरह से घड़ी बनती है।

जानने योग्य बातें

१ वर्ष	=	३६५ दिन
१ दिन	=	२४ घण्टा
१ घण्टा	=	६० मिनट
१ मिनट	=	६० दिन

अब पीछे देखो

सम मापने के यंत्र को घड़ी कहते हैं। तुम आज जो घड़ी इस्तेमाल कर रहे हो यह बहुत सालों की खोज है।

स्पोर्टस के मैदान में जब तुम दौड़ते हो और दौड़ना समाप्त होता है उस समय शिक्षक-शिक्षिकाओं के हाथ में एक विशेष प्रकार की घड़ी तुमलोगों ने देखी होगी जिससे समय का पता लगता है। इस प्रकार की घड़ी को स्टॉप वाच या स्टॉप क्लाक कहते हैं।

इस घड़ी का कॉटा शुरू में शून्य में रहता है। काम शुरू होने के साथ-साल स्विच ऑन करने से सूई घूमने लगती है। काम खत्म होने के साथ सूई को दबाने से कॉटा एक जगह रूक जाता है। इससे यह पता चलता है कि काम करने में कितना समय लगा। फिर सूई को दबाने पर वह शून्य पर टिक जाती है।

अब **डिजिटल घड़ियॉ** बनने लगी हैं। इसमें कॉटा नहीं रहती। ऐसी घड़ियों के डायल पर घंटा मिनट तथा सेकेण्ड का समय अंको में देखा जाता है। इससे और भी सूक्ष्म रूप से समय को मापा जाता है। यह घड़ी **0.01** सेकेण्ड तक समय को माप सकती है।

आधुनिक समय में समय का सूक्ष्म नाप करना बहुत जरूरी है।

ऐसा कोई काम सोचो जिसमें समय के सूक्ष्मतम नाप की जरूरत पड़ती है।

(i) ....

(ii) ....

खेल के मैदान में प्रतियोगिता के सही समय को नापने के लिए इलेक्ट्रानिक घड़ी का इस्तेमाल किया जाता है। सेकेण्ड के १०० भाग का १ भाग समय तक मापा जाता है।

वैज्ञानिक ने अपने परीक्षण निरीक्षण के लिए जिस घड़ी का इस्तेमाल करते हैं वह १ सेकेण्ड में एक करोड़ भाग के एक समय को माप सकता है।

माप में अनुमान का महत्त्व

हमारे दैनन्दिन जीवन में हर समय हर काम को यंत्र से सही नाप कर पाना सम्भव नहीं हैं। तब अंदाज के ऊपर निर्भर होकर काम चलाना पड़ता है।

कारण

किसी-किसी काम को करने के लिए हमारे हाथ में प्रयोजनीय समय नहीं होता न प्रयोजनीय यंत्र होता है। तुरन्त निर्णय लेने के लिए अनुमान के अलावा और कोई उपाय नहीं होता।

(१) उस दिन अमिमेष को स्कूल जाने के लिए घर से निकलने में ही देर हो गई।

आज क्या सही समय पर स्कूल पहुँच पाऊँगा। आज तेजी से चलना पड़ेगा।

जैसा सोचा वैसे ही काम किया। तेजी से चलकर अनिमेष पसीने-पसीने होकर स्कूल पहूँचा।

अच्छा हुआ। ठीक समय से स्कूल पहुँच गए।

अनिमेष घर से देर से निकलने के बाद भी समय से स्कूल कैसे पहुँच गया।

अनिमेष ने कैसे हिसाब लगाया कि वह कितनी तेज चलने पर सही समय पर स्कूल पहुँचेगा।

(२) तुम्हारे घर पर जो खाना बनाती है या तुम्हारे स्कूल में जो मिड डे खाना बनाते है। वे क्या रसोई में नमक मिर्च, मसाला या तेल किसी यंत्र से मापकर देते है ?

वे लोग कैसे सही परिमाण माप इस्तेमाल करते हैं ?

उन्हें क्या खाना बनाने में कोई समस्या होती है ?

(३) एक दिन स्कूल जाते समय जयिता की तबीयत खराब हो गई थी। क्लास टीचर को यह बात बनाने पर उन्होंने उसके बदन को छुआ तो देखा कि उसको बहुत तेज बुखार है।

थर्मामीटर लाकर देखा गया कि उसके बदन की तापमात्रा स्वाभाविक से ज्यादा है।

टीचर को कैसे पता लगा कि जयिता के शरीर का तापमान स्वाभाविक से ज्यादा है।

(४) क्रिकेट खेलते समय तुमलोगो ने जरूर देखा होगा कि कभी-कभी फिल्डर दौड़कर गेंद को बाउन्डरि लाईन से बाहर जाने से रोकता है।

फिल्डर किस तरह गेंद से अपनी दूर का हिसाब कर लेता है। स्वयं की गति को कितना बढ़ाने पर वाउण्डारि लाईन के पास गेंद को रोका जा सकता है उसे कैसे पता चलेगा।

(५) जब तुम साइकिल चलाते हो जिस जगह रूकना चाहते हो उसके थोड़ी सी पहले ही साइकिल का ब्रेक खींच लेते हो और सही जगह पर रूक जाते हो।

यह कैसे सम्भव हुआ ?

तुमने निश्चय ही ध्यान दिया होगा कि किसी भी गाड़ी का ड्राईवर ठीक ऐसे ही ब्रेक लगाता है और गाड़ी को सही जगह पर रोक लेते हैं।

समझ सकते हो हमारे जीवन में **अनुमानिक माप या अन्दाज का महत्त्व क्या है ?**

तुमलोग एक दल बनाओ, ऐसे ही किसी माप की आपस में चर्चा करो जिससे अनुमानिक माप की जरूरत होती है।

स्वयं करो

१) तुम्हारे कक्ष की लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई अनुमान से लिखो।

मेरे कक्ष की लम्बाई = ...मी, चौड़ाई = ... मी, ऊँचाई = ... मी

अब स्केल या फीता से मापो देखो तुम्हारा अनुमान कितना सही है ?

२) तुम जिस बेंच पर बैठते हो उस बेंच की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई को अनुमान करके लिखो।

मेरे बेंच की लम्बाई = ... मी, चौड़ाई = ... मी, ऊँचाई = ... मी

अब पहले की तरह स्केल से मापकर तुम अपना अनुमान जाँचो।

३) कुछ पत्थर को इकट्ठा करो। अब उन पत्थरों का वजन कितना है, अनुमान करके लिखो।

पहले पत्थर का वजन = ... g

दूसरे पत्थर का वजन = ... g

तीसरे पत्थर का वजन = ... g

अव इन पत्थरों का वजन यंत्र से माप के अनुसार अपना अनुमान जाँचो।

राजमिस्त्री काम के पहले क्या-क्या पदार्थ कितने परिमाप में लगेगा उसका हिसाब बताता है। इस विषय पर आपस में चर्चा करो।

तब यह याद अवश्य रखो कि जीवन में **माप की बहुत जरूरत है।**

एक दवाई बनाने में किस-किस उपादान की कितनी जरूरत होगी ध्यान से सूक्ष्म हिसाब की जरूरत पड़ती है।

दवाई तैयार करते समय उपादान थोड़ा-सा भी ज्यादा होने पर बहुत नुकसान हो सकता है।

ऐसे ही कुछ और उदाहरण लेकर आपस में चर्चा करो।

पौधा और प्राणी की वृद्धि का परिमाप

कई दिन पहले अनुराधा ने आम खाया और गुटली को मैदान में फेंक दिया। अचानक एक दिन उसने देखा कि उसी गुटली से एक छोटा–सा आम का पौधा निकला है और कई साल बाद वह छोटा सा पौधा आम का पेड़ बन जाएगा।

अनुराधा के घर के बगल में कई साल पहले राम की गौशाला में एक बछड़ा का जन्म हुआ। आज वही बछड़ा गाय बन गया ? पढ़ाई की मेज पर रखा हुआ बचपन की फोटो देखकर अनुराधा सोचती है कि आज वह कितनी बड़ी हो गई है!

पिछली शरद ऋतु में अनुराधा ने खजूर का पेड़ देखा था जिसपर प्यूपा गिजगिज कर रहे हैं। आज वही तितली बनकर एक फूल से दूसरे फूल पर घूम रही है।

कल अनुराधा ने जवा के फूल की जो कलियाँ देखी थी वह आज सुबह फूल बन गई।

ऐसे ही सब प्राणियों की वृद्धि होती है। यह वृद्धि विभिन्न अंगो अथवा जिससे शरीर बनता है उसका रूप है।

किसी व्यक्ति के वृद्धि उसकी उच्चता अथवा लम्बाई और शरीर के वजन से समझा जाता है। प्रत्येक मनुष्य की उच्चता उम्र के अनुसार ठीक–ठाक नहीं है तो समझना होगा की वह व्यक्ति अपौष्टिक से भूगत रहा है। उद्‌भिज अथवा प्राणी की पुष्टि ठीक–ठाक हो रहा की नहीं यह समझा जाता है। मनुष्य के क्षेत्र में निर्दिष्ट समय के अन्तराल पर मापने पर देखा जाता है कि उसका वजन उम्र के अनुसार ठीक है तो कहा जा सकता है कि उसकी पौष्टिक स्वाभविक है। इसके अलावा उपयुक्त खाद्य ग्रहण के जरिए जीवों की पुष्टि होती है। पुष्टि एक शारीरिक प्रक्रिया है जिसका फल स्वास्थ्य है। पौष्टिक अच्छा होने पर स्वास्थ्य का लक्षण भी अच्छा होता है (जैसे मसृन और उज्ज्वल तत्त्वक, दुर्गन्धिहीन श्वास, सुगठित पेशी, कठोर और मजबूत हड्डी, अच्छी नींद का नहीं आना इत्यादि)। मछली, मांस, अण्डा, फल, दूध इत्यादि प्रोटीन, विटामिन और खनिज लवण–समृद्ध खाद्य पर्याप्त परिमाण में खाने पर स्वाभाविक पौष्टिक मिलता है फलस्वरूप जीव का शरीर गठन, वृद्धि और क्षतिपूरण स्वाभाविक रूप से होता है। सुगठित शरीर अच्छा स्वास्थ्य का लक्षण है। स्वाथ्थ्य अच्छा है या खराब यह विभिन्न वृद्धिसूचक परिमाप के समय (वजन, उच्चता परिमाप, सिर और हृदय के वृद्धि का परिमाप इत्यादि)।

पौधे की वृद्धि का माप

क्या तुमलोग पौधे की वृद्धि के माप यन्त्र के बारे में जानते हो आओ, जानो पौधे की वृद्धि को मापने के यंत्र का नाम है **ऑर्क ऑक्सनोमीटर**।

ग्रीक शब्द '*auxein*' का अर्थ है *To grow* अर्थात् वृद्धि और *metroe* का अर्थ है *To measure* अथवा मापना होता है।

वगल में दिए गए **ऑर्क ऑक्सनोमीटर** चित्र को ध्यान से देखो।

$$\text{वृद्धि का प्रतिशत} = \frac{\text{वृद्धि}}{\text{समय}}$$

उद्‌भिज के क्षेत्र में वृद्धि का परिमाप काफी जरुरी है, खेती के कार्य में फल का बगीचा तैयार करते समय यह लगता है। उद्‌भिज तना के ऊपर जो गाँठ जैसा भाग दिखाई देता है उसे पर्व कहा जाता है। दो पर्वों के बीच का भाग पर्वमध्य होता है।

ऑक्सानोमीटर

पर्व से पत्ते निकलते है। पर्व के संख्या, पर्व मध्य के लम्बाई, पत्तों के संख्या, पत्तो के परिमाप से उद्‌भिज वृद्धि के सम्पर्क में अवधारणा मिलती है।

एक छोटा पौधे का कौन-सा भाग कितना बढ़ा है? देखोंगे? आओ स्वयं करो।

एक मामले में एक छोटा-सा पौधा लो। यह चना या मटर तुलसी या फूल का पौधा भी हो सकता है। एक नापने वाला फीता भी लो और एक मास्टर पेन।

* पहले पेड़ के तने के कितने खण्ड है गिनो।
* अब नीचे से पहले दो खण्डों के बीच की लम्बाई को नापो।
* अब उस दोनो खण्डों में कितनी पत्तियाँ है गिनो।
* प्रत्येक पक्तियों की लम्बाई और चौड़ाई को नापो
* फिर ऊपर से पहले दो खण्डों के बीच की लम्बाई नापो।
* प्रत्येक पत्ति की लम्बाई और चौड़ाई नापो।

इस तरह सात दिन के अन्तराल के बाद तीन बार नापो। और बनी सारणी में लिखो:

	विषय	पहला नाप (पहला दिन)	दूसरा दिन (सात दिन बाद)	तीसरा नाप (14 दिन बाद)
तने पर मार्कर पेन से दिए हुए दाग का ऊपरी हिस्सा	पूरा खण्ड			
	खण्ड के बीच की लम्बाई			
	खण्ड में पत्तियों की संख्या			
	पत्तों की लम्बाई			
	पत्तों की चौड़ाई			
तने पर मार्कर पेन से दिए हुए दाग का निचला हिस्सा	खण्ड के बीच की लम्बाई			
	खण्ड में पत्तियों की संख्या			
	पत्तों की लम्बाई			
	पत्तों की चौड़ाई			

इस बार आओ और देखो।

बोलो तो पहला दूसरा और तीसरे खण्ड की कुल संख्या कितनी है?

खंण्डों की संख्या बढ़ी या घटी?

खण्डों की संख्या किस दिशा में बढ़ी नीचे या ऊपर?

बता सकते हो पौधे री कौन-सा अंश से नया अंश से नया खण्ड तैयार होता है?

------------------------------ (जरूरत पड़ने पर मित्र या शिक्षक/शिक्षिकाओं से पूछो)

क्या सभी खण्डों के बीच की लम्बाई बढ़ी? बढ़ा है तो कौन-सा बढ़ा? कौन-सा नहीं बढ़ा?

ऐसे ही देखो, सभी पत्तों की लम्बाई-चौड़ाई बढ़ी की नहीं? नहीं बढ़ने से कौन सी बढ़ी, कौन-सी नहीं।

तब पेड़ का कौन-सा अंश बढ़ता है? कौन सा नहीं? लिखो।

जरूरत पड़ने पर अपने दोस्तों और शिक्षक/शिक्षिकाओं से पूछो।

आइए अब जाने कि उद्भिज-भार किस प्रकार से परिमाण करेगा।

स्वयं करो

यह काम शिक्षक/शिक्षिकाओं के साथ ही करोगे।

सजीव प्राणियों के वजन का परिमाप (Measuring fresh weight of a plant)।

१) सावधानी से एक सजीव पौधा मिट्टी से उठा लो।

२) अब पानी से अच्छी तरह मिट्टी को धो लो।

३) अब एक नरम तौलिये से अच्छी तरह पानी को पोंछ लो।

४) साथ-साथ पौधे के वजन सूक्ष्म तुलायंत्र से नापो (पौधे में पानी रहता है, देर होने से सूख जाता इससे नाप सही नहीं होगा।)

अब परिमाप हुए पौधे का वजन नीचे लिखो। पौधे की छ महीने की एक तालिका बनाओ।

वजन का परिमाप

वजन नापा जाता है साधारण तुलायंत्र के द्वारा। स्प्रिंग तुलायंत्र से भी वजन नापा जाता है। बगल में ऐसे ही कई यंत्रों के चित्र दिए गए है। मनुष्य के क्षेत्र में वजन मापने का यंत्र छोटा एवं दूसरे प्राणियों के यंत्र का आकार बड़ा होता है।

प्राणियों की वृद्धि का परिमाप

मनुष्य और सभी प्राणियों की वृद्धि का माप एक ही है। नापने का यंत्र भी एक ही है। लेकिन आकार अलग-अलग होता है। ऊचाई साधारणत: से.मी. स्केल से मापी जाती है। ध्यान से बगल का चित्र देखो, ऐसा ऊँचाई मापने का यंत्र तुमने खेल के मैदान में देखा होगा।

उच्चता मापने के लिए एक व्यक्ति को रीढ़ सीधा करके दोनो पॉव एक साथ करके पैर रखने की जगह में खड़ा होना होगा। (बहुत से यंत्र में पैर रखने की जगह बनी नहीं होती) सिर के ऊपर बीच में यंत्र की सूई लगाकर माप लेना होगा।

तुम सारे मित्र आपस में मिलकर तुमलोगों की उच्चता को नापो। देखो, तो उच्चता का क्या परिचय मिला। हाँ, तुम अपनी उम्र भी वहाँ लिखों।

क्रम	नाम	उम्र	उच्चता (से.मी.)

सोचकर बोलो तुमलोगों की उम्र की अधिकांश छात्राओं की उच्चता कितनी होती है?

....

इससे ज्यादा या कम उच्चता कितने छात्राओं की है?

....

ज्यादा : ....

कम : ....

आओ, एक मजेदार चीज देखें। इसके लिए निश्चित रूप से तुमको घर का काम करना होगा इसके लिए तुम्हारे भाई-बहन, तुम्हारे दोस्तों के भाई-बहन या मुहल्ले के छोटे बच्चों का माप लेना होगा?

किसका माप लोगे:

(१) शिशु: २-३ साल के किसी शिशु का माप लो।

(२) बालक/बालिका ४-६ साल के भाई या बहन किसी का माप लो।

(३) किशोर/किशोरी ११-१४ साल के दोस्त या बड़ा भाई-बहन का माप लो।

कैसे माप लोगे

(१) सिर :

(२) शरीर : कंधे से लेकर पैर के तलपट तक। पीठ की तरफ से सिर तक। कंधे से नीचे तक माप लेना होगा।

(३) हाथ : कंधे से लेकर अंगुलि के आगे भाग तक।

आओ, अब सारणी में देखें

	क्रम	नाम	उम्र	माप (से.मी.)			सिर: शरीर
				सिर	शरीर	हाथ	
शिशु							
बालक / बालिका							
किशोर/किशोरी							

शिशुओं के सिर और शरीर का माप का अनुपात कितना से कितना है?

....

बालकों और बालिकाओं के क्षेत्र में यह अनुपात कितने से कितना होगा?

....

किशोर और किशोरियों के क्षेत्र में यह अनुपात कितना होगा?

....। बाद में शरीर और हाथ का अनुपात मिलाकर देखो।

अब घर में गाय, बछड़ा, बकरी का बच्चा, बिल्ली का बच्चा, गिनिपिग का बच्चा की वृद्धि को मापो, देखो क्या मिला? देखकर बोलो शरीर का कौन-सा हिस्सा ज्यादा बड़ा है?

....

और कौन-सा सबसे कम?

....

अब शरीर का अंश (सिर, हाथ) की वृद्धि के प्रतिशत को कम से ज्यादा में लिखो (अर्थात् सबसे पहले लिखो जो सबसे कम बढ़ता है और अंत में लिखो जो सबसे ज्यादा बढ़ता है)

(१) .... → (२) .... → (३) ....

शरीर और अंगो की वृद्धि क्या एक ही क्रम में होती है?

....। यही प्राणियों की वृद्धि की विशेषता है।

आओ, अब भिन्न-भिन्न उम्र के लड़के, लड़कियों का वजन मापकर देखे एक उम्र बढ़ने के साथ-साथ कैसे शरीर के वजन की वृद्धि होती है।

	क्रम	नाम	उम्र	वजन (क्रि.ग्रा.)	वजन का प्रतिगत (कि.ग्रा.)
शिशु					
बालक					
किशोर					
उम्रदार					

अब मिलाकार देखो, कितनी उम्र में वजन वृद्धि हुई:

वजन का प्रतिशत लिखो ?

शिशु: .... कि.ग्रा।
बालक : .... कि.ग्रा।
किशोर : .... कि.ग्रा।
उम्रदार : .... कि.ग्रा।

तब वजन कितना बढ़ा ? घटाकर बोलो।

शिशु से बालक बनने तक .... कि.ग्रा।
बालक से किशोर बनने तक .... कि.ग्रा।
किशोर से उम्रदार बनने तक .... कि.ग्रा।

कितनी उम्र में सबसे अधिक वजन बढ़ा।

अपने शिक्षिक / शिक्षिका से पूछो और समझो। प्रतिशत कितना वजन बढ़ा।

६ बल और ऊर्जा की प्राथमिक धारणा

स्थिति, गति एवं ऊर्जा की धारणा

रोबिन स्कूल जाने के लिए घर से निकला था। उसके घर के सामने एक बरगद का पेड़ था। बरगद के पेड़ के बगल में एक गाय घास खाते-खाते खुशी से मैदान में घूम रही थी। सड़क से एक ऑटोरिक्शा, बाईक और साइकिल बड़ी तेजी से निकल गए। सड़क के किनारे से उसके स्कूल के और भी छात्र-छात्राएं स्कूल की ओर जा रही थी। आकाश बादल से आच्छादित थे और पक्षी उड़ रहे थे। सड़क के किनारे कई छोटे-बड़े घर हैं।

रोबिन ने घर से निकलकर ऐसी कौन-कौन सी चीजें देखीं जो चल नहीं रही थी। अर्थात् अपनी जगह पर स्थिर थी।

क्या ये सारी चीजें समय के साथ अपना स्थान बदलती हैं ?

जो वस्तु समय के साथ स्थान परिवर्तित नहीं करती उसे 'स्थिर वस्तु' कहते है।

इस समय तुम्हारे चारों ओर जो स्थिर वस्तु है उसका नाम कॉपी में लिखा। रोबिन ने जो देखा वह विराम वस्तु नहीं हैं।

ऐसी दूसरी वस्तुओं का नाम लिखो। अब बतलाओं क्या ये वस्तुएं समय के साथ स्थान परिवर्तित करती हैं ?

जो वस्तुएं समय के साथ स्थान परिवर्तन करती हैं उसे गतिमय वस्तु कहते हैं।

अब तुम्हारे चारों तरफ जो गतिमय वस्तु है अपनी कॉपी में उसका नाम लिखो।

तुम चलती हुई ट्रेन या बस की खिड़की से बाहर की ओर देखने पर बाहर की वस्तुएं कैसी अवस्था में देखते हो। विराम या गतिशील।

ट्रेन की खिड़की के पास बैठकर देखा गये बाहर का दृश्य

यदि तुम ट्रेन के बाहर मैदान या रास्ते में खड़े रहते हो तो उन वस्तुओं को तुम कैसे देखते हो विराम या गतिशील।

फिर ट्रेन या बस के भीतर बैठकर अंदर देखने से बैठने की सीट, जमीन या छत देखते हो तब उनको कैसा देखते हो? गतिशील या विराम?

यदि ट्रेन के बाहर मैदान या रास्ते में खड़े होकर, ट्रेन के अंदर उसी सामान को देखते तब कैसा दिखाई देता? गतिशील या विराम?

कोई वस्तु विराम या गतिशील है यह देखने वाले की अवस्था के ऊपर निर्भर करता है।

बल की धारणा एवं इकाई

स्वयं करो

१. समतल जमीन के ऊपर एक छोटी सी रबर की गेंद रखी। अब उस गेंद को धीरे से लाठी से धकेल दो।

क्या गेंद विराम अवस्था से सचल हुआ?

२. फिर गेंद को चलाओ। चलती हुई गेंद को अब जिस तरफ वह जा रही है उसी तरफ लाठी से धक्का दो।

क्या गेंद का वेग बढ़ा है?

३. गेंद को फिर से चलाओ। इस बार गेंद जिस तरफ जा रही है उसके विपरीत तरफ से गेंद को धीरे से धक्का दो जिससे गेंद बिना रुके उसी तरफ गतिशील रहे?

क्या गेंद का वेग कम हो गया?

४. अब उसी चलती हुई गेंद को बगल से धक्का दो।

क्या देखा? गेंद जिस तरफ जा रही थी, धक्के के बाद भी उसी तरफ चल रही है। बल्कि उसके चलने की दिशा बदल गई है।

५. गेंद को फिर से चलाओ। अब गेंद को लाठी से एकदम रोक दो।

ऊपर की इन परीक्षाओं से तुमने क्या देखा? कोई विराम वस्तु को गतिशील करने के लिए या गतिशील वस्तु को वेग बढ़ाने या शून्य कम करने के लिए गति की दिशा बदलने के लिए बाहर से उस वस्तु के ऊपर कार्य करना पड़ता है।

बाहर से प्रयत्न करने के कारण विराम वस्तु गतिशील होती है या समवेग से गतिशील वस्तु रुक जाती है या गति की दिशा परिवर्तित होती है। इसी को बल कहते हैं। SI तरीका में इसकी इकाई न्यूटन।

दूसरी पद्धति से बल की इकाई डाइन

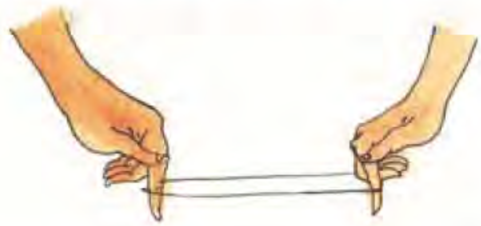
क्रिकेट या फुटबॉल के मैदान में बल लगाने का ऐसा उदाहरण मिलता है या नहीं ? चर्चा करो

नीचे हमलोगों के दैनन्दिन जीवन के कार्य के बारे में बतलाया गया है। किस काम में खींचने की और किस काम में धक्का देने का और किस काम में बल की जरुरत पड़ती हैं। बगल की खाली जगहों में लिखो।

काम	खींचना	धकेलना
दराज निकालने से		
दराज बंद करने से		
फुटबॉल में किक मारने से		
कमीज के बटन के छेद से बटन लगाने पर		
दरवाजा खोलने पर		
दरवाजा बन्द करने पर		
मेज हटाने पर		
पेड़ से फूल तोड़ने पर		
चाकू से फल काटने पर		
कुएं से पानी निकालने पर		
बैग की चेन खोलने पर		
बैग की चेन लगाने पर		
प्लग प्वांइट में प्लग लगाने पर		
प्लग प्वांइट से प्लग निकालने पर		
कमीज की बटन खोलने पर		
कोल्ड ड्रिंक्स का ढक्कन खोलने पर (बोतल खोलकर)		

सारा दिन के काम में समय हमलोगों को कभी कुछ चीजों को खींचना या कुछ को धक्का देना पड़ता है। यहीं खींचना या धक्का को ही बल प्रयोग कहते है।

बल का प्रभाव



स्वयं करो

एक रबर बैन्ड लो। अब दोनों तरफ से खींचों।

क्या देखा तुमने ?

रबर बैन्ड बढ़ा क्यों ?

एक स्पन्ज का टुकड़ा लो। अब स्पंज को हाथ के ऊपर रखो। अब मुट्ठी बाँधों।

हाथ की मुट्ठी बाँधने से स्पंज का क्या हुआ ?

स्पंज सिकुड़ क्यों गया ?

अब एक स्प्रिंग लो

स्प्रिंग को दोनों तरफ से दबाओ।

क्या देखा ? स्प्रिंग के आकार में क्या परिवर्तन हुआ ?

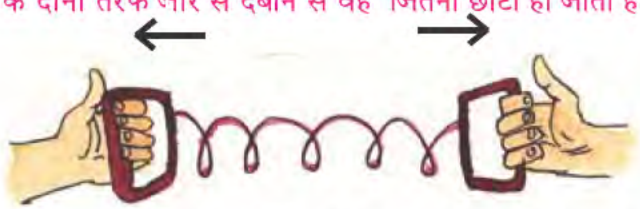
अब स्प्रिंग को दोनों तरफ से खींचो। क्या देखने को मिला ?

क्या स्प्रिंग लम्बाई में बढ़ गया ?

तब छोटा या बड़ा होने का कारण बल का प्रयोग है।

तो बल किसी वस्तु का आकार या आयतन का परिवर्तन कर सकता है।

तुमलोगों ने देखा कि किसी स्प्रिंग के दोनों तरफ जोर से दबाने से वह जितना छोटा हो जाता है हल्का बनाने से उतना छोटा नहीं होता।



वैसे ही रुका हुआ फुटबॉल को पैर से धक्का मारने से फुटबॉल बहुत दूर चला जाता है और हल्का धक्का मारने से वही फुटबॉल ज्यादा दूर नहीं जाता।

समझा जाता है कि बल जितना ज्यादा उसका प्रभाव भी उतना ही ज्यादा होगा।

बल ज्यादा या कम उसका अंदाज या परिमाप करने के लिए उसके प्रयोग का माप किया जाता हैं।

स्पर्शहीन बल

स्वयं करो

नीचे की सारणी को पूरा करो।

घटना	किससे बल का प्रयोग हुआ	किसके ऊपर बल का प्रयोग हुआ	क्या एक दूसरे के स्पर्श से किया गया	स्पर्श नहीं करने से क्या होता
तुम पैर से फुटबॉल को धक्का मारते हो				
हथौड़े से किल ठोंक रहे हो				
कलम से लिख रहे हो				

ऊपर की टेबल से क्या देखने को मिला? टेबल में दिये गई सभी वस्तुओं के ऊपर बल प्रयोग के लिए वस्तु को स्पर्श करना पड़ता है। लेकिन एक चुम्वक को कील के पास रखें तो क्या देखेंगे?

देखेंगे कील को बिना स्पर्श किए ही चुम्बक कील को अपनी ओर खींचता है तब बिना स्पर्श करके भी वस्तु के ऊपर बल का प्रयोग हो सकता है। इस परीक्षा से यह प्रमाणित हुआ।

और चुम्बक सभी वस्तु के ऊपर बल प्रयोग नहीं कर सकता चुम्बक से कुछ पदार्थ के ऊपर ही बल का प्रयोग होता है। उस पदार्थ का चुम्बकीय बल कहते हैं जैसे लोहा, निकेल, कोबाल्ट आदि।

एक रबर की गेंद को हाथ से फेंक दो। गेंद नीचे की तरफ गिरी। किसी बाहर से बल प्रयोग न करने से क्या कोई विराम वस्तु स्वयं चलना शुरु कर देती है। तब कैसे रबर की गेंद के ऊपर नीचे की ओर बल का प्रयोग किया गया?

अर्थात् यह बल प्रयोग पृथ्वी करती हैं। स्पर्श के बिना ही बल काम कर गया। इस वल का नाम गुरुत्व बल इंसका दूसरा काम है वजन। वजन एक प्रकार का बल (Force) इसलिए SI पद्धति के वजन की इकाई न्यूटन है।

ऊर्जा की धारणा, प्रकार, स्त्रोत एवं ऊर्जा की समस्या

खेल के मैदान या पार्क में बहुत देर खेलने कूदने के बाद जब तुम घर लौटते हो अथवा पूरे दिन स्कूल के बाद घर लौटते हो अथवा पूरे दिन पिकनिक से घर लौटते हो।

क्या तब तुम्हारे शरीर में काम करने की ताकत रहती है?

सोचकर बोलो परिश्रम करने से हमारे शरीर से क्या खर्च होता है जिससे काम करने की ताकत कम हो जाती है?

देर तक नहीं खाने से भी क्या ऐसा होता है? तब भी क्या काम करने की ताकत रहती है।

परिश्रम करने से हमारे शरीर से ऊर्जा खर्च होती है जो हमें भोजन से मिलती है। कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।

ऊर्जा के स्त्रोत

एक मिटटी का भॉड लो। एक पत्थर से भॉड को स्पर्श करो।

भॉड की क्या कोई क्षति पहुंची या वह हट गया?

अव भॉड को जमीन के ऊपर रखकर दूर से जोर से पत्थर को भॉड़ के तरफ फेंको।

अब क्या भॉड़ टूटा या वहॉं से हर गया?

पहले भॉड़ को कोई हानि नहीं हुई लेकिन दूसरी अवस्था में हानि क्यों हुई?

तब क्या पत्थर की गति ही पत्थर को बढ़ी ऊर्जा थी।

गतिशील अवस्था में वस्तु में काम करने की क्षमता को ही गतिशक्ति (Kinetic Energy) कहते हैं।

तुम्हारे स्कूल का घण्टा एक हाथ में लो और दूसरे हाथ में एक हथौड़ी लो। अब तुम हथौड़े को घण्टे से स्पर्श मात्र करो

क्या कोई शब्द हुआ?

अब हथौड़ा थोड़ी दूर से जोर से घण्टे के ऊपर मारों।

अब क्यों शब्द हुआ?

पहले हथौड़ा विराम रहने से कोई गतिशक्ति नहीं थी लेकिन दूसरी बार हथौड़ा गतिशील रहने के कारण उसमें काम करने की भी क्षमता का संचार हुआ इसलिए दूसरी बार शब्द हुआ?

आँधी में कभी–कभी घर का छप्पर उड़ जाता है। घर–मकान टूट जाते हैं। पेड़ या पेड़ की डाली टूट जाती है।

आँधी की प्रचण्ड गति में गतिशक्ति उत्पन्न होती है। फलस्वरुप काम करने की क्षमता होती है।

वायु की ऊर्जा को काम में लगाकर नाव चलाई जाती है।

एक बाल्टी पानी लो। अब बाल्टी हिलाकर उस पानी को नरम मिट्टी या बालू के ऊपर डाल दो।

क्या मिट्टी या बालू के कुछ ऊपर उठाकर बाल्टी से पानी नरम मिट्टी के ऊपर लगातार डालो।

क्या देखने को मिला ?

अब क्या पानी डाली हुई जगह में गड्ढा हो गया ? क्यों ऐसा हुआ ?

दरअसल पानी भरी बाल्टी ऊपर उठाने से बाल्टी में काम करने की ऊर्जा उत्पन्न हुई। इस ऊर्जा को स्थिर ऊर्जा कहते हैं। वही स्थिर ऊर्जा गिरते हुए पानी को गति ऊर्जा में परिवर्तित करके पानी के कार्य करने की क्षमता को बढ़ा देती है।

एक पिंगपोंग गेंद को मेज के ऊपर रख दो। अव एक स्टील के स्केल से उस गेंद को स्पर्श करो।

क्या गेंद हिली या छिटक गई ?

अब चित्र के अनुसार स्टील के स्केल को मरोड़कर दोनों हाथों से पकड़कर उसके सामने पिंगपोंग गेंद रखो एवं चित्र की तरह बॉये हाथ को छोड़ दो।

क्या देखने को मिला ?

पिंगपोंग गेंद छिटककर क्यों गिरा ?

पहले क्षेत्र में स्केल के आकार का कोई परिवर्तन नहीं हुआ ?

दूसरे क्षेत्र में स्केल के आकार का परिवर्तन हुआ ?

दूसरे क्षेत्र में गेंद छिटक गई।

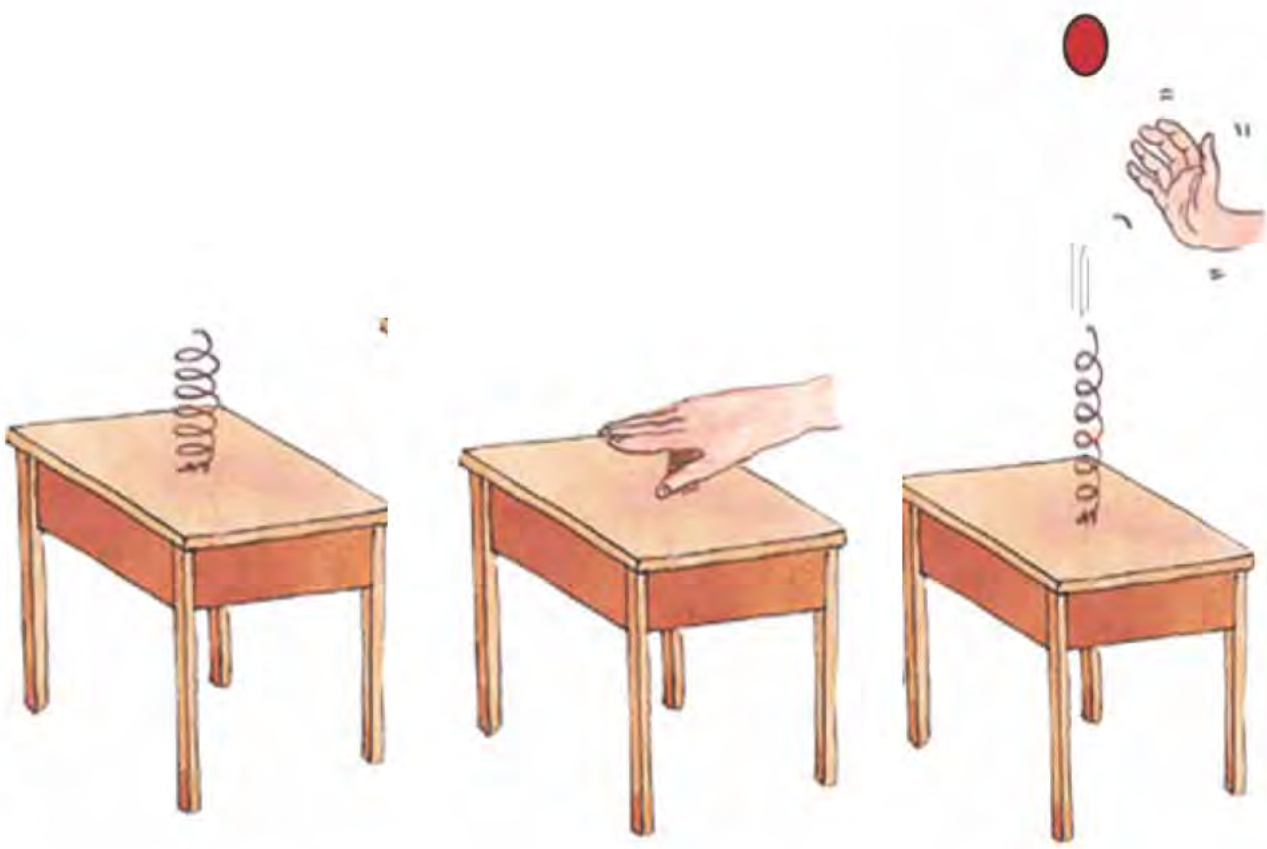
तब निश्चित ही स्केल का आकार परिवर्तन से ही उसमे काम करने की क्षमता मिली थी, इसलिए गेंद छिटक गई तो वस्तु के आकार का परिवर्तन होने से काम करने की क्षमता या ऊर्जा उत्पन्न होती है। इस ऊर्जा को स्थिर ऊर्जा कहते है।

एक स्प्रिंग को मेज के ऊपर चित्र जैसे अटका दिया गया है।

अब स्प्रिंग के ऊपर केमब्रिज गेंद रखी गई। इस बार गेंद सहित स्प्रिंग को जोर से दबाकर छोटा करो, इसके बाद हटा लो।

क्या देख पाये ? गेंद छिटक क्यों गई ?

स्प्रिंग को दबाने से उसमें आकार का परिवर्तन होता है। स्प्रिंग छोटी हो जाती है। फलस्वरूप स्प्रिंग के बीच स्थिर ऊर्जा उत्पन्न होती है एवं इसमें काम करने की क्षमता उत्पन्न होती है। इसलिए हाथ उठाने के बाद गेंद छिटक जाती हैं। वस्तु के आकार का परिवर्तन होने से वस्तुओं को काम करने की क्षमता या ऊर्जा उत्पन्न होती है इस ऊर्जा को स्थिति ऊर्जा कहते हैं। स्थिति ऊर्जा एवं अपनि ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा कहते है।



ऊर्जा का परिवर्तन

प्रकृति में ऊर्जा विभिन्न रूपों में पाई जाती है। एक ऊर्जा दूसरी प्रकार की ऊर्जा में परिवर्तित होती है।

स्वयं करो

पेड़ की एक टेड़ी डाल लो जो सहजता से नहीं टूटती। अब पेड़ की उस डाल को टेढ़ा करके उसके दो किनारे को एक रस्सी के दो किनारों से कसकर बाँधो और एक पतली और सरल डण्डा लो। डण्डा के एक किनारे एक छोटी रबर की गेंद में छिद्र करके लगाओं यह तुम्हारा तीर, तीर-धनुष बना। अब खुले मैदान में आकर चित्र की तरह तीर चलाओ।

तीर छिटक कर दूर जाकर गिरेगा। ध्यान से देखो जब तुम धनुष की रस्सी को खींचा तब धनुष के आकार का परिवर्तन हुआ। फलस्वरूप इसमें स्थिर ऊर्जा उत्पन्न हुई लेकिन जब तीर छोड़ा गया तब तीर में गति ऊर्जा उत्पन्न हुई।

तीर को यह गति ऊर्जा कहाँ से मिली ?

देखा जाता है कि तीर की स्थिर ऊर्जा, गति ऊर्जा में परिवर्तित हुई।

ऊर्जा के रूप

१) यान्त्रिक ऊर्जा २) ताप ऊर्जा ३) शब्द ऊर्जा ४) प्रकाश ऊर्जा

५) बिजली ऊर्जा ६) चुम्बकीय ऊर्जा ७) रासायनिक ऊर्जा ८) पारमाणिक ऊर्जा।

दोनों हाथ जोड़कर नमस्कार की मुद्रा में रखो।

अब दोनों हथेली को रगड़ो।

अब दोनों हथेली में क्या महसूस किया ?

यह ताप कहॉ से आया ?

पहले में कोई ताप की उत्पत्ति नहीं हुई लेकिन

दूसरे में ताप की उत्पत्ति क्यों हुई ?

तो यान्त्रिक ऊर्जा ही ताप ऊर्जा में परिवर्तित हुई।

एक लाठी को ड्रम पर मारो या मेज के ऊपर मारो।

क्या अब शब्द की उत्पत्ति हुई ? क्यों ?

यान्त्रिक ऊर्जा ही शब्द ऊर्जा में परिवर्तित हुई।

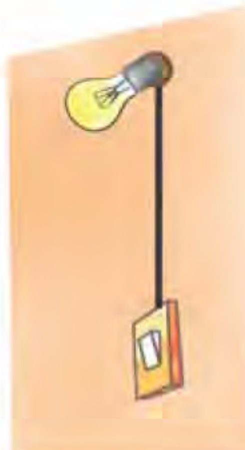
अब नीचे के घटना-समूहों को लेकर इकट्ठे होकर आपस में चर्चा करो

और देखना यान्त्रिक ऊर्जा शब्द ऊर्जा में परिवर्तन का उदाहरण है या नहीं ?

अब नीचे की घटना को लेकर समूह में आलोचना करके देखो कि यह यांत्रिक शक्ति शब्द शक्ति के रूप बदलने का उदाहरण है या नहीं।

और यह भी देखो कौन सी यांत्रिक ऊर्जा है और कौन सी शब्द ऊर्जा।

(१) घंटा बज रहा है (२) तबला बजाया जा रहा है (३) पटरी के ऊपर रेलगाड़ी चलते समय जिस शब्द की उत्पत्ति होती है (४) तुम ताली बजाते हो।



तुमलोग अपने चारों ओर देखी गई ऐसी ही घटनाओं पर आपस में चर्चा करो।

बिजली के पंखे का स्विच ऑन करो।

पंखा क्या चलने लगा?

पंखा का स्विच ऑफ करो।

पंखा का चलना धीरे-धीरे क्यों बंद हो गया?

पंखे का स्विच ऑन करने पर कौन-सी ऊर्जा पंखे में उत्पन्न हुई। स्विच ऑफ करने पर क्या वह ऊर्जा उत्पन्न नहीं होती?

समझ सकते हो बिजली ऊर्जा ने ही पंखे को चलाने में मदद की बिजली ऊर्जा ही यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हुई।

बल्ब या ट्यूब का स्विच ऑन करने से बल्ब या ट्यूब प्रकाश देती है।

इसमें कौन-सी ऊर्जा किस ऊर्जा में परिवर्तित हुई? क्या तुम बता सकते हो।

यह परीक्षा तुम स्वयं नहीं करोगे। शिक्षक/शिक्षिका करके ही इसे बतलायेंगे।

एक स्टील की कटोरी में थोड़ा सा चूना लो। अब उस कटोरी में थोड़ा सा पानी डालो।

क्या देखने को मिला?

सावधानी से कटोरी के पास हाथ रखो।

क्या अनुभव किया? यह ताप कहाँ से आया?

चूना और पानी के बीच रासायनिक परिवर्तन हुआ। इससे ताप की उत्पत्ति हुई।

रासायनिक ऊर्जा ही ताप में परिवर्तित हुई।

एक चुम्बक लो। चुम्बक को एक कील के पास ले जाओ।

लोहे की कील को चुम्बक अपनी ओर खींचता है। चुम्बक अपने आकर्षण से कील को अपनी तरफ खींचता है, लोहे की कील चुम्बक से हल्की है तभी तो चुम्बक की तरफ जाकर चुम्बक में चिपक गई है।

इसमें चुम्बक ऊर्जा, यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हुई।

स्वयं करो

नीचे दी गई टेबल को पूरा करो। (आवश्यकता होने पर शिक्षक/शिक्षिका की मदद लो।

घटना	कौन सी शक्ति किस शक्ति के रूप में बदल रही हैं
इलेक्ट्रिक आयरन (का चालू होना)	विद्युत शक्ति → ताप शक्ति
मोमबत्ती का जलना	
बैटरी चालित रेडियो का चलना	
कोयले का सुलगना	
सौर कूकर का चलना	
माइक्रोफोन का व्यवहार किया जाना	
स्टील के एक बर्त्तन का जमीन पर गिरकर झनझन शब्द करना	
फुलझड़ी को जलाना	
एक केम्ब्रिज गेंद को ऊपर फेंका	
एक केम्ब्रिज गेंद को ऊपर से नीचे फेंका	

शक्ति के स्त्रोत

तुमलोग जानते हो कि हमलोग अपने दैनिक जीवन के कार्यों के लिए आवश्यक शक्ति हम भोजन के पाते हैं।

अब प्रतिदिन आप क्या-क्या खाते हो, उनमें से कुछ नीचे लिखो।

....,

.... ।

अब उस खाने में से आप जो-जो प्राणी स्त्रोत से और उद्‌भिज से पाते हो, उसे नीचे की सारणी में लिखों।

प्राणी स्त्रोत	पशु स्त्रोत

ऐसे खाद्य पदार्थ जो प्राणी स्रोत से प्राप्त होते है उनमें से कुछ प्राणी जो सीधे-सीधे वनस्पतियाँ को खाते हैं। आओ उनकी तालिका तैयार करें।

....,

....।

और दूसरे प्राणी अन्य किन प्राणियों को खाते हैं अथवा वो स्वयं क्या खाते है ?

इस प्रकार गहराई से सोचकर देखो। अन्त में तुम उन्हीं वनस्पतियो को खाद्य के रूप में पाते हो कि नहीं ?

यदि एक वाक्य में कहा जाए तो पृथ्वी के समस्त प्राणियों को खाद्य स्रोत हरी वनस्पतियाँ ही हैं।

जैसा कि तुम जानते हो कि हरी वनस्पतियाँ सूर्य के प्रकाश में और अन्य उपादानों की सहायता से अपना भोजन तैयार करती हैं।

सोचकर देखो वनस्पतियाँ अपने भीतर जो खाद्य पदार्थ तैयार करती हैं, उन खाद्य पदार्थों की शक्ति का स्रोत क्या है ?

इस प्रकार यह देखा गया कि पृथ्वी पर सभी खाद्य पदार्थों की शक्ति का स्रोत सूर्य है। सूर्य की सौर शक्ति खाद्य वस्तुओं में रासायनिक अर्जा और स्थिति अर्जा के रूप में जमा रहती है।

हमलोग जिस विद्युत ऊर्जा का उपयोग करते हैं, वह स्रोत भेद के अनुसार मूलत: दो प्रकार की होती है।

(१) ताप विद्युत ऊर्जा (२) जल विद्युत ऊर्जा

अब जरा सोच-समझकर लिखो, हमलोग मूलत: किन-किन वस्तुओं को जलाकर ताप विद्युत ऊर्जा प्राप्त करते हैं।

क) .... ख) ....

अब बताओ इन स्रोतों को हम कहाँ से पाते हैं ? वहॉ पर ये कहाँ से आते हैं ?

कई करोड़ों वर्ष पहले पेड़-पौधों के अवशेष जो मिट्टी के नीचे दब गए थे, धीरे-धीरे गर्मी और दबाव से कोयले के रूप में बदल गए। इसके अलावा वनस्पतियों और प्राणियों के देहावशेष पीली चट्टान के नीचे रहते-रहते करोड़ों वर्षो के पश्चात् पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस के रूप में परिणत हो गए। पेट्रोलियम ही डीजल, पेट्रोल और केरोसिन इत्यादि ईंधन पाते हैं।

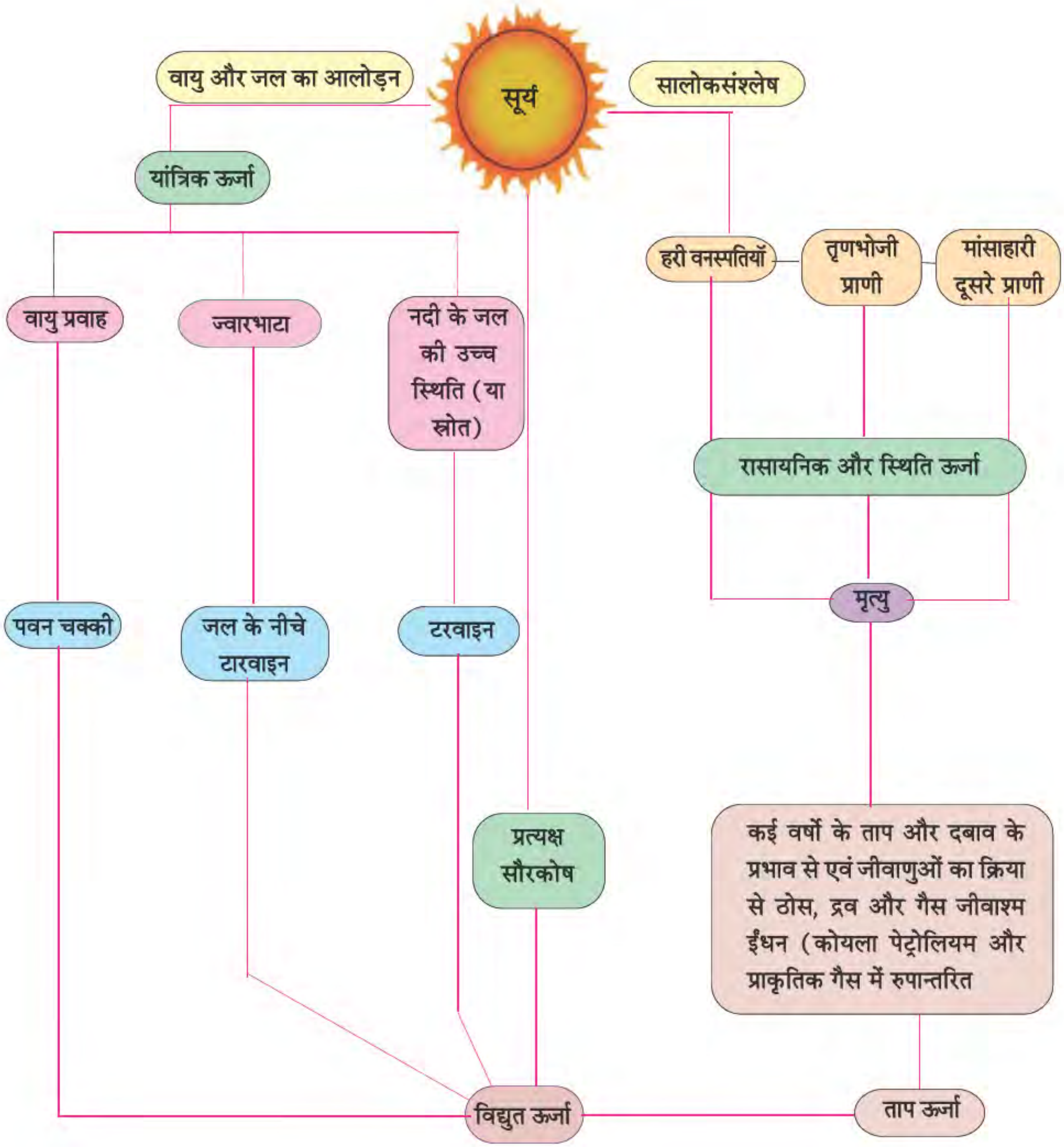
इस प्रकार कोयला और पेट्रोलियम से जमी हुई ऊर्जा शक्ति का स्रोत भी सूर्य है।

अब हम जानेंगे जल विद्युत शक्ति के विषय में

तीव्र गति से प्रवाहित नदी की धारा में टरवाइन यंत्र लगा देने से क्या होगा ? टार्वाईन जब काफी तेजी से घुमेगा तब उस यांत्रिक शक्ति के पहले रूप से हमें जल विद्युत शक्ति प्राप्त होगी।

वर्षा या पर्वतों पर जमी बर्फ ये कैसे निर्मित होते हैं ?

विचार करो,वर्षा का होना, अथवा पर्वतो के ऊपर जमी बर्फ का स्रोत जो जलीय वाष्प है उसी जलवाष्प के बनने में सूर्य की क्या भूमिका है ? इस प्रकार यह देखा गया है कि जल विद्युत शक्ति के बनने के मूल में भी सूर्य की ही भूमिका है।


सूर्य
वायु और जल का आलोड़न
सालोकसंश्लेष
यांत्रिक ऊर्जा
हरी वनस्पतियाँ
तृणभोजी प्राणी
मांसाहारी दूसरे प्राणी
वायु प्रवाह
ज्वारभाटा
नदी के जल की उच्च स्थिति (या स्रोत)
रासायनिक और स्थिति ऊर्जा
मृत्यु
पवन चक्की
जल के नीचे टारवाइन
टरवाइन
प्रत्यक्ष सौरकोष
कई वर्षो के ताप और दबाव के प्रभाव से एवं जीवाणुओं का क्रिया से ठोस, द्रव और गैस जीवाश्म ईंधन (कोयला पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस में रुपान्तरित
विद्युत ऊर्जा
ताप ऊर्जा

ऊर्जा की अवधारणा

तुमलोगों ने इसके पूर्व प्राणी स्रोत की खाद्य तालिका तैयार की थी। वहॉ तुमने देखा होगा कि कुछ प्राणी सीधे वनस्पतियों को खाद्य के रूप में ग्रहण करते हैं।

इन्हें प्रथम श्रेणी के उपभोक्ता कहते हैं।

अब जरा विचार करो तो शेष प्राणियों में से ऐसे किन प्राणियों को पाते है। जो प्रथम श्रेणी के उपभोक्ता को खाते हैं।

आओ, उनकी एक तालिका बनाते हैं ....।

यह जो तालिका बनी,इन्हें द्वितीय श्रेणी के उपभोक्ता कहते हैं।

पुन: कुछ ऐसे भी प्राणी हैं जो सीधे वनस्पतियों को एवं प्रथम एवं द्वितीय श्रेणी के उपभोक्ताओ को भी खाते है। आओ इस तरह के कुछ प्राणियों की तालिका बनाते है।

मनुष्य, कौआ ....।

इन्हें सर्वभक्षी कहते है।

पेड़, पौधे स्वयं ही अपना भोजन अपने भीतर तैयार करते हैं .... के प्रकाश की सहायता से (रिक्त स्थान में उपयुक्त शब्द लिखो)

अपने भीतर स्वयं ही खाद्य पदार्थ तैयार करने के कारण वनस्पतियों को उत्पादक कहते हैं।

इस प्रकार वनस्पतियों को उनके लिए आवश्यक शक्ति कहाँ से प्राप्त होती है?

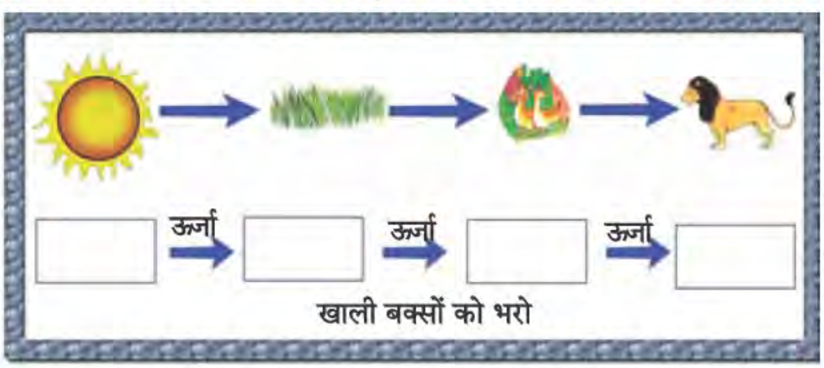
....।

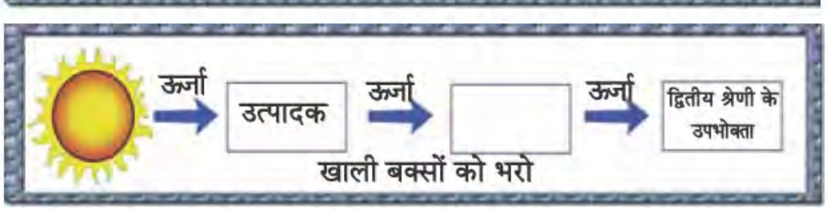
वनस्पतियों को सीधे तौर पर प्रथम श्रेणी के उपभोक्ता खाते है तो प्रथम श्रेणी के उपभोक्ता उनके लिए आवश्यक ऊर्जा कहाँ से प्राप्त करते है?

....।

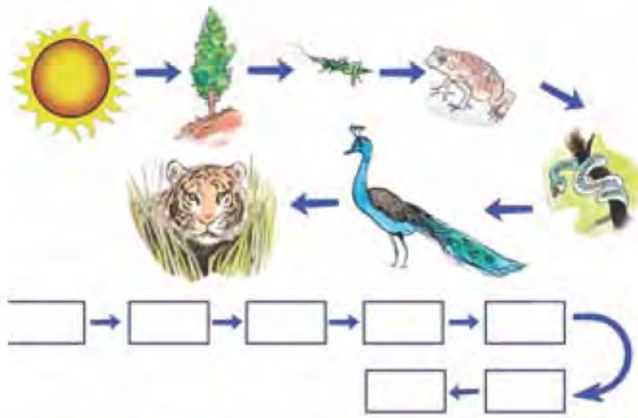
प्रथम श्रेणी के उपभोक्ताओ की भोजन के रूप में द्वितीय श्रेणी के उपभोक्ता खाते हैं। ....।

तो द्वितीय श्रेणी के उपभोक्ताओं के लिए आवश्यक ऊर्जा कहाँ से प्राप्त होती है? ....।

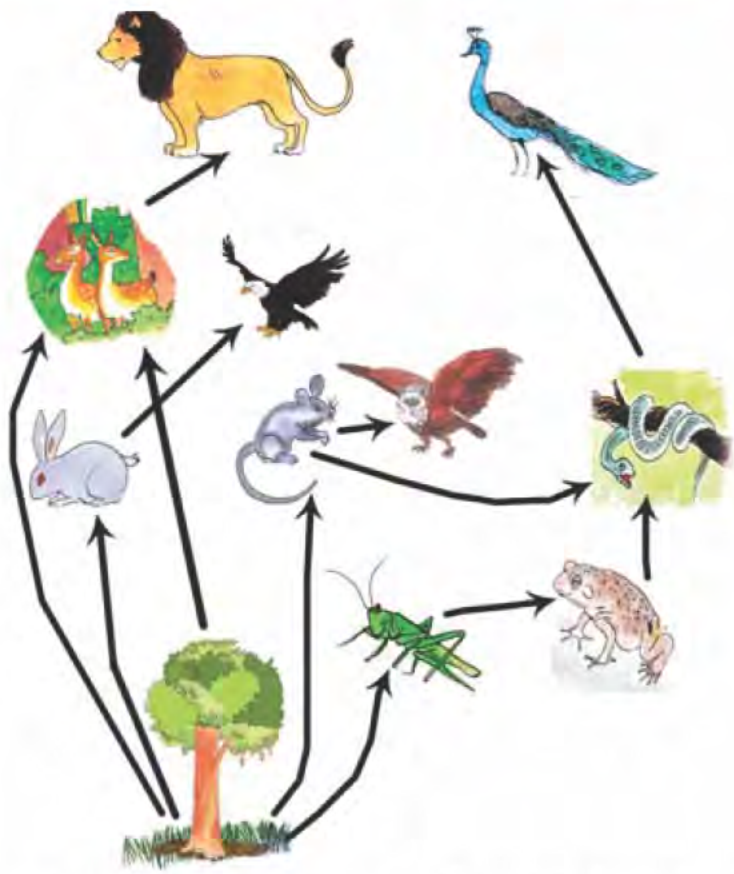




आओ अब एक खाद्य तालिका (Chain) तैयार करें।



इस प्रकार तुमने देखा कि खाद्य शृंखला में एक प्राणी जन अन्य वनस्पतियों या प्राणी को खाद्य के रूप में ग्रहण करते हैं तब वे उपभोक्ता कहलाते हैं। फिर बाद में वही प्राणी संभव है कि किसी अन्य प्राणी का खाद्य बन जाए। इस प्रकार क्रमानुसार उत्पादक उपभोक्ता के इस (आबद्ध) शृंखला को ही खाद्य शृंखला कहते है। ऊपर की खाद्य शृंखला में एक जीव से दूसरे जीव में क्रमानुसार ऊर्जा प्रवाहित होती है।

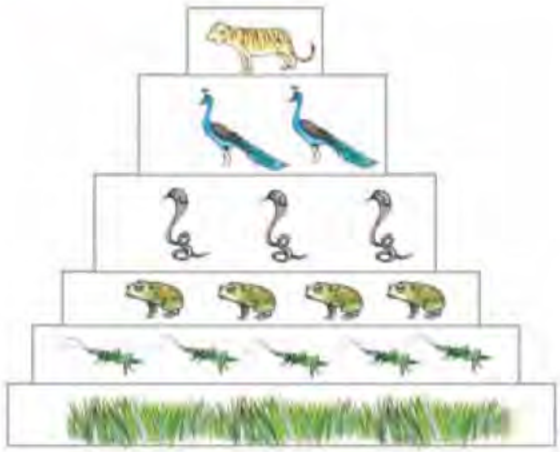


ऊपर के चित्र को ध्यान से देखो। इस चित्र में कितनी खाद्य शृंखलाएँ पड़ रही है। गिनकर लिखने की कोशिश करो।

....

चित्र में तुमने क्या देखा ? एक ही वनस्पति अथवा प्राणी उत्पादक-उपभोक्ता संबंधी खाद्य शृंखला में एक दूसरे के साथ युक्त होकर एक जाल की तरह दिखने वाले चित्र का निर्माण किए हैं। परस्पर एक दूसरे के साथ जुड़ी इन खाद्य शृंखलाओं जो मिलकर जाल की तरह दिखने वाले जिस चित्र को निर्मित किया है उसे ही खाद्य-जाल कहते है।

अब नीचे के चित्र को अच्छा तरह से देखो।



१. प्रथम स्थान पर जो है उसकी प्रकृति कैसी है? ....।

२. द्वितीय स्थान पर जो है उनकी प्रकृति कैसी है? प्रथम श्रणी के उपभोक्ता की

३. तृतीय स्थान पर जो है उसकी प्रकृति कैसी है? ....।

४. चतुर्थ, पंचम और षष्ठ स्थान पर जो है उनकी प्रकृति कैसी है? ....।

५. प्रथम स्थान और द्वितीय से षष्ठ स्थान तक के जो जीव है उनसे क्या समानता और असमानता है?

उन्हें लिखने की कोशिश करो। ....।

६. द्वितीय से षष्ठ स्थान तक के जो जीव है उनसें क्या समानता व असमानता है। उन्हें सोच-समसकर लिखने की कोशिश करे।

तुमने देखा खाद्य शृंखला के प्रत्येक जीव को एक-एक कर अलग-अलग स्थानों पर रखा गया है। एक शृंखला हैं वनस्पतियों की, फिर दूसरी है प्राणियों की इसी तरह नीचे से ऊपर स्थानों को सजाने के फलस्वरूप एक चित्र बनता है। इसी चित्र को खाद्य पिरामिड कहते हैं।

खाद्य पिरामिड की एक-एक स्थान ही हुआ एक-एक पुष्टि स्तर या ट्रॉफिक लेवल।

प्राणी भोजन क्यों ग्रहण करता है? ऊर्जा पाने के लिए। अच्छा, अब बतलाओ तो प्रथम स्थान पर जो उद्‌भिद है उनमें जो ऊर्जा है यदि पतंगा इन वनस्पतियों को खाता है तो क्या उसे पूरी ऊर्जा मिल जाएगी या एक पतंगे के शरीर में जितनी ऊर्जा है, यदि एक मेढ़क उस पतंगे को खाता है तो उसे क्या ऊर्जा का पूर्ण अंश प्राप्त होता है?

तुम्हारा इस विषय में जो विचार है, उसे कॉपी में लिखो। ....।

दरअसल वनस्पतियाँ अपने खाद्य निर्माण के समय सूर्य शक्ति का जो अंश शोषित करती है उसका मात्र दस प्रतिशत (10%) ही अपने भीतर जमाकर रख पाती है अथवा जो उनकी शारीरिक संरचना के लिए आवश्यक है। उत्पादक या हरी वनस्पतिया के भीतर जमा इस दस प्रतिशत ऊर्जा को ही परवर्ती Trophic level के शाकाहारी प्राणी खाने के माध्यम से संग्रह कर पाते है। फिर जो शाकाहारी प्राणी वनस्पतियों को खाद्य रूप में ग्रहण करते हुए जो शक्ति अर्जित करते हैं अथवा कुल दस प्रतिशत ही वे अपनी शारीरिक संरचना में लगाते हैं या अपने भीतर जमाकर रख पाते है। शाकाहारी प्राणियों के शरीर में जमा ये केवल मात्र दस प्रतिशत शक्ति है दूसरे Trophic level के मांसाहारी प्राणी खान के माध्यम से संग्रह कर पाते हैं। तो इससे कौन सी बात समझ में आई, प्रत्येक Trophic level पर कुल जमा ग्रहण ऊर्जा का मात्र दस प्रतिशत ही शारीरिक गठन के काम में आता है और केवल मात्र इस ऊर्जा ही परवर्ती Trophic level के प्राणी संग्रह कर पाते है। एक ट्राफिक लेवल से दूसरे ट्राफिक लेवल तक स्थान्तरित होते समय ऊर्जा का कितना अपव्यय होता है इसे एक वैज्ञानिक रेमण्ड लिण्डमैन ने दिखाया था। उनकी इस व्याख्या को दस प्रतिशत सूत्र (low by tenpercend) कहते है।

लिण्डमैन का दस प्रतिशत सूत्र (Law of ten percent)

प्रत्येक ट्रॉफिक लेवल पर गृहित शक्ति का दस प्रतिशत ही उस पुष्टिस्तर के जीवधारियों के शारीरिक गठन के काम आता है, जो परवर्ती Trophic level के जीवधारी ग्रहण कर पाते हैं।

तुमलोगो के मन में यह प्रश्न उठ सकता है, फिर बाकी 90 प्रतिशत शक्ति कहाँ जाती है?

सोचकर लिखने की कोशिश करो।

१. एक पुष्टि स्तर से परवर्ती पुष्टि स्तर तक खाद्य के रूप में व्यवहृत होते समय शक्ति का एक अंश विभिन्न प्रकार की शारीरिक वृत्तियों के कामो में खर्च होती है। ऊर्जा के इस अंश मात्र को भी दूसरे पुष्टि स्तर तक नहीं पहुँचाया जा सकता।

२. पुष्टि स्तर के अन्तर्गत जब जीवों की मृत्यु हो जाती है तो सड़े-गले मृत देह के मिट्टी में मिल जाने से परवर्ती पुष्टि स्तर के जीव उस ऊर्जा का उपयोग नहीं करपाते।

३.

४.

तालाब में घास वाली जमीन पर अथवा तुम्हारे जान पहचान के किसी परिवेश में जिस तरह के खाद्य पिरामिड बन सकते है उसका एक चित्र बनाकर दिखाओं।

तब देखा गया जल विद्युत शक्ति को बनाने की मूल भूमिका सूर्य निभाती है।

ऊर्जा समस्या

आज के समय में सबसे बड़ी समस्या ईंधन की है। ईंधन का मतलब कोयला और पेट्रोलियम से है। पृथ्वी पर अब इनकी मात्रा अधिक नहीं है। अति शीघ्र ही ऊर्जा के ये दो स्त्रोत समाप्त हो जायेंगे। तब क्या होगा?

इस प्रश्न का उत्तर खोजने में ही आज पूरी दुनिया लगी हुई है।

ऊर्जा के स्रोत दो प्रकार के होते है।

१. **अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत**। पूरे विश्व में ही ऊर्जा का यह स्रोत अति शीघ्र समाप्त हो जाएगा। जैसे कोयला, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैसें।

२. **नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत :** ऐसा कहा जाता है कि ऊर्जा के स्रोत कभी समाप्त नहीं होंगे। दरअसल ऐसी बात नहीं है, सब स्रोतों का अन्त नहीं है। लेकिन इन स्रोतो से हमलोग बहुत समय तक ऊर्जा प्राप्त कर सकते हैं। जैसे सौर ऊर्जा ज्वार भाटा ऊर्जा, वायु ऊर्जा, जैवीय गैस ऊर्जा आदि।

आजकल इसीलिए भारत समते पूरी दुनिया नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतो की खोज में जुटी हुई है।

खाद्य की रासायनिक ऊर्जा

रासायनिक परिवर्तन के फलस्वरूप अणु की संख्या बदल जाती है। अणु की संरचना में परिवर्तन के समय कभी-कभी कुछ शक्ति मुक्त होती है तो कुछ बाहर से अवशोषित कर ली जाती है। खाद्य से शक्ति के उत्पादन के समय खाद्य के विभिन्न प्रकार के पदार्थों की अणु संरचना में अनेक परिवर्तन घटित होते हैं एवं थोड़ी सी ऊर्जा उत्पन्न होती है। इसी को हम खाद्य की रासायनिक ऊर्जा कहते हैं। हमलोग कई बार इसे ही खाद्य में स्थित रासायनिक ऊर्जा या खाद्य की रासायनिक स्थिति ऊर्जा भी कहते हैं।

तुमलोग जानते हो कि हमलोग अपने दैनन्दिन जीवन के कार्यों के लिए आवश्यक ऊर्जा **भोजन** से पाते है।

आओ अब एक तालिका बनाते हैं।

तुमलोग प्रतिदिन जिन-जिन चीजो को खाते हो उन्हें नीचे लिखो।

....।

अब तुम्हारे द्वारा ऊपर लिखी गई तालिका से नीचे की तालिका को पूरा करो

वनस्पतियों से पाए जाने वाले खाद्य	प्राणियों के शरीर से पाए जाने वाले खाद्य

दैनंदिन जीवन में घर्षण बल

स्वयं करो

अपने फुटबॉल को एक बड़े मैदान में ले जाओं। अब फुटबॉल को मैदान के ऊपर फेंक दो।

तुमने क्या देखा ?

फुटबॉल का वेग क्या क्रमश: घटने लगा ?

अंत में बॉल क्या रुक गई।

तो क्या बॉल चलते समय हर क्षण बाधित हो रही थी ?

कौन बाधा की सृष्टि कर रहा था ?

मैदान ही (बॉल और मैदान के बीच का संयोगस्थल) बॉल की गति के ठीक उल्टी दिशा में बाधा उत्पन्न कर रहा था। इसलिए फुटबॉल की गति धीरे-धीरे कम होती हुई अंत में शून्य हो गई और बॉल रुक गई। इस बाधा को ही घर्षण कहते है।

इस प्रकार के दूसरे अनेक उदाहरण लेकर उनके विषय में चर्चा करो (नीचे दिए गए टेबल को पूरा करो)

घटना	कौन से दो स्तरों के बीच घर्षण बल कार्य कर रहा	घर्षण बल की दिशा
फर्श पर चक्का वाला खिलौना गाड़ी को अन्त से दक्षिण दिशा की ओर धक्का		
इकबाल ने टेबल पर रखी हुई किताब को सुनन्दा की ओर धकेल दिया		

स्वयं करो

हाथ भींगा होने पर अच्छी तरह सूखा लो। अब दोनों हाथों की अंगुलियों को नमस्कार करने की मुद्रा में जोड़कर अच्छी तरह से घिसो।

दोनों हाथों की हथेलियों में क्या तुम गर्मी का अनुभव कर रहे हो।

यह उष्णता कैसे पैदा हुई।

तुम एक धातु निर्मित चाभी का छल्ला लो
अब फर्श पर उसको कुछ देर के लिए रगड़ो।

अब उसे हाथ में लो

कैसा महसूस कर रहे हो।

छल्ला (रिंग) गर्म क्यों लग रहा है ?

माचिस की तीली के बारुद वाले अंश को जब माचिस पर घिसते है तो वह जल क्यों उठती है।

माचिस के दोनों तरफ बारुद का खुरदरा लेप रहता है। इसलिए जब माचिस की तीली को उस स्थान पर घिसते हैं तो उष्णता बढ़ जाती है और इसी कारण बारूद जल उठती है।

ऊपर के प्रत्येक उदाहरण में जो दोनों स्तरों के बीच घर्षण हुआ हो इससे दोनों ही स्तर गर्म हो गए हैं अर्थात् घर्षण के कारण ही ताप उत्पन्न हुआ।

घर्षण के फलस्वरूप उष्णता बढ़ती है। इस तरह के अन्य कई उदाहरण लेकर आपस में विचार-विमर्श करों।

तुम पेंसिल का मिटाने वाला इरेजर जब बहुत दिनों तक उपयोग में लाया जाता है, तो क्या अवस्था होती है।

इरेजर का भार, आयतन आदि कम क्यों हो जाते हैं।

इरेजर एक नरम रबर ही तो है। पेंसिल का दाग मिटाते समय तुम इरेजर लेकर क्या करते हो।

इसके कारण इरेजर की क्या क्षति होती है।

घर्षण के फलस्वरूप वस्तुओं का क्षय होता है।

गाड़ी के टायरों का रास्तों के साथ घर्षण होने से क्या क्षय होता है।

तुम एक रबर बॉल को एक घास वाले मैदान में लुढ़का दो।
अब फीता से मापकर देखो कि बॉल कितनीा दूर पर लुढ़की है।
अब बॉल को अनुमानत: उतने ही जोर से सीमेंट वाले फर्श पर लुढ़का दो।
फिर फीता से मापकर देखो बॉल कितनी दूर तक गई है।

अब सोचकर बताओ कि फर्श पर बॉल ज्यादा दूर तक क्यों लुढ़कती हैं?

क्या मैदान के ऊपर लुढ़काने पर बॉल अधिक घर्षणजन्य बाधा पाती है क्या?

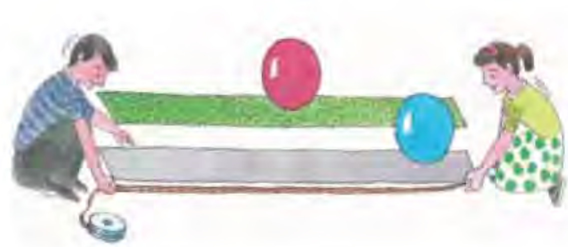
समतल सीमेंट के फर्श पर लुढ़काते समय बॉल कम घर्षणजन्य बाधा क्यों पाती है?

मैदान के तल और चिकने फर्श के तल में क्या अन्तर है?

कौन-सा तल/स्तर अधिक चिकना है?

अब क्या चिकने तल पर घर्षण कम होता है?

अत: हमने देखा, तल की प्रकृति (चिकनी या खुरदरी) घर्षण पर प्रभाव डालती हैं। तल की चिकनाई जितनी अधिक होगी घर्षण उतना ही काम होगा।

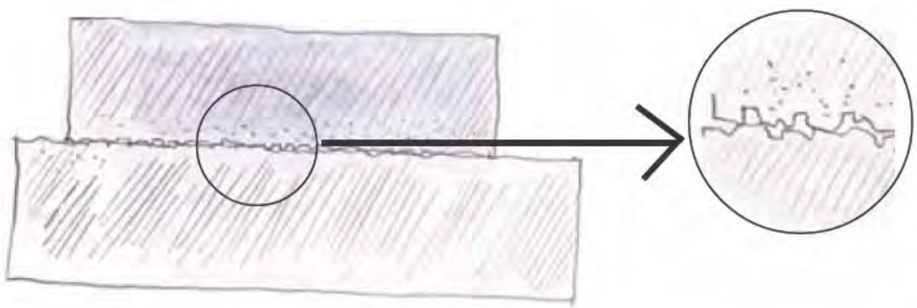


किसी तल के ऊपरी भाग में असंख्य ऊँचे-नीचे या ऊबड़-खाबड़ अंश होते हैं। ये ऊँचे-नीचे अंश कभी-कभी उतने कम होते है कि आँख से दिखाई नहीं पड़ते। उस तल पर जब कोई वस्तु गति करती है

तब उसके ऊँचे-नीचे चलती हुई वस्तु के स्पर्श तल के ऊँचे-नीचे अंश की गति को बाधित करते हैं। इसे ही घर्षण कहते हैं।

कोई भी तल पूर्णत: चिकना नहीं होता। खाली आँखों से देखने पर कोई भी तल भले ही चिकना क्यों न दिखलाई पड़े लेकिन जब उस तल को शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शी यंत्र के द्वारा देखते हैं तो पाते हैं कि उस तल के ऊपरी भाग में असंख्य ऊँचे-नीचे अंश है। इसलिए वह तल भी पूर्णत: चिकना नहीं है।

घर्षण बल जिन दो स्तरों के बीच क्रियाशील होता है वे दोनों स्तर एक दूसरे को अलग-अलग घर्षण बल प्रदान करते हैं अर्थात् प्रथम स्तर द्वितीय स्तर को और द्वितीय स्तर प्रथम स्तर को घर्षण बल प्रदान करते हैं।



नीचे के चित्र की तरह लकड़ी का ब्लॉक लो। अब उस ब्लॉक को दीवार पर दबाकर पकड़ो। अब अपने दोस्त से कहो कि वह ब्लाक को ऊपर से नीचे की ओर धक्का देकर सरकाते हुए ले जाओ।

तुम्हारा दोस्त क्या ब्लॉक को सरका पाया ?

अब तुम ज्यादा जोर से उस ब्लॉक को दबाकर पकड़ो क्या देखने को मिला ?

क्या तुम्हारा दोस्त सफल हुआ ?

तुम्हारा दोस्त यदि ऐसा करने में सफल हुआ है तो उसे पहले की अपेक्षा क्या बल का प्रयोग करना पड़ा है ?

इस परीक्षण के द्वारा तुमने देखा कि यदि किसी वस्तु के किसी एक स्तर को जोर से दबाकर रखा जाए तो दोनों स्तरो के बीच घर्षण बल अधिक होगा। मेज पर किताब रखकर उसे यदि मेज के ऊपर से धक्का देकर हटाने की कोशिश करो तो तुम देखोगे कि यदि उस किताब के ऊपर और कई किताबें रखी हुई है तो तुम्हें बहुत जोर से धक्का लगाना होगा। ज्यादा किताबें होने पर किताब भी मेज के संयोगस्थल पर बल प्रयोग करती है एवं किताब मेज के साथ ज्यादा जोर से दब जाती है इससे घर्षण बल बढ़ जाता है।

७ तरल एवं गैसीय पदार्थों की स्थिति और गति

दबाव की अवधारणा

स्वयं करो

उपकरण: एक गिलास, दो कागज के टुकड़े, एक रबर बैण्ड, पीछे से भोंथर। ऐसा एक डाँट-पेन।

चित्र के अनुसार कागज के टुकड़े को रबर बैण्ड से गिलास के ऊपरी भाग पर अच्छी तरह अटका दो। गिलास के ऊपर ताकि यह टुकड़ा कसकर बाँधा हो।

अब चित्र के अनुसार सबसे पहले पेन के पिछले हिस्से से कागज में एक छेद करने की कोशिश करो।

अब दूसरा कागज का टुकड़ा लो और इस पद्धति को दोहराओ। इस पेन की निब से कागज में छेद करने की कोशिश करो।

सोचो और फिर बतलाओ एक ही तरह से बल प्रयोग करने पर भी दूसरी बार कागज में सहजता से छेद कैसे हो गया? अब पेन के पिछले हिस्से में कोई भी रंग या स्याही लगा दो। एक सादे कागज पर उसकी छाप लगाओं। अब निब को तरफ से (उसी छाप के पास) एक छाप लगाओ (पास में दिए गई चित्र के समान)

पेन के पिछले हिस्से की छाप

• पेन के निब का दाग

देखो, कौन सी छाप आकार में बड़ी है। जिसका आकार बड़ा है उसका क्षेत्रफल बड़ा है।

क्या पेन और कागज के **स्पर्श और क्षेत्रफल** के साथ छेद होने का सम्पर्क है?

स्वयं करों

एक भोंथरी नोक वाली और एक अच्छी नोक वाली कील लो। हथौड़ी से जोर से दोनों कीलो को एक काठ के टुकड़े में ठोकने की कोशिश करो।

क्या देखा तुमने?

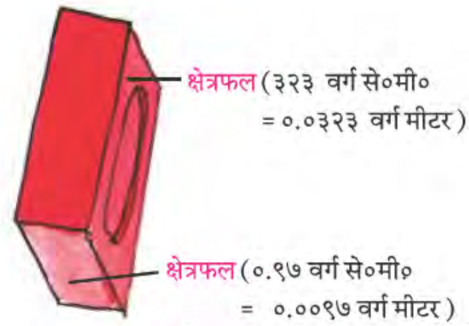
महीन नोक वाली कील सहजता से काठ में चली गई। लेकिन भोंथरी कील जोड़ लगाने पर भी काठ में नहीं गई। अथवा

अब देखो किस कील के स्पर्श से क्षेत्रफल बड़ा है?

दोनों परीक्षण एक ही ओर संकेत करते हैं। दोनों ही क्षेत्रों में हमने देखा कि जिस जगह बल का प्रयोग हुआ, उसका क्षेत्रफल अलग-अलग है। एक जैसा बल प्रयोग के बावजूद भी उनमें विभिन्नता है।

स्वयं करों

एक ईंट को दो प्रकार से (चित्र को देखो) एक ही ऊँचाई से बालू के ऊपर गिराया गया। दोनों ही रूपों में बालू पर बने गड्ढों की गहराई को देखो और अन्दाज से तुलना करो।



एक ही वजन की ईंट, एक ही ऊँचाई से बालू के ऊपर गिरने पर, जैसे भी गिरे समान बल (मान लो प्राय: २५ न्यूटन बल) प्रयोग करेगा।

तुम हिसाब करो और देखो, किसी भी रूप में $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$ का मान ज्यादा होगा।

पहली बार, $\frac{\text{२५ न्यूटन}}{\text{०.००९७ वर्ग मीटर}}$ = २५७७.३२ न्यूटन / वर्ग मीटर।

दूसरी बार, $\frac{\text{२५ न्यूटन}}{\text{०.०३२३ वर्ग मीटर}}$ = ७७३.९९ न्यूटन / वर्ग मीटर।

अब देखो, जिस बार $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$ का मान ज्यादा है, उस बार बालू में बने गड्ढ़ो की गहराई क्या ज्यादा हैं?

इस $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$ को ही दबाव कहते हैं। अर्थात् इकाई क्षेत्रफल के ऊपर प्रयुक्त बल दबाव होता है। इस प्रकार, एक ही क्षेत्रफल के ऊपर यदि बल का परिणाम ज्यादा है तो दबाव का परिमान भी ज्यादा होगा। पुन:एक ही परिमाण बल कम क्षेत्रफल के ऊपर प्रयुक्त होने पर दबाव का परिणाम ज्यादा होगा।

SI पद्धति से बल की इकाई = $\frac{\text{१ न्यूटन}}{\text{१ वर्ग मीटर}}$

= १ पास्कल या १ Pa

दबाव का बड़ा एकक है

१ किलो पास्कल = १००० पास्कल।

इस तरह, जानो एक ही बल प्रयुक्त होने पर बल के प्रयोग क्षेत्र का क्षेत्रफल जितना कम होगा। दबाव उतना ही बढ़ेगा। सुई, कील, स्क्रू, चाकू, कटारी, हँसिया आदि वस्तुओं पर इसी नियम का प्रयोग किया गया है। इन वस्तुओं के प्रयोग किए जाने वाले अंशो का क्षेत्रफल कम करने के लिए उन अंशों को पतला अथवा धारदार बनाया गया है।

दबाव का प्रभाव

स्वयं करो

एक गोल आकृति वाला डिब्बा (जैसे पाउडर का डिब्बा) लो। डिब्बा के ऊपर विभिन्न ऊँचाई के तीन छेद करो। डिब्बा को एक टेबल पर किनारे की तरफ (चित्र देखो) रखो। अब उसमें पानी भरो। देखो किस छेद से पानी ज्यादा जोर से निकलकर आ रहा है एवं ज्यादा दूर तक जा रहा है?

जिसका पानी ज्यादा दूर जा रहा है वहाँ पानी का दबाव भी ज्यादा है।

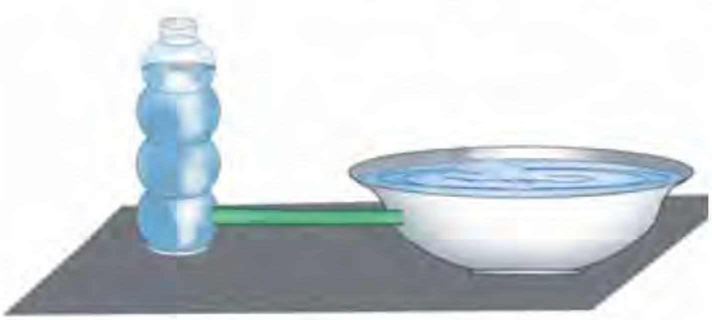
अब बतलाओ पानी की गहराई बढ़ने पर दबाव बढ़ता है। कि कम होता है?

इसी कारण पानी के दबाव को काटते हुए सहज रूप से चलने के लिए किसी -किसी मछली का आकार चपटा होता है।

अपने दोस्तो के साथ चर्चा करो और बतलाओ - नदी के बाँध का निचला हिस्सा चौड़ा क्यों होता है?

स्वयं करो

२ लीटर वाली एक बड़ी प्लास्टिक की बोतल लो। बोतल में पानी भरो। अब एक चौड़े मुँह वाला गमला लो जिसमें उस बोतल से लगभग चार बोतल जितना पानी भरा जा सके। बोतल और गमले को फर्श पर रखो। एक प्लास्टिक या रबर वाली नली (पाईप) द्वारा दोनों बर्त्तनों को इस प्रकार जोड़ो (चित्र की तरह) जिससे दोनों बर्तनों और नली के संयोगस्थल से पानी न निकलने पाए। चित्र देखकर निश्चित ही तुम समझ पा रहे हो कि गमले में पानी ज्यादा होने पर भी उसकी ऊँचाई के पानी की ऊँचाई से कम है।



बोल सकते हो कि पानी बोतल से गमले की तरफ या गमले से बोतल की तरफ प्रवाहित होगा?

तुम खुद ही परीक्षण करो। देखोगे कि पानी बोतल से गमले की तरफ जा रहा है। यद्यपि गमले में जल की मात्रा अधिक है। समझो द्रव या तरल का प्रवाह उसकी मात्रा या परिमाण द्वारा सुनिश्चित नहीं होता बल्कि उसकी उच्चता से निश्चित होता है। बोतल के जल की मात्रा कम है लेकिन उच्चता अधिक है। और जहाँ उच्चता अधिक होती है वहाँ गहराई भी अधिक होती है — इसलिए दबाब भी अधिक होता है। बोतल से गमले में पानी प्रवाहित हुआ है क्योंकि गमले में पानी की उच्चता बोतल से कम है।

किसी तरल या गैस के दो स्थानों पर यदि दबाव असमान है तो अधिक दबाव वाले स्थान से कम दबाव वाले स्थान की ओर तरल या गैस प्रवाहित होता है।

स्वयं करो

१) एक टेबल पर लकड़ी या प्लास्टिक की एक बड़ी स्केल रखो। स्केल का कुछ हिस्सा टेबल के बाहर रहेगा और अधिकांश हिस्सा टेबल पर होगा। (चित्र को देखो) अब तुम टेबल के बाहर वाले हिस्से पर अचानक दबाव डालो (सामान्य दबाव ही डालना होगा) क्या देखा ? स्केल झट से टेबल से उठ गया।

अब, फिर उसी स्केल को पहले की तरह टेबल के ऊपर रखो। एक बड़ा कागज (जैसे अखबार) टेबल के ऊपर बिछा दो और उसके ऊपर हाथ के दबाव से टेबल के ऊपर रखा हुआ अंश पूरा ढक जाए।

अब, फिर स्केल का जो अंश टेबल के बाहर है उस पर अचानक दबाव डालो। इस बार क्या स्केल झट से उठा।

तो क्या स्केल को किसी ने ऊपर से दबाव डालकर अटकाकर रखा था ?

या स्केल को ऊपर को हल्के कागज ने, ही तन स्केल को दबाकर रखा था ? यदि ऐसा ही है तब कागज को किसने दबाकर रखा था ? हवा के अतिरिक्त तो, कागज के ऊपर कुछ भी नहीं था।

तो क्या हवा ही इस दवाव की सृष्टि का कारण है ?

बड़े क्षेत्रफल के ऊपर दबाव के प्रभाव से अधिक परिमाण बल कार्य करता है। यह तुमलोग जानते हो (दबाव × क्षेत्रफल = बल)

स्केल के ऊपर दबाए गए कागज का क्षेत्रफल चूँकि स्केल से अधिक है। इसलिए कागज के ऊपर हवा द्वारा बनाया गया बल बहुत ज्यादा है। हवा के दबाव के फलस्वरुप ही इस बल की सृष्टि हुई है।

१) बिस्तर के ऊपर चादर को खींच-खींच कर बिछाते हैं। तुम चादर को खींचते हुए लटकाने की कोशिश करो। क्या देखा ?

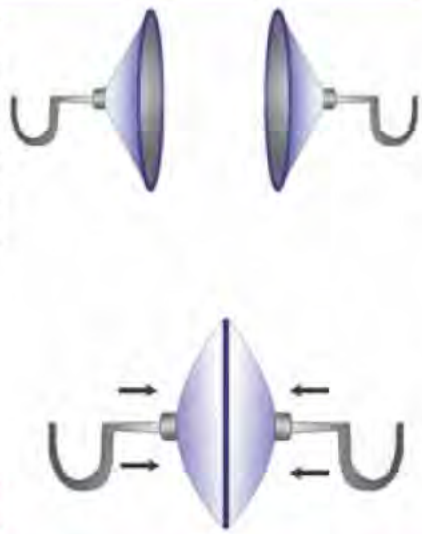
क्या देखा ?

पूरी चादर क्या बिछौने के ऊपर से खिसक गई।

चादर का कुछ हिस्सा बिछौने के साथ क्यों जुड़ा ?

क्या ऊपर से चादर के ऊपर कुछ दबाब पड़ रहा है ? चादर के ऊपर तो हवा के अतिरिक्त कुछ नहीं है।

दरअसल, हवा ऊपर से नीच की ओर चादर के ऊपर जो दबाव डाल रही है उसी के परिणाम स्वरूप यह क्रिया घट रही है।



३) ट्रेन या बसों में फेरीवाला के पास अथवा दैनिक जीवन में काम में आने वाली वस्तुओं की दुकानों पर प्लास्टिक का बना एक खास तरह का हूक होता हैं जिसके पीछे वाला हिस्सा रबर का बना होता है। जिसे दीवार पर या किसी मुलायम जगह पर रखकर वह दबाने से चिपक जाता है। इसेक लिए गोंद या कील की जरुरत नहीं पड़ती। फिर उसपर कपड़ा या कोई हल्की वस्तु उसपर टाँग दी जाती है। चित्र में इस तरह का हूक दिखाया गया है। ऐसे दो स्कू लो। एक परीक्षण करो। जैसाकि चित्र में दिखाया गया है कि दोनो हूक के पीछे के हिस्से (बराबर अंश को) को एक साथ जोड़ो और दबाव डालो।

अब दोनों तरफ से हुक को जोर से खींचते हुए खोलने की कोशिश करो।

दोनों हूक खुल नहीं रहे हैं क्यों ?

इस बार भी हवा के दबाव के कारण ही ऐसा हुआ है। दोनों हूक को पीछे की तरफ से एक साथ स्पर्श करते हुए दबाव देते समय रबर वाले अंश चिपक जाते हैं और उसके भीतर वाली हवा बाहर निकल आती है। बाहर की हवा उस रबर वाले अंशों पर जो दबाव डालती है इस कारण ही दोनों हूक जोर से अटक जाते हैं।

अपने मित्रों, शिक्षक/शिक्षिकाओं के साथ इस विषय पर चर्चा करो।

बारनौली के नियम की व्याख्या

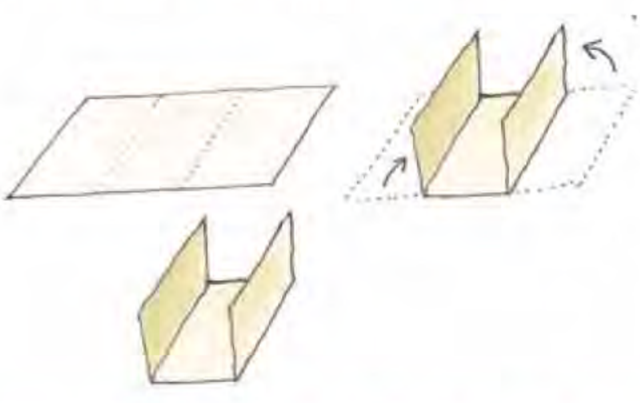
१) कॉपी का एक पन्ना लो। पन्ने को दोनों तरफ एक समान माप में मोड़ो (नीचे बने चित्र को देखो) अब तैयार हुआ एक पुल।

अब इस खिलौने जैसे पुल को टेबल के ऊपर रखो (चित्र को देखो)

अब इस ब्रिज को जोर - जोर से फूँक मारो पुल को टेबल से गिरा दो। पुल की दीवार पर सीध-सीधे फूँक नहीं मारनी है।

क्या सम्भव नहीं हुआ। सोचो, क्यों संभव नहीं हो पाया ?

तब निश्चित ही तुम्हारी फूँक से पुल की दीवार पर उस तरह का कोई बल प्रयोग नहीं हुआ।



दरअसल कोई भी गैस या द्रब जब गतिशील होता है तब जिस स्थान पर उसका बेग अधिक होता है उसी स्थान पर उस गैस या द्रब

का दवाव कम होता है। बगारनौली नामक वैज्ञानिक ने अपने सिद्धान्त में यही बतलाया है। इसलिए फूँक मारते समय पुल के नीचे के निचले हिस्से के अंश पर दबाब कम होता है और पुल के ऊपर की हवा द्वारा वव्यरया गया दबाब नीचे के दबाब से अधिक होता है। परिणामस्वरुप पुल की छत्र नीचे की ओर दवी होती है और नहीं गिरती।

२) अपनी कॉपी के पन्ने की तरह एक कागज लो। उस पर बगल में दिखाए गए चित्र की तरह जोर-जोर से फूँक मारो। खोखो। फिर फूँक मारो।

क्या देखा? जब तक तुम फूँक मार रहे थे तब तक कागज सामने की ओर सीधा पड़ा था (चित्र - क) लेकिन जैसे ही फूँक मारना तुमने बंद क्यिा कागज हाथ से नीच की ओर झुल गया। (चित्र रव) ऐसा क्यों हुआ? क्या नीचे से ऊपर की ओर कागज पर कोई बल प्रयुक्त होता है?

(क) (ख)

इस प्रकार आगे के परीक्षण से तुमलोगों ने समझा कि गतिशील गैस या द्रव जिस स्थान पर अधिक वेग रखता है उस स्थान पर उसका दबाव कम होता है।

यही वजह है कि जब तुम कागज के ऊपर फूँक मार रहे थे तब उस स्थान पर गतिशील वायु का स्थान कम हो गया था। कागज के नीचे का वायु दबाव उस समय ऊपर के वायु दबाव से अधिक था। इसी कारण से नीचे की वायु कागज के नीचे से ऊपर की ओर जिस बल का प्रयोग कर रही थी वह कागज के ऊपर की वायु के बल से अधिक था। इसलिए कागज नीचे की ओर नहीं गिरा।

३) कॉपी के पन्ने जैसे दो कागज चित्र की तरह अपने मुँह के सामने रखो।

दोनों कागजों के बीच थोड़ी दूरी रहेगी।

अब जोर से दोनों कागजों के नीच फूँक मारते रहो।

क्या देखने को मिला?

जोर से फूंक मारने पर दोनों कागज सट जाते हैं।

क्यों? फूँक मारने पर उन्हें दूर हट जाना चाहिए था। दो कागज के बीच से होकर जब तेजी से हवा प्रवाहित होती है तब उस स्थान पर हवा का दबाव कम हो जाता है फलस्वरुप दो कागज के नजदीक की हवा दोनों कागजों पर लम्बवत् जो दबाव डालती है, वह भीतर के फूँक की जगह वाली हवा के दबाव से अधिक होती है। इसलिए कागज आपस में चिपक जाते हैं।

८ मनुष्य का शरीर

हृदय

तुमलोगों ने पाँचवी कक्षा में तुम्हारे द्वारा बनाए गए यन्त्र द्वारा हृदय की धड़कनों को सुना होगा। अब आओ देखे हृदय की धड़कनें ठीक कहाँ से आती है या आ रही है हमलोग समझ पाते है कि नहीं। खोजो एक प्लास्टिक का फनेल (कुप्पी) और एक पिचवोर्ड या रबर की नली, जिसे फनेल की नली से जोड़ा जाएगा। फनेल की नली से रबर की नली से जोड़ दो। तुम्हारे द्वारा बनाए गए इस छोटे से यन्त्र की तरह का यन्त्र तुमने किसको व्यवहार करते हुए देखा है, बताओ तो ?

अब हृदय की धड़कनों को सुनो। कैसे समझोगे कि हृदय कहाँ होता है? ....

- शिक्षक / शिक्षिका की उपस्थिति में पहले अपने दाहिने हाथ को अपने सीने पर रखो और दोस्त की पीठ के ऊपर रखकर देखो तो हृदय की धडकनें कहाँ ज्यादा सुनाई दे रही हैं।

- इसके बाद उस यन्त्र को लो। तुम अपने एक कान में उस नली को लगाओ। फनेल को सीने पर और पीठ पर अलग-अलग जगहों पर रखकर देखो। किस जगह पर हृदय की धड़कने साफ और स्पष्ट सुनाई दे रही हैं।

- अब हाथ और नली से जो अनुभव किए या सुने, उसे नीचे की तालिका में लिखो:

हृदय की स्थिति जिस स्थान पर सबसे साफ और स्पष्ट समझ में आ रही है: (लिखो: अच्छा, बेहतर, सबसे अच्छा, खराब एकदम खराब, समझ में नहीं आ रहा है आदि)

	छाती (सीना)	पेट
सामने दाहिनी तरफ (ऊपर/नीचे)		
सामने बीच में (ऊपर/नीचे)		
सामने बॉयीं तरफ (ऊपर/नीचे)		
पीछे दाहिनी तरफ (ऊपर/नीचे)		
पीछे बीच में (ऊपर/नीचे)		
पीछे बॉयीं तरफ (ऊपर/नीचे)		

अब बताओं हृदय का सही स्थान कहाँ होता है? ....।

— तुमने क्या हृदय को सही जगह को जाना? (एक से अधिक स्थानों पर चिन्ह लगा सकते हो)

— हृदय को आँखो से भी देख सकते हो / हृदय धड़कता है / हृदय में कम्पन होता है / हृदय से श्वास निकलती है।

अब, आओ देखो, हृदय ठीक किस स्थान पर है।

अपने सीने के बीच में हाथ रखो। कैसा लगा? ....।

सीने के बीच में जो कठोर हड्डी होती है उसे उरोस्थि (Sternum) कहते हैं।

तुम अपनी पीठ के बीच में गर्दन के नीचे से हाथ सीधे नीचे की ओर ले जाओ। कैसा लगा। क्या अनुभव हुआ ? .... ।

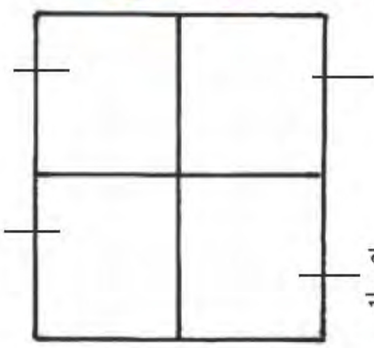
पीठ के बीच में जो कठोर हड्डी है उसे रीढ़ की हड्डी (Vertebral Column) कहते हैं।

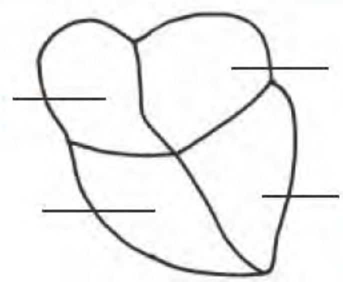
हृदय मूलतः वक्षस्थल के बीच में स्थित उरोस्थि और रीढ़ की हड्डी के बीच होता है।

हृदय की संरचना बहुत कुछ दो मंजिले मकान की तरह दिखती है। जिसमें ऊपर कक्ष दो कक्ष या कक्ष होते है और नीचे दो कक्ष या कक्ष। प्रत्येक घर एक दूसरे से अलग होता है। बीच में दीवार होती है।

विशेष तथ्य

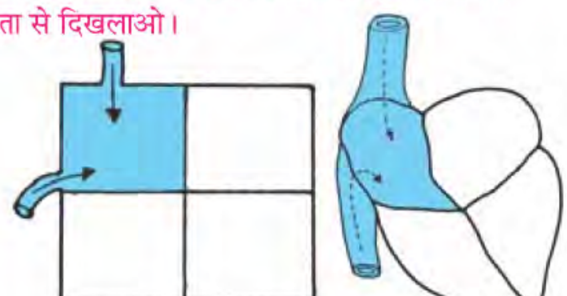
हृदय से रक्त पूरे शरीर के जिन नलिकाओं द्वारा प्रवाहित होती है, उन्हें धमनी कहते हैं। इसी प्रकार पूरे शरीर से रक्त पुनः जिन नलिकाओं में वापस आता है उन्हें शिरा करते है।





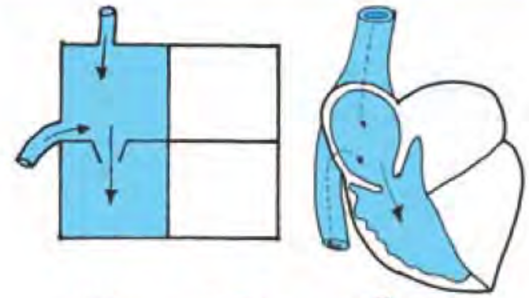
ऊपर के खाली स्थानों में कौन सा बाँया है और कौन सा दाहिना। उन्हें तीर चिन्ह के द्वारा दिखाओं। साथ ही तुम्हारे हृदय में किधर बाँया है और किधर दाहिना उसे भी चित्र में तीर चिन्ह की सहायता से दिखलाओ।

अब हृदय में रक्त किस तरफ से प्रवाहित होता है उसे देखे–

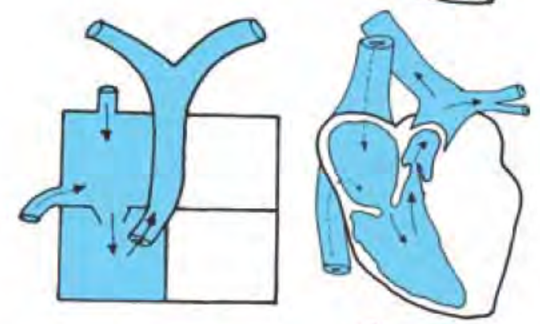


पूरे शरीर में ऊर्ध्व और निम्न महाशिरा के द्वारा अशुद्ध रक्त (CO_2 मिश्रित रक्त) ऊपरी स्तर के दाहिनी तरफ वाले कक्ष के यानी दाहिने आलिन्द हृदय का अगला चौड़ा भाग में पहुँचता है।

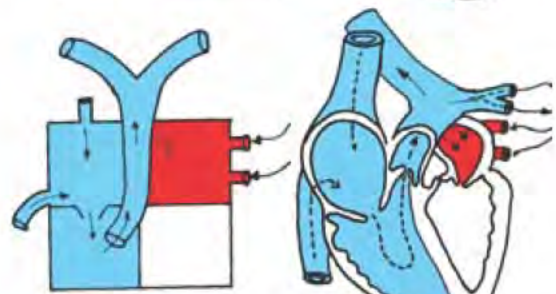
ऊपरी स्तर के दाहिनी तरफ वाले कक्ष से यानी दाहिने आलिन्द से CO_2 मिश्रित अशुद्ध रक्त ऊपरी स्तर की एक एकमुखी दरवाजे या त्रिपट कपाट द्वारा आकर निचले स्तर के दाहिने निलय पहला नुकीला भाग में गिरता है।



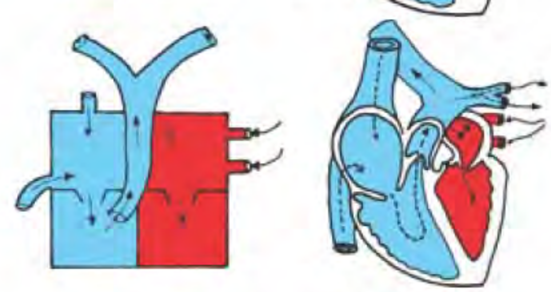
दाहिना निलय अब रस रक्त को संकुचित होकर फेफड़े की नली द्वारा फेफड़े में शुद्ध अथवा साफ होने के लिए पहुँचा देता है।



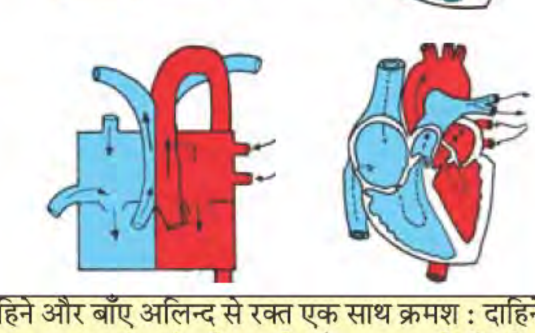
फेफड़े में इस अशुद्ध रक्त से अधिकतर CO_2 निकल जाता है। फिर उसी उसी प्रकार फेफड़े से O_2 आकर रक्त को शुद्ध करता है। शुद्ध रक्त (जिसमें CO_2 कम हो, तथा O_2 अधिक हो) फिर फेफड़े की शिरा द्वारा दूसरे तल्ले के बाएँ तरफ वाले घर अथवा बाएँ अलिन्द में पहुँचता है।



बाँया अलिन्द संकुचित होकर उस रक्त को बाँए अलिन्द के नीचे (दूसरे स्तर के बाँए तरफ वाले कक्ष स्थित द्वि पत्रक कपाटिका नामक एकमुखी दरवाजा द्वारा एक के बाँए तरफ वाले घर अथवा बाँए निलय में पहुँचता है।



हृदय का यह बाँया निलय ही सबसे बड़ा कक्ष होता है। फिर यह स्वयं संकुचित होकर पम्प करने की क्षमता धारण करने के कारण सबसे शक्तिशाली होता है। अब एक घर के बाएँ तरफ घर यानी बाँया निलय में संकुचन होने पर उस शुद्ध रक्त (O_2 अधिक, CO_2 कम) को महाधमनी द्वारा पूरे शरीर में फैल जाता है।



जानो : दाहिने और बाँए अलिन्द में रक्त एक साथ प्रवेश करता है। पुन दाहिने और बाँए अलिन्द से रक्त एक साथ क्रमश : दाहिने व बाँए निलय में प्रवेश करता है। दाहिने और बाँए निलय से रक्त एक साथ क्रमश: फेफड़े की धमनी और महाधमनी में प्रवेश करता है। तुमलोगों को समझने में सुविधा हो इसलिए चित्र में सीढ़ी पर सीढ़ी हृदय के विभिन्न कक्षों में रक्त के प्रवेश करने और निकलने को दिखाया गया है।

हृदय में कम्पन होता है। यह एक बार बड़ा होता है (फैलता है) और इसके बाद छोटा होता है (संकुचित होकर)। एक बार प्रसारण और दूसरी बार संकुचन को धड़कन कहते है।

सीने पर हाथ रखकर इसको गिनने की कोशिश करो। एक मिनट में तुम्हारा हृदय कितनी बार धड़कता है? ठीक तरह से गिन नहीं पा रहे हो? नाड़ी को गिनो और बतलाओ। अपने दोस्तों की नाड़ी को गिनो, बताओ।

(१) तुम्हारा हृदय एक मिनट में ७२-८० बार धड़कता है।

(२) .... के हृदय की धड़कन एक मिनट में .... वार है।

नाड़ी नहीं मिल रही है? यह जानना बेहद आसान है। आओ खोजें और देखे।

बॉए हाथ को सीधा रखो। कलाई पर अंगूठे के नीचे के बराबर मोटी हड्डी के ठीक अन्दर की तरफ दॉए हाथ की तर्जनी एवं मध्यमा को रखो। महसूस करने की कोशिश करो।

क्या अनुभव किया? ....

क्या कम्पन हुआ? ....

इसी को नाड़ी (Pulse) कहते है।

नाड़ी क्या है? यह हृदय के साथ क्यों पुड़ी होती है। तुम अपने हृदय की धड़कनों या नाड़ी की गति को प्रति मिनट के हिसाव से कितनी बार धड़कती है गिनो और सुनने की कोशिश करो। अपने दोस्तों की नाड़ी को भी मापने की कोशिश करो।

(१) .... (२) .... (३) .... (४) ..... (५) ..... (६) .....

नीचे बनी कार्य-प्रणाली को भरें।

पहली कार्य-प्रणाली नाड़ी का स्थान और प्रकृति

शरीर में जहाँ तहाँ नाड़ियॉ मिलती है। (उन स्थानों का नाम लिखो)	नाड़ी का स्पन्दन क्या हृदय की धड़कने के साथ चल रहा है।	कारण
१.		
२.		
३.		
४.		
५.		
६.		

कौन सी नाड़ी सबसे स्पष्ट चल रही है? ....। इसका कारण क्या है ....।

तुम अपने दोस्त की नाड़ी को विश्राम की अवस्था में मापो। अब उसको एक बेंच पर चढ़ने-उतरने को कहो। प्रत्येक एक-एक मिनट के बाद उसकी नाड़ी की गति को मापों। पाँच मिनट के बाद उसे आराम करने के लिए कहो फिर प्रति मिनट उसकी नाड़ी की गति को मापो।

दूसरी कार्य-प्रणाली : कार्य के समय की नाड़ी

विश्राम के समय नाड़ी की गति / मिनट	
एक मिनट कार्य करने के उपरान्त नाड़ी की गति / मिनट	
दो मिनट कार्य करने के उपरान्त नाड़ी की गति / मिनट	
तीन मिनट कार्य करने के उपरान्त नाड़ी की गति / मिनट	
चार मिनट कार्य करने के उपरान्त नाड़ी की गति / मिनट	
पाँच मिनट कार्य करने के उपरान्त नाड़ी की गति / मिनट	
इसका कारण क्या है।	
कार्य समाप्त होने के उपरन्त पहले मिनट नाड़ी की गति / मिनट	
कार्य समाप्त होने के उपरन्त दूसरे मिनट नाड़ी की गति / मिनट	
कार्य समाप्त होने के उपरन्त तीसरे मिनट नाड़ी की गति / मिनट	
कार्य समाप्त होने के उपरन्त चतुर्थ मिनट नाड़ी की गति / मिनट	
कार्य समाप्त होने के उपरन्त पाँचवे मिनट नाड़ी की गति / मिनट	
इसका कारण क्या है।	
कितने समय तक नाड़ी की गति स्वाभाविक थी?	

तुम्हारे किसी दोस्त की श्वास-कष्ट, हृदय की बीमारी अथवा अन्य कोई शारीरिक दुर्बलता हो तो उसके द्वारा इस कार्य को कराओ।

हृदय की समस्या

१. रॉबिन की छोटी बहन रीना बहुत कमजोर है। थोड़ी देर खेलने से ही हाँफ जाती है। इसलिए चुप होकर बैठे रहना उसे प्रिय है। उसकी माँ ने बतलाया कि उसके हृदय में एक छेद है। डॉक्टर के अनुसार उसका ऑपरेशन करना पड़ेगा।

२. रहीम के दादाजी दो-तीन बार चक्कर आने पर गिर पड़े। जब उनको अस्पताल ले गए तो डॉक्टर ने कहा कि उनके हृदय का संकुचन बीच-बीच में बन्द हो जाता है। पेसमेकर बैठाना होगा। वरन् हृदय-कम्पन किसी भी समय बन्द हो सकता है।

३. निमाई मुर्मुर के पिताजी के सीने में पिछले महीने बहुत दर्द था। उन्हें काफी पसीना निकल रहा था। प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र उन्हें ले जाया गया। वहाँ बतलाया गया कि हृदय की दीवारों की पेशियों में रक्त प्रवाह कम हो गया है। इसलिए वे काम नहीं कर पा रहे हैं। उनको अस्पताल में भर्ती करना होगा। दवाई से यदि उनको लाभ न हो तो हृदय-धमनियों में ठीक रक्त प्रवाह के लिए ऑपरेशन भी करना पड़ सकता है।

ऊपर की समस्याओं को तुमने समझा ऐसी स्थितियों में हृदय यंत्र का कार्य स्वाभाविक रूप से नहीं होता। इस तरह की समस्याओं को ही हृदय की बीमारियाँ कहते है।

शिक्षक / शिक्षिका के साथ चर्चा करते हुए ऊपर की बीमारियाँ किन-किन कारणों से होती है उन्हें समझने की कोशिश करो।

रक्त

घर में देखा है तुमलोगों ने जब चाय या कॉफी बनाते हैं। उबलते पानी में कॉफी, दूध और चीनी जब मिलाई जाती है। इन सबको मिलाने पर चाय का रंग, गंध, स्वाद, पानी से अलग तरह का हो जाता है।

हमारे शरीर का रक्त भी ऐसा ही होता है। रक्त का अधिकांश भाग पानी होने पर भी कई तरह की चीजें उसमें मिली रहती है। रक्त में लाल रंग के छोटे-छोटे कण होते हैं जिन्हें खुली आँखो से नहीं देखा जा सकता (जैसे चाय, कॉफी के कण जब पानी में घुल जाते हैं तो उन्हें खाली आँखों से हम देख नहीं पाते) इसी तरह रक्त में सफेद कण भी होते हैं जिन्हें हम खुली आँखों से नहीं देख सकते। (चाय में दूध मिलने पर दूध को क्या हम अलग से देख सकते हैं ?)।

रक्त के मिश्रित अंशो को लेकर चर्चा करें —

1. जलीय अंश

रक्त का अधिकांश हिस्सा ही जलीय है। इसे प्लाज्मा कहते है। रक्त में प्लाज्मा नहीं होने पर यह विभिन्न मोटी पतली नलियों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर प्रवाहित नहीं हो सकता। इसके फलस्वरूप कई कार्य जैसे खाना हजम होने के बाद जो छोटे आकार के कण बनते हैं, उन्हें खाद्य नली से बहाना, शरीर में कई स्थानों पर बनने वाले अनुपयोगी यौगिक (जैसे — CO_2, शरीर में बनने वाले हानिकारक यौगिक) को बहाकर फेफड़े, किडनी, गुर्दा आदि स्थानों तक पहुँचाना संभव होता है।

रक्त के जलीय अंश में एक प्रकार का उपादान पाया जाता है। जो जीवाणुओं के शरीर से निकलने वाले विभिन्न प्रकार के रोग पैदा करने वाले पदार्थों को नष्ट करते हैं।

२. लाल रंग के कण जो आँख से दिखाई नहीं पड़ते इसे प्लाज्मा कहते हैं। यह मुख्यत: फेफड़े के पास रहकर ऑक्सीजन को शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचाता है।

३. सफेद रंग के छोटे कण जिन्हें आँखो से नहीं देख सकते श्वेत कणिका कहते है। इनका श्वेत रंग, रक्त में मिले होने के कारण तथा लाल रक्त कणिका के कारण अलग से समझ में नहीं आते। इनका कार्य बहुत महत्त्वपूर्ण होता है। शरीर की रक्षा श्वेत कण मुख्यत: करते है। पहरेदार या सैनिक की तरह इनका काम होता है बाहर से आने वाले शत्रुओं जैसे रोगों के जीवाणुओं आदि के साथ लड़ाई करके शरीर की रक्षा करना। इसके अलावा शरीर में कहीं चोट लग जाए तो उसको ठीक करने में भी इनकी जरूरत पड़ती है।

ध्यान रखें

कई बार ऐसा होता है कि कुछ खतरनाक जीवाणु जैसे टिटनस या धनुषटंकार डिप्थेरिया आदि शरीर की प्रतिरोधक क्षमता से नहीं लड़ पाते। टीका (Vaccine) देकर शरीर की प्रतिरोधक क्षमता को पहले से ही संजीवित और सक्रिय करना पड़ता है। जिससे शरीर में इस तरह के जीवाणुओं के घुसने पर उनके विरूद्ध लड़ा जा सके।

४. रक्त में एक और प्रकार का छोटे-छोटे कण होते है, जिन्हें अनुचक्रिका कहते हैं। शरीर के किसी भी भाग के कट जाने पर रक्त जमने में ये छोटे कण सहायता करते हैं।

५. इसके अलावा भी रक्त में बहुत कुछ पाया जाता है। चाय में चीनी बाहर से मिलाई जाती है लेकिन रक्त में चीनी और नमक आदि घुले रहते है। इन उपादानों की मात्रा भी रक्त में समुचित होनी जरूरी है।

रक्त के इन उपादानों में थोड़ा सा भी परिवर्तन होने पर समस्या हो सकती है। शरीर की स्वाभाविक गति में परेशानी हो सकती है। ऐसा होने पर चिकित्सक की जरूरत होगी।

क्या तुम्हें पता है? हर रोज हमारे शरीर में कीटाणुओं का प्रवेश होता है। लेकिन रोज-रोज तो बीमारियाँ नहीं होती। तब शरीर के अंदर इन जीवाणुओं को कौन नष्ट करता है? आओ समझे

	कहाँ दिखाई देते हैं?	कब दिखाई देते हैं?
१. आँखों का कीचड़		
२. मवाद		
३. श्लेष्मा / कफ		

इनका बनना क्यों जरूरी है ? देखें तुम समझ पाते हो या नहीं ? नीचे कई तरह की घटनाएँ दी गई है, उनके साथ उनको जोड़ने की कोशिश करो।

आँखों का कीचड़	→	....	→	....	→	....
मवाद	→	....	→	....	→	....
श्लेष्म / कफ	→	....	→	....	→	....

● नाक के भीतर जीवाणु का प्रवेश	● आँखों से निकलने वाला पानी जीवाणु नाशक जीवाणुओं को मार देता है।	● मृतक जीवाणु पिण्ड की आकृ ति में आँखों के कोने में जमते है।
● आँखों की पतली चमड़ी के भीतर जीवाणु का प्रवेश	● रक्त में रहनेवाले जीवाणुनाशक श्वेत रक्त कणिका जीवाणुनाशक	● श्वेत द्रव की तरह त्वचा से बाहर निकलते हैं।
● फोड़ा अथवा कटी हुई जगह जीवाणुओं का प्रवेश	● श्लेष्मा बनता हैं	● जीवाणुओं को जमाकर रोककर रखते हैं।

इस प्रकार समझो जीवाणुओं को मारने के लिए रक्त के अलावा भी हमारे शरीर में कई तरह के उपाय हैं। आँख, नाक या त्वचा के कटे अंशों द्वारा जीवाणुओं के प्रवेश करने पर रक्त की तरह यहाँ भी जीवाणुओं को नष्ट करने के उपाय है।

पानी या खाने में मिले हुए जीवाणुओं को नष्ट करने के कौन-कौन से उपाय तुम जानते हो ?

✷ ये जीवाणु कैसे प्रवेश करते हैं। क्रम से सजायों [खाने की नली, पाकस्थली, मुखगहवर]

१. .... २. .... ३. ....

✷ खाद्य पदार्थ किन-किन स्थानों पर थोड़ी देर के लिए ठहरता है।

१. .... २. ....

✷ उन स्थानों पर जीवाणुओं को नष्ट करने के लिए क्या-क्या रह सकता है ? क्या तुम जानते हो ?

१. लार में लाइसोजाईम २. पाकस्थली में हाइड्रोक्लोरिक एसिड

इनका परिचय लिखो : अच्छी तरह समझो। हमारे शरीर में रोग प्रतिरोधक क्षमता या दूसरे उपाय किस तरह निर्मित होते हैं और किस तरह वे कार्य करते हैं। नीचे के खाली स्थानों में लिखो।

रक्त का कौन-कौन सा भाग जीवाणुओं को मारता है : (a) ....।
(b) ....।

क्या करना ठीक होगा : हमारे शरीर में रोग के जीवाणुओं को कम करने के लिए क्या-क्या करना चाहिए ?

१. स्वच्छता : ....।

२. व्यवहार : ....।

३. बाह्य रूप से प्रतिरोध के उपाय को मजबूत बनाना ....।

तुम्हारी समझ से क्या खाना उचित है :

रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने वाले सभी उपादान मुख्य रूप से प्रोटीन द्वारा निर्मित होते हैं। अतएवं शरीर की प्रतिरोधक क्षमता बनाए रखने के लिए क्या खाना जरुरी हैं :

१.	२.	३. ....
४.	५.	६. ....

फेफड़ा

याद है तो ?

हमारी पृथ्वी पर जो हवा है उसके पाँच भाग का एक भाग ही मात्र ऑक्सीजन है जिसे प्राणु वायु कहते हैं।

इस ऑक्सीजन की आवश्यकता हमारी तरह सभी प्राणियों को होती है–खाने से लेकर शक्ति निर्मित करने तक।

यदि ऐसा नहीं होता तो हमारा जीवित रहना मुश्किल था।

बतलाओ हवा में ऑक्सीजन हमारे शरीर के भीतर कौन ले जाता है ?

कुछ ध्यान में है ?

एक गिलास शर्बत में एक नली ढालकर फूँकने पर हवा का बुलबुला उठता है। फिर उस नली के द्वारा शर्बत या दूध को चुस लिया जाता है। गिलास का शर्बत या दूध को चुस लिया जाता है। गिलास का शर्बत या दूध शेष हो जाने पर फिर हम क्या खींचते है नली से मुँह में ? हवा, यही तो ?

निश्चित रूप से तुम समझ गए–हवा के साथ ऑक्सीजन का प्रवेश हमारी नाक या खुले मुँह द्वारा होता है।

वहाँ से यह कहाँ जाती है ?

नाक या मुँह से हवा सबसे पहले गले के अन्दर पहुँचती है वहाँ श्वास नली दो भागों में बँटी होती है। वहाँ से ये सीने के भीतर दोनों तरफ स्थित हवा के दो बड़े-बड़े बैग जैसी जगह पहुँचती है, इसे ही फेफड़ा कहते हैं।

फेफड़े का रंग कैसा होता है ?

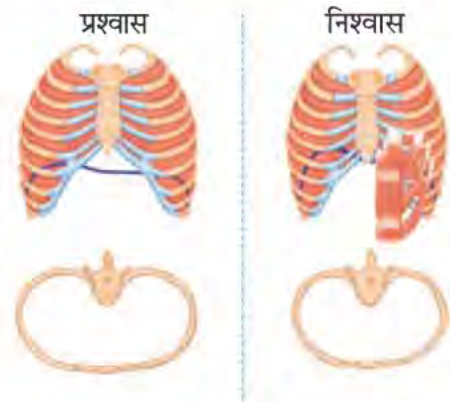
कालापन लिए हुए गुलाबी, क्योंकि अनेक पतली-पतली नालियों के द्वारा। इसके भीतर रक्त संवहन होता है। बड़े और उमरदार लोगों में हवा द्वारा घुल मैला घुस जाने के कारण इस पर काले-काले रंग के धब्बे पड़ जाते हैं।

फेफड़े की आन्तरिक संरचना कैसी है?

श्वास नली जैसे-जैसे भीतर की ओर प्रवेश करती है। वह वृक्ष की शाखा-प्रशाखाओं की तरह असंख्य भागों में बँट जाती है, सबसे अन्त में सूक्ष्म श्वास तालिका (bronchiole); तथा उससे भी आगे दस करोड़ छोटे-छोटे गुब्बारों जैसी वायु थैली होती है। श्वास नली की शाखा-प्रशाखाएँ जहाँ से शुरु होती है वहाँ से इन छोटी-छोटी वायु थैलियों तक सीने के दोनों तरफ स्थित दो यंत्रों का नाम ही फेफड़ा है। एक-एक फेफड़े में लगभग दस करोड़ वायु थैलियाँ होती हैं। वायु थैलियों पर रक्त नलिकाएँ होती हैं। बाँए फेफड़े के दो हिस्से तथा दाहिने फेफड़े के तीन हिस्से होते हैं।

अब बतलाओ फेफड़े का काम क्या होता है?

एक वाक्य में यदि कहा जाए तो बाहर की वायु को शरीर के भीतर खींच लेना इस खींची हुई हवा से ऑक्सीजन को रक्त में पहुँचा देना और शरीर में तैयार कार्वन-डाइ-अक्साइड को रक्त से खींचकार साँस के साथ शरीर से बाहर निकाल देना।



हम साँस लेते हैं और साँस किस तरह छोड़ते है? हमारे पंजर के बीच जो पेशियाँ है उन्हें पंजरपेशी (Intercostal muscle)। कहते हैं। सीने और पेट के बीच अन्दर की ओर एक पेशी होती है। इसे कहते है मध्यपट (Diaphragm)। इन सबकी सहायता से जब हमारा सीना फूल उठता है तब हवा भीतर प्रवेश करती है इसे प्रश्वास कहते हैं। पुन: जब ये पेशियाँ ढीली हो सीने से पिचक जाती है और हवा भीतर से बाहर आ जाती है तब इसे नि:श्वास कहते हैं।

फेफड़ों की समस्याएँ

१. शिलादित्य के नानाजी सुबह बहुत खँसते हैं। उन्हे साँस लेने में कष्ट होता है।

२. बीच-बीच में अधिकतर सर्दियों में रहीम चाचाजी को साँस लेने में कठिनाई होती है। नजदीक जाने पर साँय-साँय शब्द सुनाइ पड़ता है। ऐसी स्थिति में वे तेजी से चल-फिर नहीं सकते।

३. श्यामल के चाचा को बीच-बीच में खाँसी के साथ खून निकल जाता है। रात के समय बुखार हो जाती है। इन दिनों शरीर का वजन भी कम हो गया है।

४. पियाली की बहन को बचपन से ही बहुत खाँसी आती है। साँस लेते समय दोनों नासिका पुट फूल उठते हैं। बीच-बीच में नाक भी बन्द हो जाती है।

ऊपर की सभी बाते फेफड़े की विभिन्न प्रकार की समस्याओं से जुड़ी हुई है।

हड्डी, हड्डियों के जोड़ और पेशियाँ

हड्डी

नीचे बाँयीं तरफ के उपादानों के साथ दाँयी तरफ के कार्यों को लाईंन खींचकर मिलाओं।

(१)	सर्कस का तम्बू	(i)	फ्रेम की तरह जकड़ हटाना कर रखना
(२)	चिड़ियाँ का पिंजड़ा	(ii)	खींचकर या धक्का लगाकर हटाना
(३)	गन्दगी हटाने वाला काँटा	(iii)	चारों तरफ से ढँककर रक्षा करना

अच्छा, बतलाओ हमारे शरीर के किस भाग के साथ इस तरह के कार्यों का संबंध है? नीचे की तालिका से चुनकर लिखो तो।

(१) ....।

(२) ....।

(३) ....।

[सीने का पंजर, जॉघ की हड्डी, बाँह की हड्डी, कन्धे की हड्जी, खोपड़ी की हड्डी, रीढ़ की हड्डी।]

इन कार्यों को हमारे शरीर का कौन सा भाग करता है? ....।

हड्डियाँ मानव शरीर का केवल ढाँचा ही नहीं बनाती बल्कि अन्य कई तरह के भी कार्य करती है :—

(i) फेफड़ा, ..., ... इत्यादि महत्वपूर्ण अंग की रक्षा करती है।

(ii) शरीर को निश्चित .... प्रदान करती है।

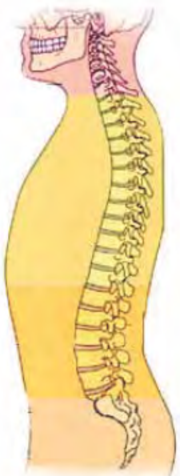
इस प्रकार हड़डी हमारे शरीर के लिए अत्यन्त महत्वपूर्ण क्यों है? ....।

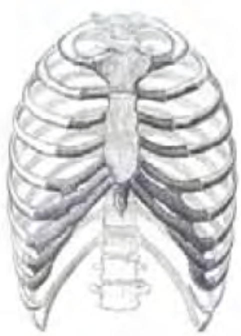
मानव देह की तरह क्या समस्त प्राणियों की देह कंकालयुक्त होती है? ....।

ऐसे प्रेणियों का नाम लिखो जिनके शरीर में हड्डियाँ नहीं होती :

१. ...., ३. ....,

२. ...., ४. ....,





पहले पन्ने की एक्स-रे की तस्वीरों में क्या तुम पहचान पाओगे कि ये मानव शरीर के कंकाल के कौन-कौन से अंश है ?

(१) .... (३) ....

(२) .... (४) ....

आओ, तुम्हारे और तुम्हारे दोस्त की हड्डियों को छुकर देखा जाए :

तुम्हारे दोस्त के हाथ में हड्डियाँ कहाँ है और ये दिखने में कैसी है। हाथ से छूकर महसूस करो। इसके बाद नीचे बनी तालिका को भरो :

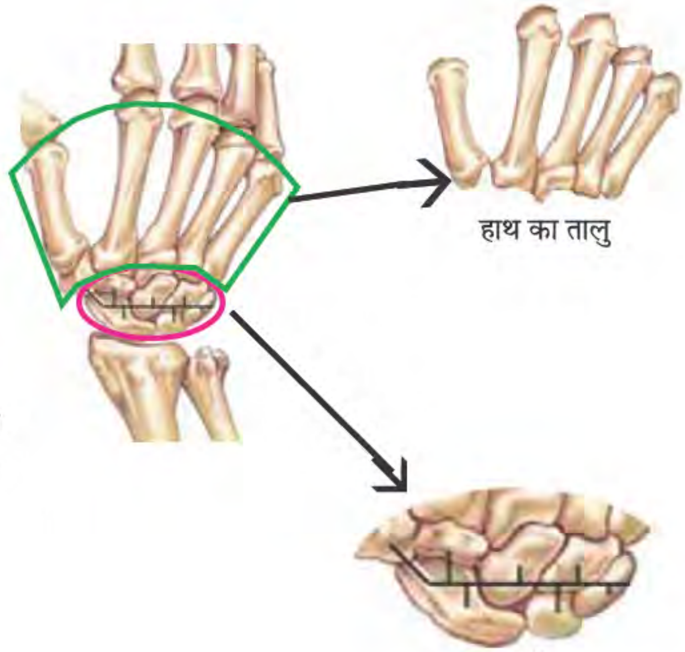
स्थान का नाम	हड्डियों की संख्या	हड्डियों की आकृति	इसके द्वारा कौन-सा कार्य हो सकता है
हाथ का ऊपरी हिस्सा (भुजा)			
हाथ का निचला हिस्सा			
कलाई			
हाथ का पंजा			
हाथ की अंगुलियाँ			

[हड्डियों की आकृति को बताने के लिए इन शब्दों का प्रयोग कर सकते हो - लम्बी, छोटी, पतली, मोटी, चिपटी, किनारे की तरफ मोटी, नल की तरह, त्रिकोनी, सीधी, टेढ़ी]

ऊपर का हाथ (भुजा)

नीचे का हाथ (पूरा भुजा)

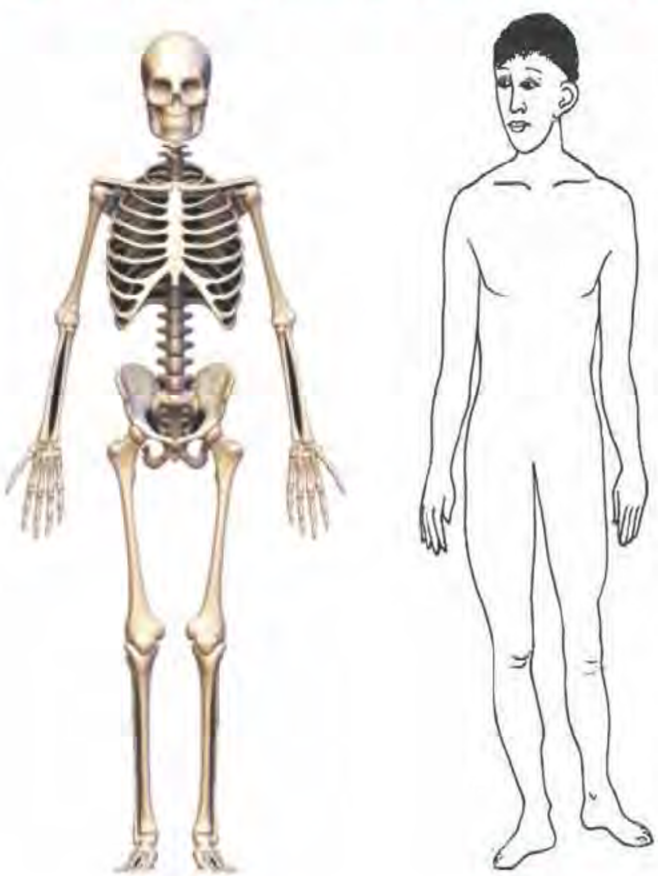
हाथ की अंगुली



हाथ का तालु

कब्जी

अच्छा, अब नीचे दिए गए कंकाल के साथ अपने शरीर की तुलना करो।



कौन-सी हड्डियाँ शरीर के बिल्कुल बीच में (केन्द्रीय अक्ष के बराबर) है बताओं।

१.

२. वक्षपिंजर (स्टारनाम और वीरस)

३.

— इसे कहते हैं अक्षीय कंकाल। (Axial Skeleton)

कौन-सी हड्डियाँ अगल-बगल में झूलती रहती है।

१. पैक्टोरल गार्डल

२.

३.

४.

— इन्हें कहते है उपांगीय कंकाल। (Appendicular Skeleton)

हड्डियों की समस्याएँ

१. सुमन सिर पर बिना हेलमेट पहने बल्लेबाजी कर रहा था। गेंदबाज राबर्ट की तेज गति वाली बाउन्सर बॉल आकर सुमन के खुले सिर पर आकर लगती है। उसे चोट लगती है। सुमन जमीन पर गिर पड़ता है।

२. आलम फुटबॉल खेल रहा था। अचानक गिर पड़ने से उसकी कलाई में चोट लग गई। कलाई पर बड़े जोरों से दर्द होने लगा। हाथ लगाना भी मुश्किल था। धीरे-धीरे कलाई फूलने लगी। विकास चाचाजी खेल देख रहे थे। तुरन्त बोलो-पिन्टू जी की दुकान से जल्दी से बर्फ लेकर आओ।

३. तनुजा की माताजी उस रोज सीढ़ियों से उतरते हुए अचानक गिर पड़ी। रीढ़ की हड्डी में बड़े जोर की चोट लगी। इसके बाद धीरे-धीरे उनके पैर सुन्न हो गए। पैरों का हिलना-डुलना भी पूरी तरह से बन्द हो गया। व्हील चेयर पर बैठकर चलना-फिरना करती है।

४. रोशन की नानी की उम्र सत्तर साल है। एक दिन बाथरूम में पैर फिसलने से गिर पड़ी और फिर उठ नहीं पाई। दाहिने पैर के घुटने के नीचे की हड्डी चकनाचूर हो गई। साथ ही कमर में भी असहनीय दर्द होने लगा मुहल्ले के लोग किसी तरह उन्हें उठाकर अस्पताल ले गए।

ऊपर जिन घटनाओं की चर्चा की गई है वे हड्डियों से जुड़ी विभिन्न प्रकार की चोट-आघात युक्त समस्याएँ है।

हड्डियों के जोड़

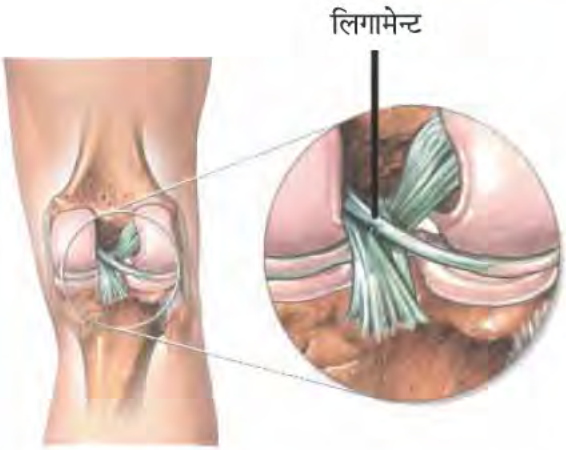
ऊपर के चित्रों को देखो और बतलाओ कि शरीर के गठन की किन विशेषताओं के कारण कार्य संभव हो पाते हैं।

....।

जन्म के समय एक शिशु देह में प्राय 300 (तीन सौ) हड्डियों के होने पर भी उम्र बढ़ने के साथ-साथ उन हड्डियों के आपसी जुड़ाव के फलस्वरूप एक पूर्ण वयस्क मनुष्य के शरीर में 206 हड्डियाँ होती है।

ये अनगिनत हड्ड़ियाँ एक दूसरे से लिगामेन्ट नामक एक धागे या डोरी जैसी चीज से बँधी होती है और इसी ढाँचे के अलग-अलग रूप के कारण प्रत्येक मेरूदण्डी प्राणी की संरचना अलग-अलग तरह-तरह के होते है।

आपस की दो हड्डियाँ जिस स्थान पर एक दूसरे से लिगामेन्ट से बँधी होती है, उस स्थान को हड्डियों का जोड़ कहते हैं। अनेक प्रकार की मांसपेशियाँ फिर टेनडन नामक स्थिति स्थापक एक प्रकार की डोरी के द्वारा इन हड्डियों के जोड़ों को आगे-पीछे या जिस किसी भी तरफ से ऊपर और नीचे की हड्डियों के जोड़ों को आगे-पीछे या जिश किसी भी तरफ से ऊपर और नीचे की हड्डियों के साथ बाँधा जाता है।



● एक ऐसे जोड़ को बतलाओ जो बिल्कूल हिलता-डुलता नहीं। तुम्हारी खोपड़ी के अंदर इस प्रकार का एक हडडियों का जोड़ है— इसे अचल अस्थि सन्धि कहते हैं।

● अब एक ऐसी सन्धि को दिखलाओ जो थोड़ी-थोड़ी हिलती-डुलती जाती है।
कंकाल में और कहाँ-कहाँ ऐसी अस्थि सन्धियाँ पाई जाती हैं?

— इसे स्वल्प सचल संधि कहते हैं।

● चित्र में एक ऐसा जोड़ दिखलाओ, जो बहुत ज्यादा हिलता-डुलता है।

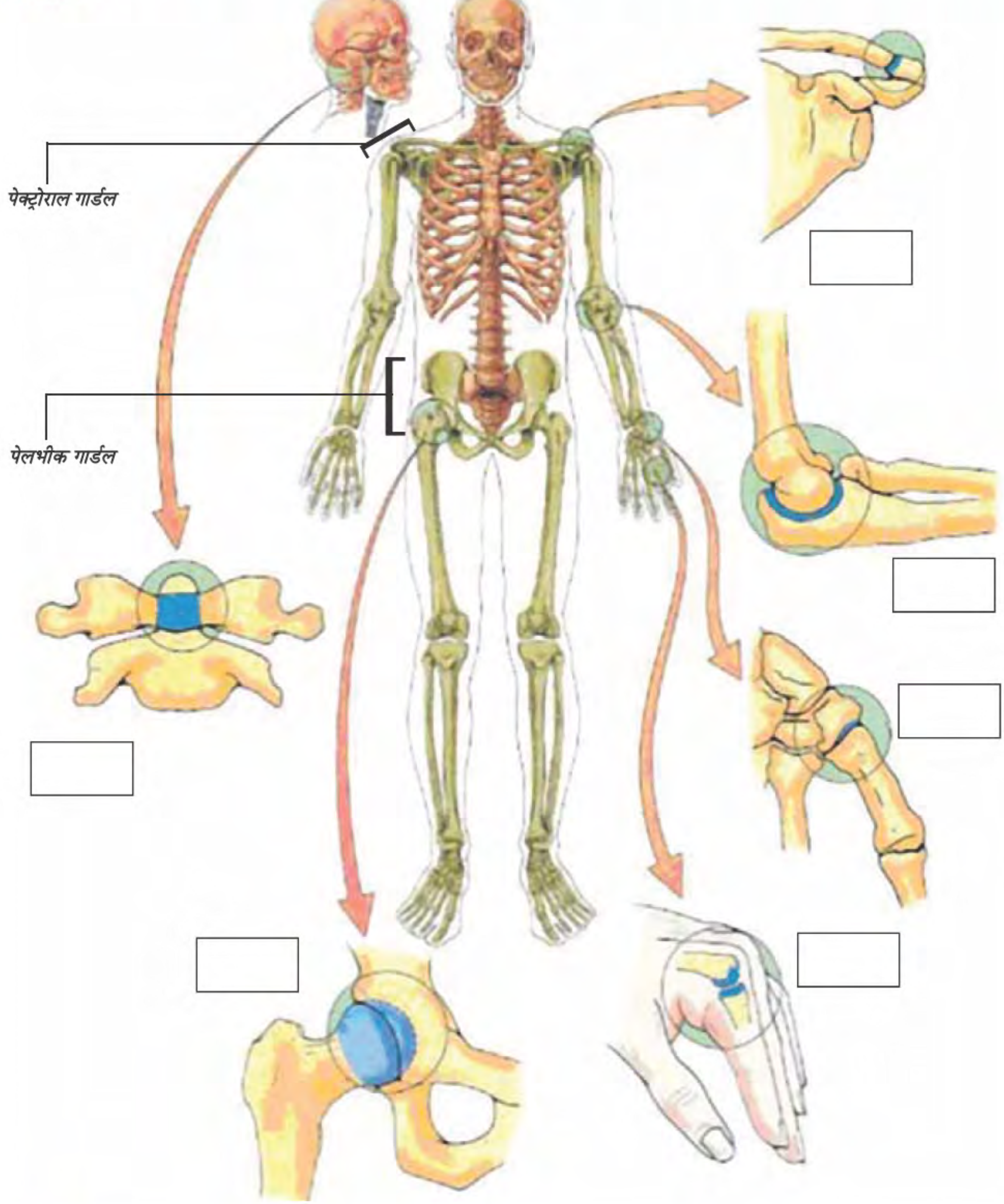
● इस तरह की दो संधियों के नाम लिखो।

— इसे सचल अस्थि सन्धि कहते हैं (इस प्रकार की सन्धियों के अन्दर एक प्रकार का तैलीय द्रव पाया जाता है और उस तरल पदार्थ को घेरे हुए रहता है एक खोल की तरह का आवरण जिससे वह द्रव पदार्थ हड्डियों के जोड़ से सचल सन्धि कई प्रकार की हो सकती है।

● मानव शरीर की अधिकांश अस्थि-सन्धियाँ दो हड्डियों के द्वारा निर्मित होती है। इसके बावजूद किसी-किसी अस्थि सन्धि में दो से ज्यादा हड्डियों को चिन्हित करो।

नीचे के चित्रों में अस्थि सन्धियों को चिन्हित करो एवं कौन किस प्रकार की अस्थि सन्धि है, इसका भी उल्लेख करो।

अब नीचे के चित्रों में विभिन्न (भिन्न-भिन्न) तरह की सचल अस्थि सन्धियों को देखो और चित्र में उन स्थानों को दिखाओं।

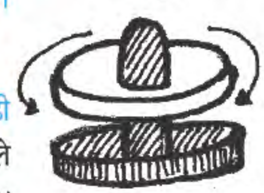


जब हमारे मस्तिष्क से कोई निर्देश आता है वह स्नायुपथ द्वारा माँसपेशियों तक पहुँचता है। इसके पहुँचने मात्र से ही निर्दिष्ट मांसपेशियाँ संकुचित होकर छोटी होने पर ही अस्थि सन्धि के वगल की हड्डियाँ जिस किसी भी ओर से संचालित होती है–आगे-पीछे, कभी-कभी मुड़कर घूमती है। इसी को अस्थि सन्धि विचलन कहते है। अगल-बगल के चित्रों में दिए गए कई प्रकार के उदाहरण को देखें।

आओ अस्थि सन्धियों के विचलन के कई उदाहरण देखें।

१. बॉल एवं सॉकेट सन्धि (Ball and Socket): इस तरह की अस्थि सन्धियाँ कन्धे या कमर में दिखलाई पड़ती है। जैसे कमर की अस्थि सन्धि में पैरों के ऊपर की हड्डियाँ यानी फीमर (Femur) ऊपर की तरफ एक गोलक या बॉल (Pelvic Girdle) के दोनों ओर पेड़ के कोटरों की तरह के अंस में घुसा रहता है। इसी के फलस्वरूप कमर से लेकर पैर तक का विचलन आगे-पीछे दाहिने-बाएँ सब ओर होता है। यहाँ तक कि इसे कई बार चकरी की तरह घुमाया जा सकता है।

२. हिंग सन्धि (Hinge Joint): दरवाजे या खिड़की के कब्जे की जैसी एक प्रकार की सन्धि होती है हमारे घुटने और कोहनी में। यहाँ कोई भी एक बगल की हड्डी जैसे पैरों के फीमर के सापेक्ष घुटने के नीचे की दो लम्बी हड्डियाँ, जाँघ की हड्डी (Tibia) एवं वहिर्जं का (Fibula) केवल मात्र पीछे की ओर मुड़ सकती है सामने की ओर नहीं। उसी प्रकार कोहनी को केवल सामने मोड़ सकते है, पीछे की तरफ नहीं।



३. पिवट सन्धि (Pivot Joint): इस प्रकार की अस्थि सन्धि में एक बगल की हडडी को आधार बनाकर दूसरी हड्डी मुड़ सकती है। जैसे हमारे मेरूदण्ड के गर्दन वाले भाग की दो नम्बर की रीढ़ की धुरी या कीलक दण्ड के चारों ओर आवर्तित होती है। एक नम्बर की रीढ़ या एटलस। हम गर्दन घुमाकर इधर-उधर आसानी से देख पाते है।

४. सैडल सन्धि (Saddle Joint): घोड़े की पीठ पर बैठन के लिए चमड़े की बनी जीन या पदार्थ तैयार होता है। इसपर जब अश्वारोही बैठता है तब वह आगे पीछे या अगल-बगल अवतल (Concave) और उत्तल (Convex) रूप में आसानी से हिल-डुल पाता है। हमारे हाथ के अंगूठे में इस प्रकार की दो सन्धियाँ है जिससे अगूंठे को सहज ढंग से आगे पीछे और अन्दर-बाहर घुमाया जा सकता है।

नीचे के चित्रों में हड्डियों के जोड़ के विचलन को ध्यान से देखों एवं संश्लिष्ट प्रकार के अस्थि सन्धि का नाम लिखों। इस प्रकार के हड्डियों के जोड़ के प्रकार के विचलन को तुम देख पा रहे हो, उसे नीचे लिखो।

आओ देखे मानव शरीर की अस्थि सन्धियों के नीचे बनी सारणी में भर सकते हो या नहीं।

किस स्थान पर हड्डियों का जोड़	किस प्रकार का हड्डियों का जोड़	किस-किस हड्डियों से बना हुआ	किस प्रकार हिलती डुलती है	तुम उन हड्डियो के जोड़ से कौन-कौन से कार्य करते हो

[इन शब्दों का प्रयोग कर सकते हो, सीधे-सीधे खुलता और बन्द होता है, खुलता है ९०° पर खुले, १८०° पर खुले, प्राय: चरखी जैसा घूम सकता है, थोड़ा चलता है, ज्यादा चलता है।]

हड्डियों के जोड़ की कार्यपद्धति और स्थिति नीचे बनी सारणी में पूरा करो।

कार्य का नाम	कौन-कौन-सी अस्थि संधियाँ कार्य करती है	अस्थि सन्धि का प्रकार
१. किसानों का धान रोपन		
२. गाड़ी के ड्राइवर का ब्रेक लगाना		
३. रसोइयों द्वारा कलछी द्वारा कड़ाही में हाथ चलाना		
४. कलम से लिखना		
५. क्रिकेट के खेल में गेंदबाजी		
६. पक्षियों का गर्दन घुमाना		
७. साइकिल चलाना		

पक्षी के सिर के विचलन और मनुष्य के सिर के विचलन में कोई अन्तर देखने को क्या मिलता है? इसके पीछे तुम्हें क्या कारण प्रतीत होता है? जरुरत पढ़ने पर शिक्षक/शिक्षिकाओं की सहायता ले सकते हो।

हड्डियों के जोड़ की समस्या

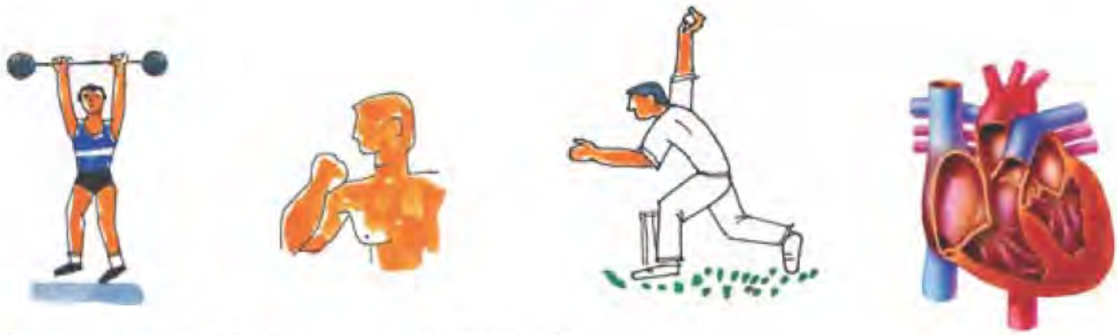
१. रजत के पिताजी इधर सुबह-सुबह सोकर उठया समझते देखते है कि उनके घुटने जैसे सख्त हो गए हैं और ज्यादा चलने-फिरने पर घुटने लाल होकर सूज जाते हैं।

२. सीमा की माँ, सैदुल के अब्बा और दीपा की दादीजी को प्राय: ही कमर हाथों की अंगुलियाँ और कन्धे में असहनीय पीड़ा होती है। चलने-फिरने में बड़ी दिक्कत होती है। बीच-बीच में बुखार भी हो जाता है।

३. अलीक को कम्प्यूटर गेम खेलने का शौक है। बहुत देर तक खेलने के बाद जब उठकर खड़े होने की कोशिश करता है, तब पीठ में तेज दर्द होता है।

४. अब्बास के भैया क्रिकेट खेलते है। हाथ घुमाकर गेंद फेंकते समय दो बार उनके कन्धे की हड्डी अटक गई थी। फिर कन्धे को वे हिला नहीं पाये। अस्पताल ले जाने पर डॉक्टर ने कन्धे की हड्डी जो खिसक गई थो उसे वापस उसी जगह पर बैठा दिया। ये घटनाएँ अस्थि सन्धियों को विभिन्न प्रकार की समस्याओं से जुड़ी हुई है।

पेशी



इन चित्रों में जिन कार्यों का उल्लेख किया गया है उनके नाम लिखो:

(१) ....,   (२) ....,   (३) ....,   (४) ....

किस अंश के भाग लेने के कारण ऊपर के कार्य सम्पन्न होते हैं। ....। (हड्डी / पेशी / लिगामेन्ट / टेनडन)

संकुचन और प्रसारण के फलस्वरूप ही किसी जीव के अंगों का हिलना-डुलना संभव हो पाता है। अब पेशी की विशेषताओं के बारे समझो।

(१) पेशी खींचने का काम करती है।

(२) पेशी जब कार्य करती है तब उसकी लम्बाई घटती है।

तुम्हारे शरीर में कहाँ-कहाँ पेशी होती है। इसको लिखों।

(१) तुम्हारे शरीर में — (i) ...., (ii) ...., (iii) ....

(२) तुम्हारे दोस्त या किसी दूसरे के शरीर में — (i) ...., (ii) ...., (iii) ....

(३) दूसरे किसी प्राणी के शरीर में — (i) ...., (ii) ...., (iii) ....

(४) किसी खाने की चीज में — (i) ...., (ii) ...., (iii) ....

आओ, देखें पेशी का कार्य क्या है और वह किस प्रकार अपना कार्य करती है।

अपने दोस्त को उसका बायाँ हाथ झूलाकर खड़े होने को कहो। अब कोहनी से हाथ मोड़ने को कहो (चित्र को दोखो) अब तीर के निशान वाले अंश पर हाथ रखो। तुम जो महसूस कर रहे हो वह है पेशी।

पेशी को दबाकर देखो, कैसा महसूस हो रहा है।

अब दोस्त को कहो, धीरे-धीरे कोहनी को मोड़े। इस समय पेशी को छूकर फिर से अनुभव करके देखो।

पेशी को फिर से दबाओं अब कैसा लग रहा है।

दोस्त को हाथ नीचा करने के लिए कहो। उससे कहो हाथ को फिर धीरे-धीरे मोड़े।

हाथ से छूकर और आँख से देखकर समझने की कोशिश करो पेशी लम्बी और छोटी हो रही है न कि बड़ी हो रही है और चौड़ी-मोटी हो रही है न कि पतली हो रही है।

अब नीचे बनी तालिका में लिखो

पेशी का आकार	जब हाथ उठ रहा है उस समय पेशियाँ कार्य कर रही है अन्य विश्राम कर रही हैं	जब हाथ उठ रहा है उस समय वे पेशियाँ विश्राम कार्य कर रही है अन्य विश्राम कर रही हैं
करती हैं अन्य पेशियाँ कार्य करती हैं कार्य करने वाली पेशी की लम्बाई	कम हो रही हैं / बढ़ रही हैं	कम हो रही हैं / बढ़ रही हैं
कार्य करने वाली पेशी की चौड़ाई	कम हो रही हैं / बढ़ रही हैं	कम हो रही हैं / बढ़ रही हैं
कार्य करने वाली पेशी की कठोरता	कम हो रही हैं / बढ़ रही हैं	कम हो रही हैं / बढ़ रही हैं

तो हाथ की वह पेशी क्या कार्य करती है? ....।

कार्य होते समय पेशी में किस तरह का परिवर्तन होता है? ....।

विश्राम के समय पेशी में किस तरह का परिवर्तन होता है? ....।

पेशी इसी प्रकार कार्य करती है। अच्छा यह बतलाओं, पेशी हाथ को किस तरह से खींचती है? कोहनी को बीचों-बीच मोड़कर कोहनी के बीच में हाथ रखो, दोनों तरफ अंगुलियों से पकड़कर देखों।

इस डोरी जैसे अंश का नाम पेशीबन्धनी या टेनडन है। यह पेशी को हड्डी से जोड़ती है। पेशी इसी के द्वारा हड्डी को खींचने का कार्य करती है।

अब तुम अपने शरीर में और अपने दोस्त के शरीर में अन्य कई पेशियों के कार्य को ढूंढकर बाहर निकालो। उनकी पेशीबन्धनियों को खोजकर बाहर निकालने की कोशिश करो।

१. हाथ में .... २. पैरों में .... ३. गर्दन में ....

आओं देखें, सब पेशियॉं एक जैसी है कि नहीं।

एक है हाथ की पेशी, दूसरी है पाकस्थली के ऊपर की पेशी, तीसरी है हमारे हृदय की पेशी। नीचे दी गई तालिका में इन्हें मिलाओ:

कहाँ की पेशी	हर समय कार्य करती है या नहीं	कब कार्यं करती हैं	तुम्हारी इच्छा के अनुसार काम करवाया जा सकता है या नहीं
१. हाथ की पेशी			
२. पाकस्थली की पेशी			
३. हृदय की पेशी			
४.			

हाथ की पेशी को कंकाल पेशी कहते हैं। क्यों कहते हैं? बतलाओ ....।

पाकस्थली की पेशी अन्तरयंत्रीय पेशी हुई। (अन्तरयंत्रीय अर्थात् सीने और पेट के भीतर के अंग-प्रत्यंग) ऐसा नाम क्यों है? ....।

हृदय की पेशी को हृदपेशी कहते है। इस पेशी की क्या विशेषता है? ....।

अब बतलाओ, नीचे के कार्य किन-किन पेशियों द्वारा सम्पन्न होते है —

कार्य का नाम	पेशियों की प्रकृति (कंकाल पेशी/अन्तरयंत्रीय पेशी/हृदपेशी)
फेफड़ों का संकुचन-प्रसारण	
ठोड़ी का हिलना-डुलना	
खाद्यनली के मध्य से खाद्य का संचालन	
रक्तनली के मध्य से खाद्य का संचालन	
जीभ का हिलना-डुलना	
हृदयपिंड का संकोचन प्रसारण	
आँख खोलना और बन्द करना	
कुदाल चलाना	
स्विच ऑन या ऑफ करना	
बातचीत करना	
पहाड़ पर चढ़ना	
तैरना	

पेशियों की समस्या

१. अणिमा की बहन का जन्म से ही कमर के नीचे का हिस्सा सुन्न है। पैर एकदम पतले-पतले हैं।

२. चिरंजित आजकल अपने लिखने-पढ़ने का काम कम्प्यूटर पर ही करता है। बहुत देर तक उसे बैठना पड़ता है। इधर उसकी पीठ और गर्दन में दर्द हो रहा है।

३. असित जी को आँखों की पलकें झपकाने में बहुत कष्ट होता है। उनके हाथ और पैर की पेशियाँ कमजोर हो गई हैं। उनके शरीर के कई अंगों में दर्द रहता है। चलने-फिरने में कष्ट होत है।

ये घटनाएँ ही पेशियों से जुड़ी विभिन्न प्रकार की समस्याएँ है।

शरीर की वृद्धि और विकास

अंगो का परिचय

माधुरी एक वर्ष की है। नयन की छोटी बहन का जन्म अभी कुछ दिन पहले ही हुआ था। पहले दिन ही मैंने माधुरी के छोटे-छोटे हाथ और पैर को देखा था। नयन ने अपनी एक अंगुलि से उसे छूकर देख था। कितनी कोमल थी अंगुलियाँ। उस समय माधुरी अपने भैया की अंगुलि भी नहीं पकड़ सकती थी और पकड़ेगी भी कैसे ? उसके पास ताकत कहाँ थी। नयन उसके हाथों को देख रहा था। सच तो है उसके हाथ और पैर में कितनी ताकत होगी।

अच्छा, सोचो। तुमलोग नीचे बातलाए गए अंगों से कौन-कौन से कार्य करते हो, आपस में बातचीत करते हुए जल्दी-जल्दी उत्तर दो

अंगों के नाम	कार्य
१. हाथ २. पैर ३. दाँत ४. कंधा ५. घुटना ६. पैर	

क्रमविकास

तुमलोगो ने यह देखा कि अपने प्रत्येक अंग से तुमलोग कितने प्रकार का कार्य कर सकते हो। नीचे की तलिका में दिए गए तथ्य के अनुसार शरीर के विभिन्न अंगों का अनुपात लिखो (स्वाभाविक वृद्धि के अनुसार)।

आयु	ऊँचाई (से.मी.)	वजन	अंगो के नाम	परिमाप (से.मी.)	सिर, हाथ, सम्पूर्ण शरीर, पैर परिमाप का अनुपात
तीन वर्ष	९५	१४	सिर	४६.८-५०.८	
			हाथ	१६-१७	
			पूरा शरीर	१२-१३	
			पैर	२०-२२	
छ: वर्ष	११३	२०	सिर	४९	
			हाथ	५०	
			पूरा शरीर	४०	
			पैर	६५	
नौ वर्ष	१३१	३०	सिर	५१	
			हाथ	५९	
			पूरा शरीर	५०	
			पैर	७१	
वारह वर्ष	१४९	४०	सिर	५१	
			हाथ	६६	
			पूरा शरीर	५५	
			पैर	९२	

इन अनुपातों में तुलना करो। विभिन्न अंग - प्रत्यंगों की ऊँचाई, वजन और वृद्धि को लेकर आपस में चर्चा करो।

तुमलोगों ने तो देखा कि उम्र बढ़ने के साथ-साथ किस तरह शरीर का विकास होता है। बातचीत करने और अपनी भावनाओं को प्रकट करने में भी परिवर्तन होता है। शरीर और मन को को स्वच्छ रखने के लिए जरूरी है पौष्टिक भोजन। सुबह-दोपहर, शाम या रात को परिमाणनुसार भोजन नहीं खाने पर जिस तरह शरीर की वृद्धि नहीं हो पाती उसी तरह मन के विकास में भी बाधा आती है।

आओ, हम अपने श्रेणी कक्ष के सारे छात्र-छात्राओं की ऊँचाई और वजन मापकर देखते हैं। इसके लिए तुम्हें जरूरत पड़ेगी एक स्केल और एक वजन मापने के यंत्र तथा ऊँचाई मापने वाले फीते अथवा स्केल की।

छात्र-छात्राओं के नाम	वजन (कि.ग्रा.)	लम्बाई (से.मी.)

अब जरा देखो। तुमलोगों की ऊँचाई और वजन कैसे घटते-बढ़ते है। नीचे बनी तालिका में लिखो।

ऊँचाई (से.मी.)

	१३७ से.मी. से कम	१३७-१३९	१३९-१४१	१४१-१४३	१४३-१४५	१४५-१४७	१४७-१५०
विद्यार्थियों की संख्या							

वजन

	३० किलो से कम	३०-३२ किलो	३२-३४ किलो	३४-३६ किलो	३६-३८ किलो	३८-४० किलो	४० किलो से ज्यादा
विद्यार्थियों की संख्या							

अव बतलाओ, तुम्हारी कक्ष में किस समूह का वजन और किस समूह की ऊँचाई के छात्रों की संख्या अधिक है?

यही तुम्हारे कक्षा की औसत ऊँचाई और औसत वजन है।

हमारे चारों ओर हमें कई तरह के लोग दिखलाई देते हैं। उनका गठन भी अलग-अलग होता है। कोई लम्बा, कोई छोटा कोई दुबला-पतला, कोई मोटा। फिर किसी की बनावट स्वाभाविक होती है तो किसी की अस्वाभाविक। मान लो, जैसे कि दैत्याकार बनावट (जाईगैन्टिज्म) या फिर किसी की बौनेपन की (डोयारफिजम) की तरह।

बचपन से ही रहीम के हाथ–पैर बहुत लम्बे हैं। जैसे–जैसे उसकी उम्र बढ़ती गई अपने समवयस्क की तुलना में उसकी लम्बाई अधिक बढ़ी। डॉक्टर ने उसकी मेडिकल परीक्षा की और कहा कि खून में किसी एक रासायनिक पदार्थ के क्षरण के बढ़ जाने के कारण ऐसा होता है। कुणाल के हाथ–पैर बहुत छोटे–छोटे हैं। हालाकि वह भी रहीम के हम उम्र ही है। उसके खून में उस रासायनिक पदार्थ का क्षरण खूब कम है और सुनील उसकी तुलना में एकदम स्वाभाविक है। डॉक्टर का कहना था कि लम्बाई के अनुसार सुनील का वजन एकदम ठीक है।

अस्वाभाविक विकास के कई कारण होते हैं। कभी उचित मात्रा में भोजन न मिलने के कारण तो कभी अधिक खाना खाने के कारण, कभी–कभी कोई बीमारी या अस्वाभाविक विकास पारिवारिक वंशानुगत कारणों से भी होता है।

तुमलोगों ने अपने मुहल्ले में किस–किस तरह की अस्वाभाविक वृद्धि को देखा है। इस अस्वाभाविक वृद्धि और विकास के कारणों की तलाश करो।

अस्वाभाविक वृद्धि का लक्षण	अस्वाभाविक वृद्धि का कारण	रोग का नाम
	रक्त में किसी रासायनिक पदार्थ के क्षरण का बढ़ जाना	जाईगैन्टिज्म
		डोयारफिज्म

अपौष्टिकता के कारण भी कई तरह के अस्वाभाविक विकास होते हैं। आओ कक्षा में तुम्हारे मित्रों में ढूढ़ॅते है। रोगों के लक्षण के अनुसार (✓) लगाओ।

नाम	नाखूनों के किनारों का टूटा होना	दाँतो का सफेद दाग	आँखों के कोनो का धुंधलापन	त्वचा का रंग	हड्डियों की आकृति में परिवर्तन	हड्डियों का प्रायः टूट जाना	ओठों के किनारों पर घाव होना या जीभ पर घाव होना	मसूड़ों का फूलना या फट्कर रक्त निकलना
सम्भावित कारण	कौल्शियम की कमी फ्लोराइड की विषक्रिया	फ्लोराइड की विषक्रिया	लोह तत्व विटामिन–वी और प्रोटीन की कमी	अपौष्टिक और प्रोटिन की कमी	कैल्शियम और प्रोटीन की कमी	कैल्शियम की कमी	विटामिन वी की कमी	विटामिन सी की कमी

शरीर के बढ़ जानें या अधिक खाने से शरीर में चर्बी जम जाती है। इसे ही मोटापा (obesity) कहते हैं। इस कारण शरीर में कई तरह की बीमारियाँ हो जाती हैं। मानसिक बीमारी भी हो सकती है।

अपने स्कूल/मुहल्ले के भिन्न-भिन्न उम्र के लोगों में इस तरह की समस्याएँ है कि नहीं उन्हें ढूँढ़ों और नीचे की तालिका को भरो।

नाम	लम्बाई (मी.)	वजन (कि.ग्राम)	शरीर मात्रा सूचक के वजन/ऊँचाई^2	रोग का नाम	रोग का लक्षण
			३२	उच्च रक्तचाप	जरा सा चलने-फिरने पर हॉफ जाना, सिर चकराना, सिर और गर्दन में दर्द, कठोर स्वभाव

शरीर मात्रा सूचकांक निर्धारण-स्वास्थ्य की अवधारणा (Bodymass index)

१. पहले अपने दोस्त का वजन लो। मान लो तुम्हारे दोस्त का वजन - ४० कि.ग्रा. है।

२. फिर उसकी लम्बाईं मापो। मान लो उसकी लम्बाईं - ४ फुट है।

३. अब लम्बाई की इकाई को मीटर में बदलो। अर्थात् ४ फुट = १.२२ मी.। (याद रखों, १ फुट = ०.३०४८ मि.)

अब तुम आसानी से शिक्षक/शिक्षिका की सहायता से शरीर मात्रा सूचकांक निर्धारण कर पाओगे।

शरीर मात्रा सूचकांक = $\frac{\text{वजन}}{(\text{लम्बाई})_2}$; वजन को हमलोग कि.ग्रा. में तथा लम्बाई को मीटर में लिखेंगे।

इसलिए तुम्हारे मित्रों का शरीर मात्रा सूचकांक है = $\frac{४०}{(१.२२)^२}$ = २६.८७

अब बगल के चार्ट से मिलाकर देखो:

संदेहास्पद रूप से कम वजन	शरीर मात्रा १५ से कम
कम वजन	शरीर मात्रा १६-१८.५
स्वाभाविक वजन	शरीर मात्रा १८.५-२५
अधिक वजन	शरीर मात्रा २५-३०
मोटा होना (स्थूलत्व)	शरीर मात्रा ३०-४०

इस प्रकार देख सकते हो कि तुम्हारे दोस्त का वजन उसकी लम्बाई के अनुसार ज्यादा है।

अभी से इसका हल ढूँढो। नहीं तो कई प्रकार की समस्याएं हो सकती है। जैसे हृदय रोग की समस्या, हड्डियों के रोग की समस्या, यकृत की समस्या।

इसके अलावा भी जो-जो समस्याएँ हो सकती हैं उन्हें शिक्षक/शिक्षिका के साथ चर्चा करो और नीचे लिखो

१. ...., २. ...., ३. ....।

उम्र बढ़ने के साथ-साथ किस तरह शरीर की वृद्धि होती है। लेकिन यह वृद्धि लड़के और लड़कियों में अलग-अलग होती है। लड़कियों में शारीरिक वृद्धि बढ़ती है साढ़े आठ से बारह वर्ष की उम्र तक। फिर शारीरिक वृद्धि की गति थम जाती है सत्तह से अठारह वर्ष की उम्र में पहुँचने पर। लड़कों में वृद्धि और विकास की प्रक्रिया थोड़ी देर से शुरू होती है। प्राय: दस वर्ष की उम्र से चौदह वर्ष की उम्र तक। इस प्रक्रिया में विकास की गति रूक जाती है इक्कीस वर्ष की उम्र में। वंशानुगत कारण और संतुलित पौष्टिकता वृद्धि को नियंत्रित करते हैं। इसके फलस्वरूप शरीर में परिवर्तन होता है लम्बाई और वजन दोनों बढ़ते हैं।

शरीर का वजन सिर्फ चर्बी जमने से ही नहीं बढ़ता बल्कि हड्डियों एवं पेशियों में वृद्धि होने पर भी बढ़ता है। दुबला-पतला होने पर भी वजन समुचित हो सकता है।

कई तरह के कारणों से हड्डियों की बीमारी होती है। इससे शारीरिक विकास मंद पड़ जाता है। हाथ छोटे, पैरों के बीच में अस्वाभाविक दूरत्व लम्बी गर्दन, टेढ़े-मेढ़े हाथ-पैर आदि समस्याएँ हो सकती हैं। इसके अतिरिक्त हृदय, आँख, नाक, बुद्धि आदि के विकास में भी विभिन्न प्रकार तरह की त्रुटियाँ देखी जा सकती है। पौष्टिकता के अभाव में अथवा परिवेशगत कारणों से भी इस तरह की समस्याएँ हो सकती हैं।

९ साधारण यंत्र समूह

यंत्रों की अवधारणा

प्रत्युष सुबह सोकर उठा। फिर उसने पेंचदार ढक्कन को खोलकर दन्त मंजन लिया और ब्रश से दाँतों की सफाई की। ट्युबबेल (चापाकल) की हैण्डल चलाते ही उसके मुँह से पानी गिरने लगा। उस पानी से उसने अपना मुँह धोया। फिर उसकी माँ ने सूई में धागा डालने के लिए कहा। प्रत्युष ने सूई में धागा डाल दिया। फिर उसने कलम ली और लिखने बैठ गया। लेकिन ठक–ठक की आवाज सुनकर वह बरामदे में आ गया, उसने वहाँ देखा कि उसके पिताजी हथौड़ी से दीवार पर कील ठोंक रहे हैं। अचानक उसे याद आया कि उसकी कुर्सी का एक स्क्रू ढीला हो गया है। उसने यह बात अपने पिताजी को बतलाई। उसके पिताजी ने स्क्रूड्राइवर (पेटकस) से स्क्रू को कस दिया। इसेक बाद प्रत्युष अपने स्कूल के प्रोजेक्ट को बनाने बैठ गया। चाकू और कैंची की सहायता से उसने कागज काटकर फूल बनाया। सड़सी से तार को मोड़कर पेड़ का तना तैयार किया गया। अगले दिन स्वंत्रता दिवस है। काफी आनन्द का दिन है। घिरनी में रस्सी को लगाकर राष्ट्रीय ध्वज को फहराया गया। उसके पश्चात् निताई चाचा की दुकान से फल का रस मजे के साथ पीया जायेगा। प्रत्युष को बोतल का ढक्कन खोलने में आनन्द आता है।

- **क्या तुम बता सकते हो मोटे अक्षरो में लिखी वस्तुएँ क्या हैं?**

ध्यानपूर्वक समझो, ये सारी वस्तुएँ किस तरह हमारे कार्यो को सरलता से कर देती हैं। इन चीजों पर एक स्थान पर तुम बल का प्रयोग करते हो और दूसरे स्थान पर कार्य होता है।

तुम क्या शावल से मिट्टी को खोदते हुए देखे हो। शावल के किस जगह पर बल प्रयोग होता है और कहाँ कार्य होता है?

इन चीजों को सरल यंत्र कहते हैं। तुम इस तरह के कुछ और यंत्रों का नाम लिखो।

____

____

____

इस तरह के दो या अधिक सरल यंत्रो को लेकर जटिल यंत्र बनाते हैं। जैसे सिलाई मशीन ध्यान से देखो कि एक सूई के साथ और कितने सरल यंत्रों को मिलाकर यह मशीन तैयार होती है। एक साधारण सूई से एक-एक करके कपड़ों को सिलने में कितना समय जाता है। कितना परिश्रम करना पड़ता है और फिर सिलाई भी एक समान नहीं होती। लेकिन एक सिलाई मशीन से कितनी जल्दी कितनी सरलता से महीन से महीन सिलाई का काम किया जाता है।

वास्तव में सभ्यता के विकास के साथ -साथ यंत्रों का विकास भी हुआ है। सरल यंत्र से जटिल यंत्र बने हैं एवं उससे जटिलतर यंत्र इस प्रकार सरल यंत्र की सहायता से कितने जटिल यंत्रों का आविष्कार हुआ है? यहाँ तक कि कम्प्यूटर का भी। घर पर ऑफिस में, स्कूल-कॉलेज, अस्पताल कल-कारखाना आज प्राय : सभी जगहों पर यंत्रों का व्यवहार किया जा रहा है।

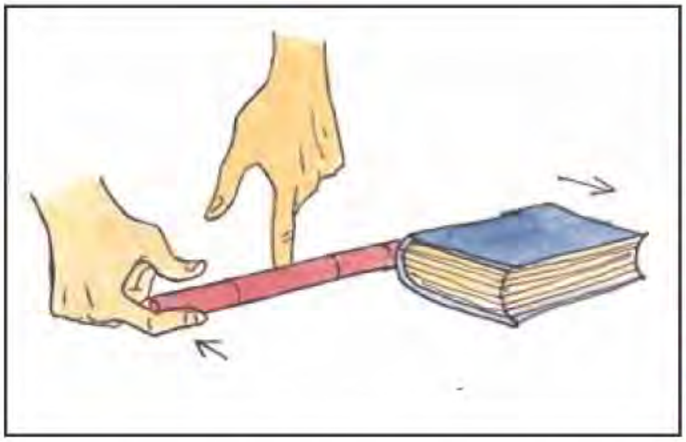
आओ, इस तरह के यंत्रों की एक तालिका बनाते हैं। खाली जगह पर शब्द-भण्डार से उपयुक्त शब्द बैठाओ।

सरल यंत्र	जटिल यंत्र
सूई	सिलाई मशीन
कलम	मुद्रण यंत्र (मैन्युअल अफसेट)
चाकू, ब्लेड, कैंची, आरा	इलेक्ट्रिक कटिंग यंत्र
छेनी	ड्रिल मशीन (दीवार आदि में छेद करने के लिए)
शावल	भाईब्रेटिंग यंत्र

शब्द भण्डार : बैठी, गैंती, साईकिल, पंखा, हल, ट्रैक्टर, छेद मशीन

लीवर (Lever)

चित्र में जैसा दिखाया गया है ठीक उसी तरह एक किताब, एक कलम या पेंसिल और अपने दाहिने तथा बायें हाथो की अंगुलियों को रखो। अब दाहिने हाथ की कलम से, कलम को अपनी ओर खींचो।



क्या देखने को मिला ? किताब अपने स्थान से सरक गई। अब तुम बाँयें हाथ की अंगुली को घुमा-घुमाकर दाहिने हाथ की अंगुली की तरफ आने दो और परीक्षण करते रहो।

क्या समझे बायें हाथ की अंगुली जितनी दाहिने हाथ की अंगुली के करीब आ रही है। कलम खीचंने में उतनी ही परेशानी हो रही है। अर्थात्-उतने ही अधिक बल का प्रयोग करना पड़ रहा है।

इस बार बायें हाथ की अंगुली को किताब की तरफ ले जाओ और इसी तरह का परीक्षण पुनः-करो। इसबार तुम इसका ठीक उल्टा देखोगे।

तुमने यह जो सरल यंत्र बनाया है इसका नाम जानते हो ? लीवर।

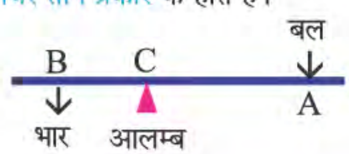
किताब को सरकाने के लिए तुमने कलम के ऊपर जिस रेखा का प्रयोग किए उसे बल कहते हैं ।

कलम के दूसरे छोर पर जो किताब खिसकाई गई उसे भार कहेंगे।

भार बाँए हाथ की अंगुली जहाँ कलम को स्पर्श करती है उसे 'आलम्ब' कहते हैं। इस बिन्दु पर केन्द्रित होकर लीवर आवाध गति से घूम सकता है।

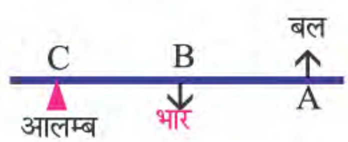
बल, भार और आलम्ब के स्थान भेद से लीवर तीन प्रकार के होते हैं।

(१) **प्रथम श्रेणी का लीवर**



भार और बल के मध्य में आलम्ब बिन्दु रहता है।

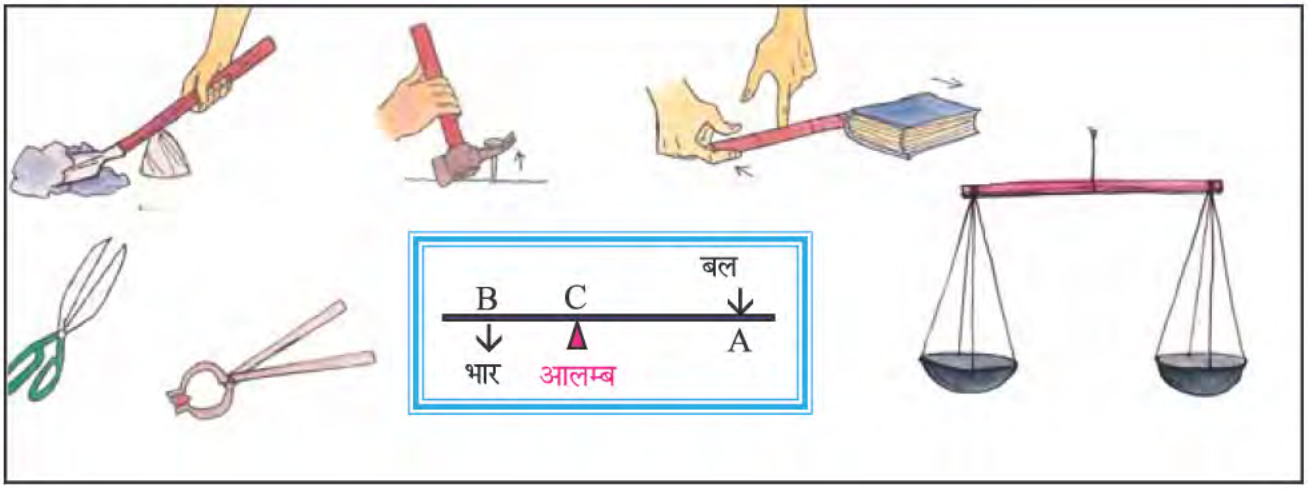
(२) **द्वितीय श्रेणी का लीवर**

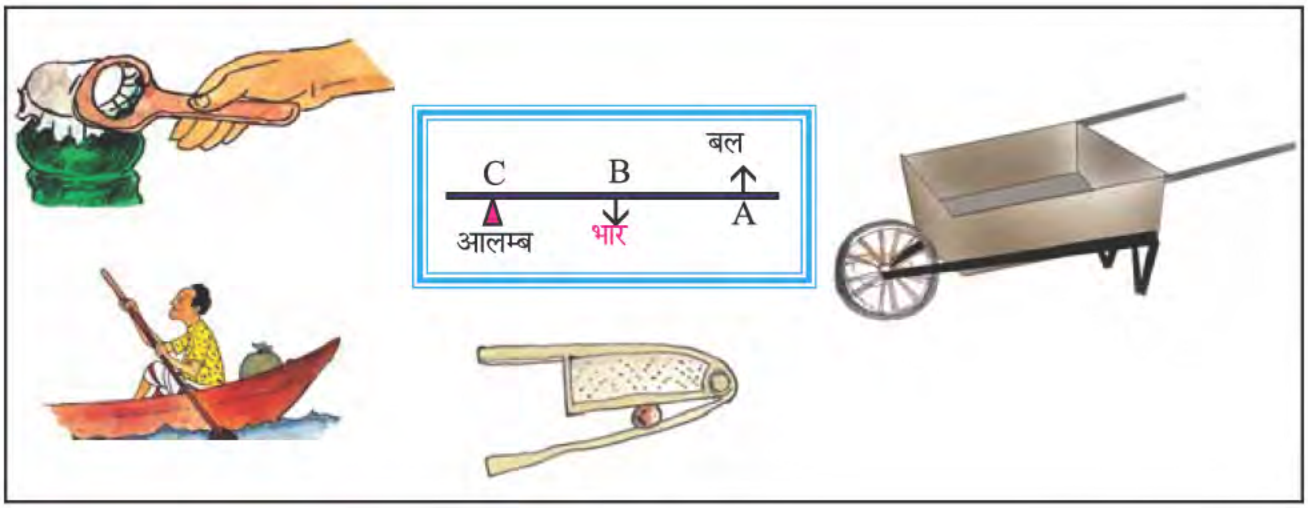


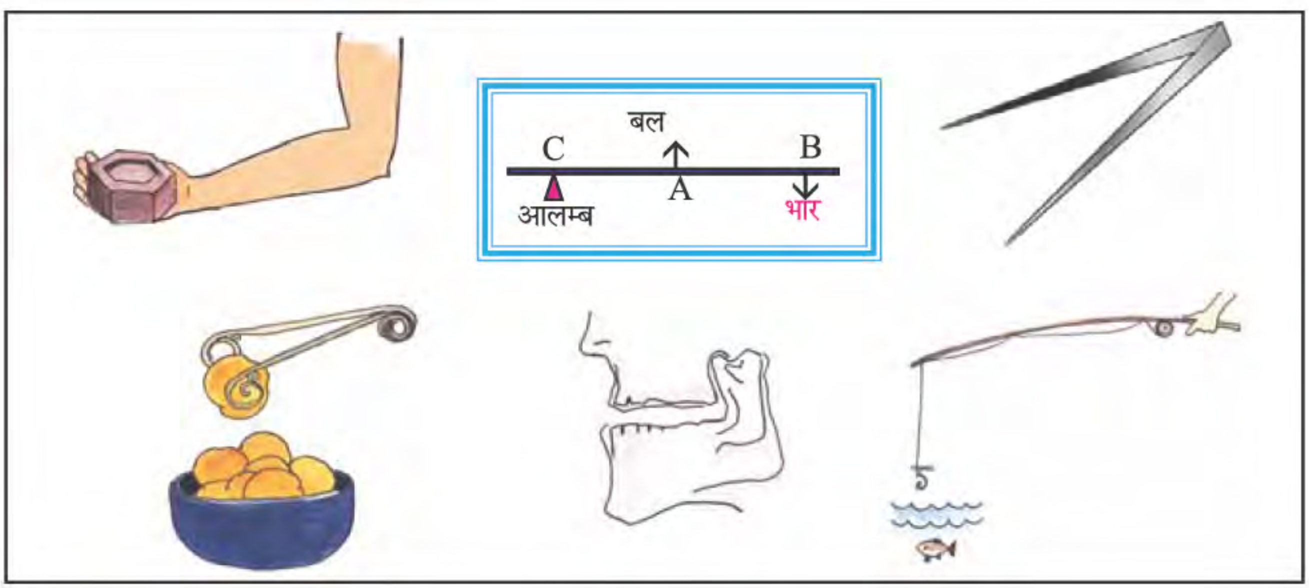
आलम्ब और बल के बीचो बीच भार रहता है।

(३) तृतीय श्रेणी का लीवर

आलम्ब और भार के बीचों-बीच स्थान 'बल' पर रहता है।


बल
B
C
A
भार
आलम्ब


बल
C
B
A
आलम्ब
भार


बल
C
B
A
आलम्ब
भार

सुका तल (नत समतल या अवनत तल)

सठीक स्थान पर '✓' लगाओ:

बगल में दिए गए चित्र को देखो। अब सोचो, समझो और बलताओ कि कौन साधन सहज है।

- जमीन पर सीधे खड़े एक नारियल के पेड़ पर तुमको चढ़ना है।
  पेड़ के साथ झुक कर एक सीढ़ी पर तुमको चढ़ना है।
- दीवार से होकर छत पर चढ़ते हो। अथवा सीढ़ी द्वारा छत पर चढ़ते हो।
- साइकिल चलाते हुए अत्याधिक खड़ी चढ़ाई वाले पुल पर जा रहे हो।
  साइकिल चलाते हुए कम खड़ी चढ़ाई वाले पुल पर जा रहे हो।
- बगल में दिए गए चित्र को देखो। अब बताओ कि एक भारी ड्राम के खड़ा रखते हुए धक्का देकर क्या ट्रक पर चढ़ाना आसान है।

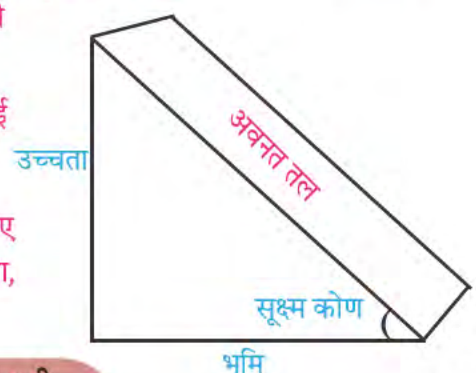
या फिर ड्राम को ट्रक के साथ झुकाकर लगाये गए लकड़ी की पटरी पर ठेलते हुए गाड़ी पर चढ़ाना ज्यादा आसान है।

सोचकर देखो तो साधारण सीढ़ी की अपेक्षा खड़ी सीढ़ी से ऊपर चढ़ने में ज्यादा कष्ट क्यों होता है?

खड़ा रास्ता पकड़ कर पहाड़ पर चढ़ने की अपेक्षा, टेढ़े–मेढ़े रास्ते से चढ़ना ज्यादा आरामदायक क्यों होता है?

झुकाकर रखी गई लकड़ी वाली सीढ़ी, पक्की सीढ़ी, पुल, ड्राम को गाड़ी पर चढ़ाने के लिए झुकाकर रखे गए लकड़ी की पटरी आदि को झुका तल कहते है।

झुका तल में एक समतल पटरी या इसी तरह का कोई समतल जिसे जमीन पर सूक्ष्म कोण बनाते हुए जाता है।



ऊपर की अभिज्ञता से यदि एक वाक्य में कहा जाए तो अवनत तल में खड़ापन जितना ही कम होगा, अवनत तल की सुविधा उतनी हो होगी।

स्क्रू, चक्र, पहिया और धुरी

स्क्रू

एक लकड़ी के तख्ते पर एक कील और स्क्रू गाड़ना होगा।

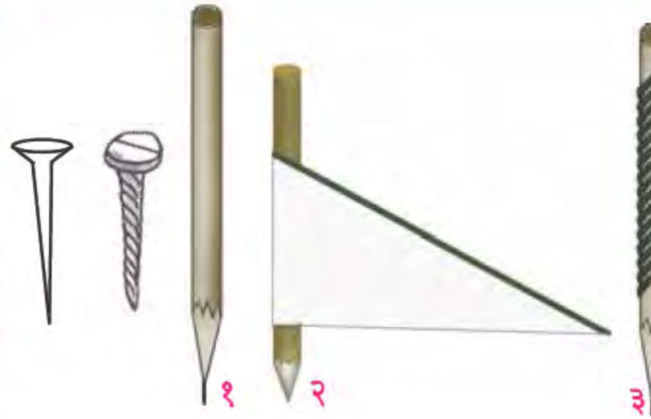
कील को तुमने हथौड़ी से पूरी तरह लकड़ी के तख्ते पर गाड़ दिया। अब स्क्रू को तुम्हें सबसे पहले सीधा करके तख्ते के ऊपर रखना होगा। फिर उसके ऊपर के कटे हुए खाने वाले अंश में स्क्रूड्राइवर जैसा कर घुमाते हुए लकड़ी के पटरे में प्रवेश करवाओंगे।

अब बताओ तो किस जगह तुम्हे सबसे कम बल का इस्तेमाल करना पड़ा।

लकड़ी के पटरे के फट जाने की संभावना कब सबसे अधिक होती है।

लकड़ी के पटरे में ठोक देने के बाद कील और स्क्रू के बीच में काठ के पटरे में कौन लकड़ी अधिक कठोर तरीके से घुसा रहेगा।

इस प्रकार देखा गया कि कील की अपेक्षा स्क्रू अधिक सुविधाजनक है। अब प्रश्न उठता है स्क्रू कील से अधिक सुविधाजनक क्यों है?



वास्तव में स्क्रू के बीच छिपे हुए अवनत तल के कारण ही ऐसा है। स्क्रू के ऊपर भी घुमावदार पेंच होता है। वह वास्तव में एक अवनत तल है।

१, २ और ३ के चित्रों में इसे दिखलाया गया है। चित्र की तरह एक तिकोने कागज के टुकड़े को काट लो। चित्र में देखो कि कागज का जो भाग हरे रंग से रंगा हुआ है। तुम भी वैसा ही करो। यह भाग अवतन तल का निचला हिस्सा हुआ। अब चित्र की तरह इस कागज को एक पेंसिल के ऊपर लपेट दो।

क्या देख पा रहे हो? स्क्रू के जैसा ही पेंसिल का कागज लपेटा हुआ भाग है कि नहीं?

स्क्रू का यह पेंचदार अंश धारदार भी है। इसीसे वह आसानी से स्क्रूड्राईवर की सहायता से घुम-घुमकर लकड़ी में धँस जाता है।

चक्र अथवा घिरनी

ऊपर के चित्रों को ध्यान से देखो। इसके बाद नीचे के प्रश्नों के उत्तर लिखो। (ऊपर के चित्रों को देखते हुए नीचे के प्रश्नों के उत्तर लिखो)

रवि की माँ क्या कर रही है?

वे किस प्रकार ये कर रही हैं?

रवि की माँ किस दिशा की ओर बल का प्रयोग कर रही है?

रवि की माँ क्या कर रही है?

वे किस प्रकार यह कर रही है?

रवि की माॅ किस दिशा से किस दिशा की ओर बल का प्रयोग कर रही है।

किस तरह से रवि की माँ को आसानी हो रही है?

जिस रूप में रवि की माँ को कम कष्ट हो रहा है वह किस चीज के प्रयोग से संभव हुआ है। सोच-विचार कर देखो।

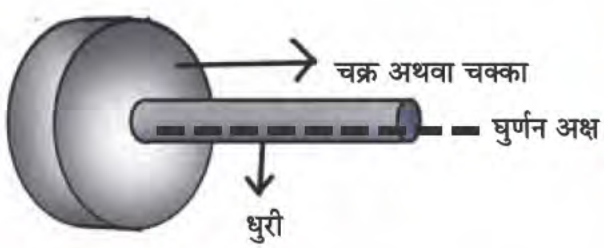
दूसरे रूप में रवि की माँ एक सरल यंत्र का व्यवहार कर रही है। इस यंत्र का नाम चक्र अथवा घिरनी है और इसी चकरी के द्वारा ही रवि की माँ आसानी से कुएँ से पानी निकाल पा रही है।

घिरनी में एक सख्त चक्का होता है। रास्ते में चलते समय जिस स्थान पर जमीन को स्पर्श करता है। उसी स्थान के बीच में गड्ढा बना रहता है एवं दोनों तरफ से ऊँचा रहता है। गड्ढे के बीच में चक्र घिर कर एक डोरी लिपटी हुई रहती है। जिसका एक सिरा ऊपर होता है और दूसरे सिरे को खींचते हैं। इसके ऊपरी सिरों पर 'बाधा' होती है (जिस वस्तु को नीचे से ऊपर उठाया जाता है)

घिरनी के केन्द्र में एक लम्बा एक्सेल होता है। इसी पर केन्द्रित होकर घिरनी आवाध गति से घुमता रहता है। घिरनी तुम्हारे बल प्रयोग की दिशा को एकदम उलटा कर देता है। अर्थात् यदि तुम सीधे-सीधे किसी वस्तु की डोरी की सहायता से ऊपर की ओर उठा रहा हो तो वह वस्तु ऊपर की ओर उठ रही है। लेकिन तुम्हें बल का प्रयोग करना पड़ रहा है। नीचे की ओर तुमने घिरनी का प्रयोग होते हुए कहाँ-कहाँ देखा है उसे यहाँ लिख डालो ....

पहिया और धुरी

एक पिच बोर्ड काटकर वृत्त बनाओ। वृत्त के केन्द्र में पेंसिल या कलम को काटकर घुसा दो। यदि जरुरत पड़े तो वृत्त और पेंसिल या कलम के संयोग स्थल पर गोंद का व्यवहार करो। देखो तो तुम्हारी बनाई इस वस्तु के साथ स्क्रूड्राईवर, रेडियो के नाँव और टेप को टोपीवाले अंश के साथ कितनी समानता है।



इस वृत्त को पेंसिल अथवा कलम की सहायता से तुमने एक सरल यंत्र का निर्माण कर डाला है। इस यंत्र को चक्र अथवा धुरी कहते हैं। पिच बोर्ड से बनाए गए वृत्त को पहिया कहते हैं। पेंसिल या कलम को धुरी कहते हैं।

पिच बोर्ड का वृत

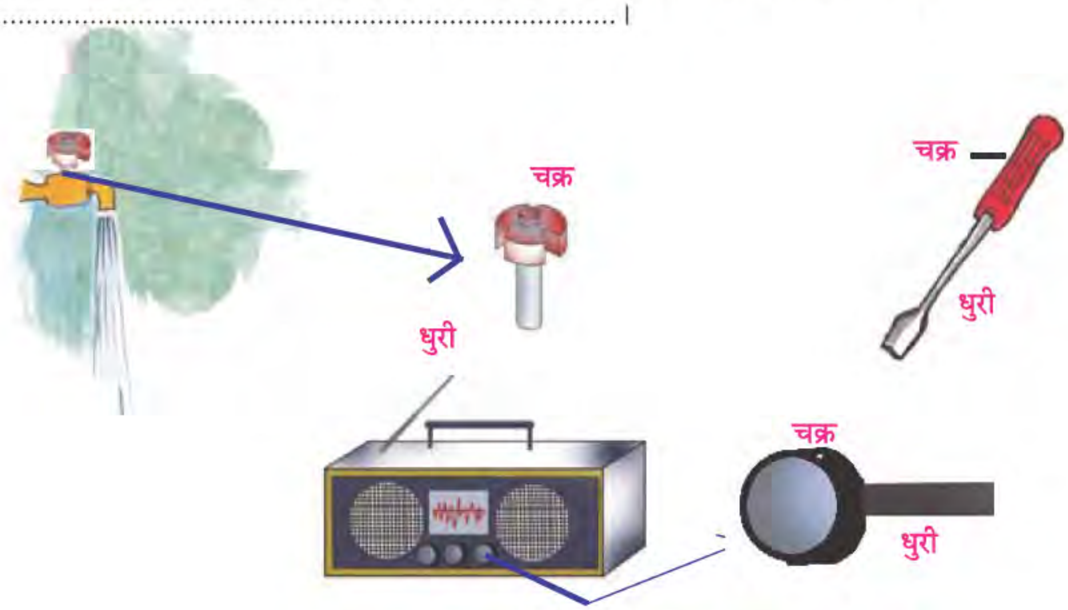
अब पिच बोर्ड के वृत को एक बार पूरा घुमाकर देखो पेंसिल और कलम उसके साथ ही घुमे जा रही हैं। ये पहिया और दोनों ही एक साथ अपने एक ही केन्द्र पर स्थित धुरी पर केन्द्रित होकर अवाध गति से घुम सकते हैं। इस धुरी को घुर्णन धुरी कहते हैं।

पेंसिल

इससे अपेक्षाकृत कम बल का प्रयोग करके अधिक बाधा का अतिक्रम किया जा सकता है।

और पहिया धुरी का प्रयोग तुमने जहाँ-जहाँ देखा है, उसे नीचे लिखो। गन्ना पीसने वाला यंत्र

....।



यंत्रो की साफ-सफाई और रख-रखाव

- तुम प्रतिदिन स्नान क्यों करते हो ? दाँत क्यों माँजते हो ?
- घर की नियमित सफाई क्यों की जाती है ?
- लोहे की वस्तुओं पर नियमित रंग क्यों किया जाता हैं ?
- किताब कॉपी पर जिल्द चढ़ाकर क्यों रखते हैं ?

इस तरह के कई कार्य हम करते हैं। स्वयं को, समाज को, विभिन्न प्रकार की वस्तुओं को नुकसान, क्षति, प्रदूषण और बीमारियों इत्यादि से रक्षा करना ही इसका उद्देश्य है।

इसीलिए यंत्रों की नियमित सफाई और रख-रखाव की आवश्यकता पड़ती है। आओ, यंत्रों की साफ-सफाई और रख-रखाव के विषय पर चर्चा करें।

(१) यंत्र का जो भाग चलायमान है या घुमता है उस भाग में घर्षण अधिक होता है। इसीलिए कह भाग जल्दी - जल्दी घिसकर नष्ट हो जाता है। अत: घर्षण कम करने के लिए उस भाग में मशीन वाला तेल या ग्रीस लगाना चाहिए।

(२) लोहे से बने यंत्र या यंत्रो को सीलन से बचाना चाहिए। ऐसा नहीं होने पर उसमें जंग या मोर्चा लगकर खराब हो जाने का डर रहता है। पेन्ट (सिन्थेटिक एनेमेल) करके भी लोहे के यंत्र या यंत्रों को जंग लगाने से बचाया जा सकता है।

(३) काम हो जाने पर यंत्रों की साफ-सफाई करके उसे रखना चाहिए।

१० जीव वैचित्र्य और उनका वर्गीकरण

एक दिन कक्षा में सर ने कहा – पृथ्वी पर कितने तरह के जीव है। अनुमान लगाकर बताओ तो? प्रकाश ने जवाब दिया – दस हजार

प्रीतम ने कहा – एक लाख

सर सिर हिला रहे थे। सभी ने पूछा तो आप बताइए ना कितने जीव है।

सर ने मुस्कुराकर उत्तर दिया – प्राय: तीन करोड़। वैज्ञानिक ने हिसाब लगाकर देखा है कि पूरे विश्व में तीन करोड़ या उससे भी ज्यादा प्रजाति के जीव रहते है।

छात्रों ने पूछा – प्रजाति का अर्थ क्या है?

सर ने उत्तर दिया – एक ही वैशिष्ट युक्त जीव को प्रजाति कहते है। अंग्रेजी में इसे स्पिसिस (species) कहते हैं। एक ही प्रजाति के जीव से एक वैशिष्टि युक्त प्रकाश का जीव जन्म लेता है। जैसे बाघ एक प्रकार की प्रजाति है और बिल्ली भी एक प्रकार की प्रजाति है एवं मैना की भी एक प्रजाति है। गौरेया एक प्रकार की प्रजाति है। शहर में पाये जाने वाले कौए के गले में जो सलेटी रंग देखा जाता है उस घरेलु कौए की भी एक प्रजाति है। फिर गहरे काले रंग का जंगली कौआ देखा जाता है उसकी भी एक प्रजाति होती है। गाँवों में इसे देखा जाता है इसकी भी एक प्रकार की प्रजाति है। इस प्रकार साँप, मेढ़क, मछली सभी जीवों की अलग-अलग प्रजातियाँ है।

सैकत ने पूछा – सर तब तो पेड़ों की भी प्रजातियाँ होती होगी?

— अवश्य ही! आम का पेड़, नीम का पेड़, नारियल का पेड़, कृष्णचूड़ा, यूकलिप्टस – सभी अलग-अलग जातियाँ है।

प्रवीण ने अचानक हाथ उठाकर कहा– क्या मनुष्य भी एक प्रजाति है?

— अवश्य ही! पूरे विश्व में जितने मनुष्य है वे सभी देखने में जैसे भी हो या जिस धर्म के अनुयायी हो वो सभी एक ही प्रजाति के अर्न्तगत आते है। वे सभी होमोसेपियेन्स (*Homo sapiens*) हैं। वैज्ञानिकों ने मनुष्य की प्रजाति को यही नाम दिया है।

वैज्ञानिकों ने मनुष्यों का एक अलग नाम क्यों दिया है। – सोमा ने पूछा?

— हाँ तो! साधारण मनुष्य तो एक प्रकार के जीव को अपनी भाषा में कुछ नाम से बुलाते है। विभिन्न

जगह पर भाषा के अनुसार एक की प्रजाति के जीव का विभिन्न नाम होता है। जैसे हमलोग शेर बोलते हैं। अंग्रेजी में टाइगर (Tiger), बंगाल में बाघ, दक्षिण भारत में कहीं हूलि और कहीं पुलि कहते हैं। अब बताओ बाघ को लेकर विभिन्न स्थानों के वैज्ञानिकगण यदि आलोचना करने के लिए बैठे तो समस्या होगी कि नहीं। वैज्ञानिकों के पास इसलिए शेर के लिए एक ही नाम है – पान्थर टाइग्रीस (*Panthera tigris*)। इस तरह हर एक प्रजाति का एक वैज्ञानिक नाम होता है।

देवप्रकाश ने अब प्रश्न किया– सर क्या तीन करोड़ प्रजाति का तीन करोड़ वैज्ञानिक नाम है ?

उन्होंने उत्तर दिया– वैज्ञानिकगण अभी तक उन्नीस लाख प्रजातियों के जीवों के वैज्ञानिक नाम दे पाये हैं। सभी का विचार करके सर्वसम्मति से एक नाम देना पड़ता है। इस कारण लगता है।

समीर ने प्रश्न किया – नाम भले ही अलग हुआ— लेकिन तीन करोड़ जीवों को लेकर आलोचना करते हुए वैज्ञानिकों से कुछ गड़बड़ी तो नहीं हो जाती।

सर ने इस सवाल के पूछे जाने पर उत्तर दिया – गड़बड़ी हो जाने की संभावना तो रहती है। इसके लिए उन्होंने क्या पद्धति अपनाई हैं। मैं तुमको बताता हूँ। अच्छा बोलो किताब की दुकान पर किताब खरीदने के लिए तो तुमलोग जाते ही हो। वहाँ तो हजारों किताबें होती है। उसी में से दूकानदार कैसे झटके से एक किताब निकालकर तुम्हें दे देते है।

रतन अब तक चुपचाप सुन रहा था। वह उठकर बोला मैं जानता हूँ। मेरे पिताजी किताबों की दुकान पर काम करते हैं। विषय के अनुसार किताबों को अलग-अलग रैक पर रख दिया जाता है। एक-एक पर एक ही विषय की, लेकिन अलग-अलग क्लास की पुस्तक, अलग-अलग रखी होती है। किसी की भी आवश्यकतानुसार किताब माँगने पर झट से उसे दे दिया जाता है।

समीर बोला– दवाई की दुकान पर भी ऐसे ही दवाईयों को सजाकर रखा जाता है। मेरे मुहल्ले की दवाई की दुकान पर मैंने देखा है। दवाई के नाम के पहले अक्षर के अनुसार दवाई को सजाकर रखा जाता है। (A) से जिस दवा का नाम शुरू होता है वहाँ 'A' लिखा होता है। 'B' से जिस दवा का नाम लिखा होता है उसमें 'B' लिखा रहेगा।

— इस तरह नहीं तो प्रेसक्रिप्सन देखकर दवा निकालने में दूकानदार को पूरा दिन लग जाएगा। कोई भी वस्तु अगर विभिन्न प्रकार की होती है तो उसे नियम के अनुसार सजा लेना पड़ता है।

वैज्ञानिकों ने इसी तरह तीन करोड़ प्रजातियों को सजा लिया है।

प्रवीण ने फिर सवाल किया – कैसे सर ? कृपा बतायें।

सर ने कहा– वही तो बता रहा हूँ। वैज्ञानिकगण पहले प्रजातियों को लेकर जो जीव-जगत् है उसको छ: भागों में बांट लेते है। एक-एक भाग को एक-एक जीव का राज्य या किंगडम (Kingdom) कहते है। जीव-जगत् में इस छ: प्रकार के राज्य का एक नाम होता है जैसे। प्रणियों के राज्य का नाम एनिमोलिया (Animalia)। वृक्ष, लता, काई, मैरू आदि उद्‌भिजों का राज्य प्लेन्टि (Plantae) है। मेढ़क का छाता और अन्यान्य सभी क्षत्रकों के एक साथ फंगी (Fungi) है। एककोषी जीव जिसकी देह में एक ही कोष होता है। उन सभी को तीन भागों में बाँटा गया है– बैक्टीरिया का राज्य, जिसका नाम है बैक्टीरिया। इसके अलावा एमिबा, जिजार्डिया, इउगिलना प्लासमोडियम— इस तरह के एककोषी जीवों को— प्रोटोजोआ (Protozoa) है। इसके अलावा और एक राज्य है एककोषी जीवों का उसका नाम हैं क्रोमिस्टा (Chromista)। इन सभी के विषय में हम बहुत कम जानते है।

(प्राणी)

(उद्भिज)

(छत्रक)

(बैक्टेरिया)

सोना ने प्रश्न किया – मैंने सुना है, हमलोगों के शरीर में वाइरस घुसने पर वाइरस रोग होता है।

सर ने उत्तर दिया– तुमने ठीक ही कहा। लेकिन वाइरस पूरी तरह से जीव नहीं है। जीव और जड़ की मध्यम अवस्था है। इसलिए जीव के राज्य में इसकी कोई जगह नहीं होती। लेकिन हम लोग यहाँ पर जीव जगत के दूसरे और प्रकार के श्रेणी विभाग को लेकर आलोचना करेंगे। इस श्रेणी विभाग के जीव जगत को पाँच राज्यों में बाँटा जाता है। प्राणियों के राज्यों को आनिमालिया (Animalia), छत्रक के राज्य को फानजाइ (Fungi), उद्भिज के राज्य को प्लांटी (Plantae), बैक्टेरिया के राज्य को मोनेरा (Monera) और एक कोषी जीव के राज्य को प्रोटिस्टा (Protista) कहते है।

प्रोटिस्टा

क्रोमिस्टा

जीव राज्य की प्रजातियों में इसका कोई हिस्सा नहीं है। रतन ने जिज्ञासा प्रकट की। सर ने कहा— जरा सोचो। प्राणियों के भी विभिन्न भाग है। तुम्हीं बतलाओ मेरुदण्ड की उपस्थिति और अनुपस्थिति के बारे में।

समीर ने सबसे पहले कहा– सर, कीड़े-मकोड़े।

हाँ, सही कहा तुमने। कीड़ा, मकोड़ा, झींगा, मछली, केंकड़ा इत्यादि को आर्थोपोडा (Arthropoda) कहते हैं। इन सभी की सूंड पॉव बँटा होता है और शरीर एक सख्त आवरण से ढंका रहता है।

प्रवीण ने पूछा– सर घोंघा और सीप के बारे में बतलाइए।

सर ने उत्तर दिया– घोंघा, सीप समुद्र में रहने वाला ऑक्टोपस जीव है। इनके पास चलने-फिरने के लिए मांसल पैर होते है और उनके नर्म बदन के बाहर और भीतर एक चूनाजातीय पदार्थ से तैयार खोल होता है। इसको मोलास्का (Mollusca) कहते हैं।

इस प्रकार आलोचना करते हुए और भी अमेरुदण्डी प्राणियों के विषय में चर्चा हुई अमेरुदण्डी प्राणी है।

प्राणियों के नाम	इनकी विशेषताऐं	इनकी जातिया क्या कहताली हैं
कीड़ा, मकोड़ा, केंकड़ा, घोंघा		आर्थोपोड़ा
		मोलास्का
केंचुआ, जोंक		एनीलिडा
गोलकृमि	मनुष्य या अन्य जीवों के पेट में होते हैं	एस्केहेलिमिनथीज
फीता कृमि	मनुष्य या अन्य जीव के पेट में होते हैं अर्थात् परजीवी, स्वाधीन निवास करता है कुछ चपटा कृमि।	प्लैहीहेल्मिन्थीज
तारा मछली (स्टारफिश) सि–आरचीन	पूरे शरीर पर काँटे होते हैं मुख शरीर के नीचे रहता है।	इकाईनोडार्माटा

केंचुआ

गोलकृमि

फीता कृमि

तारा मछली

प्राणियों के नाम	इनकी विशेषताएँ	इनकी जाति को क्या कहा जाता है
रुई, शिंगि (मछली), मेढ़क (उभयचर), साँप, छिपकली (सरीसृप), कबूतर, मैना (पक्षी), गाय और मनुष्य (स्तनपाई)	इन सभी जन्तुओं के भ्रूणीय अवस्था में नोटोकॉर्ड मिलता है। व्यस्क प्राणियों में यह मेरुदण्ड में परिवर्तन नहीं होता।	कडार्ट जिनमें नोटोकॉर्ड मेरुदण्ड में हो जाता है। उन्हें मेरुदण्डी या कशेरूका कहते है।

मछली

उभयचर

सरीसृप

पक्षी

स्तनपाई

अन्त में जिन प्राणियों के नाम सर ने ब्लैकबोर्ड पर लिखा। उनके नाम हैं— कशेरूका, लिखकर उन्होंने कहा— अब मैं सिर्फ कशेरूका प्राणियों के उपसंध में जो विभिन्न जाति के प्राणि हैं उनकी विशेषताओं के बारे में एक तरफ लिख रहा हूँ और तुमलोग उनके नाम दूसरी ओर लिखों। तब तुम इनके वर्गों को समझ सकोगे।

इन मेरुदण्डी प्राणियों की विशेषताएँ है	इन मेरुदण्डी प्राणियों के नाम है।
१. जल में रहते है, शरीर पर शल्क पास जाते है, पंख हिला-हिलाकर चलती-फिरती हैं और गलफर्ड से साँस लेती है।	१. मछली
२. छोटे जीव के रूप में पानी में रहते हैं, पूंछ हिलाकर तैरते हैं, बड़े हो जाने पर मिट्टी के ऊपर कूद-कूद कर चलते हैं।	२.
३. स्थल पर अण्डा देता है, स्थल पर बड़े होते हैं, चलते समय उनकी छाती मिट्टी पर घिसटती है।	३.
४. शरीर पंख से ढंका रहता है, डैने फैलाकर उड़ सकते हैं, अंडा देते हैं, अंडा फोड़कर बच्चों को बड़ा करते हैं।	४.
५. अंडा नहीं देता, बच्चा पैदा करते हैं। बच्चे को दूध पिलाकर बड़ा करती है।	५.

अब तुम नीचे दिए गए प्राणियों के चित्र को उनकी विशेषताओं के आधार पर नीचे बनी तालिका में भरों-

केंचुआ, चमगादड़, सियार, टुनटुनी (एक प्रकार की छोटी चिड़ियाँ), हाथी, शेर, कोई (काँटेदार मछली), उल्लू, गिद्ध, कछुआ, कंगारू, जलहाथी, तिमि (समुद्री जंतु), केउटे (जहरीला साँप), सूस, तिलचट्टा, तितली, गैंडा, साँप, मगरमच्छ, मनुष्य, मेंढ़क, सैलमेन्डर, जोंक, साँप, घोंघा।

सैकत ने हाथ उठाकर पूछा- सर क्या उद्भिज जगत् अर्थात् प्राणियों को भी इस तरह श्रेणीबद्ध किया गया है?
सर ने उत्तर दिया- नहीं होता। तुमलोगों को कुछ पेड़ों के नाम दिए गए है। हो सकता है इनमें से कुछ के विषय में तुम्हारी जानकारी हो। इन पौधों की भिन्न-भिन्न प्रकृति होती है। इनमें कुछ की प्रकृति ऊँची होती है। किसी का तना मोटा होता है, कुछ पौधे छोटे होते है। डाल और टहनियाँ भी अधिक नहीं होती। इनमें से कुछ बिल्कुल झुके हुए होते है और कुछ तो किसी के सहारे ऊपर की ओर उठ जाते है। अब जरा देखो इन्हें सजा पाओगे या नहीं।

ये आकार में छोटे होते हैं। डाली और पत्तों से रहित। कभी-कभी झुके हुए या रेंगते हुई अवस्था में पाए जाते हैं। ये छोटे पौधे हैं। अंग्रेजी में इसे हार्वस (Herbs) कहते है। जबकि हिन्दी में इसे शाक कहते है।

ये पौधे बहुत दिखाई नहीं देते लेकिन डाली और पत्ते होते हैं झाड़दार वृक्ष जैसे दिखते हैं मध्यम श्रेणी के होते हैं। अंग्रेजी में इसे शर्व (Shrubs) कहते है और हिन्दी में झाड़ी कहते है।

जिनके तना से काठ जैसे शाखाएं निकलती है ये पौधे काफी बड़े होते हैं। इसको वृक्ष कहते हैं। अंग्रेजी में इसे ट्री (Tree) **कहते है।**

तने की प्रकृति। पौधे की ऊँचाई के आधार पर नीचे दिए गए भाग के अनुसार भाग कर सकते हैं। नीचे संयुक्त करके पौधों के नाम दिए गए हैं। इनके बीच में कहाँ समानता और कहाँ असमानता है, लिखने की कोशिश करो।

पौधों के नाम	पौधों के चित्र	दो पौधों के बीच समानता कहाँ है	दो पौधों के बीच असमानता कहाँ हैं
१. आलू और कुम्हड़ा		दोनों ही शाक जाति के है	
२. आम का पेड़ और जवा का पेड़			
३. कटहल का पेड़ और केले का पेड़			
४. धान के पौधे और खजूर का पेड़			धान के पौधे का तना नरम होता है और खजूर के पौधे का तना सख्त होता है।
५. करैला और बैंगन का पौधा			

अध्यापिका ने कक्षा में प्रवेश करने के साथ-साथ रोल नम्बर से पुकारना शुरु किया कि अचानक उनकी नजर पहली बेंच पर बैठी अपर्णा पर टिक गई। उन्होंने पूछा कि अपर्णा तुम्हारा सिर कैसे फूल गया?

अपर्णा ने कहा - नल के पास मेरा पैर फिसल गया था।

अध्यापिका ने पूछा- कैसे?

शायद नल के पास फिसलन है। कुछ दिनों से वहाँ पर सफाई नहीं की गई है।

अपर्णा बोली- टीचर जी, फिसलन वाली जगह पर हरा रंग क्यों होती है? मेरी माता जी ने बतलाया था कि उसे शैवाल कहते हैं। शैवाल क्या एक तरह का पौधा होता है?

अध्यापिका ने कहा- तुम्हारी माताजी ने सही बतलाया है। इसे शैवाल ही कहते हैं। यह भी एक प्रकार का पौधा है। यह हरे रंग का होता है। ये अपना भोजन स्वयं बनाते है। इनका शरीर जड़, तना एवं पत्ति में विभाजित नहीं होता। इसमें फूल नहीं पाया जाता।

राबिया अध्यापिका से कुछ पूछने के लिए अधीर हो रही थी।

राबिया क्या तुमको कुछ पूछना है?- अध्यापिका ने कहा।

राबिया बोली- हमारे पास के तालाब से एक दिन पिताजी ने जाल फेंका। मैंने देखा कि जाल में हरे रंग का सिल्क के धागे जैसा कुछ लगा हुआ है। क्या उसे भी शैवाल कहेंगे?

अध्यापिका ने कहा- तुमने ठीक ही देखा है। उनमें भी फिसलन होती है। काफी चमक होती है। उनको जल रेशम (water silk) कहते है।

अध्यापिका ने आगे बताया- शैवाल का अधिकांश अंश स्थूल और कोमल होता है। उसका शरीर लसलसा रहता है। जड़, तना और पत्ते नहीं होते। इन सबको थालोफाइट या गोष्ठी में रखा जाता है।

तुम्हारे घर अथवा स्कूल के दीवार पर वर्तमान के दिनों में हरे रंग सी नर्म ऊनी चादर जैसा कुछ आहिस्ता से निकल जाता है। तुमने अवश्य ही देखा होगा। बरसात के दिनों में अथवा शरत ऋतु के दिनों के समय रास्ते की ईटों के फाँक में अथवा मिट्टी पर नमी युक्त जगह पर पैसे या गोल चकती की तरह गोल एक प्रकार की लता या बेल पौधे लिपटे रहते है। पास के चित्र को देखो।

इनमें कोई फल या फूल नहीं होता। इसे काईदार माँस कहते हैं। इसे ब्रायोफाइटा भी कहा जाता है। पास वाले चित्र को देखो। ऊपर की ओर एक तीर की तरह-उसके माथे पर टोपी के आकार अथवा बुखार होने पर डॉक्टर के द्वारा दी जाने वाली कैप्सूल जैसा ही दिखता है। कैप्सूल के भीतर छोटे-छोटे सूक्ष्म रेणु होते हैं। कैप्सूल के सुख जाने पर इसके रेणु नम जगह पर गिरने से फिर मूलाग पैदा हो जाता है।

पास वाले चित्र को अच्छी तरह देखो। ये तालाब में और जल और कीचड़ में पैदा होता है। कभी-कभी यह जल के ऊपर अथवा जल में थोड़ा डूबा रहता है। इसमें पत्ते होते है। नए पत्ते जब निकलते है कुत्ते की पूँछ की तरह मुड़े रहते है। खट्टा-मीठा सब्जी को तुमने घर पर अवश्य ही, इसके बनी सब्जी को खाया है। इसमें फूल और फल नहीं होता। इसीलिए काई और माँस की तरह इसे भी अपुष्पक उद्भिज कहते हैं। पौधे का निचला भाग कई तरह की

गाँठदार थैली की तरह होता है। इसमें छोटे-छोटे रेणु होते है। मिट्टी पर इनके गिरने पर पौधा बन जाता है। इसे फर्न कहते है। कुछ और फर्न को देखो तब तुम इसके पत्तों के नीचे बादामी अथवा काला रंग चिंदी जैसा है। कभी-कभी पत्ते की धार नीचे की ओर मुड़कर बादामी या काली रेखा हो जाती है। पत्ते के इस चिंदी अथवा रेखा के बीच रेणु जीवाणु होते हैं। इस समुदाय के पौधे को टेरिडोफाइटा कहते है।

पाईन के चित्र को देखो। झाड़ीदार पौधे की तरह देखने में होता है। ठंडे पहाड़ी प्रदेशों में होता है। इसमें हरे हरे सुन्दर पत्ते होते है। फल नहीं होता। पास में ही इसके बीज को भी दिखाया गया है। देखने में ऐसा लगता है मानो काठे का फूल हो। कुम्हड़ा, आम आदि के फलों के बीज में जैसे रहता है। पाईन में इस तरह का कोई फल नहीं होता। बीज दिखलाई देता है। इन्हें नग्नबीजी पौधे कहते हैं। अंग्रेजी में इसे Gymnosperm कहते हैं।

लेकिन हमारे द्वारा परिचित बहुत से ऐसे पौधे है जिनके बीज फल के भीतर ही पाए जाते हैं। इन्हें आवृत्तबीजी पौधे कहते हैं। अंग्रेजी में इन्हें एनजियोसपरम कहते है। जैसे आम, जामुन, कटहल, कुम्हड़ा, धान, गेहूँ इत्यादि।

चना और चावल इसमें बीज होते हैं। चना और धान का छिलका उतारकर देखो कि नीचे के चित्र जैसा दिखलाई पड़ता है या नहीं।

चने के बीज में दो गोल है। गोल चिपटे दाने की तरह जिसे हम खाते है। धान में भी लेकिन एक ही लम्बा अंश होता है। इसे ही बीज के साथ जुड़े हुए या बीज पत्र कहते है। अंग्रेजी में इसे कॉटिलडॉन (Cotyledon) कहते है। जिन बीजों के पौधों में केवल एक ही बीज पत्र पाया जाता हैं इसे एकबीजपत्री (Monocotyledon) कहते है। और जिन पौधों में दो बीजपत्र पाये जाते है उसे द्विबीजपत्री (Dicotyledon) कहते हैं।

नीचे बनी सारणी से लिखे बीजों का संग्रह करो और बतलाओ उनमें कौन-कौन एक बीजपत्री और द्विबीजपत्री हैं।

बीज के नाम	कितने बीज होते हैं	एकबीजपत्री या द्विबीजपत्री
चना	२	द्विबीजपत्री
गेहूँ		
मूंगदाल		
मसूरदाल		
चावल		
इलायची		
सुपारी		
चीना बादाम		
खजूर		
कुम्हड़ा		
भूट्टा		

ऊपर दिए दोनों चित्रों को भलीभांति देखो। एक में आम के पत्ते हैं और दूसरे में केला के पत्ते को दिखाया गया है।

दोनों पत्तो का ऊपरी भाग कैसा है ? .... ।

बीच में कितनी शिराएँ हैं ? .... ।

बीच के शिरा के दोनों तरफ जो शिराएँ निकली हुई हैं वे आपस में मिलकर क्या एक जाल के आकार में आ जाती है। अथवा किसी के साथ न मिलकर समानान्तर ही हैं।

(जानकर रखना अच्छा होगा)

द्विबीजपत्री पौधों के पत्ते में हमेशा शिराओं के दोनों ओर बनी शिरायें आपस में मिलकर जाल को मानो निर्मित करती है। एकबीजपत्री पौधे के पत्ते के बीज में हमेशा शिरायें दोनों ओर शिरायें आपस में न मिलकर समान रूप में रहती है।

नीचे दिए गए पौधों के पत्ते को समझकर दी गई तालिका को भरो।

पौधों के नाम	कैसी शिरायें होती है	एकबीजपत्री या द्विबीजपत्री
कटहल का पौधा	जाल जैसी	द्विबीजपत्री
गेहूँ का पौधा		
हल्दी का पौधा		
जवा का पौधा		
जलकुम्भी		
तुलसी पौधा		
नींबू पौधा		
अरबी पौधा		
पीपल पेड़		

अब देखो नीचे दिए गए उद्भिद राज्यों को चौकोर में जो दिए गए हैं समझ पाते हो कि नहीं। उदाहरण तुम स्वयं लिखो।

उद्भिद् (प्लान्ट)
- अपुष्पीय
  - शैवाल जाति (आलगी) — उदाहरण ......
  - मॉस जातीय (ब्रायोफाइटा) — उदाहरण ......
  - शैवाल जाति (आलगी) — उदाहरण ......
- पुष्पीय
  - नग्नबीजी (जिमनोस्परम) — उदाहरण ......
  - आवृत्तबीजी (आलगी)
    - एकबीजपत्री — उदाहरण ......
    - द्विबीजपत्री — उदाहरण ......

रिक्त स्थानों की पूर्ति कोष्ठक में दिए गये सही शब्द की सहायता से करे।

१. धान एक .... (पुष्पीय/अपुष्पीय) उद्भिद है।
२. धान का छिलका उतारने पर .... (एक/दो) बीज होते हैं।
३. मटर के छिलके को उतारने पर .... (एक/दो) बीज होते हैं।
४. पत्तों पर जाले जैसी शिरा को .... (एकबीजपत्री/द्विबीजपत्री) कहते हैं।
५. पत्तों के बीज वाली शिरा के दोनों ओर समान शिरायें होने पर उसे.................... (एकबीजपत्री/द्विबीजपत्री) कहते हैं।
६. केले का पेड़ एक .... (एकबीजपत्री/द्विबीजपत्री) उद्भिद हैं।
७. पीपल का पेड़ .... (एकबीजपत्री/द्विबीजपत्री) उद्भिद हैं।
८. बीज फल के अंदर रहने पर उसे .... (नग्नजीवी/आवृत्तजीवी) उद्भिद कहते हैं।
९. बीज यदि फल के अंदर नहीं रहता तब उसे .... (नग्नजीवी/आवृत्तजीवी) उद्भिद कहते हैं।
१०. आम एक .... (नग्नजीवी/आवृत्तजीवी) उद्भिद हैं।
११. पाईन एक .... (नग्नजीवी/आवृत्तजीवी) उद्भिद हैं।
१२. .... (सूलांग/फर्न) के पत्ते कच्चेपन में कुत्ते की पूंछ की तरह मुड़े रहते हैं।
१३. .... (शैवाल/मॉस/फर्न) के शरीर में जड़, तना, पत्ता नहीं होता।
१४. स्पाईशगइरा अथवा जलरेशम एक .... (शैवाल/मॉस/फर्न) है।
१५. ढेंकीसाग एक............................. (शैवाल/मॉस/फर्न) है।

हमलोगों ने जीव जगत के बीज उद्भिद और प्राणियों के राज्य के विषय की जानकारी हासिल की। लेकिन उद्भिद और प्राणी को छोड़कर और भी कुछ ऐसे जीव हैं जो न तो प्राणी की श्रेणी में आते हैं, न ही उद्भिद है। इसे ऐसे समझो तुम्हारे घर पर जो दही बनता है। दादीजी या तुम्हारी माँ दूध को सज्जा देती है। दूध कुछ समय बाद ही दही बन जाता है। इस दही को बनाते समय बैक्टीरिया नामक जो जीव होता है उसे हम खुली आँखों से देख नहीं सकते। उन्हीं के द्वारा दूध से दही तैयार होता है।
तुमलोगों ने टॉयफायड और कॉलेरा रोग के बारे में भी सुना है। इन रोगों का कारण भी बैक्टीरिया है। सभी प्रकार के बैक्टेरिया को एक ही राज्य में रखा जाता है। सब बैक्टीरिया के राज्य का नाम मोनरा है।

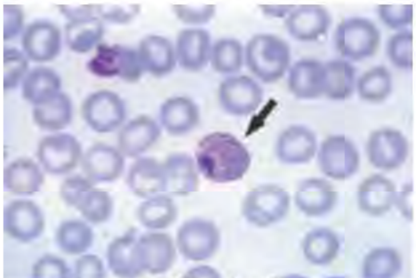
टाइफाइड रोग के बैक्टीरिया
(अनेक गुना बड़ा करके दिखाया गया है।)

कॉलेरा रोग के बैक्टीरिया
(अनेक गुना बड़ा करके दिखाया गया है।)

छोटे कक्ष से हमारा शरीर निर्मित हैं। खुली आँखों से हम इन कक्षों को नहीं देख सकते। इन कक्षों को कोष कहते हैं और कोष के बीच एक गोल आकार जैसी वस्तु होती है। इसे निउक्रियास कहते है।

हमलोगों ने मोनेरा राज्य सम्बन्धित बैक्टेरिया के विषय में चर्चा की थी लेकिन उनके शरीर में केवल एक कोष होता है। उस कोष में निउक्रियास नहीं होता।

मलेरिया नामक बीमारी के बारे में भी तुम्हें जरूर पता है। शरीर में कम्पन्न होकर ज्वर होता है। अमाशय से पेट गड़बड़ हो जाता है। इन सब घटनाओं के पीछे भी एक प्रकार का जीव है जो शरीर में बैक्टीरिया की तरह कोष से बनता है। मजे की बात यह है कि इनके कोषों के बीच में ही निउक्रियास रहता है और इन निउक्रियास के रहने वाले एक कोषों के जीवों को जिस राज्य के बीच में रखा जाता है उसे प्रोटिस्टा कहते है।



मलेरिया के कीटाणु
(बहुत बड़ा करके दिखाया गया है)

पेट को गड़बड़ करने वाले जीव
(बहुत बड़ा करके दिखाया गया है)

उसे नीचे बने दोनों चित्रों को देखो। दोनों ही चित्र बड़ा करके दिखाया गया है। पहला है यूगलिना और दूसरा है पारामैसियाम। ये दोनों ही प्रोटिस्टा राज्य के साथ जुड़ा हुआ है।

बरसात के दिनों में तुमलोगों ने निश्चय ही कुकुरमुत्ता को देखा होगा। इसको मशरूम कहते है। बहुत सारे लोग मशरूम खाते है। मशरूम की भी कई जातियाँ हैं। हर जाति का मशरूम खाने योग्य नहीं होता क्योंकि उनमें विष होता है। पावरोटी को कुछ दिन के लिए रख दो उसमें काला-काला कुछ उभर आता है। निश्चय ही तुमने देखा होगा। नींबू सड़ जाने पर भी इस प्रकार काई पड़ जाती है। इसको फंगस कहते है। कई बार हमारे शरीर की त्वचा पर भी दाद हो जाता है, खुजली या सर पर रुसी होती है। ये सब एक तरह के फंगस है।

लेकिन यह छत्रक (फंगस) पेड़ो की तरह हरा नहीं होता है। यह अपने शरीर में स्वयं भोजन तैयार नहीं करता। समस्त छत्रक एक राज्य में रहता है जिसका नाम फानजाई है।

तुम्हारे देखे हुए कुछ मेरूदण्डी और अमेरूदण्डी प्राणियों की तालिका को तैयार करो जैसे तालाब, जंगल, घर के आस-पास, समुद्र का किनारा, एक्यूरियम अथवा घास-जमीन पर रहने वाली प्राणी।

अमेरूदण्डी	मेरूदण्डी
१. झींगा	१. मछली
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

अमेरूदण्डी	मेरूदण्डी
१. तितली	१. हिरण
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

अमेरूदण्डी	मेरूदण्डी
१. केंचुआ	१. कोना मेढ़क
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

अमेरूदण्डी	मेरूदण्डी
१. छत्रिक	१. हांगर
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

अमेरूदण्डी	मेरूदण्डी
१. घोंघा	१. गोल्ड मछली
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

अमेरूदण्डी	मेरूदण्डी
१. चींटी	१. साँप
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

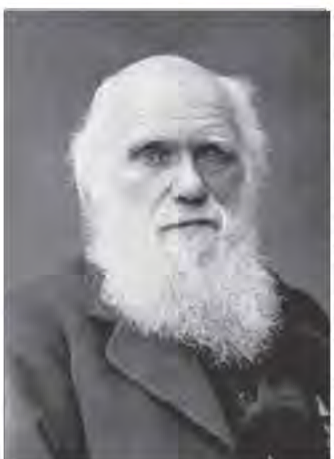
११ कुछ विशेष प्राणियों के निवास स्थान और आचार-आचरण

आचरण विज्ञान और आचरण वैज्ञानिक

तुम शाम को पढ़ने के लिए बैठते हे। अचानक तुम्हारी आँखें दीवार पर चल रही छिपकली पर टिक गई। रोशनी के आस-पास ही वह घात लगाकर बैठी है। रोशनी से आकर्षित होकर कोई मच्छर उसके मुँह के पास आ जाए। तुम देखोगे वह झपटकर उसे अपने मुँह में निगल लेती है। कई बार ऐसा होता है कोई पतंगा या मच्छर थोड़ी दूर पर बैठा है छिपकली पैर को धीरे-धीरे आगे बढ़ाते हुए लपककर उसे पकड़ लेती है। अथवा छुट्टी के दिन दोपहर में बिस्तर पर लेटे हुए कहानी को किताब पढ़ रहे हो।

अचानक तुम्हारी नजर खिड़की से बाहर सामने वाले पेड़ की ओर घूम जाती है जहाँ दो कौओं ने पेड़ की डाली पर अपना घोंसला बनाया हुआ है। एक कौआ घोंसला के अंदर बैठा हुआ है वह कौआी है जो अंडे को सेती है। दूसरा कोआ है जो बीच-बीच में जाकर खाना ले आता है। कौआी को खिलाता है। एक बार तुमने देखा कि कौआी घोंसला से बाहर आ गई। तुमने देखा-अरे वहाँ अंडे नहीं है। दो बच्चे घोंसले में है। उनके शरीर पर पंख नहीं है। बड़ा सा मुँह खोलकर वे चैं-चैं करने लगे। मुँह का भीतरी हिस्सा उनका एकदम लाल है। कौए ने उन दोनों के ही मुँह में खाना डालने समय अपनी चोंच को डाल दिया।

इस तरह के बहुत सारे दृश्य हमलोग अपने आस-पास देखते है। चारों ओर के ये दृश्य हमें बहुत अच्छे लगते हैं। लेकिन क्या तुम्हें पता है - जीव जन्तु, कीड़े-मकोड़े आदि के आचरण और व्यवहार को वैज्ञानिकों ने गइराई से अध्ययन किया है ताकि वे इनपर अनुसंधान कर सके। इस प्रकार के अनुसंधान को आचरण विज्ञान Behavioural Science कहते हैं।



चार्ल्स डार्विन

मनुष्य तो आदिकाल से ही जीव जन्तु के आचार-आचरण को देखते आया है और उस पर मनन भी करता रहा है। जरा सोचो कैसे जंगली पशुओं को वश में करके घरेलु पशु बनाने में वह सफल होता। किस मछली को कैसे पकड़ना है इसका उपाय भी उसने ढूंढ़ निकाला। आधुनिक काल में जीव-जन्तु और कीड़े-मकोड़ों के आचरण की छानबीन की उनमें दो नाम प्रमुख है - चार्ल्स डार्विन, जे. ऑर. फाबा। डार्विन इंग्लैण्ड के रहने वाले थे और फैंका फ्रांस के निवासी थे। बचपन से ही डार्विन कीड़े-मकोड़े और पक्षियों के आचार-आचरण का अवलोकन करते रहे। बड़े होने पर वे जहाज से यात्रा करते हुए विभिन्न जगहो में पास जाने वाले जीवों के आचार-आचरण का और भी करीब से अवलोकन करते रहे। इन सबसे सबका चिन्तन-मनन करते हुए अन्तत: उन्होंने एक पुस्तक लिखी। इस पुस्तक में लिखा है कि जीव कैसे परिवेश को कैसे अनुकूल कर लेते हैं और एक आदि जीव से नए जीव की सृष्टि कैसे होती है? उनके द्वारा बतलाए गए वैज्ञानिक तत्त्वों के अनुसार ही आधुनिक जीव विज्ञान की पठन-पाठन और शोध कार्य चल रहा है।

जे ऑर फाबा

फाइबा गरीब परिवार की संतान थे। बहुत कष्ट से उन्होंने शिक्षा पाईं और स्कूल में अध्यापक बने। उनके घर के आस-पास नियमित रूप से दिखलाई पड़ने-वाले कीड़े-मकोड़ों के आचार-आचरण को मन लगाकर देखने-समझने की सनक थी और उनके बारे में आलेख लिखते थे। कीड़े-मकोड़ों पर लिखे गए उनके लेख इतने खुबसूरत है कि आगे चलकर इन्हें कीड़े-मकोड़े का महाकाव्य कहा गया। कीड़े-मकोड़ों के ऊपर फाइबा के द्वारा लिखे गए उनके लेख हैं। इन लेखों में से सबसे ज्यादा चर्चित हैं इल्ली कीड़ों का एक दूसरे से सम्बद्ध होकर चलने का स्वभाव। इन कीड़ों की खासियत है कि एक दूसरे के पीछे आने वाला एक ही तरह से चलता है। सबसे आगे जो रहता है वह जिस भी दिशा की ओर मुड़े उसी ओर इल्ली कीड़े की लाइन चलेगी। जैसे रेल चलती है। फाइबा के इनके इस स्वभाव के बारे में जानने की तीव्र इच्छा रखते हुए एक परीक्षण किया। इल्ली को लकड़ी से लाईन से उठाकर उन्हें एक गोल टब के किनारे बैठा दिया। वे घण्टे दर घण्टे टब का किनारा पकड़कर चक्राकार के रूप में लगातार घूमती रही। फाइबा ने देखा कि थककर जितने क्षण के बाद अलग होकर गिर नहीं गई तब तक वे चक्राकार घूमती रही। इनकी देह के अंदर से स्नायुतंत्र को एक निर्देश है - सीधे चलो, इधर-उधर मत देखना, हटो मत।

कनराड लोरेंज

वैज्ञानिक डार्विन और फाइबा के इन आधुनिक आचरण विज्ञान के महत्त्वपूर्ण तीन वैज्ञानिकों के नाम उल्लेखनीय है। इनके नाम है-निकोटिनबारजेन कर्नाड लॉरेंज और कार्ल फन फ्रिश। दिनगरजेन के अनेक चर्चित गवेषनामूलक आविष्कार में सर्वाधिक विख्यात है - पक्षियों की मूर्खता। हेरिंगल नामक पक्षी जमीन पर अंडा देती है और गर्माहट देती है। परीक्षा के लिए उनके घोंसले के पास असली अंडे को बदल एक बड़ा अंडा रख दिया गया। मादा और नर दोनों ने असली अंडे को छोड़कर उस नकली अंडे को गर्माहट देने की कोशिश में लग गए। लॉरेन दे देखा - हंस के अंडे के फूट करके बाहर निकलने के बाद जिसको भी सामने पाए। उसी को माँ समझकर सारा बचपन उसी के पीछे घूमता - फिरता है। यही नहीं अब फुटकर निकलते समय यदि माँ की पीले ओंठ जैसा रंग किया लकड़ी का टुकड़ा भी उसे दिखे तो भी वह उस लकड़ी के टुकड़े को देखकर माँ कहकर पैंक-पैंक करते हुए दौड़कर जाएगा।

कार्ल फन फ्रिश

वैज्ञानिक फन फ्रिश ने मधुमक्खियों की भाषा का अनुसंधान किया था। किसी स्थान पर स्वादिष्ट रस से परिपूर्ण फूल को देखकर श्रमिक मधुमक्खी अपने छत्ते पर वापस आकर दूसरी मधुमक्खियों की इसकी सूचना देती है ताकि उस मीठे रस को सभी मिलकर शहद तैयार करने के लिए ला सके। जो मधुमक्खी लाती है वह विशेष ढंग से विशेष भंगिमाओं से छत्ते पर घूमते हुए अपने साथियों को समझाती है कि वह फूल कितनी दूरी पर है। दिनवारजेन, लॉरेंज और फन फ्रिश को उनके महत्त्वपूर्ण काम के लिए नॉवेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

जेन गुडाल

जेन गुडाल पहली महिला है जिन्होंने वन चिपांजियों का आचरण कैसा है। इसको जानने के लिए अफ्रीका के घने जंगलों में उनके बीच अकेले रहकर व्यतीत किए उन्होंने ही सबसे

सलीम आलि

पहले हमें बतलाया कि चिपांजी कैसे पतले लकड़ी के टुकड़े से जुँए को निकालकर खाते हैं। ठीक उसी प्रकार जैसे मनुष्य पतले बाँस के टुकड़े से मछली को पकड़ता है। चिपांजी जंगली होकर भी मनुष्य जैसा बर्त्ताव करता है।

यह उनकी गवेषणा है। अनेक भारतीय वैज्ञानिकों ने जीव-जन्तु के आचार-आचरण को लेकर गवेषणा के बाद प्रसिद्धि प्राप्त की है। सलीम आलि ने भारतीय पक्षियों के आचार-आचरण को लेकर काफी लिखा है। राघवेन्द्र गाड़गकार उनकी बोली, समाज व्यवस्था कैसी होती है। एम. के. चन्द्रशेखर ने चमगादड़ और दूसरे प्राणी कैसे समय के अनुसार काम करते हैं। इस विषय पर गवेषणा की। रत्नलाल ब्रह्मचारी के अनुसंधान के द्वारा जाना गया कि बाघ कैसे मूत्र की गंध (फेरोमेन) से अपने क्षेत्र को पहचान लेता है।

सबसे अंत में गोपालचन्द्र भट्टाचार्य के बारे में बात करेंगे। सारा जीवन उन्होंने बंगाल के कीड़े-मकोड़ों के आचार-आचरण को गहराई से जानने की कोशिश की। उन पर परीक्षण-निरीक्षण किया। उन्होंने अपने अनुसंधान परक खोज के बारे में बांग्ला में बड़ी सुन्दर ढंग से लिखा है। उनके द्वारा लिखी हुई बंगाल के कीड़े-मकोड़े पुस्तक सबसे ज्यादा चर्चित है। इसे अवश्य पढ़ना चाहिए।

गोपालचन्द्र भट्टाचार्य द्वारा लिखित कुछ आकर्षणीय अंश

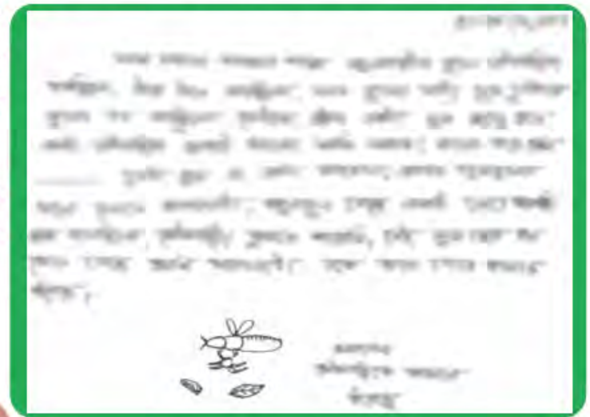
श्री गोपालचन्द्र भट्टाचार्य

जन्म : १-८-१८९५ मृत्यु : ८-४-१९८१

एक दिन सुबह नौ बजे, प्रायः साढ़े नौ बजे कस्बा अंचल के रास्ते से गुजर रहा था। सुबह से ही ओंस की बूँदों जैसे हल्की-हल्की बारिश हो रही थी। कुछ दूर आगे जाने पर रास्ते के एक किनारे साफ-सुथरी जगह पर सुपारी के पेड़ पर मेरी नजर चली गई। कुछ लाल चींटियाँ पेड़ के ऊपर से नीचे की ओर जल्दी-जल्दी आ रही थी। अवश्य ही दो-चार चींटियाँ ऊपर रही होंगी। लाल चींटियाँ साधारणतः पेड़ के ऊपर ही चलती रहती है। जरूरत नहीं पड़ने पर वे जमीन या नीची जगहों पर नहीं उतरती। साधारणतः सुपारी के पेड़ पर चींटियाँ नहीं रहती। बात क्या है? मेरे मन में उत्सुकता हुई। पास में जाकर देखा - पेड़ के एक किनारे प्रायः मिट्टी से एक फुट उँचाई पर काली चींटी का एक दल एक निष्क्रिय कीड़े की खींचकर नीचे की ओर लाने की जी-जान से कोशिश कर रहा है। ऊपर की ओर से पाँच-छः लाल चींटी मिलकर उस कीड़े के सामने के दोनों पैर और गर्दन को ऐठकर इस प्रकार खींच रही थी कि कुछ ही देर में उसके टुकड़े हो जाएँगे। निष्क्रिय कीड़े के आस-पास नीचे की ओर भी बहुत सारी चींटियाँ इधर-उधर घूम रही थी। सुपारी का पेड़ आम के पेड़ से सटा हुआ था। आम के पेड़ ही पर लाल चींटियों का बिल था। वहीं से सुपारी के पेड़ के ऊपर से होकर ही - एक टहलने वाली चींटियों को नीचे की अवस्था का मुआयना करते हुए हो सकता है इस शिकार पर नजर पड़ गई है। बहुत सम्भव है अब दोनों दलों की शक्ति परीक्षा हो रही थी। मैंने उनके लक्षणों को देखा - काली चींटियाँ सबसे पहले शिकार पर आक्रमण करती है उसको खुब नियंत्रित करके ले आई थीं। उसके बाद लाल चींटियों का दल आया। काफी देर तक यह घटना घटी। इसमें सन्देह नहीं दोनों दलों के बीच खींचा-खींची भी हुई। इधर-उधर दो-चार पहेरदार की नियुक्ति है। ये पहरेदार संतरी सूँड ऊँची करके, मुख खोल करके, निश्चित रूप से दूसरे पक्ष की गतिविधि की ओर ध्यान रखे हुए थे। पहले की अभिज्ञता से यह समझने में देर नहीं लगी कि एक भयंकर परिस्थिति का उद्भव होगा।

तुमलोग अब डार्विन, फाइबा, गोपालचन्द्र की तरह अपने चारों ओर के कीड़े-मकोड़े, पशु-पक्षियों के आचार-आचरण को जानने की कोशिश करो। सिर्फ उनको देखने से ही कुछ नहीं होगा। जो देखा उसे अपनी कॉपी में तारीख और समय देकर लिखना शुरू करो। कौन जानता है, एक दिन तुम भी उनके जैसे आचरण वाले वैज्ञानिक बन जाओगे। निश्चय ही इसके लिए गहन अध्ययन और गवेषणा की आवश्यकता है।

(बच्चे के हाथ से लिखा Naturalist diary - उदाहरण)



कुछ विशेष प्राणियों के आचार-आचरण

चींटी

हम सभी जानते हैं चींटी एक समूहबद्ध जीव है। पृथ्वी पर अनेक जाति की चींटियों से सभी परिचित हैं। इसके अलावा भी चींटियों की जाति हैं जिनके बारे में हम नहीं जानते ऐसा वैज्ञानिकों का मानना है। उनका अनुमान है कि यदि पृथ्वी पर पाई जाने वाली सारी चींटियों की जाति को एक तराजू के एक पल्ले पर रख दें और दूसरे पल्ले पर बाकी जाति के प्राणियों को रख दिया जाए तो हम पाएँगें कि चींटी वाला पल्ला झुक गया है। यानी चींटियों की संख्या दूसरे प्राणियों से अधिक है। वैज्ञानिकों का कहना है कि चींटी समाज की रानी है। रानी की उनके दासियों सैनिको और श्रमिकों को लेकर एक परिवार होता है। चींटियों के परिवार में पुरूषों की संख्या अथवा महत्व बहुत कम होता है। चींटियॉ आश्चर्यजनक काम कर सकती हैं।

वैज्ञानिकों का कहना है कि लाल चींटियों का दल मालिक होता है और काली चींटी का दल सेवक होता है। लाल चींटी युद्ध पटु होती है। जबकि तुलना में काली चींटी अधिक बुद्धिमान है। वे कठोर परिश्रमी होती हैं। लाल चींटियों के बीच में खाना जुगाड़ करने का दबाव बन जाता है तब काली चींटियों के साथ युद्ध छिड़ता है। काली चींटी हारकर मर जाती है। तब लाल चींटियॉ उनके बिलों में घुसकर सारे अंडों को अपने बिल में ले आती है। बड़े होने पर सारा जीवन लाल चींटी के लिए बेकार परिश्रम करती हैं। ठंड के दिनों में चींटियाँ बहुत अधिकर दिखलाई नहीं पड़ती। तब वे मिट्टी के नीचे बिल बनाकर रहती हैं और जमा खाना खाती है। गर्म देशों में यायावर चींटियॉ पाई जाती है। ये लगातार अपने स्थान को बदलती रहती है। खेती वाली चीटी मिट्टी के नीचे स्थान को खोदकर बिल बना लेती है। इनके बिलों मे कॉटा-पत्ती झड़कर एक

सफेद् रंग का क्षत्रक बन जाता है। यह क्षत्रक खेती वाली चींटियों का प्रिय खाद्य है। कैसे वर्ष दर वर्ष इस क्षत्रक की खेती होती है - यह आश्चर्य चकित कर देने वाला विषय है। एक और भी प्रकार की चींटियॉ हैं। जो परिवार के खाने का सामान जमा करके रखने के लिए पेट को मटके के रूप में व्यवहार करती है।

स्वयं करो

स्थान : घर एवं उसके आस-पास का परिवेश

उपकरण : नोटबुक, पेन, लेन्स

समय : ग्रीष्मकाल

तुमलोग १०-२० की संख्या में एक दल बनाओं और घर के आस-पास पाई जाने वाली चींटियों को भली-भाँति देखो और नीचे बनी तालिका को भरो।

क्रम संख्या	यदि चींटियों के नाम नहीं जानते तब भी चरित्र के अनुसार उनको एक नाम दो।	रंग			आकार			रहने की जगह
		माथे पर लाल रंग	बादामी रंग बीच वाले भाग में	काला रंग पेट का	छोटी (१-४ mm)	बीच वाली (५-१० mm)	बड़ी (१० mm) या उससे अधिक	

स्वयं करो

स्थान : बगीचा

उपकरण : मार्कर पेन, नोटबुक, पेन, घड़ी।

चींटियों के जाने के रास्ते में १० की दूरी पर कुछ दाग लगाओ। ध्यान दो, इस दूरी को तय करने में किसी चींटी को कितना समय लगता है। ....।

और भी देखो।

- चींटी का बिल कहाँ .... मिट्टी के नीचे, दीवार के फाँक में ....।
- बिल से निकलने के बाद चींटियाँ किस तरह जाती हैं? ....।
- बिल से निकलकर समूह के साथ या अकेले-अकेले जाती हैं?................।
- बिल से निकलकर सब समय क्या एक ही दिशा अथवा एक ही गन्तव्य की ओर जाती है? ....।

स्वयं करो

स्थान : घर और घर के आस-पास

उपकरण : विभिन्न तरह के खाद्य, लेन्स, नोटबुक, पेन

तुमलोग १०-२० की संख्या में इकट्ठे होओ। कुछ आमिष और कुछ निरामिष खाना तरल और कड़ा खाद्य जमीन पर रखो। कुछ देर प्रतीक्षा करो। इसके बाद देखो कि कौन-सी चींटी वहाँ आई। इसके बाद नीचे दी गई सारणी में लिखो।

क्रम संख्या	खाद्य का प्रकार	किस जाति की चींटी आई	वे कैसे खाने को अपने बिल में ले जाती है
१.			
२.			
३.			

स्वयं करो

जब चींटियों का एक समूह एक स्थान से दूसरे स्थान को जाती है तब ध्यान से उनको देखो और नीचे की सारणी को भरो। इससे तुम क्या निर्णय ले सकते हो ?

चींटियों के दल के प्रकार और भेद	अनुमानित संख्या
१. बड़ी ठोड़ीवाली चींटी और गाढ़े वर्ण की	
२. अपेक्षाकृत जड़ी आकृत्ति की, पेट ज्यादा लम्बा और पंखयुक्त	
३. अंडा लेकर जाने वाली चींटी	
४. खाना लेकर जाने वाली चींटी	

स्वयं करो

तुम्हारे घर के आंगन या बगीचे में एक टुकड़ा गुड़ / बतासा / नकुल दाना (मिठाई) चीनी का द्रव्य अथवा कीड़े-मकोड़े को रख दो। कुछ समय प्रतीक्षा करो। भली-भाँति देखो। ततपश्चात् नीचे दिए गए प्रश्नों का उत्तर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखों।

- खाना रखने के कितनी देर बाद पहली चींटी खाने के आस-पास देखी गई ? ....
- खाना देखकर क्या वह खाना शुरू कर देती है या कुछ और करती है ? ....
- कब और कैसे दूसरी चींटिया आना शुरू करती है ? ....
- कौन-सी चींटी खाना लेकर जाने के लिए आती है ? ....
- अकेले या दलगत रूप में अपने बिल में खाना लेकर जाती हैं ? ....
- भिन्न-भिन्न तरह के खाने को खाने के लिए क्या भिन्न-भिन्न प्रकार की चींटियाँ आती हैं ? ....
- खाना लेकर क्या वे आपस में झगड़ा करती हैं या बैठकर खाती है। लेकर जाती है ?

दीमक

दीमक भी चींटियों और मधुमक्खियों की तरह समाज बद्ध जीव है। लेकिन उनमें रानी का पुत्र और पुत्री दोनो ही दास-दासी, सैनिक या श्रमिक हो सकते हैं। दीमक रानी बहुत मोटी होती है। पूरे शरीर पर अंडा युक्त पेट के सिवाय और कुछ आँखों को दिखलाई नहीं पड़ता। चींटियों के शरीर पर दूसरे कीड़ों की तरह कोई सख्त खोल नहीं होता। अधिक समय तक कड़ी धूप लगने से इनके शरीर से पानी निकल आता है इस कारण शरीर सुख जाता है। कही जाने के लिए सुरंग बनाते बनाते वे आगे की ओर बढ़ती हैं। दीवार अथवा खिड़की दरवाजे की फ्रेम में क्या तुमने दीमक की सुरंग को देखा है क्या ? दीमक के बिल की तापमात्रा और जलीय वाष्प का परिमाण जैसे ज्यादा या कम न हो इसकी भी व्यवस्था होती है। सबसे आश्चर्यपूर्ण दीमक का खाना होता है ? पेड़ का लकड़ी जैसा अंश जिसमें सेलुलाज नामक चीनी जैसी वस्तु होती है-जिसे दूसरा कोई प्राणी हजम नहीं कर सकते, लेकिन दीमक में यह क्षमता है। इसके लिए दीमक के पेट में एक प्रकार का जीवाणु मिलता है जो सेलुलाज को हजम कर सकता है। यदि ऐसा नहीं होता तो विश्व में जितने पेड़ सुख कर लकड़ी बन गए हैं उसका अधिकांश अंश लकड़ी बनकर ही रह जाता।

स्वयं करो

स्थान - उन्मुक्त खाली स्थान / घर के आस-पास / विद्यालय के आस-पास

उपकरण - कागज, कलम, पेंसिल, लेन्स, डिश, साधारण पिन

तुमलोग ५-२० का एक दल तैयार करो। दीमक की सुरंग को खोजकर निकालने के बाद ध्यानपूर्वक देखो। इसके बाद नीचे बनी सारणी को भरो।

दीमक को किस जगह तुमने देखा ?

उस स्थान की विशेषता				किस तरह की जगह	
जमीन के ऊपर	जमीन के नीचे	पत्थर पर	पेड़ के तने	सूखी	गीली

अच्छा बताओ दीमक को बिना आहट के या सुरंग में देखने पर तुमने क्या देखा ? क्या इनके संग या आस-पास के पेड़ों से कोई सम्बन्ध है ? सटीक उत्तर के पास '√' दो।

दीमक कहाँ अधिक पाई जाती है खोजो और बतलाओ।

(a) बड़े पेड़ की हाल/हरे अंश में/छोटे पौधे में/पेड़ की डाल पर

(b) मृत पेड़ के तने में / लकड़ी के दरवाजे-खिड़कियों में (पॉलिश किए हुए)

स्वयं करो

स्थान : गाँव के आस-पास

उपकरण : कॉपी, कलम, पेन्सिल, फीता (मापने वाला)

तुमने यदि दीमक - बिना आहट के जो चलती है उसको देखने पर अपने शिक्षक-शिक्षिकाओं की सहायता से नीचे दिए गए तथ्यों को एकत्रित करो।

१. बाम्बी की ऊँचाई कितनी है ? ....

२. बाम्बी मिट्टी की विशेषता क्या है ? ....

३. बाम्बी बाहर से किस तरह की है ? ....

४. बाम्बी घेरकर रखने से चारों ओर का परिवेश कैसा होता है ? ....

५. बाम्बी चित्र बनाओं।

स्वयं करो

स्थान : घर, मैदान अथवा आस-पास का बगीचा

उपकरण : कॉपी, कलम, पेंसिल, एक लाठी, एक सख्त लकड़ी, स्वच्छ बोतल।

तुमलोग ५-२० का एक दल बनाओं। दीमक की बाम्बी मिल जाने पर पास में जाओ। तुमलोगो को यदि चौड़ी लम्बी एक या दो बाम्बी की लाठी से तोड़ डालो इसके बाद एक या दो दिन के बाद नीचे दिए सूत्रों का पर्यवेक्षण करके अपनी कॉपी में लिखो।

१. .... तोड़ने के बाद तुमने क्या देखा है ? ....

२. .... की मरम्मत करने के लिए दीमक कहाँ से मिट्टी लाती है ? ....

३. .... यदि दीमक के कीड़े नहीं है तो .... चित्र बनाने की कोशिश करो।

४. घड़ी देखो उसको हटाने में कितना समय लगता है, कैसे हटाया जाता है, जो हटाते हैं उनको देखो।

५. पतले काठ के एक टुकड़ा को बिल में २-२ मिनट के लिए रखो, फिर आहिस्ता से उसे बाहर निकालो। देखो उस लकड़ी में दीमक के कीड़े क्या कर रहे है ?

६. लकड़ी को पकड़कर रहने वाली दीमक को साफ बोतल के अंदर संग्रह करके नीचे दी गई विशेषताओं को ध्यानपूर्वक देखो।

(a) आकार :

(b) रंग :

(c) जबड़ा :

(d) पेट :

मधुमक्खी

मधुमक्खी लेकिन मक्खी नहीं होती। मक्खी की तरह इनके दो पंख नहीं चार पंख होते हैं। वे चीटीं की ही एक तरह आत्मीय है। फूलों में जो मीठा रस होता है उसको कहते है नेकटार। इस रस को वे अपने छत्ते में लाती है। इसको मौ या मधु बनाकर इकट्ठा रखती है इसलिए इन्हें मधुमक्खी कहते हैं। एवं इसके निवास को छाता कहते है। मधुमक्खी कभी अकेले नहीं रहती। एक साथ रहते हुए भी इनका एक-एक परिवार होता है। इसलिए यह सामाजिक कीट है। एक-एक छत्ते में एक-एक परिवार रहता है। रानी मधुमक्खी और श्रमिक मधुमक्खी - जो रानी मधुमक्खी की पुत्री होती है लेकिन इस संसार में सबको काम करना होता है। वे ही परिवार के लिए महत्त्वपूर्ण है। नर मधुमक्खी की संख्या कम होती है और उनकी भूमिका भी ज्यादा नहीं है। श्रमिक मधुमक्खी रानी की सेवा करती है। उनके शरीर से पसीने की तरह निकलने वाला मोम से शहद बनता है। घूम-घूमकर फूल से नेकटार या मीठा रस लाकर कटोरीनुमा मधु छत्ते में उस रस को लाकर वे रख देती है। सभी को खिलाती हैं। छत्ते की कटोरी गर्म होने पर पंख को हिला-हिलाकर हवा करके उसे ठंडा रखती है। शहद मोम से बनता है। अत्याधिक बारिश से मोम भींग जाता है। इससे बहुत से बच्चे मर भी जाते हैं। तब श्रमिक मधुमक्खी अपने पंखों से जोर-जोर से हवा करके मोम को सूखा लेती है। शत्रु के आने पर झपटकर डंक मारती हैं। ये डंक एक ओर काटनेवाला काँटा दूसरी ओर उनके पेट से ऐसा चिपका रहता है कि शत्रु के शरीर पर डंक मारने पर वह उनके पेट से अलग होकर शत्रु पर अटक जाता है। फलत: श्रमिक मधुमक्खी मर जाती है। शहद जैसे खाने में अच्छा होता है। यह उपयोगी भी है। मनुष्य के अलावा दूसरे प्राणी भी मधु-छत्ते को तोड़ने में कुशल होते हैं। मनुष्य ने निश्चय ही मधुमक्खी का पोषण करके छत्ता बनाना सीख चुका है ताकि इच्छानुसार शहद प्राप्त कर सके।

विश्व भर में दस-ग्यारह जाति की सूचना हमें मिलती है। हमारे देश में इनकी तीन-चार जातियाँ हैं। मजे की बात यह है कि अमेरिका महादेश में मधुमक्खी नहीं थी। यूरोप के मनुष्य वहाँ सबसे पहले मधुमक्खी को ले गए थे।

स्वयं करो

स्थान - बगीचे के आस-पास

समय - फूल खिलना

उपकरण - कॉपी, पेंसिल

तुमलोग १-२० की संख्या में एक दल बनाओ। विभिन्न समय पर देखे गए मधु छत्ता के विषय पर चर्चा करो। इसके बाद कोई और मधु छत्ता देखने पर परीक्षण करो। नीचे बनी सारणी को भरो।

क्रम संख्या	छत्ते के प्रकार	छत्ता का आकार		कहाँ छत्ते को देखा था
		लम्बा	चौड़ा	
१.				
२.				
३.				
४.				
५.				

स्वयं करो

किसी मधु छत्ता को देखने पर स्वयं नीचे के तथ्यों का संग्रह करो :

- पूरे साल में कब-कब इस प्रकार का मधु छत्ता देखा जाता है? ....
- ध्यान से देखो तुम्हारे आस-पास किस-किस पेड़ में फूल खिलते है? ....।
- इन खिले फूलों में से किन फूलों से मधुमक्खी ने रस कटार या मीठा रस इस संग्रह करती है? ....।

स्वयं करो

यदि तुम किसी परित्यक्त मधु-छत्ता को खोज करो उसको भी संग्रह करो और नीचे दिए तथ्यों को समझने की कोशिश करो। शब्दभण्डार - मोम, कटोरी के अंदर, कटीरी के दाहिने ओर, बाँये और नीचे कटोरी में, षट्भुजाकृति, बीच वाला हिस्सा।

- किन-किन उपादानों से छत्ता बना है? ....
- छत्ते की कटोरी की आकृति कैसी है? ....
- छत्ते में कहाँ शहद संचित किया गया है? ....
- रानी मधुमक्खी कटोरी के किस हिस्से में रहती है? ....
- नर और श्रमिक मधुमक्खी लाभ के लिए मधु छत्ते में कहाँ रहते है? ....
- मधु छत्ते का एक चित्र बनाओ और विभिन्न अंशों को चिन्हित करो।

स्वयं करो

स्थान : घर के आस-पास का बगीचा

उपकरण : पीला और लाल कागज, चीनी का द्रवण, जल, दो प्लेट।

- तुमलोग १-५ की संख्या में दल बनाओं। तुम्हारे अंचल में यदि कोई सक्रिय मधु छत्ता हो तो उसे चिन्हित करो।
- इसके बाद मधु-छत्ता से ४०-५० फुट की दूरी पर हल्दी रंग का कागज के ऊपर कुछ चीनी का द्रवण भरी प्लेट को रखो।
- कितनी बार मधुमक्खियाँ उस चीनी के द्रवण को देखने आईं? ....
- चीनी का द्रवण खाते समय उन्होंने क्या-क्या किया? ....
- हल्दी रंग का कागज के बदले लाल कागज रखने पर क्या हुआ? ....

श्रमिक मधुमक्खी जब फूल का रस खाने के लिए आती है उस समय ध्यान से देखो पीछे के पैर हल्दी रंग की कण लगे हैं कि नहीं। मधुमक्खियाँ फूल-फूल से रस खाने के लिए जब घुसती हैं तब एक ही जाति से फूल का पराग दूसरे पेड़ के फूल पर चला जाता है। इसलिए पराग मिलन होता है और फल, फूल में परिणत होता है।

हाथी

पृथ्वी के स्थल भाग पर जितने भी प्राणी घूमते-फिरते हैं उनमें हाथी का आकार सबसे बड़ा होता है। भारतवर्ष में जो हाथी होते हैं उनको एक-एक का कम से कम वजन होता है दो हजार किलोग्राम। मिट्टी से लेकर सिर तक ग्यारह फुट ऊँचे हो सकते हैं। अफ्रीका के हाथियों की ऊँचाई और वजन इससे भी अधिक है। नाक और ऊपर की ठोड़ी से जुड़कर उनकी सूँड़ लम्बी होती है। उनकी सूँड़ बहुत उपयोगी होती है। ऊपर की ओर उठाकर हवा में गंध की ओर लपकना, पेड़ की डालियों को शब्द करते हुए तोड़ना जल को खींचकर मुँह में डालना, घास को कुचलकर, मिट्टी को झाड़कर मुँह में डालना-सूँड़ का काम होता है। यदि मिट्टी पर छोटे फल भी पड़े होते हैं तो उसे भी सूँड़ से उठाने में हाथी को असुविधा नहीं होती। हाथी दाँत भी बहुत उपयोगी होता है। मुख के ऊपर दो भाग वाले हिस्से में दाँत बढ़ते-बढ़ते लम्बे होकर बाहर निकल आते हैं। इनकी लम्बाई छ: से सात फुट की होती है। लेकिन भारत में हथिनी के दाँत लम्बे नहीं होते।

हाथी जब झुण्ड में रहता है। इस झुण्ड का भी एक परिवार होता है। हाथी ऐसे तो बहुत शांत प्रकृति का होता है लेकिन अपने बच्चे के कष्ट को एकदम सहन नहीं कर पाता। मनुष्य माँ और पिता सब समय अपनी सन्तान की रक्षा करते हैं। हाथी भी हर समय अपने बच्चे पर नजर रखता है। बिपत्ति आने पर कोई भी हाथी अपनी सूँड़ को उठाकर पुकारना शुरू करता हैं तब दूसरे हाथियों का झुण्ड इकट्टे होकर विपत्ति का सामना करता है। तुमने सुना होगा। रेल लाईन पार करते समय कोई हाथी ट्रेन के धक्के से आहत हो जाता है। झुण्ड के दूसरे हाथी उसको घेरकर पहराबन्दी करते हैं। हाथी के समाज के नियम बहुत कठोर होते हैं। चलते-चलते यदि झुण्ड से कोई हाथी का बच्चा बिछड़ जाता है तो पूरा झुण्ड उसे खोज निकालने की कोशिश करता है। लेकिन यह देख लेता है कि खोया हुआ हाथी का मनुष्य ने आश्रय दिया है तब उसे कभी भी झुण्ड में वह शामिल नहीं करता। नर हाथी बड़े होने पर अकेले-अकेले घूमना पसन्द करता है। बीच-बीच में झुण्ड में भी रहता है। विशाल शरीर के कारण खाना का परिमाण भी अधिक होता है। एक-एक हाथी एक दिन के अंदर डेढ़ सौ किलो से भी अधिक घास-पेड़-पत्ते खा सकता है। हाथी जंगल में रहना पसन्द करता है लेकिन जंगल में पूरा खाना न मिलने पर गाँवों की फसलों के खेत में घुस जाता है। उस वक्त उनको रोकने पर वे घर को नष्ट कर देते हैं। मनुष्य पर हमला करता है। हाथी इतना विशाल है, इतना शक्तिशाली है कि उसके हमले से प्राणरक्षा करना मुश्किल है। हाथी के चलने-फिरने के रास्ते में अब मनुष्य घर-समाज निर्मित कर रहा है, रास्ता और रेललाईन निर्माण हो रहा है। इसलिए मनुष्य के साथ उनका संधान रहा है।

तुम्हारे अंचल में यदि किसी हाथी को लाया गया हो या जंगल में घूमने जाने पर किसी महावत से परिचय हो तो उससे हाथी के आचरण के सम्बन्ध में जानो नीचे दिए तथ्यों को समझने की कोशिश करो।

- हाथी की तरह जब मनुष्य विपत्ति में पड़ता है तब दूसरों से किस प्रकार की सहायता की अपेक्षा रखता है ?
- हाथी के समान यदि तुम्हारा कोई मित्र विपत्ति में फँस जाए तुम किस तरह से उसकी सहायता करोगे ?
- हाथी अपनी माँ से समाज के अनेक नियम कानून सीखते हैं। हमें माँ क्या-क्या सीखाती हैं ?

चिम्पांजी

वैज्ञानिकों ने परीक्षण किया है – जीव जगत् में चिम्पांजी को मनुष्य के साथ बहुत ही समानता है। बहुत समय पहले चिम्पांची और मनुष्य पूर्व पुरुष थे एक ही तरह की बंदर जाति। वे अब पृथ्वी पर नहीं है। टी.वी. या चिड़ियाँ घर चिम्पांजी के हाव-भाव को देखनें से ही लगता हैं कि ये हमारे ही तरह के हैं। ये पत्थर से हथौड़ी की तरह वार करते हैं। छिलका उतारकर बादाम खाते हैं। दीमक के छत्ते में लकड़ी घुसाकर दीमक को खाता है। हर रात को पेड़ की डाली के पत्तों पर अपना घर बनाकर सोता है। तुमलोगो के बीच में जो बोल नहीं सकते इशारे से बहुत कुछ समझा देते हैं उसी तरह घरेलू चिम्पांजी को सीखाने पर वे सीख जाते है। सहजता से ये मनुष्य के मित्र होते हैं।

अफ्रीका के घने जंगलों को छोड़कर अन्यत्र कहीं भी चिम्पांजी का प्राकृतिक परिवेश नहीं होता। वहाँ भी इनकी संख्या घटी है। चोरी से शिकार करने वालों के उपद्रव और चिम्पांजी के रहने वाले जंगल की कमी के कारण भी इनकी संख्या बहुत कम है।

चिम्पांजी साग फल-फूल ही अधिक खाते हैं। लेकिन बीच-बीच में दीमक के कीड़े या छोटे हिरण को भी वह खाता है।

नीचे बने चित्रों में शिकारी के चित्रों को ध्यान से देखो।

पॉल्ट्री पक्षी

ये पक्षी सर्दी शुरू होने पर सर्दी के देश से गर्म देशों में उड़कर आ जाते हैं। ठंड समाप्त होने पर वापस वहाँ लौट जाते हैं। इन्हें पॉल्ट्री पक्षी कहते हैं। अनेक पक्षी हैं तिब्बत, भूटान, लद्दाख, हिमालय के ऊँचे पर्वतीय अंचल, जहाँ अत्यधिक सर्दी पड़ती है, बर्फ गिरती है, खाना मिलना मुश्किल होता है – वहाॅ से उड़कर वे हमारे समतल देश में उड़ आती है। यहाँ-वहाँ की अपेक्षा सर्दी कम होती है। खाने में भी समानता है। वहाँ जब सर्दी से, बर्फ से पेड़ के पत्ते गल जाते है पुन: अब पत्ते, फूल-फल निकलते हैं उस समय वे लौटती है। इसलिए उन्हें हजार किलोमीटर की दूरी तय करनी पड़ती है। इसलिए बहुत सारे पक्षी उत्तरी ध्रुव से दक्षिण ध्रुव अंचल में अर्थात् पृथ्वी के एक शेष प्रान्त से दूसरे प्रान्त तक उड़कर चली जाती है। हमारे यहाँ सर्दी के समय विभिन्न प्रकार के जंगली हंस कोलकता के

आस–पास, साँतरागाछी की झील में, बंगाल की अनेक झील तालाब में इन जंगली हंसो को देखा जाता है। पूंछ को नचाकर मैदान–घाट पर घूमते खंजन पक्षी या मैदान के एक किनारे पर या किसी पेड़ की झुकी डाली पर शिकार के संधान में बैठे, आँखों में काला दाग भूरे रंग का काजल वाले पक्षी हिमालय से उड़कर हमारे यहाँ आते हैं। इन्हें शीतकालीन अतिथि कहते हैं। इतनी लम्बी यात्रा में किस दिशा के चिन्हों का अनुसरण करके रास्ता तय करती है – यह आश्चर्य की बात है। इतनी लम्बी यात्रा को तय करने में छोटा सा शरीर शक्ति कहाँ से अर्जित करता है यह वैज्ञानिकों के लिए अनुसंधान का विषय है।

- तुम्हारे इलाके में कौन–कौन से पॉल्ट्री पक्षी आते हैं, वे देखने में कैसे होते हैं, साल में उन्हें कब हम देखते हैं? .... ।
- पश्चिम बंगाल के समतल ही हिमालय है वहॉ से जो जंगली हंस आते हैं उनके नाम क्या–क्या है? ये कहाँ से आते हैं? .... ।
- आर्कटिक ट्रान नामक पाल्ट्री कहाँ से कहाँ जाता है? .... ।
- पाल्ट्री पक्षी की यायावरी प्रकृत्ति का कारण क्या है? .... ।

कौआ

कौआ मनुष्य के परिचित पक्षियों में अन्यतम है। पृथ्वी पर चालीस से अधिक जाति के कौए होते हैं। हमारे यहाँ कौओं की दो जाति को मुख्यत: हम पाते हैं। घरेलू कौआ और जंगली कौआ। घरेलू कौए की पंख, पूंछ, गला, माथा, ठोड़ी चमकते काले रंग की ही लेकिन गर्दन और पेट भूरे रंग का होता है। जंगली कौए का पूरा शरीर गाढ़ा काला, शरीर भी घरेलू कौए से आकार में बड़ा होता है। कौआ सब कुछ खा सकता है। गन्दगी को चुनकर खाता है सोचकर हमें घृणा होती है लेकिन उसकी बुद्धि की प्रशंसा करनी चाहिए। पुराने समय में लिखी गई कहानियों में उसके वृद्धि को लेकर अनेक कहानियाँ हमें मिलती है। बुद्धि में मनुष्य के बाद चिपांजी आते हैं। अब वैज्ञानिकों ने परीक्षण करके कहा है कि कौए चिपांजियों की तरह ही बुद्धिमान है। कौआ खाने को छिपाकर रख सकता है। मनुष्य की तरह कौए भी सभा बुलाते हैं। हजार–हजार कौए इकट्टे होते हैं। कौए के घोंसले की समस्या होती है। प्रचण्ड ऑधी आने पर उनका घोंसला टूट जाता है और उसके बच्चे जमीन पर गिर जाते हैं। कौआ भी एक सामाजिक प्राणी है। तुमने अपने इलाके में किसी को विपत्ति में देखा है? विपत्ति पड़ने पर मनुष्य दुश्मन को भी बुलाता है? कोई मुसीबत आने पर सारे कौए एक साथ इकट्टे होकर काँव–काँव करके सवको बुला लेते हैं। क्या तुमने नहीं देखा। तब सभी दल के दल रूप में चले आते हैं।

- रोज कौए को देखते हो। उनकी बुद्धि और सामाजिकता का परिचय क्या पाते हो लिखो .... ।
- एक के विपत्ति के समय दूसरे कौए किस प्रकार मदद करती है, उसे देखा है या नहीं आलोचना करों।

मच्छर

क्यूलेक्स

तुमसे यदि प्रश्न किया जाए – कौन सी कीट तुम्हें पसन्द नहीं है ? तुममें से बहुतों का उत्तर होगा – मच्छर। मनुष्य को काटना मच्छर की प्रकृति है। सिर्फ काटना ? रक्त चूसने के लिए ही मच्छर मनुष्य को काटता है। जिस जगह पर डंक मारता है वह जगह फूल जाती है, जलन होती है। इतना ही नहीं मच्छर के शरीर में मलोरिया, डेंगू, फाइलेरिया मर्मान्तक सभी रोगो के जीवाणु होते है, डंक मारते समय वे जीवाणु मनुष्य के शरीर में घुस जाते हैं।

एडीज

एनफिलिज

नर मच्छर खून नहीं चूसता। मादा मच्छर रक्त चूसती है। अन्यथा वे अंडे नहीं दे सकती। नर और मादा मच्छर पेड़ के रस को पीती हैं। रक्त-पान करने वाली मादा मच्छर स्थिर जल में अंडा देती है। अंडे से लार्वा (शुककीट) निकलता है। लार्वा किलकिल करके जल को पीकर ही बड़ा होता हैं। इसके बाद प्यूपा (मूककीट) होता है। प्यूपा कुछ नहीं खाती। वे कुछ दिनों के बाद खोल को छोड़कर मच्छर बनकर जल से उड़ जाती है।

हमारे आस-पास कई प्रकार के मच्छर हैं। वे देखने में एक दूसरे से भिन्न होते हैं स्वभाव और चरित्र में भी अन्तर होता हैं। मलेरिया के जीवाणु मादा एनफिलीज में होते हैं। दीवार पर जब वे बैठे होते हैं ऐसा लगता है मानो एक कॉटा हो। ये उड़ते समय एक प्रकार के शब्द करते हैं। इनके पंख पर काला धब्बा होता है। मादा एनफिलिज और एडिज छोटे गड्ढो के साफ पानी में अंडा देती है। एडीज छोटे मच्छर होते हैं। इनके पेट और पैर में सादा और काला धब्बा रहता है। ये दिन में मनुष्य को काटते हैं। इनके काटने पर डेंगू के कीटाणु शरीर में प्रवेश कर सकते हैं। क्यूलेक्स नामक एक और मच्छर है। ये गहरी रात को काटते हैं। इनके पंख में कोई धब्बा नहीं होता। इनके उड़ने पर कोई ध्वनि नहीं होती। सभी मच्छर रोग के जीवाणु को फैलाते हैं – ऐसा नहीं है। सावधानी से रहना अच्छा है। मच्छरदानी लगाकर सोने से मच्छर नहीं काटते। जमे जल को छोड़कर मच्छर दूसरे स्थान पर अंडा नहीं दे सकते। इसलिए घर के आस-पास के गड्ढो को भर देना चाहिए।

कहानी का एक अंश

तुम ४-५ लोगो को इकट्ठा करो। देखो तुम्हारे घर के नजदीक कहाँ खाली डाब, प्लास्टिक के कप, टब, फेंकी हुई छोटी बाल्टी या मग में स्वच्छ जल रखा हुआ है कि नहीं। वहाँ स्थिर पानी को फेंक दो। इस तरह मलोरिया जैसे रोग से मुक्त रह सकते हो।

मछली

मछली जलीय प्राणी है। मुँह से पानी को निगलकर गलफड़ में जल को लेकर कान से बाहर निकाल देती है। गलफड़ की सहायता से पानी से ऑक्सीजन ग्रहण कर लेती है और कार्बन-डाइ-आक्साइड को छोड़ देती है। जल के भीतर श्वास-प्रश्वास लेने में मछली को कोई असुविधा नहीं होती। समुद्र के खारे पानी, सुन्दर वन के समुद्र में आधा नमकीन आधा मीठा पानी जिस को खाड़ी पानी कहते हैं नदी, खाल, बिल, तालाब सर्वत्र तरह-तरह की मछलियाँ होती हैं। कोई जल के छोटे-छोटे कीड़े-मकोड़े को खाती है, कोई काई खाती है, कोई पानी के नन्हें पौधों के शाक-पत्तो को, कोई फिर छोटी-छोटी मछलियों को ही खा लेती है। मछलियों के कान के पास वाले दो पंख नाव की दो पतवारे, जो पानी काटते हुए आगे बढ़ती हैं। उसकी पूंछ के पंख जैसे नौका की पतवार - मछली जिस ओर जाना उस ओर जा सकती है।

मछली अपने बच्चों की बेहद चिन्ता करती है। शोल, गंजाल, चितल जैसी मछलियाँ अंडे से लेकर उनके बड़े होने तक यत्न करती है। नर और मादा दोनो इस कार्य को करते हैं। मादा जब अंडा देना शुरू करती है तब नर मछली पहरा देते हैं। संरक्षण करते हैं। शत्रु को देखते ही दूर तक हटाकर ले जाते हैं। अंडा फोड़कर बच्चा बाहर आने पर नर और मादा मछली का कार्य बढ़ जाता है। बच्चों को घेरकर वे पहरा देते हैं। तेलापिया मछली पानी के नीचे नरम मिट्टी पर लम्बी-लम्बी लाईन खिंचती हैं। उसके ऊपर घर बनाती है। और नर तेलापिया ऊपर से पहरा देता है। मादा तेलापिया के मुँह के भीतर होने वाली थैली में शिशु जन्म लेता है। इसके बाद जल से निकलकर आती है और तैरकर खाना संग्रह करती है। भय होने पर माँ के मुँह की थैली में घुस जाते है। कंगारू के पेट की थैली की तरह यह थैली होती है।

समुद्र के पानी में सी-हरष कहकर एक मछली होती है। नर सी-हरष की पूंछ के पास एक विशेष प्रकार की थैली होती है। मादा मछली उस थैली में अपने अंडों को रखती है। नर सी-हरष उस अंडो का पहरा देता है। अंडा फूटकर बच्चा निकलने पर नर थैली के बच्चों को रखकर बड़ा करते हैं।

एक्यूरियम में कई प्रकार की रंगीन मछलियाँ रहती हैं। इसमें एक है पैराडाइस मछली। नर पैराडाईस मुँह से लार निकालकर बुदबुद छोड़ता है। उसी से मादा पैराडाइस मछली के अंडे देने वाली जगह को बनाती है। नर पैराडाइस अंडो को पहरा देता है। शिशु मछलियों का पोषण करता हैं।

मछलियों को सब समय पानी में खतरा होता है। कभी पानी में ऑक्सीजन की कमी, कभी पानी का शीघ्रता से सूखना, कभी पानी में विषाक्त रासायनिक पदार्थों का घुलना। मछलियों के विपत्तिग्रस्त होने पर अदभुत तरह की गंध फैलाती हैं। इससे दूसरी मछलियाँ भी सतर्क हो जाती हैं और पानी में छटपटाने लगती है।

वैज्ञानिकों ने अभी तक बत्तीस हजार से अधिक (जाति) मछलियों की खोज की है। मेरूदण्डी के बीच में इतना वैचित्र्य कहीं नहीं मिलता। मछली मनुष्य का प्रिय भोजन है। लेकिन अभी तक मनुष्य ने जितने प्रकार की मछलियों को खाना सीखा है वे संख्या में बहुत कम हैं।

तुमलोग चार या पाँच का एक दल बनाओ और बाजार से जीवित मछली आचरण को एकत्रित करो। एक्यूरीयम, किसी छोटे जलाशय में या हौज में या किसी छोटी जल की धारा में रखे। उनके आचरण को देखो।

- एक तालाब में कुछ चावल के टुकड़े, मूड़ी या और कुछ खाना डालो। देखो कौन - सी मछलियाँ उसे खाने के लिए आती है ?
- शत्रु से सामना होने पर तरह-तरह की मछलियों का आचरण कैसा होना है ? मछलियों का आचरण क्या मनुष्य में भी दिखलाई देता है।
- तालाब में रोहू, कतला, भेंटकी, सिंघी, मांगुर, शोल कई तरह की मछलियाँ होती है। वे आपस में मिलकर रहती हैं या झगड़ा करती है ? इस विषय पर आलोचना करो और लिखो।
- अंडा फूटने पर बाहर निकलने वाला शिशु मादा शोल मछली की कैसे रक्षा करता है ?

साँप

तुमसे यदि प्रश्न किया जाए - किस परिचित प्राणी से तुम्हें सबसे अधिक डर लगता है ? तुममें से प्रायः सभी का जवाब होगा- साँप। साँप के हाथ पैर नहीं होते। लेकिन यह मांसाहरी होता है अन्य प्राणियों को पकड़ता है। चूहे से लेकर हिरण सारे प्राणियों को यह निगल सकता है। चूहा, छछूँदर फसल को नुकसान पहुँचाने वाली प्राणियों को खाकर ही परिवेश के भारसाम्य को बचाता है। डरकर साँप को मारने से हमारा ही नुकसान होता है। बर्फीली देश को छोड़कर सर्वत्र ही इसको देखा जाता है। पेड़ की डाल जमीन के नीचे अथवा जल में बहुत सारे साॅप होते है। साँप के सिर की हड्डियाॅ ऐसे फैली होती है ताकि दोनों जबड़ो को खोल कर मुँह से हाॅ करता है तो मुँह से भी बड़े चूहे या पक्षियो को निगल सकता है। साँप चमड़े से ढँका होता है।

जमीन में रहने वाल साॅप पेट से सरककर चलता है। साँप हमेशा से ही अपनी केंचुली छोड़ता है। साँप के कान नही होता लेकिन इनमें घ्राणशक्ति होती है। इनकी दो भागो में बॅटी हुई जीव हभा में पाए जाने वाले अणुओं को मुंह के अंदर लेकर गंध को सूंघ लेता है। इसको अपनी छाती से हवा के हल्के से कम्पन का भी पता लग जाता है। साॅप के मुख के ऊपर साॅप मापक यन्त्र है। ज्यादातर साॅप ही अंडा देता है। चन्द्रवोड़ा, धनेस की तरह कोई कोई साॅप सीधे बच्चे को ही जन्म देता है। अधिकतर साॅप मनुष्य के लिए विषैला नहीं होता। इन्सानों के लिए भयंकर विषाक्त साॅप की प्रजातियाॅ है। जैसे कालाचा, डोमनाचिति, चन्द्रवोड़ा, केउट, गोखरा, शंखचूडा, शांखामुटि। विषैले साॅप का विष शिकार करने और हजम करने के काम में आता है। सभी के विषैले दाॅत एक जैसे नहीं होते। किसी को विष शिकारी के स्नायुतंत्र पर आघात करता है तो कोई रक्त संरक्षण तंत्र पर साँप हमारे सामने आ जाने पर खुद को मुसीबत में देखकर पहले डराकर सतर्क करता है। जैसे कोई साॅप

जोर से साँस छोड़ता है, कोई हिसहिस ध्वनि करता है या फन उठाकर पूंछ के छोर को हिलाता है।

बाघ

जंगल में घूमने जाने की इच्छा मात्र से किस प्राणी को सामने से देखने की इच्छा होती हैं ? तुममें से बहुतों का उत्तर होगा – बाघ। जंगल का राजा अपने से भी बड़े प्राणी को पकड़ सकता है। इनका शक्तिशाली जबड़ा होता है और उससे भी अधिक धारदार केनाईन या स्वदन्त दाँत है। बिल्ली की तरह चलते-फिरते समय इनके पैरो की आहट नहीं होती। शिकार को पकड़ने वाला नाखून अंदर तक घुसा रहता है। बाघ के सामने वाला पैर बहुत नम होता है। इसलिए वह अपने पैरों को अंदर की तरफ समेट सकता है। इनकी दृष्टि और श्रवण शक्ति प्रखर होती है। किसी भी जन्तु या मनुष्य की सामान्य सी हलचल से यह सजग हो जाता है। दिन के समय बाघ और मनुष्य की दृष्टि शक्ति में समानता होती है। लेकिन रात के समय ? बाघ की आँखों के रेटिन में लुसिडाम नामक एक वस्तु होती है इससे वह कम रोशनी में भी मनुष्य से ज्यादा देख सकता है। बाघ हवा में खुशबू से ही अपने शिकार का पीछा नहीं करता। लेकिन एक-एक बाघ अपने इलाके को चिन्हित करने के लिए मूत्रानली से एक तरह का मिट्टी पर और पेड़ पर छिड़क देता है। और पेड़ के तने को अपने नाखून से चीरकर भी अपना इलाका तय कर लेता है। गंध मिलते ही बाघ-बाघिनी एक-दूसरे को खोज लेते है। पालतू बिल्ली अपने मल को मिट्टी के नीचे ढँक देती है। लेकिनु बाघ किसी सुनिर्दिष्ट स्थान पर मल त्याग कर ही अपने अस्तित्व की पहचान दे देता है। बूढ़ा बाघ साधारणत: अकेला ही रहता है। एक निर्दिष्ट स्थान वह चुन लेता है। वहाँ दूसरे बाघ का प्रवेश निषेध होते है। कभी भूल से यदि कोई बाघ आ जाता है दोनो के बीच भयंकर युद्ध छिड़ जाता है।

हिरण और सूअर का मांस इनका प्रिय भोजन है। सुन्दरवन के बाघ, केकड़ा, मछली, गोसॉप तक को खाता है। सुन्दरवन के बाघ की त्वचा हल्की पीली और लाल-पीले रंग की होती है। इसके बदन में डोरी की तरह का काला दाग होता है। अंगुलियों की छाप जैसे। त्वचा की इस विशेषता के कारण ही घने जंगलो के शैवाल पेड़ के पीछे छिपने में इनको सुविधा रहती है। साधारणत: बाघ सूर्यास्त से लेकर गोधूलि तक बाघ शिकार करता है। अपने शिकार को चिन्हित करके, नजदीक जाना जितना भी संभव हो जाने की कोशिश करता है। इसके बाद उसको दौड़ाता है और पीछ से लपककर कंधा या गले से पकड़ता है। शिकार को मारकर एकान्त जगह पर उसको ले जाता है एवं खाता है। शिकार बड़ा होने पर कई दिनों तक उसे खाता है। इसलिए हर रोज खाने का पदार्थ नहीं जुटता।

बाघ हिंसक भी है बुद्धिमान भी। पेट में भूख हो या नहीं शिकार मिलने पर कभी छोड़ना नहीं चाहता। निशब्द शिकर का पीछा

करता है। उदवृत्त खाना गड्ढा खोदकर अपने इलाके में ही झाड़ियो के पास छिपाकर खाता है।

बाघ सिर्फ निशब्द होकर छलॉग लगाकर शिकार को पकड़ पाता है। यही नहीं जरूरत पड़ने पर पेड़ पर चढ़कर, पानी में तैरकर भी शिकार करता है। बाघ और बाघिनी दोनों ही हिंसक प्राणी है। लेकिन सन्तान के पालन पोषण के समय बाघिनी का स्नेह शासन बड़ा प्रशंसनीय होता है। बच्चा देने के पहले जगह को साफ-सुथरा करती है। बचा देने के बाद दिन भर उसके पास बैठी रहती है। बहुत बार पहरा देने के कारण खुद के खाने की भी व्यवस्था नहीं हो पाती उसके रहने की जगह को कोई पहचान लेता है तो वह अपनी जगह बदल लेती है। जगह खोजते समय कोई प्राणी या मनुष्य उसके सामने आ जाए तो उसकी मृत्यु निश्चित है। शहद इकट्टा करते समय या लकड़ी काटते समय जो मनुष्य मारे जाते है उसके पीछे ज्यादातर यही कारण होता है।

बच्चों के थोड़ा बड़ा होने पर बाघिनी उनको शिकार सीखने के लिए ले जाती है। सबसे पहले प्राणी के मांस का टुकड़ा-टुकड़ा करके उसे खाने देती है। दाँत के बीच में रखकर कैसे मांस का टुकड़ा करके खाना चाहिए यह भी सिखाती है। इसके बाद अध मरे प्राणी को बच्चों के पास लाती है दाँत से कैसे मांस को खाया जाता है यह भी बतलाती है। बच्चों को तैरना सिखाती है। माँ बाघिनी के पास इस प्रकार छ: सात महीने शिक्षा ग्रहण करने के बाद शिशु पूर्ण बाघ का रूप लेता है। उम्र होने पर या आहत होने पर बाघ मनुष्य की बस्ती में सहज ही शिकार के लिए आ सकता है। सुन्दरवन के जंगलो के सटे गॉवो में यह एक बड़ी समस्या है। जिस जंगल में बाघ रहता है। वहॉ मनुष्य घुसने में डरता है। मनुष्य के हाथ से तथा जंगल की रक्षा करने के लिए जंगल में बाघ की संख्या बढ़ाना बहुत जरूरी है। जंगल का नष्ट होना और चोरी करने वाले शिकारियो के कारण बाघ की संख्या बहुत कम होती जा रही है। बाघ की संख्या बढ़ाने के लिए भारत के विभिन्न जंगल में बाघ प्रकल्प के अन्तर्गत लाया गया है।

बाघ के चित्र से क्या-क्या आचरण समझे उसे नीचे लिखो।

१. ....।　　२. ....।　　३. ....।

व्हेल मछली

व्हेल सामुद्रिक प्राणी है। कुछ लोग इसे मछली कहते है। व्हेल के बदन पर सिर के सामने नाक के पास कुछ रोम होते हैं। इनकी त्वचा के नीचे चर्बी का एक पूरा स्तर होता है। इसे बल्वर (Blubber) कहते हैं। इस चर्बी का स्तर दो तरह से व्हेल की सहायता करता है। प्रयोजनानुसार जल में चलने-फिरने की शक्ति देना और शरीर की तापमात्रा को ठीक रखना। व्हेल के पूर्व-पुरुषों और दूसरे स्तनपायी प्राणियों के समान ही दो हाथ और पैर थे। जल को जीवन रूप में ग्रहण करने के कारण उनके दोनो तैरने वाले अंग फ्लीपर में परिणत हो गया। और पीछे के दोनो पैर लुप्त हो गए। जल में रहते हुए भी मछली के समान व्हेल में गलफड़ नहीं होता। फेफड़ा होता है। केवल जल के ऊपर आने पर ही व्हेल सॉस लेती है। वह एक साथ सॉस ले सकती है और छोड़ सकती है। जल के ऊपर उठकर तिमि बहुत जोर से सॉस छोड़ती है और माथे के ऊपर नमे ब्रोहॉल और नाक

के छेद के द्वारा वे इतनी जोर से सॉस छोड़ती है कि वह सॉस १०, २० या ४० फुट तक सीधे ऊपर उठ जाती है। सॉस आस-पास की वायु से भी अधिक गर्म होती है। इसलिए वायु में निहित जल कण वाष्प में बदल जाता है। व्हेल के जल के ऊपर आने पर बहुत दूर से सफेद स्तम्भ जैसी दिखती है जैसे कोई फव्वारा हो। हम तो सोते-सोते भी सॉस-प्रश्वास लेते है। लेकिन जल के अंदर व्हेल को यह सुविधा नहीं हैं। इसलिए व्हेल कभी भी पूरी तरह से सोती नहीं है। विश्राम नहीं मिलता तब उनके मस्तिष्क का एक अंश जागता है और दूसरे अंश सोते है।

व्हेल मछली की कई प्रजातियाँ है। नील व्हेल (Blue Whale) केवल पृथ्वी पर सबसे वड़ी होती है ऐसा नहीं है। एक उदाहरण से समझो। एक नील व्हेल का वजन तिरसठ हाथी या २००० मनुष्य के बराबर है। जन्म के समय इनकी लम्बाई ७ मीटर होता है और वजन अढ़ाई हजार किलो होता है। उम्र बढ़ने के साथ-साथ एक पूर्ण वयस्क नील व्हेल प्राय: ३० मीटर लम्बी और वजन प्राय डेढ़ लाख किलो होती है। दिन में तीन से चार हजार किलो छोटी मछली की जाति के प्राणियों को खाती है।

व्हेल ध्वनि के जरिये एक दूसरे से सम्पर्क रखती है। जैसे हाम्पवैग व्हेल सुरीली आवाज में गीत गाकर अपना योगसूत्र बनाती है। और नील व्हेल की आवाज एक जेट इंजन की आवाज से भी तेज होते है।

नीच के चित्रों में व्हेल को पहचानों।

हैम्पवाक व्हेल

स्पार्म व्हेल

नील व्हेल

१२ वर्ज्य पदार्थ

वर्जित पदार्थ का उत्स और प्रकृति

घर के विभिन्न वर्जित पदार्थ और उसका व्यवहार

घर के विभिन्न प्रकार के आवर्जित और उनका उपयोग रफीक ने दक्षिण की ओर आम के पेड़ के नीचे बहुत सारी चीजों को पड़े हुए देखा। नजदीक जाकर जैसे ही उसने उसको छूना चाहा उसकी माँ बोल पड़ी— हाथ मत लगाना।

रफीक ने अपनी माँ से पुछा-क्या है वह?
माँ बोली— वे हमारे घर से फेंकी गई चीजें है। पुराना सामान खरीदनेवाला आए तो मुझे बोलना। उसकी बिक्री कर देंगे।
रफीक ने देखा कि एक जगह कुछ पुरानी शीशी बोतल रखी है। और एक जगह कुछ सारे प्लास्टिक के पैकेट पड़ी है। एक जगह पर भात का मॉड और सब्जियों के छिलके है। पास ही एक टूटा रेडियो भी है और भी सभी बहुत चीज है जिन्हें वह जानता तक नहीं।

अब तुम रफीक की तरह तुम्हारे घर के पुराने चीजों की एक तालिका बनाओं।

घर की अनुपयोगी वस्तुएँ	रसोई घर की अनुपयोगी वस्तुएँ
१.	१.
२.	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

आओ अब देखे वर्जित को पदार्थ क्यों कहा जाता है? नीचे दिए गए वाक्यों में से सही उत्तर चुनो।

वैशिष्ट्य
१. वे वस्तुएँ घर में जगह घेरकर रहती है /नहीं घेरती।
२. इनका निर्दिष्ट वजन होता है / नहीं होता है।

अब तुम अपने आस-पास की विभिन्न प्रकार की आवर्जित पदार्थ की एक तालिका बनाओं। फिर नीचे की तालिका को भरो।

आवर्जित पदार्थों की तालिका	जगह घेरती है कि नहीं	निर्दिष्ट वजन है कि नहीं
१. सड़े फल		
२. बटन		
३. थार्मोकोल के टुकड़े		
४. पुरानी ब्लेड		
५. मछली का अंश		
६. फेंकी हुई बैटरी		
७.		
८.		

अब तुमलोग लिखने की कोशिश करो वर्जित पदार्थों में कौन सा कठोर और कौन सा कठोर नहीं है।

वर्जित पदार्थो के नाम	किस प्रकार के वर्जित पदार्थ है (कठिन/कठिन नहीं)

केले का छिलका, परवल का छिलका, प्लास्टिक की बोतल, कॉच के टुकड़े, टीन के डिब्बे, कम्प्यूटर का केबिनेट, जूट के बैग और अखबार से बने ठोंगे यदि बहुत दिन तक जमीन पर पड़े हुए है तो कुछ दिनों के बाद यह दिखाई पड़ता कि केले का छिलका, जूट का बैग और कागज का ठोंगा मिट्टी में मिल गए बाकी चीजों में कोई विशेष परिवर्तन नहीं हुआ।

अब आप सभी के चारों तरफ फेंके गए विभिन्न वस्तुओं में से कौन-सी वस्तु सहजता से मिट्टी में मिल जाती है और कौन-सी वस्तु अधिक दिनों तक मिट्टी में रहने के बावजूद भी नहीं टूटता, परिवर्तित होना या सहज ही मिट्टी में नहीं मिलता है। उसकी एक तालिका बनाओ।

चारों और फेंकी कुछ चीजों के नाम जो मिट्टी में मिल जाती है	कुछ दिन पड़ी रहने पर भी मिट्टी में नहीं मिलती	लम्बे समय तक पड़े रहने पर भी मिट्टी में नहीं मिलती

आस–पास फेंकी गई चीजें जो बहुत जल्दी मिट्टी में घुल–मिल जाती है उन्हें जैव भंगूर (Biodegradable) वर्जित पदार्थ कहते हैं। जो बहुत दिन तक मिट्टी पर पड़े रहने के बाद भी परिवर्तित नहीं होती वे जैव अंभगुर (Non-Biodegradable) वर्जित पदार्थ है।

पास में दो बाल्टी रखी हुई है। तुमलोग उसमें रंग करके अलग रख दो। एक बाल्टी में जैव भंगूर और दूसरे में जैव अभंगूर वज्य पदार्थ के लिए निर्दिष्ट है।

नीचे दिए गए वर्जित चित्रों में से किस को किस–किस बाल्टी में रखना है निश्चित करो।

दो वर्ष पहले रतन के परिवार ने गाँव में एक स्वास्थ्य केन्द्र खोला है। स्वास्थ्य केन्द्र के ठीक पीछे मैदान है। खेल के मैदान से बॉल स्वास्थ्य केन्द्र के पीछे की अंदर गिर जाती है। तब आपस में सबमें यह कहकर लड़ाई होती है कि अंदर जाकर बॉल कौन लाएगा। वहाँ बड़ी गंदगी है। वहाँ जाने पर शरीर में कोई बीमारी हो सकती है।

वर्जित पदार्थ के विभाग

वर्जित पदार्थ साधारणत कहाँ से तैयार होता है, आओ इसे जाने

१. घर से — जैसे खाली बोतल

२. पौरसभा पंचायत के डस्टविन से—जैसे टूटी हुई लाईंट

३. कारखाने से तैयार वर्जित— विभिन्न प्रकार के रासायनिक पदार्थ, तेल

४. व्यवस्या से तैयार वर्जित— पैकेट, लकड़ी का बुरदा

५. स्वास्थ्य केन्द्र से तैयार वर्जित— इंजक्शन, सीरिजं, सूई, ग्लब्स, प्लास्टर

६. घर बनाते समय उदभूत वर्जित — पाईप का टुकड़ा, प्लास्टिक, एसवेस्टेस

७. खेती की जमीन से तैयार वर्जित— डीडीटीं

८. बाजार से तैयार वर्जित— सड़ी हुई सब्जी

आगे दी गई तालिका में मिलने वाले वर्जित पदार्थों में कौन से जैव भंगुर और जैव अभंगुर एवं कौन से हमारे काम में लगते है / नहीं लगते इसकी एक तालिका बनाओं

तालिका से प्राप्त वर्जित का नाम	जैव भंगूर	जैव अभंगूर	कार्य में लगता है/नहीं लगता है

आओ हमारे घर के पास और आस-पास विभिन्न प्रकार के वर्जित पदार्थ को लेकर चर्चा करे। नीचे तुम्हारे घर में कई प्रकार के आवर्जित कुछ नाम दिए हुए है। तुम ऐसे ही कुछ और अवर्जित पदार्थों के नाम नीचे की तालिका में जोड़ो।

घर का विभिन्न वर्ज्य पदार्थ

पुराना कागज	पुआल, टूटा पत्ता	प्लस्टिक पैकेट	सब्जियों के छिलके	प्लास्टिक के बैग (वाजार
....	....	विस्कुट के पैकेट	फल के छिलके	से आए) जूट बैग
....	....	....	....	....
....	....	....	....	....

वर्जित पदार्थ का पुन: उपयोग

इससे पूर्व दो बाल्टी में विभिन्न प्रकार के वर्जित पदार्थ को अलग-अलग करके रखा है। उन वर्जित पदार्थो में से किस-किस चीज को फिर से काम में लाया जा सकता है उसकी एक तालिका बनाओं।

फेंकी गई चीज	किस काम में उपयोगी है
१.	१.
२.	२.
३.	३.
४.	४.

रफीक ने उन फेंकी गई वस्तुओं में से एक प्लास्टिक की बोतल को उठा लिया और कुछ शेष हो जाने वाली रिफिल को उठाया। उससे एक सुन्दर प्लास्टिक का पेन-स्टेण्ड बनाया। पेन-स्टेण्ड को जब उसने शिक्षक को दिखाया तो उन्होने उसकी बहुत प्रशंसा की।

सुनीता नए कपड़ों के अंदर के कागज के बोर्ड को कभी नहीं फेंकती। वह सब एकट्टा करके उसने एक कूड़ेदान का डिब्बा तैयार किया। रफीक की माँ सब्जियों के छिलकों को गाय को खिला देती है। रफीक प्रताप की दुकान से प्लास्टिक बैग नही लेता। लेने पर बार-बार उनका उपयोग करता है।

तुमलोग अपने घर के वर्जित पदार्थों का कैसे उपयोग करते हो लिखों।

१.	३.
२.	४.

नमीता के पिताजी बगीचे के पत्ते, फल / सब्जी के छिलको को नहीं फेंकते। बगीचे में एक जगह गड्ढा खोदा। उसमें हुए वर्जित वस्तुओं को भरकर मिट्टी से ढॅक दिया। कुछ दिनों बाद उससे खाद बन गई।

माईक की तेज आवाज को सुनकर सुमन्त तेजी से रफीक के घर दौड़कर आया। उसने देखा कि एक रिक्शे पर कोई जोर-जोर से कुछ बोलते हुए आ रहा है। कुछ देर के बाद रिक्सा नजदीक पहुँचा। तब उसने पूरी बात सुनी। माइक में कहा जा रहा था — 'घर के प्लास्टिक को इधर-उधर मत फेकिए। निर्दिष्ट स्थान पर फेंके कारपोरेशन अथवा नगरपालिका की गाड़ी आकर ले जाएगी।'

दूसरे दिन सुमन्त ने क्लास में आकर यह बात कही। राबिया बोली तुम्हारे इलाके में भी तो यह गाड़ी आई थी। रफीक ने कहा—मेरी माँ तो हमेशा से ही प्लास्टिक को अलग से रखती है।

हमारे आस-पास रखी हुई विभिन्न वर्जित पदार्थो का फिर से उपयोग करना होगा। इसके लिए एक परिकल्पना जरुरी है। इस काम के लिए **4R(Reduce, Refuse, Reuse, Recycle)** पद्धति के द्वारा हम काम कर सकते हैं।

घटाना (Reduce) : जो वर्जित पदार्थ परिवेश के जंजाल पैदा करते है उनका उपयोग कम कर देना।

जैसे प्लास्टिक बैग, ..., ..., ..., ...,

पुनः काम में आती है (Reuse) व्यवहार की गई चीजों को न फेंककर पुनः उपयोग करना।

जैसे सब्जी के छिलके, ..., ..., ..., ...

पुनः उपयोग (Recycle) : फेंकी गई चीजों से नई उपयोगी चीजे तैयार होती है।

पुराने लोहों को गलाकर धातु की नयी कुछ वस्तु को बनाना।

................................., ..., ..., ...

प्रत्याख्यान करना (Refuse) : स्वस्थ परिवेश के लिए हमलोग कुछ चीजें बिल्कुल उपयोग नहीं करेगे।

जैसे प्लास्टिक बैग, ..., ..., ..., ...

परिवेश और विज्ञान

पाठ्य सूची

१. परिवेश और जीव जगत की पारस्परिक निर्भरता

क) हम और दूसरे प्राणी पेड़ो पर निर्भर करते है
ख) पेड़ पौधे इस तरह प्राणियों के ऊपर निर्भर करते है
ग) एक जीव के साथ दूसरे जीव के सम्पर्क की प्रकृति
घ) दूसरे प्राणियों के ऊपर मनुष्य इस तरह से निर्भर करता है
ङ) हमारे लिए लाभदायक कीटाणु

२. हमारे चारों ओर परिव्याप्त घटनाओं का चक्र

क) एकमुखी, बहुमुखी घटना
ख) पर्यावृत और अपर्यावृत घटना
ग) ऐच्छिक और अनैच्छिक घटना
घ) प्राकृतिक और मनुष्य निर्मित घटना
ङ) मंथर और द्रूत घटना
च) भौतिक और रासायनिक परिवर्तन की विशेषता
छ) परिवर्तन और शक्ति
ज) भौतिक और रासायनिक परिवर्तन की कुछ और घटनाएँ

३. मौलिक, यौगिक और मिश्रित पदार्थ

क) धातु और अधातु
ख) विशुद्ध और मिश्रित पदार्थ
ग) मौलिक और यौगिक पदार्थ
घ) चिन्ह, संकेत और योग्यता
ङ) विभिन्न प्रकार के मिश्रण
च) मिश्रण पृथक करने की पद्धति

४. चट्टान और खनिज पदार्थ

क) चट्टान के प्रकार
ख) खनिज पदार्थ और अयस्क
ग) संकर धातु
घ) जीवाश्म या फॉसिल
ङ) जला हुआ जीवाश्म या फॉसिल फयूल

५. माप, तौल अथवा परिमाप

क) दैनन्दिन जीवन में परिमाप की आवश्यकता एवं मापन की इकाई समूह
ख) लम्बाई, क्षेत्रफल, आयतन, वजन और समय
ग) पौधा और प्राणी की वृद्धि का परिमाप

६. बल और शक्ति की प्राथमिक धारणा

क) स्थिति, गति एवं ऊर्जा की धारणा
ख) स्पर्शहीन बल
ग) ऊर्जा की धारणा, प्रकार, स्त्रोत एवं ऊर्जा की समस्या
घ) दैनंदिन जीवन में घर्षण बल

७. तरल एवं गैसीय पदार्थों की स्थिति और गति

क) दबाव की अवधारणा
ख) दबाव का प्रभाव
ग) बारनौली के नियम की व्याख्या

८. मनुष्य का शरीर

क) हृदय
ख) रक्त
ग) फेफड़ा
घ) हड्डी, हड्डियों के जोड़ और पेशियाँ
ङ) शरीर की वृद्धि और विकास

९. साधारण यंत्र समूह

क) यंत्रों की अवधारणा
ख) लीवर
ग) सुका तल (नत समतल या अवनत तल)
घ) स्क्रू, चक्र पहिया और धुरी
ङ) यंत्रों की साफ-सफाई और रख-रखाव

१०. जीव वैचित्र्य और उनका वर्गीकरण

क) प्रजाति के सम्बन्ध में अवधारणा
ख) जीव राज्य का श्रेणी विभाग

११. कुछ विशेष प्राणियों के निवास स्थान और आचार-आचरण

क) आचरण विज्ञान और आचरण वैज्ञानिक
ख) कुछ विशेष प्राणियों के आचार-आचरण

१२. वर्ज्य पदार्थ

क) वर्ज्य पदार्थ का उत्स और प्रकृति
ख) वर्जित पदार्थ के विभाग
ग) वर्जित पदार्थ का पुनः उपयोग

तीन पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के लिए निर्धारित पाठ्यसूची

प्रथय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन : (प्रत्येक विषय से ५ न० का प्रश्नपत्र तैयार करना होगा)

१. परिवेश और जीव जगत की पारस्परिक निर्भरता (१-२०)
२. हमारे चारों ओर परिव्याप्त घटनाओं का चक्र (२१-३८)
३. मौलिक, यौगिक और मिश्रित पदार्थ (३९-५४)

द्वितीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन : (प्रत्येक विषय से ५ न० का प्रश्नपत्र तैयार करना होगा)

४. चट्टान और खनिज पदार्थ (५५-६२)
५. माप, तौल अथवा परिमाप (६३-७८)
६. बल और शक्ति की प्राथमिक धारणा (७९-९९)
७. तरल एवं गैसीय पदार्थों की स्थिति और गति (१००-१०५)
८. मनुष्य का शरीर (१०६-१३२)

तृतीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन : (प्रत्येक विषय से १० न० का प्रश्नपत्र तैयार करना होगा)

९. साधारण यंत्र समूह (१३३-१४०)
१०. जीव वैचित्र्य और उसका वर्गीकरण (१४१-१५५)
११. कुठ विशेष प्राणियों के निवास स्थान और आचार-आचरण (१५६-१७४)
१२. वर्ज्य पदार्थ (१७५-१८०)

विशेष सूचना : तृतीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के क्षेत्र में निर्देशित अंशों के साथ प्रथम पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के अन्तर्गत अध्याय मौलिक, भौतिक और मिश्रित पदार्थ, द्वितीय पर्यायक्रमिक मूल्यांकन के अन्तर्गत माप, तौल अथवा परिमाप, बल और शक्ति की प्राथमिक धारणा अध्याय को लेना होगा। संयोजित अंश को सामने रखकर पाठ के प्रत्येक विषय से १० न० का प्रश्नपत्र मूल्यांकन के लिए तैयार करना होगा। इस क्षेत्र में अध्याय और उससे तैयार किए गए प्रश्नपत्र का मूल्यांकन सारणी निम्नलिखित होगा :

अध्याय	प्रश्न का न० (अंक)
१. साधारण यंत्र समूह	१०
२. जीव वैचित्र्य और उनका वर्गीकरण	१०
३. कुछ विशेष प्राणियों के निवास स्थान और आचार-आचरण	१०
४. वर्ज्य पदार्थ	१०
५. मौलिक, यौगिक और मिश्रित पदार्थ	१०
६. माप, तौल अथवा परिमाप	१०
७. बल और शक्ति	१०

प्रस्तुतिकालीन मूल्यांकन के लिए सक्रियतामूलक कार्यावली	प्रस्तुतिकालीन मूल्यांकन के प्रयोग के सूचक समूह
i) सारणी को पूरा करना ii) चित्र विश्लेषण iii) तथ्य संग्रह और विश्लेषण iv) समूहगत कार्य और आलोचना v) कार्यपत्र पूरा करना और समीक्षा का विवरण vi) साथियों का मूल्यांकन और स्व-मूल्यांकन vii) स्वयं का कार्य और मॉडल प्रस्तुति viii) क्षेत्र समीक्षा (Field work)	1) अंशग्रहण 2) प्रश्न और अनुसंधान 3) व्याख्या और प्रयोग का सामर्थ 4) समानुभूति और सम्हयोगिता 5) धारा प्रवाह और सृजनशीलता

प्रश्न का नमूना

(इस प्रकार के नमूने का अनुसरण करके सम्पूर्ण मूल्यांकन प्रश्नपत्र तैयार किया जा सकता है। आवश्यकता पढ़ने पर दूसरे प्रकार के प्रश्न भी किए जा सकते है। किस प्रकार के प्रश्न किए जा सकते है उसका कुछ उदाहरण दिया गया है)

१. सही उत्तर का चुनाव करों (प्रत्येक प्रश्न के लिए १ अंक है)

i) कौन सी राशि मौलिक राशि नहीं है ?— (a) आयतन (b) लम्बाई (c) समय (d) भार

ii) 'वेग' राशि का SI इकाई है — (a) cm/s^2 (b) m/s^2 (c) cm/s (c) m/s

iii) 9'8 m को कि०मि० में व्यक्त करने पर होगा — (a) 0'098 km (b) 0'0098 km (c) 0'980 km (d) 0'00098 km

iv) किसी वस्तु के ऊपरी तल का परिमाप जिस राशि से व्यक्त किया जाता है वह — (a) आयतन (b) उच्चता (c) क्षेत्रफल (d) घनत्व

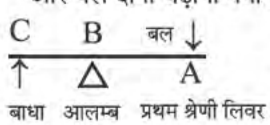
v) एक छोटा असम आकृति के पत्थर के टुकड़े को आयतन का परिमाप करने पर तुम नीचे दिए गए किसका व्यवहार करोगे — (a) स्केल, कागज, पेंसिल (b) तुला यंत्र, स्केल, पेंसिल (c) आयतन मापन, तुला यंत्र, पेंसिल (d) जल, आयतन मापन, लाइलन का सूता

vi) इलेक्रनिक हॉर्न बजाया गया — घटना में — (a) यांत्रिक शक्ति शब्द शक्ति में रूपान्तरित हुआ (b) ताप शक्ति शब्द शक्ति में रूपान्तरित हुआ (c) विद्युत शक्ति शब्द शक्ति में रूपान्तरित हुआ (d) रासायनिक शक्ति शब्द शक्ति में रूपान्तरित हुआ

vii) नीचे कौन सी खाद्य शृंखला सही नहीं है — (a) घास → गंगाफड़ित → मेढक → साँप → नेवला (b) पेड़ो का पत्ता → पंगपाल → मैना पक्षी (c) पेड़ो का पत्ता → खरगोश → बाज → पक्षी (d) घास → हिरण → साँप

viii) एक फुटबॉल को मैदान के ऊपर छोड़ देने पर वह कुछ दूर जाकर रुक जाता है। घटना के लिए उत्तरदायी है — (a) बॉल के ऊपरी तल का क्षेत्रफल (b) बॉल की आकृति (c) घर्षण बल (d) बॉल की गति

ix) दबाव = $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$ सूत्र से प्रेक के क्षेत्र में दबाव बढ़ाने की कौन सी नीति कार्य में लगाया गया है — (a) क्षेत्रफल बढ़ाया गया है (b) क्षेत्रफल और बल दोनों बढ़ाया गया (c) क्षेत्रफल कम किया गया (d) बल को कम किया गया

x) 

लिवर के कार्य क्षमता को बढ़ाने के लिए — (a) B बिन्दु A बिन्दु के नजदीक होना होगा (b) A बिन्दु B बिन्दु के नजदीक होना होगा (c) B बिन्दु C बिन्दु के नजदीक होना होगा (d) B बिन्दु C और A बिन्दु के बीच में होना होगा

xi) कौन सी घटना एकमुखी है — (a) मोम का गलना (b) पेड़ के पत्तो का पीला हो जाना (c) गर्मी के ताप से रेल लाइन का गर्म हो जाना (d) जल से वाष्प बनना।

xii) कौन सी पर्यावृत घटना नहीं है — (a) ऋतु परिवर्तन (b) ज्वार-भाटा (c) अचानक बाढ़ आना (d) पूर्णिमा

xiii) कौन दूसरे शब्दों से अलग है — (a) बाक्साइट (b) हेमाटाइट (c) ताम्बा (d) कोपार ग्लान्स

xiv) कौन दूसरे शब्दों से अलग है — (a) ग्रेनाइड (b) पिडमिस (c) बसाल्ट (d) चूना पत्थर

xv) कौन मौलिक नहीं है — (a) ताम्बा (b) कार्बन (c) सोना (d) आमोनिया

xvi) जल और चीनी के मिश्रण के क्षेत्र में कौन सी बाते सठीक है — (a) जल द्रव्य, चीनी द्रावक (b) इसे फिल्टर करके अलग किया जाता है (c) इसे चुम्बक की सहायता से अलग किया जाता है (d) जल द्रावक, चीनी द्रव्य

xvii) पेड़ से जो वस्तुए नहीं मिलती है वह है — a) कागज b) गम या गोंद c) कुइनाइन d) छेना

xviii) नीचे कौन सी हड्डियों का जोड़ कुछ-कुछ हिलता है — a) सिर के खोपड़ी के हड्डियों का जोड़ b) कब्नी हड्डियों का जोड़ c) पंजरस्थि और स्टारनाम हड्डियों का जोड़ d) कंधे की हड्डियों का जोड़

xix) जल के रेशम में जिस प्रकार के उद्‌भिज है, वह है — a) मस b) शैवाल c) फर्ण d) व्यक्तजीवी

xx) छत्रक खेती करती है — a) खेती चीटी b) काली चीटी c) मधुमक्खी d) लाल चीटी

xxi) जो साँप बच्चे को जन्म देती है वह है — a) चन्द्रबोड़ा b) केउटा c) गोखरो d) ढाढस (गेहुमन)

२. नीचे जो वाक्य सही है उसके बगल में '✓' और जो वाक्य गलत है उसके बगल में '×' निशान लगाओं : (प्रत्येक प्रश्न के लिए १ नम्बर)

i) सी हर्ष एक प्रकार की मछली है। ☐ ii) साँप के कान है। ☐ iii) अफ्रिका के जंगल के अलावा चिंपांजी प्राकृतिक परिवेश में भी मिलता है। ☐ iv) दही को बनाने में जो छत्रक है वही दूध को दही बनाता है। ☐ v) वंशगत कारण और सही पुष्टि के ऊपर वृद्धि निर्भर करती है। ☐ vi) हमारी हाथों की कानी अंगुली में साडल हड्डियों का जोड़ है। ☐ vii) श्वास लेते समय हृदय की आकृति सिकुर जाति है और हावा भितर से निकल जाती है। ☐ viii) फेफड़ा धमनी में विशुद्ध रक्त को ले जाती है। ☐ ix) कर्ड मछली के लिवर में पर्याप्त परिमाण में विटामिन C रहता है। ☐ x) खाद्य पिरामिड के प्रत्येक ट्राफिक लेवल में कुल गृहीत शक्ति का मात्रा १० प्रतिशत शरीर गठन में काम आटा है। ☐ xi) पुरुष मच्छर खून पीती है। ☐

३. खाली स्थान की पूर्ति करों (प्रत्येक प्रश्न के लिए १ नम्बर)

i) ५३९० cc = ______ L ii) किसी वस्तु को मिट्टी से ऊपर उठाने पर उसके मध्य कार्य करने ______ इकट्ठा होता है। iii) ______ एक ऐसा प्राणी जो खाद्य उत्पादक के अलावा सब स्तर में ही रह सकता है। iv) एक ऐसा घड़ी ______ जिसमें कोई काँटा नहीं रहता। v) तुम जब शर्ट अथवा बैग का चैन लगाते समय जिस बल का प्रयोग करते हो उसे ______ कहा जाता है। vi) जंग लगा हुआ एक ______ परिवर्तन है। vii) हीरा अधातु होने के बावजूद ताप का ______ है। viii) फिल्टर करने के बाद प्राप्त तरल को कहा जाता है ______। ix) चूनापत्थर एक प्रकार का ______ चट्टान है। x) पोलिश करने के लिए आवश्यक ______ पेड़ से मिलता है। xi) गाय-वगुला और ______ के बीच मिथोजीवी सम्पर्क दीखाई देता है। xii) स्वयं के शरीर से स्वयं खाद्य उत्पन्न करने वाले उद्‌भिज को कहा जाता है ______। xiii) शरीर में कहीं भी कट जाने पर ______ रक्त को रोकने में सहायता करता है। xiv) हड्डियों का जोड़ दोनों हड्डी को एक दूसरे के साथ ______ से बाँधे रखते है। xv) बल और सकेट सन्धि देखा जाता है ______। xvi) पैन्थेरा टाइग्रीस है ______ का वैज्ञानिक नाम। xvii) मेरुदण्डी प्राणियों के शरीर के मध्य बराबर भ्रूण अवस्था में रहता है ______ नामक एक दण्ड। xviii) हम सभी के शरीर में जो छोटे-छोटे घर बना है, उसे कहा जाता है ______। xix) चीटियों के समाज में दासी, सेना और श्रमिक सभी वास्तव में ______ लड़की है। xx) मौचाक ______ से बना है। xxi) व्हेल एक प्रकार का ______ प्राणी। xxii) खेती के जमीन से मिलने वाला एक वर्ज्य है ______। xxiii) सचल हड्डियों के जोड़ के भीतर एक प्रकार का ______ तरल रहता है। xxiv) एक जैव अभंगूर वर्ज्य पदार्थ है ______।

४. स्तम्भों के मध्य सम्पर्क स्थापित करों : (प्रत्येक सम्पर्क स्थापना के लिए १ नम्बर) (उदाहरण के तौर पर एक कर दिया गया है)

I.

'A' स्तम्भ	'B' स्तम्भ	'C' स्तम्भ
i) वस्तु का ऊपरी तल	a) घर्षण	१) नुकसान (क्षय)
ii) लोहा और चुम्बक	b) परिमाप	२) दबाव वृद्धि
iii) खाद्य शृंखल	c) आकर्षण	३) बारनौली नीति
iv) गाड़ी का चक्का	d) उत्पादक	४) क्षेत्रफल
v) तूफान	e) न्यूनतम क्षेत्रफल	५) खाद्य ग्रहण करने वाला
vi) चाकू का धार वाला भाग	f) घर का छप्पर उड़ जाना	६) स्पर्शहीन बल

उत्तर : iii) - d) - ५)

II.

'A' स्तम्भ	'B' स्तम्भ	'C' स्तम्भ
i) मैग्नेशियम तार का दहन	a) तरल	१) रासायनिक परिवर्तन
ii) पारा	b) त्वरित प्रवाह	२) परिस्रावन
iii) कीचड़ युक्त जल	c) एकमुखी	३) नमक
iv) जल	d) केलासन	४) धातु
v) नमकीन जल	e) फिल्टर कागज	५) हाइड्रोजन और आक्सीजन गैस

III.

'A' स्तम्भ	'B' स्तम्भ
(i) इडिस मच्छर	a) आनिलिडा
(ii) पैरों की पेशी	b) मधुमक्खी का छत्ता
(iii) चिंगड़ी	c) वायु थैली
(iv) मधुमक्खी	d) कंकाल पेशी
(v) बकरी	e) डेंगू
(vi) बाँया अलिन्द	f) आर्थ्रोपोडा
(vii) ब्लोहोल	g) प्रथम श्रेणी का खाद
(viii) जैव भंगूर वर्ज्य पदार्थ	h) विशुद्ध रक्त
(ix) फेफरा	i) व्हेल
(x) जोंक	j) अन्तरयंत्रीय पेशी
	k) केले का छिलका

५. बेमेल शब्दों अथवा नाम को ढूंढकर निकालो : **(प्रत्येक प्रश्न के लिए १ नम्बर)**

i) सलीम अली, गोपालचन्द्र भट्टाचार्य, कनराड लोरेन्स, बारनौली ii) शैवाल, मच्छर, फर्न, तारा मछली iii) श्वेत रक्त कणिका, पेशी, लाल रक्त कणिका, अनुचक्रिका iv) रूई का पेड़, कीड़ा, यक्षमा जीवाणु, स्वर्णलता v) लिगामेन्ट, हृदयपिण्ड, टेनडन, हड्डी vi) रेहू मछली, तारा मछली, छिपकली, मैना vii) मेढक, घास फड़ित, घास, साँप viii) सबजी का छिलका, प्लास्टिक का बैग, पुराना कागज।

६. संक्षिप्त उत्तर लिखों : **(प्रत्येक प्रश्न के लिए १ नम्बर)**

i) स्क्रू में किस नीति का प्रयोग होता है? ii) झण्डे में हवा लगने से झण्डा लहराता है— इस घटना में विज्ञान की किस नीति का उदाहरण है? iii) घर्षण बल, घर्षण तल का क्षेत्रफल उसके प्रकृति के ऊपर निर्भरशील है? iv) खाद्य पिरामिड के किस स्तर पर जीवों की संख्या अधिक है? v) खाद्य शृंखला के खाली जगह को भरो। धान → चूहा → [ ] → बाज पक्षी। vi) एक ऐसा उदाहरण दो जहाँ पर खींचना और धकेलना इन दोनों प्रकार के किसी एक प्रकार में बल प्रयोग करके एक ही कार्य किया जाता है। vii) एक खाली कटोरे के मध्य एक लबालब जल से भरा हुआ ग्लास रखा गया। एक पत्थर को सावधानी पूर्वक ग्लास के जल पर फेंका गया जिससे ग्लास का जल बाहर न गिर सके। फलस्वरूप कुछ जल कटोरे में ही गिरा। इस पत्थर के साथ छिटके हुए जल का क्या सम्बन्ध है? viii) एक ऐसा उदाहरण दो जहाँ पर 'अनुमानिक परिमाप' करने के अलावा कोई दूसरा उपाय न हो। ix) घर्षण के फलस्वरूप क्षय होता है, एक उदाहरण दो। x) किसी वस्तु के आकरिक से क्या समझा जाता है? xi) एक मिश्र धातु का उदाहरण दो? xii) प्राकृतिक गैस के उपादानों का नाम लिखो। xiii) तरल गैस से मिश्रण द्रव्य बना है, एक उदाहरण दो। xiv) दो अलग हाइड्रोजन परमाणु और एक हाइड्रोजन अणु संकेत कैसे समझा जाता है? xv) अधातु होने के बावजूद ताप का सुपरिवाही दो पदार्थो का उदाहरण दो। xvi) H_2O संकेत से तुम क्या कह सकते हो? xvii) खुली हवा में हमेशा काटकर रखा हुआ सेव बादामी रंग का क्यों हो जाता है? xviii) बाघ कम रोशनी में अच्छी तरह से क्यों नहीं देख पाता? xix) अजोला पत्ते में रहने वाले बैक्टीरिया कैसे अजोला का उपकार करती है? xx) पंजर पेशी कहा रहती है? xxi) फेफड़ा मूलत: किससे बना है? xxii) दो व्यक्त जीवी उद्भिजों का नाम लिखो। xxiii) आचरण वैज्ञानिक किस-किस विषय को देखते है? xxiv) व्हेल किस प्रकार से अपनो के बिच सम्पर्क की रक्षा करती है? xxv) एक ट्रॉफिक लेवल से दूसरे ट्रॉफिक लेवल तक स्थानान्तरण के समय शक्ति के अपचय किस सूत्र के माध्यम से व्यक्त किया जाता है? xxvi) हृदय पिण्ड से जिस नली के माध्यम से रक्त प्रवाहित होती है, उसका नाम क्या है? xxvii) मैलेरिया रोग को फैलाने वाले जीवाणु को जीव जगत के किस राज्य में रखा जाता है?

७. एक अथवा दो वाक्य में उत्तर दो : **(प्रत्येक प्रश्न के लिए २ नम्बर)**

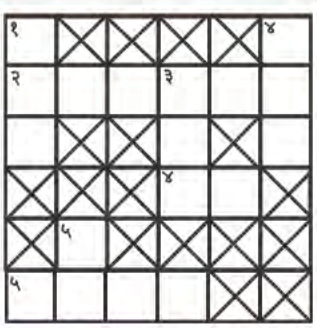
i) तुम्हारे पास एक तराजू है, १ केजी का बटखारा और एक बोरा चावल है। तुम उस तराजू और बटखारे की सहायता से कैसे २५० ग्राम चावल को मापोगे? ii) दो ताराओं के मध्य दूरी को आलोकवर्ष अकेले ही व्यक्त करती है। आलोकवर्ष प्राथमिक इकाई है या लब्ध इकाई? क्यों? iii) कल से जिस पैमाने पर वर्षा हो रही है उसे किस इकाई से मापेंगे? इस परिमाप के लिए कौन सा यंत्र लगेगा? iv) तुम जिस घर में रहते हो वह क्या वास्तव में स्थिर है? इसका कारण क्या है? v) गतिशक्ति से ताप शक्ति के रूपान्तरण का एक उदाहरण दो। vi) घर्षण बल है, बल से हमे क्या सुविधा मिलती है? vii) तुम अपने शरीर के किसी एक अंग का नाम लिखो जो दो निचले तल में समन्वय तैयार करती है। viii) तुम्हारे घर में प्रयोग होने वाले ऐसी दो वस्तुओं का नाम लिखो जिसे निचला तल कहा जाए। ix) तुम्हारे हाथ में एक तीसरे श्रेणी का लिवर है, इसका आलम्ब कहाँ है? x) जल में चीनी मिलने के बाद चीनी दिखाई नहीं देती। क्या तुम परीक्षण करके बता सकते हो कि चीनी खोया नहीं बल्कि द्रवण है? xi) पेट्रोलियम परिशोधन क्यों जरुरी है? xii) जीवाश्म जलानि का दो उदाहरण दो।

xiii) लोहा के साथ क्रोमियम मिलाकर जो मिश्र धातु मिलता है, उसके साथ लोहा के कार्य का महत्त्वपूर्ण अन्तर क्या है ? xiv) हमारे आस-पास हमलोग किस-किस प्रजाति के कौए को देखते है ? xv) विटामिन A और D के अभाव में हमारे शरीर में क्या-क्या समस्या हो सकती है ? xvi) टेनडन क्या कार्य करती है ? xvii) जॉ ऑरी फॉबा और कार्ल फन फीश ने जिन प्राणियों को लेकर कार्य किया, उनका एक-एक नाम लिखो। xviii) चिम्पांजी क्या खाती है ? xix) ऐसे दो पक्षी का नाम लिखो, जिसे केवल शीतकाल में देखा जाता है। xx) तुमलोग घर में बने एक जैव अभंगूर और जैव भंगूर वर्ज्य पदार्थ का नाम लिखो। xxi) मछली का कौन सा पंख नौका के बैठा जैसा कार्य करता है ? xxii) तुम लोग किस प्रकार से अपने आस-पास के किसी एक वर्ज्य पदार्थ को फिर से कार्य में लगा सकते हो, लिखो। xxiii) बॉयी अलिन्द से कैसे रक्त दॉयी अलिन्द की ओर पहुँचती है ? xxiv) प्रत्येक जीव का एक वैज्ञानिक नाम देने का कारण क्या है ?

८. तीन-चार वाक्य में उत्तर दो : **(प्रत्येक प्रश्न के लिए ३ नम्बर)**

i) नीचे की घटनाओं में कौन शक्ति किस शक्ति में रूपांतरित हुआ है, उसे लिखो : a) बैटरीचालित कैलकुलेटर, b) दो पत्थर को धीसने के फलस्वरूप आग जल उठता है, c) ऊपर से एक पत्थर फेकने से नीचे की ओर गिरा। ii) हमारे दैनिक जीवन के साथ जुड़ा ऐसा तीन उदाहरण दो जहाँ पर तुम अनुमानिक परिमाप करने के लिए बाध्य होते हो। iii) एक तृणभूमि खाद्य जल का उदाहरण दो। iv) यदि घर्षण बल नहीं होता तो तुम्हारे दैनिक जीवन में क्या-क्या असुविधा होती, उसका एक उदाहरण दो। v) बारनौली पद्धति के समर्थन में स्वयं द्वारा एक परीक्षण का उल्लेख करो। vi) खेती की जमीन में प्रयोग किया हुआ अतिरिक्त खाद और कीटनाशक कैसे उद्‌भिज से परवर्ती श्रेणी के खादक शरीर में प्रवेश कर सकता है, उसका एक रेखाचित्र बनाओ। vii) काँच की शीशी गिरकर टूट गई— यह किस प्रकार का परिवर्तन है ? तर्कपूर्ण उत्तर दो। viii) फॉसिल किस प्रकार बनता है, उसका संक्षिप्त वर्णन करो। ix) शीशी किस प्रकार बनता है ? x) रासायनिक विक्रिया से रंग में परिवर्तन होता है, अगर ऐसा कोई उदाहरण जानते है, तो बतलाओं। xi) किसी कठिन वस्तु को गुड़ा करने पर वह तुरंत रासायनिक विक्रिया करती है, ऐसा एक उदाहरण दो। xii) किस क्षेत्र में तुम फिल्टर कागज की सहायता से मिश्रण उपादान को अलग कर सकते हो एवं किस क्षेत्र में नहीं कर सकते हो — तर्कसंगत लिखो : (a) चीनी और जल का मिश्रण (b) जल और बालू का मिश्रण। xiii) वाक्य सही है या गलत तर्क देकर समझाओ : ''किसी धातु के सभी खनिज ही धातु का आकरिक।'' xiv) घटनाओं का एक-एक उदाहरण दो : a) हवा में ऑक्सीजन के प्रभाव से रासायनिक परिवर्तन होता है, b) सूर्य के प्रकाश के प्रभाव से रासायनिक परिवर्तन होता है, c) ताप के प्रयोग से भौतिक परिवर्तन होता है। xv) वर्ज्य प्रयोग के क्षेत्र में ४R पद्धति क्या है ? xvi) कीड़ो का भोजन क्या है ? कीड़े इस भोजन को कैसे हजम करता है ? xvii) इस्ट कैसे पावरोटी बनाने में मदद करती है ? xviii) विभिन्न मेरूदण्डी प्राणी विभिन्न प्रकार के देखने में क्यों होते है ? xix) सिर घुमाकर इधर-उधर देखने में हड्डी का जोड़ कैसे हमारी मदद करती है ? xx) तुम्हारे मित्र का वजन ३५ किलो और उच्चता ३ फूट है तो उस मित्र के शरीर की भार समानता से मित्र के स्वस्थता के बारे में तुम्हारी क्या राय है, लिखो। xxi) एक एकबीजपत्री और एक द्विबीजपत्री पेड़ का नाम लिखो। इसके बीज को कैसे अलग करोगे ? xxii) श्रमिक मधुमक्खी क्या-क्या काम करती है ? xxiii) बाघिनी कैसे बच्चों का पालन करती है ? xxiv) व्हेल पानी के नीचे से जब ऊपर आता है, तो सफेद फुहारा जैसा दिखाई देता है, इसका कारण क्या है ? xxv) एक ट्रॉफिक लेवल से दूसरे ट्रॉफिक लेवल तक स्थानान्तरण के समय शक्ति का अपचय क्यों होता है ?

९. शब्दजाल सूत्र की सहायता से पूरा करो : **(प्रत्येक शब्द के लिए १ नम्बर)**



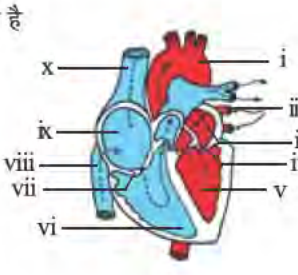
सूत्र :

ऊपर-नीचे : (१) एक प्रकार की आग्नेय चट्टान
(३) जल में रहने वाले एक प्रकार के सरीसृप
(४) घड़ी का काँटा जो मापता है
(५) मिट्टी के नीचे से मिलता है और प्रतिदिन खाते है

आस-पास : (२) इसके साथ सन्यासी केकड़े का मिथोजीवी सम्बन्ध
(४) नीबू के .... छेना तैयार करता है
(५) कीड़े इस शर्करा को हजम कर सकता है

१०. बगल में दिए गए हृदयपिण्ड के चित्र से नीचे दिए गए भाग को मिलाए :
(प्रत्येक भाग को मिलाने के लिए १ नम्बर)

बॉया अलिन्द, दॉया अलिन्द, बॉया निलय, दॉया निलय, महाधमनी, फेफड़े का शिरा, द्विपत्रक कपाटिका, त्रिपत्रक कपाटिका, उर्ध्व महाशिरा, निम्न महाशिरा



शिक्षण परामर्श

प्रथम अध्याय : प्रसिद्ध पदार्थ वैज्ञानिक प्राध्यापक फ्रिमान डाईसन ने एक बात कही थी — ' It has become part of the accepted wisdom to say that the twentieth century was the century of Physics and the twenty-first century will be the century of Biology.'। इस बात को स्मरण करके हमारे जीवन जगत् और प्रकृति के वैचित्र्य के प्रति नवीन शिक्षार्थी आग्रह, कौतुहल और अनुसंधान वृद्धि की चिन्ता करनी होगी। यह अध्याय उसी कार्य का प्रथम चरण है।

दूसरा अध्याय : प्राकृतिक वैचित्र्य सब समय सभी उम्र के मनुष्यों को आकर्षण करता है। लेकिन उसका अन्तर्निहित रूप परिस्फुट करने के लिए सबसे पहले पर्यवेक्षण क्षमता के विकास की जरूरत है। दूसरे अध्याय में शिक्षार्थी परिवेश से जुड़ित विभिन्न प्रकार के भौतिक रासायनिक घटना समूह का पर्यवेक्षण और विश्लेषण में सहायता करेगा। शिक्षक यहाँ पर भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों के उदाहरण सहित प्राथमिक विश्लेषण में सहायता करेगा। इस अध्याय में प्रकृति में घटने वाली विभिन्न प्रकार की घटना का उल्लेख किया गया है। मनुष्य किस तरह से विभिन्न घटना के घटने वाले प्रभावक के रूप में कार्य करता है, वह भी यहाँ दिखाया गया है। किसी भी प्रकार के परिवर्तन के लिए शक्ति की जरूरत पड़ती है— इसी अवधारणा को यहाँ इस अध्याय में संगठित किया गया है।

तृतीय अध्याय : द्वितीय अध्याय के बाद रसायन के प्राथमिक धारणा के मध्य से शिक्षार्थी के पास उसके परिचित जड़ जगत् के अपरिचित चित्र को स्पष्ट करना होगा। नीरस तथ्य का परिवेशन स्वीकार नहीं इसलिए परीक्षा-निरीक्षण को अन्तर्भुत किया गया है। लेकिन कुछ परीक्षा-निरीक्षण के मध्य से ही विज्ञापन का कुछ अंश सीखा नहीं जाता, जरूरत पड़ती है प्रतिफलन (reflection) की। कोई भी परीक्षा करके दिखाने पर उसका परिणाम विश्लेषण नहीं करने पर हमारा उद्देश्य पूर्ण नहीं होगा।

चतुर्थ अध्याय : व्यवहारिक प्रयोजन के अपरिहार्य जड़ जगत् के ऐसे उपादानों के साथ परिचित करवाना ही इस अध्याय का उद्देश्य है। बाल्यकाल से संग्रालय में ले जाना, चित्र दिखाकर जीवाश्म के साथ परिचित कराना नितांत आवश्यक है। शिक्षक/शिक्षिका जीवाश्म के साथ शिक्षार्थी का परिचय करवाकर धीरे-धीरे जीव विवर्तन की ओर उसकी उत्सुकता जगाने का प्रयास करेंगे। इससे भविष्य में विज्ञान सम्मत दृष्टि विकसित होगी। अनुसंधान और सृष्टिशीलता में वृद्धि होगी।

पंचम अध्याय : विज्ञान के किसी भी शाखा का परिमाप की प्रयोजनीयता अस्वीकार्य है। शिक्षार्थी को इस विषय के प्रति सचेत रहने के लिए उन्हें स्वयं से परिमाप करने का उत्साह प्रदान करना होगा। इससे द्रूत अनुमान और विश्लेषण की मानसिक क्षमता में वृद्धि होगी, जिसकी जरूरत है।

षष्ठ अध्याय : तथाकथित संज्ञा में आबद्ध न होकर शिशु के प्राताहिक जीवन की अभिज्ञता को कार्य में लगाकर बल, शक्ति और स्थिति गति की धारणा को प्रदान और बच्चों को स्वयं से सहज उपलब्ध उपकरण के सहयोग से सहज सीधा परीक्षा-निरीक्षण के जरिए इस धारणा को दृढ़ीकरण करना ही इस अध्याय का उद्देश्य है।

सप्तम अध्याय : वर्तमान युग में पदार्थ विज्ञान की सुसंगत अवधारणा के अलावा जीव विज्ञान की अग्रगति सम्भव नहीं है। इस अध्याय में दबाव की अवधारणा परिमाप और जीवन और प्रकृति के दबाव का प्रभाव विभिन्न उदाहरणों की सहायता से बतलाया गया है।

अष्टम अध्याय : इस अध्याय में हृदय, फेफड़ा जैसे अंग और रक्त, अस्थि और पेशी जैसे महत्त्वपूर्ण अंगों की स्थिति गठन, कला का वैशिष्ट्य, महत्त्व, कार्य और समस्या की बातों का उल्लेख किया गया है। मानव शरीर के प्रधान संवहन तंत्र रक्त, रक्त का कार्य और समस्या संगत कारण को ही अन्तर्भुक्त किया गया है। इस अध्याय की दूसरी आकर्षणीय विषय इसका चित्र सम्पद है। अस्थि और अस्थि संधि का विचलन भाग पदार्थ विज्ञान और जीव विज्ञान के मिलन स्थल को अत्यधिक चित्रों के जरिए अंग संस्थान और हृदय के रक्त संवहन में संयत को सीखाया गया है।

नवम अध्याय : शक्ति को व्यवहारिक जीवन के कार्यो में लगाने के लिए यंत्र की जरूरत है, नवीन शिक्षार्थी लीवर (यकृत) फेफड़ा, चक्र के कार्य को समझाने के लिए स्वयं से कार्य करने के लिए उत्साह प्रदान करे एवं विश्लेषण करने में सहायता प्रदान करें।

दशम अध्याय: किसी भी प्राकृतिक कहने से साधारणत: खनिज सम्पद और जल सम्पद का उल्लेख रहता है। वर्तमान में किसी भी देश के जीव वैचित्र्य उसका दूसरा सम्पद रूप में परिणत होता है। केवल जीव विज्ञान के ज्ञान वृद्धि में नहीं बल्कि जीव वैचित्र्य के संरक्षण के व्यवहारिक दृष्टि भी उपेक्षनीय नहीं है। नवीन शिक्षार्थी के मन में भारत जैसे क्रांतीय देश के जीव वैचित्र्य की धारणा को स्पष्ट करने के लिए इस अध्याय का संयोजन किया गया है। कुछ साधारण वैशिष्ट्य के आधार पर विभिन्न उद्भिज और प्राणी का श्रेणी विभाग करने की प्रयोजनीयता उदाहरण समेत समझाया गया है।

एकादश अध्याय : प्राणी के आचार-आचरण और मानविक गुण के विकास में सहायता कर सकता है। इस अध्याय में कुछ समाजबद्ध प्राणी की बातें कही गयी है। इस प्रकार के प्राणियों के परिवार समानुभूति पारस्परिक सहयोगिता, समस्या समाधान का उदाहरण देकर शिक्षार्थियों के मन में युक्त गुणों का विकास करने में सफल है। केवल विज्ञान चर्चा ही नहीं बल्कि मानवीय गुण का विकास वर्तमान समस्यादीर्ण पृथ्वी के अस्तित्व संकट से रक्षा कर सकता है। शिक्षार्थियों को अनुप्रेरित करने के लिए इस अध्याय में प्रसिद्ध आचरण के वैज्ञानिकों (Behavioural Biologist) की बातों को संयोजित किया गया है।

द्वादश अध्याय : वर्तमान समय में पृथ्वी की सबसे बड़ी समस्या पर्यावरण प्रदूषण की है। पर्यावरण प्रदूषण के कारण आज वन लुप्त होते जा रहे है और वर्ज्य पदार्थ पृथ्वी पर भरते जा रही है। वर्ज्य पदार्थ की प्रकृति उत्स और श्रेणी विभाग के सम्बंध में प्राथमिक ज्ञान ही भविष्य में दायित्वशील नागरिक बनाने का पहला चरण है।

भौतिक परिवेश की आलोचना में जिन सब अध्यायों में पदार्थ विद्या आलोचित हुआ है वहाँ पर प्रधानता कर्म आधारित सीखन प्रणाली (activity based learnirg) का अनुसरण किया गया है। शिक्षक/शिक्षिकाएं स्मरण करेंगे इस तरह से आरम्भ करने पर विषय और भी अधिक मनोग्राही होगा ऐसी हमारी अवधारणा है।