प्रोजेक्ट कार्य

प्रोजेक्ट कार्य एक प्रकार का सुनियोजित तथा सुनिश्चित अध्ययन है जिसमें विद्यार्थी किसी कार्य अथवा समस्या पर विचार करते हैं। यह अध्ययन एकल अथवा सामूहिक हो सकता है ताकि कक्षा तथा प्रयोगशाला में होने वाले प्रशिक्षण के मध्य यह पूरक कार्य के रूप में सामने आ सके। इस अभिगमन में विद्यार्थी स्वयं कुछ करके तथा सजीव प्रक्रियाओं द्वारा सीखने का प्रयास करते हैं। बहुधा यह पाया गया है कि विद्यालय की व्यस्त समय सारणी में विज्ञान पाठ्यक्रमों के सभी भागों को लागू करने के लिए समय नहीं मिलता। निर्धारित पाठ्यपुस्तकों तथा प्रयोगशाला की पुस्तिकाओं से तो विद्यार्थियों को एक चरण तक ज्ञान एवं संकल्पनाओं का प्राथमिक बोध हो जाता है। इनसे यथेष्ट ज्ञान और विवेक प्राप्त होता है जबकि प्रोजेक्ट कार्य का उद्देश्य विद्यार्थियों में ज्ञान एवं विवेक प्राप्त करने की क्षमता विकसित करना है जिसका प्रयोग वह अनुकूल परिस्थितियों में निश्चित प्रारूप के अनुसार निर्णय लेने में कर सके। अत: प्रोजेक्ट कार्य के द्वारा विद्यार्थियों में सर्जनात्मक तथा जिज्ञासा की भावना को बढ़ावा देने का प्रयास किया जाता है।

प्रोजेक्ट कार्य बहुत कुछ खुला क्रियाकलाप है और यह लिये गये कार्य की प्रकृति पर निर्भर करता है। कार्य के चयन में उन परिस्थितियों की पहचान की जाती है जिनसे विद्यार्थियों के मन में प्रश्न उत्पन्न होते हों। पुस्तकालयों, प्रयोगशालाओं, पत्रिकाओं, परिचर्याओं, शिक्षा यात्राओं, समाचार तथा इलेक्ट्रॉनिक मीडिया, इंटरनेट आदि के उपयोग से सूचनायें ग्रहित कर प्रोजेक्ट कार्य निर्धारित किये जा सकते हैं। विद्यार्थी अपनी योग्यता, उत्साह एवं रुचि के अनुसार प्रोजेक्ट का चयन कर सकते हैं। प्रोजेक्ट की जटिलता, सामग्री-संसाधनों की उपलब्धता और परियोजना को प्रस्तुत करने के लिए उपलब्ध समय, सदैव कार्य के चयन को प्रभावित करता है। चयन की गई परियोजना पर कार्य में पहले अंतिम उद्देश्यों को भी शामिल किया जाना चाहिए। कार्य का निष्पादन सुनियोजित ढंग से किया जाना चाहिए। अत: सलाह दी जाती है कि परियोजना दल को परियोजना-चयन, नियोजन, परिचर्या, कार्यदल के विभिन्न सदस्यों को सौंपे गए कार्य का वितरण, संदर्भित पुस्तकों, प्रेक्षणों, समक्ष कठिनाइयों और प्राप्त मार्गदर्शन आदि का पूरा रिकार्ड रखना चाहिए। परियोजना-रिपोर्ट में शीर्षक, सिद्धांत, परिकल्पना, उद्देश्यों, आवश्यक सामग्री, कार्यविधि, प्रेक्षणों, परिणामों तथा परिचर्याओं और संदर्भों आदि को भी शामिल किया जाना चाहिए।

© NCERT not to be republished

प्रोजेक्ट के प्ररूप

प्रोजेक्ट कार्य की प्रकृति का वर्गीकरण उसमें निहित कार्यों के आधार पर किया जाना चाहिए :

(i) व्यावहारिक कार्य – जिसमें मॉडल रचना जैसी सामग्री के वास्तविक निर्माण पर बल दिया जाता है।

(ii) बोध – इसमें पठन और कहानियों के श्रवण जैसे प्रत्यक्ष और प्रतिनिधिक अनुभव शामिल हैं।

(iii) समस्या हल संबंधी – इसमें बौद्धिक प्रक्रमों युक्त समस्या का हल निकाला जाता है।

(iv) कौशल और ज्ञान की प्रवीणता – इसमें पाठ्यपुस्तकों या प्रयोगशाला पुस्तिकाओं में दिये गए प्रयोगशाला निदर्शकों का निर्दिष्ट जैसे कौशलों में कौशल प्राप्त किया जाता है।

प्रोजेक्ट कार्य का उद्देश्य विद्यार्थियों में दिन-प्रतिदिन की समस्याओं के प्रति जागरूकता उत्पन्न करना, ज्ञान का अनुप्रयोग करना, क्रांतिक चिंतन को प्रोत्साहित करना और उनमें कार्य करने की वैज्ञानिक पद्धति विकसित करना है। शिक्षु अपनी सुविधानुसार कार्य कर सकते हैं। वे एक नियत कालावधि में अपने विचारों का नियोजन और निष्पादन कर सकते हैं। सजीव निष्पादन के द्वारा वे विज्ञान अधिगम में वृद्धि करते हैं जबकि प्रोजेक्ट कार्य से शिक्षुओं की मानसिक क्षमता का विस्तार होता है। विद्यार्थियों को प्रेक्षण, तर्क शक्ति, व्याख्या, निष्कर्ष और प्रतिवेदन जैसे कौशलों को सीखने का अवसर मिलता है। सामूहिक रूप से संचालित परियोजना से, दलों के सभी सदस्यों में पारस्परिक सामाजिक सहयोग विकसित होता है।

किसी प्रोजेक्ट को करते समय विभिन्न अभिगम स्वीकार किए गए हैं। ऐसे अभिगमों में प्रयोग, आधारित परियोजना में उपकरण की व्यवस्था, सर्वेक्षण आधारित परियोजना, प्रकृति निरीक्षण आधारित परियोजना, अधिगम शीट आधारित परियोजना, उपलब्ध आंकड़ों के प्रयोग पर परियोजना, बाह्य कार्य आधारित परियोजना अन्वेषण आधारित परियोजना, सूचना प्रदायक परियोजना इत्यादि विधाएं शामिल हैं। इन विधाओं पर आधारित कुछ परियोजनाओं का अगले अनुच्छेद में उल्लेख किया गया है।

कुछ प्रस्तावित प्रोजेक्ट

1. चंद्रमा को देखिये। लगभग एक माह तक प्रतिदिन उसी समय चंद्रमा का आकार, उसकी चमक तथा पृथ्वी से उसकी ऊँचाई का अध्ययन कीजिये।
2. घर्षण विद्युत शृंखला तैयार कीजिये। घर्षण विद्युत से तात्पर्य घर्षण द्वारा उत्पन्न विद्युत आवेश से है (जैसा काँच को मखमली कपड़े से रगड़ा जाना है)। आस-पास से विभिन्न पदार्थ एकत्रित कीजिए। विभिन्न संयोजनों को आपस में रगड़ने की प्रक्रिया द्वारा आवेशित कीजिये।
3. ऊष्मा के संचरण का अध्ययन कीजिये। उन प्रचलों की जाँच कीजिए जो ऊष्मा के संचरण को प्रभावित करते हैं।
4. अपने क्षेत्र में स्थित तालाब/झील की वनस्पति और उसके आवास की छानबीन कीजिए।
5. अपने मुहल्ले के जल संसाधनों का सर्वेक्षण कीजिये। प्रतिदिन हम कितने जल का प्रयोग करते हैं? घरों में नलों में पानी के रिसने से कितना जल व्यर्थ होता है?
6. हमें वर्षा से कितने जल की मात्रा प्राप्त होती है (जल प्रमापी तैयार करना)?
7. मौसम का चार्ट तैयार कीजिए।

© NCERT not to be republished

8. मैं अपने पेड़ की देखभाल कैसे करता हूँ? इसकी आकारिकी, वृद्धि और स्वास्थ्य का अध्ययन कीजिए। इसके लिए क्या आवश्यक है? क्या यह कृत्रिमता के प्रति अनुक्रिया प्रदर्शित करता है। इसकी मृत्यु कब होती है?
9. अपने शहर के पौधों की विविधताओं का अध्ययन कीजिए।
10. अपने शहर के पुष्पीय तथा अपुष्पीय पादपों का वर्गीकरण कीजिए।
11. विभिन्न पादपों की जड़ों का अध्ययन कीजिए।
12. बीज के अंकुरित होने के समय का अध्ययन कीजिए। अत्यंत अनुकूल तथा प्रतिकूल परिस्थितियों की पहचान कीजिए।
13 घरेलू चिकित्सीय उपचार के लिये प्रयोग में लाये जाने वाले पादपों को सूचीबद्ध कीजिए। रोग के उपचार में पादप का कौन सा भाग औषधि के रूप में अधिक उपयुक्त होता है।
14. ऊर्जा प्रबंधन।
15. जल प्रबंधन।
16. अपने मुहल्ले/शहर/नगर के अपशिष्ट का प्रबंधन।
17. किसी कीट के जीवन चक्र का अध्ययन।
18. मृदा का अध्ययन। उसके भौतिक अभिलक्षणों जैसे pH, जैविक प्रकृति, जलधारण क्षमता, सरंध्रता।
19. जैव विविधता का अध्ययन (स्वयं से अथवा परिभाषा कोश के द्वारा)।
20. फूलों के रंगों का अध्ययन।
21. पत्ती के आकारों का अध्ययन।
22. किण्वन की प्रक्रिया का अध्ययन।
23. पौधों से प्राप्त रसों का अध्ययन।
24. मेरे शहर के पक्षी।
25. हम शहद किस प्रकार एकत्रित करते हैं?
26. पेड़ की आयु का निर्धारण।
27. विभिन्न ऊँचाइयों पर वायु रफ्तार का मापन–परिवेशी संरचनाओं तथा वनस्पति पर इसके प्रभाव का अध्ययन।
28. प्राकृतिक रेशों का निरीक्षण।
29. विभिन्न प्रकार के रेशों से निर्मित वस्त्रों द्वारा ऊष्मा का अवशोषण।
30. अपद्रव्यों का बर्फ के पिघलने पर प्रभाव।
31. दूध में उपस्थित जल की मात्रा के अनुसार उबलने में लगने वाले समय पर प्रभाव।
32. क्रमिक विसर्जनों के बाद कैमरे के दो फ्लैशों के मध्य, न्यूनतम समय अंतराल का अध्ययन और इस प्रकार इसमें प्रयुक्त बैट्री की जाँच।
33. द्रवों से होकर एक ही सामग्री से निर्मित विभिन्न आकार की वस्तुओं की गति।

© NCERT not to be republished

34. सिलिंकी का निरीक्षण करना।
35. क्षैतिज तथा आनत तलों पर सर्पी घर्षण (sliding friction) का अध्ययन करना।
36. विभिन्न आकारों के बर्तनों में भरे द्रवों के कारण उनसे उत्पन्न किसी बिंदु पर द्रव दाब का अध्ययन करना।
37. प्लास्टिक की गेंदों का प्रयोग करते हुये दुग्धमापी/तरल घनत्वमापी का निर्माण करना।
38. दृष्टिदोष के रोगियों का सर्वेक्षण तथा उनका वर्गीकरण करना।
39. सेल में भंडारित ऊर्जा का मापन।
40. आर्द्रतामापी अध्ययन।
41. विभिन्न तापों पर किसी चालक तार के लिये धारा–वोल्टता संबंध का पता लगाना।
42. स्वेच्छा परिमाण के लंबाई मापन के पैमाने तथा विभिन्न युक्तियों का निर्माण करना।
43. अलग–अलग लंबाइयों की छड़ों (लीवरों) का प्रयोग करते हुये किसी पिंड को घुमाने के लिये बल की आवश्यकता का मापन करना।
44. विभिन्न साबुनों तथा अपमार्जकों की निर्मलन क्षमता का सर्वेक्षण करना।
45. एक बर्तन में रखे तरल की नियत मात्रा, जो अलग–अलग प्रकार के रंगों के ढक्कनों से ढकी है, के लिये प्रशीतलन दर का प्रेक्षण करना।
46. आनत तल पर एक निर्धारित समयान्तराल में अलग–अलग पदार्थों से बने बेलनों को घुमाने पर, उनके द्वारा तय की गई दूरी के मापन द्वारा घर्षण बल का आंकलन कीजिये। इसकी पुनरावृत्ति विभिन्न वक्रों के पृष्ठ पर करने का प्रयास कीजिये।
47. पानी के विभिन्न प्रतिदर्शों में घुली वायु का आंकलन करना।
48. वर्षा ऋतु में अलग–अलग समय पर वर्षा के जल को एकत्रित कीजिये। उसमें उपस्थित अम्लता का तुलनात्मक अध्ययन कीजिये।
49. मिर्च/हल्दी/चाय/शहद/अन्य खाद्य पदार्थों की शुद्धता का निर्धारण करना।
50. विभिन्न तेलों में उपलब्ध कार्बन अवयवों का निर्धारण करना।
51. विभिन्न खाद्य पदार्थों को विलयनों, निलंबनों तथा कोलॉइडों में वर्गीकरण।
52. विभिन्न खाद्य प्रतिदर्शी जैसे–दूध, मुरब्बा, जेली, गोंद आदि में कोलॉइडी गुणों का अध्ययन।
53. विभिन्न खाद्य पदार्थों में वसीय मात्रा ज्ञात करना।
54. अपने मुहल्ले के औषधीय पादपों का वनस्पति संग्रहालय तैयार करना।
55. प्राकृतिक pH संसूचकों की सूची।
56. अपने आस–पास होनेवाली ऊष्माक्षेपी तथा ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं की सूची।
57. आपके आस–पास के आर्द्रताग्राही पदार्थों की सूची तैयार करना और जल के प्रति इनकी आपेक्षित बंध ुता का आकलन।
58. उन घटनाओं का सर्वेक्षण कीजिए जिनमें आप ऊर्जा के विभिन्न रूपों का परिवर्तन देखते हैं। तत्पश्चात् ट्रांसड्यूसरों के नामों की सूची तैचार कीजिये।

© NCERT not to be republished

59. विभिन्न प्रकार के ईंधनों की दक्षता का निर्धारण।
60. खाद्य पदार्थों के कैलोरीय मानों को प्रदर्शित करने के लिये चार्ट।
61. पादप रसों को एकत्रित कर उनके रंग, घनत्व प्रतिशत जल मात्रा के गुणों का औषधीय मान आदि ज्ञात करना।
62. अपने रसोईघर में उपयोग में आने वाले अम्लों तथा क्षारों का अध्ययन।
63. जैव अणु से आप क्या समझते हैं? उनके संघटन तथा कार्यों को ज्ञात कीजिये।
64. विभिन्न प्रकार के उपलब्ध साबुनों की उनकी pH तथा झाग उत्पन्न करने की क्षमता का निर्धारण। क्या इसका संबंध उनकी निर्मलन क्षमता से है?
65. द्रवों के क्वथनांकों पर अपद्रवों का प्रभाव।
66. किसी मिश्र धातु के संघटन को आप किस प्रकार पहचानेंगे।
67. तत्वों, वैज्ञानिक शब्दों/वैज्ञानिक नामों के लिये शब्द पहेली लिखिये।
68. रासायनिक अभिक्रिया के स्टॉइकियोमीट्री निर्धारित कीजिए।
69. आवर्त्त सारणी से संक्रमणीय तत्वों को अलग कीजिए। इनसे उपलब्ध रंगीन यौगिकों की सूची तैयार कीजिए।
70. विभिन्न तरलों की वाष्पशीलता का निरीक्षण कीजिए।
71. प्राकृतिक रूप से अभिविन्यस्त परियोजनाओं जैसे केले के तने पर अनुसंधान कार्य और इससे धागों को प्राप्त करना तथा कागज का निर्माण करना।
72. मॉडलों तथा चार्टों के माध्यम से संयोजकता का अध्ययन।
73. एक सिक्के की मदद से पूर्ण चंद्रमा का कोणीय व्यास का मापन कीजिए।
74. कार्यकारी मॉडलों को तैयार करने में आने वाली कठिनाइयों की सूची तैयार करना।
75. अंधविश्वासों की सूची तथा उन पर टिप्पणी कीजिए।
76. साहित्य से उन वाक्यांशों की सूची तैयार करना जो विज्ञान के विकास से जुड़े हैं।
77. औषधीय पादप उद्यान को लगाना एवं विकसित करना।
78. लोकप्रिय विज्ञान पत्रिकाओं तथा उनकी पाठ्यसामग्री की सूची।
79. जल/एथेनॉल/ईथर/ऐसीटोन जैसे विभिन्न विलायकों का प्रयोग करते हुये बेन्ज़ोइक अम्ल तथा सैलिसिलिक अम्ल का क्रिस्टलीकरण।
80. कोलॉइडों को तैयार करना तथा उनमें स्कंदन निस्यंदनीयता, ब्राइनी गति का अध्ययन।
81. आपके दैनिक जीवन में होने वाली विभिन्न ऑक्सीकरण – अपचयन अभिक्रियाओं की पहचान।
82. ऐसे प्लास्टिक की पहचान करो जिसका पुन: चक्रण हो सके।
83. खाद्य योज्यों के रूप तथा कार्य।
84. सूर्य के प्रकाश से लाभ एवं हानियाँ।
85. उद्योग संबद्ध वायु प्रदूषण के प्रकार।

86. घर में वायु प्रदूषण के स्रोत।
87. घर में जल प्रदूषण के स्रोत।
88. दीर्घोपयोगी कृषि।
89. कीटनाशियों तथा शाकनाशियों पर आधुनिक कृषि की निर्भरता।
90. जैव कृषि।
91. एक बीज पत्रीय तथा द्विबीज पत्रियों के रंध्रों की तुलना।
92. प्रोटोजोअन संबर्ध को तैयार करना एवं उसका अध्ययन।
93. एस्ट्रैसी (क्राईसेन्थीमम/कैलेनडुल्ला/टेगेट्स) के पुष्प विन्यास का अध्ययन।
94. विभिन्न मणिकाओं का प्रयोग करते हुए। मेन्डेल अनुपात की पुष्टि।
95. 'लाइफ ऑफ द पास्ट'– एक साहित्यक सर्वेक्षण पर आधारित प्रोजेक्ट। विभिन्न स्रोतों से पाँच लुप्त पादपों तथा पाँच ही लुप्त जंतुओं से संबंधित जानकारी प्राप्त कीजिए। इन लुप्त जीवों के समीपस्थ जीवित जाति को खोजने का प्रयास कीजिए।
96. एक परिवार में आनुवंशिक विभिन्नताएँ: शक्ल सूरत के आधार पर किसी परिवार के संतानों का अध्ययन विभिन्नताओं के अस्तित्व तथा उनके स्रोत के बारे में निष्कर्ष निकालिए।
97. उद्यान के निरीक्षण द्वारा खाद्य जालिका तथा पारिस्थितिक पिरामिड का निर्माण।
98. तेजी से दौड़ लगाने (लगभग 100 मीटर दूरी तय करने पर) वाले व्यक्ति की हृदय गति की दर का अध्ययन और उसकी एक सामान्य स्थिति में किसी व्यक्ति के हृदय गति की दर से तुलना।
99. बीजों के अंकुरण पर विभिन्न रंगों के प्रकाश का अध्ययन।
100. जलोद्‌भिद्‌ों की वृद्धि पर जल में विभिन्न लवणों की सांद्रता के प्रभाव का अध्ययन।
101. मनुष्यों में व्यायाम का उपापचयी दर (स्टार्च का पाचन) के प्रभाव का अध्ययन।
102. मृदा के किसी प्रतिदर्श का संवर्धन सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति का अध्ययन तथा मृदा की उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारकों की पहचान।
103. धातु सक्रियता श्रेणी तैयार-करना विभिन्न धातुओं की तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया का प्रेक्षण। इस श्रेणी का उपयोग कर किसी अज्ञात धातु का निर्धारण।
104. ऐसे फलों तथा सब्जियों को अध्ययन जिनमें विद्युत-अपघट्य पाये जाते हैं।
105. एक गतिमान इस्पात की गेंद का एक अचल लक्ष्य गेंद पर पड़ने वाले प्रभाव की जाँच कर अपनी धारणा बनाइए।
106. ध्वनि : क्या आप ध्वनि को देख सकते हैं? जलती हुई मोमबत्ती को क्या ध्वनि बुझा सकती है? क्या आप बोतल में रखी घंटी की ध्वनि सुन सकते हैं। ध्वनि कितनी तेज गति से गमन करती है? ध्वनि किस कारण उत्पन्न होती है। माध्यम की प्रकृति किस प्रकार ध्वनि को प्रभावित करती है।
107. प्रारंभिक विद्युत् मोटर/जेनेरेटर का निर्माण।
108. घर की बनी बैटरियाँ।
109. धूप पेटी में रखे समतल दर्पण तथा अवतल दर्पण द्वारा अर्द्धचालक लेसर स्रोत निर्गमित प्रकाश किरण के परावर्तन का अध्ययन करना।
110. धूप पेटी में रखे उत्तल/अवतल लेंसों द्वारा अर्द्धचालक लेसर स्रोत से निर्गमित प्रकाश किरण के अपवर्तन का अध्ययन करना।
111. जल में (अर्द्धचालक लेसर स्रोत का प्रयोग करते हुए) प्रकाश किरण के क्रांतिक कोण का मापन करना।

प्रोजेक्ट लेखन के कुछ उदाहरण

प्रोजेक्ट 1

जैव निम्नीय एवं अजैव निम्ननीय अपशिष्ट

शीर्षक

पर्यावरण में जैव निम्नीय तथा अजैव निम्ननीय पदार्थों (अपशिष्टों) की पहचान करना।

सिद्धांत

यह जानना महत्वपूर्ण है कि जैव निम्ननीय तथा अजैव निम्ननीय पदार्थों जैसे – शब्दों का प्रयोग मानव क्रियाओं द्वारा उत्पन्न अपशिष्टों के लिए किया गया है। इन अपशिष्टों को यदि दक्षतापूर्वक विसर्जित नहीं किया गया तो ये अत्यधिक मात्रा में संचयित होकर जल, थल तथा मृदा को प्रदूषित कर देंगे। मनुष्यों तथा पशुधन से प्राप्त मल, औद्योगिक बाहित, पीड़कनाशियों, शाकनाशियों, खाली डिब्बों, बोतलों तथा जारों, धातु तथा प्लास्टिक के बने प्यालों, पोलीथिन की थैलियों, कागज, बेंक्लर मशीनों के पुर्जे आदि से विभिन्न अपशिष्ट प्राप्त होते हैं। रसोईघर, सब्जी बाजार, उद्यानों, कृषि तथा खेतों इत्यादि से प्राप्त अपशिष्ट की एक बड़ी मात्रा एकत्रित होती है। इनकी सूची लंबी है परन्तु सुविधा एवं पारिस्थितिक बिन्दुओं को ध्यान में रखते हुये इन्हें जैव निम्ननीय तथा अजैव निम्ननीय अपशिष्टों के रूप में वर्गीकृत किया गया है। एक पारस्थितिक तंत्र में उत्पादनकर्त्ताओं तथा उपभोक्ताओं के अलावा परपोषी जीवों का एक और वर्ग भी है जिसे सामूहिक रूप से निम्ननीय वर्ग कहा जा सकता है। इस वर्ग में मुख्यत: जीवाणु तथा कवक आते हैं। ये दोनों मृत पादपों तथा जंतु पदार्थों को निम्नीकृत कर उनका पाचन कर लेते हैं। ऐसे सभी पदार्थ जो निम्नीकृतों द्वारा निम्नीकृत तथा अपघटकों द्वारा अपघटित हो जाते हैं उन्हें जैव निम्ननीय अपशिष्ट कहते हैं। ऐसे अपशिष्टों का प्रबंधन आसान है। इसे प्राकृतिक प्रक्रियाओं अथवा इंजीनियरी तंत्रों (उदाहरण के लिये अपशिष्ट उपचार यंत्रों) द्वारा प्रबंधित किया जा सकता है। परिणामस्वरूप एक लाभदायक संसाधनों (उदाहरण के लिये बायो गैस संयंत्र इत्यादि) में परिवर्तित किया जा सकता है। अपशिष्टों की अनेक किस्मों का उत्पादन मनुष्यों तथा उद्योगों द्वारा होता है। यद्यपि इनमें से कुछ निम्नीकृत नहीं हो पाते (पोलीथिन, प्लास्टिक, काँच आदि) अथवा अपघटकों द्वारा धीरे-धीरे निम्नीकृत होते रहते हैं (उदाहरण के लिये डी.डी.टी), ऐसे अपशिष्ट अजैव निम्ननीय पदार्थ कहलाते हैं। इनका लगातार संचयन विशेषकर अत्यधिक प्रदूषित शहरी क्षेत्रों में विशाल स्वास्थ्य संकट पैदा करते हैं और स्वच्छ जीवन प्रदान करने में ये बहुत अधिक बाधक हैं। इस अध्ययन के द्वारा पदार्थों की दोनों किस्मों के बीच के मध्य भेद स्थापित किये जा सकते हैं।

© NCERT not to be republished

आवश्यक सामग्री

उद्यान, रसोईघर, बाज़ार, गौशाला इत्यादि से उपलब्ध अपशिष्ट पदार्थों के नमूने, स्प्रिंग तुला, एक जोड़ा दस्ताने, प्लास्टिक की दो थैलियाँ (10" 6") तथा नायलॉन का धागा।

कार्यविधि

1. अपने आसपास से निम्नलिखित को नमूने के तौर पर मुट्ठी पर हाथ में लीजिये। नमूनों से उत्पन्न संक्रमण अथवा क्षति से बचाव के लिये हाथों में दस्ताने पहन लीजिये। यह नमूने साग-सब्जियों, जंतु तथा मछलियों के अवशेष, बाँस के टुकड़ों, गत्ते के टुकड़ों, घास फूँस, पत्ती, कागज, शीशे के टुकड़ों, गाय का गोबर, कपड़े के टुकड़े, बचा कुचा भोजन, टहनियाँ, छाल, थर्मोप्लास्टिक अपशिष्ट, फलों के छिलके, सिगरेट के टुकड़े, प्लास्टिक प्लेटों के टुकड़ों, रबर तथा प्लास्टिक की ट्यूब, चीनी मिट्टी के छोटे-छोटे टुकड़े, डी.डी.टी. पाउडर हो सकते हैं।
2. पादप तथा जन्तु स्रोतों (उदाहरण के लिये साग-सब्जी, पत्तियाँ, टहनियाँ, गत्ते के टुकड़े, कागज, गाय का गोबर इत्यादि) से अपशिष्ट के थोड़े नमूने (प्रत्येक का 5 g) को अलग कर लीजिये।
3. ठीक इसी प्रकार पादपों तथा जंतुओं के स्रोतों के अतिरिक्त (उदाहरण के लिये प्लास्टिक के ढक्कन, प्लास्टिक ट्यूब के टुकड़े, पोलीथिन, नाइलोन, ग्लास, धातु के डिब्बे और चीनी मिट्टी के छोटे-छोटे टुकड़ों के नमूने तैयार कर अलग कीजिए।
4. एक तेज चाकू की सहायता से सभी नमूनों को छोटे-छोटे खण्डों में काट लीजिये और उन्हें आपस में भली-भाँति मिलाकर ढेर A (पद 2 का नमूना) तथा B (पद B का नमूना) में बाँट लो।
5. पोलीथिन की थैलियों पर वाटर प्रूफ स्याही की मदद से 'A' तथा 'B' लिख लीजिये।
6. नाखूनों की मदद से प्रत्येक पोलीथिन की थैली में खरौंच मार कर उनमें छेद कर लीजिये। दोनों नमूनों 'A' तथा 'B' को क्रमश: 'A' तथा 'B' चिह्नित थैलियों में डाल दीजिये। इन थैलियों के मुँह को कस कर नाइलोन के धागे से बाँध दीजिये।
7. कमानीदार तुला की सहायता से प्रत्येक थैली को अलग-अलग तौल लीजिये और उनमें भरे सामान को नोट कर लीजिये।
8. उद्यान के पास एक गहरा गड्ढा जिसका उचित साइज हो, उसमें इन दोनों थैलियों को दबा दें तथा गड्ढे को मिट्टी से भर दें।
9. तीन-चार सप्ताह के बाद दोनों थैलियों को गड्ढे से बाहर निकाल लीजिये तथा उनकी सतहों पर जमी हुयी मिट्टी को साफ कर लीजिये (सफाई के लिये पानी का प्रयोग नहीं करें)।
10. दोनों थैलियों को सूखने के लिये खुली धूप में रख दीजिये।
11. दोनों थैलियों को पुन: तौल लीजिये तथा उनके प्रारंभिक एवं अंतिम मानों में अंतर ज्ञात कीजिये।
12. थैलियों को खोल लीजिये तथा उनमें उपस्थित सामग्रियों को अलग करके दो कागज की शीटों पर पलट कर नमूनों में गाड़ने के समय में हुये परिवर्तनों का निरीक्षण कीजिये। अपने निरीक्षणों को निम्न सारणी में लिखिये।

© NCERT not to be republished

प्रतिदर्श	प्रारंभिक तौल का मान	अंतिम तौल का मान	तौलों में अंतर
प्रतिदर्श A			
प्रतिदर्श B			

प्रेक्षण

अध्ययन के अंत में निर्धारित कीजिए–

(i) किस प्रतिदर्श में उल्लेखनीय ह्रास होता है?

(ii) क्या A और B प्रतिदर्शों युक्त थैलों के विभिन्न घटक आसानी से पहचाने जा सकते हैं?

(iii) क्या प्रतिदर्शों A और B के घटकों के वर्ण (रंग) और गठन में कोई परिवर्तन हुआ है?

परिचर्चा

प्रतिदर्श 'A' में पादप और जान्तव मूल की अपशिष्ट सामग्री है। भूमि में गाड़ने पर उसका सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा अपघटन हो जाता है। संकुल जैव द्रव्य, अपेक्षाकृत सरल यौगिकों में अपघटित हो गया है और कुछ यौगिकों का रंध्रों से होकर मृदा में क्षरण हुआ है। टहनी, छाल, पर्णवृत और शिरा जैसी कुछ सामग्री का आंशिक अपघटन होता है जबकि पत्तियों और मृत जानवरों के मृदु ऊतकों का पूर्ण अपघटन हो जाता है। इसी कारण प्रतिदर्श 'A' के भार में पर्याप्त कमी हो गई है। प्रतिदर्श 'B' के किसी घटक का सूक्ष्म जीवों द्वारा अपघटन नहीं हुआ है। अत: यह निष्कर्ष निकलता है कि थैले 'A' की सभी विभिन्न प्रकार की सामग्री जैव निम्ननीय थी जबकि थैले 'B' के प्रतिदर्श अजैवनिम्ननीय थे।

© NCERT not to be republished

प्रोजेक्ट 2

पादप का स्थल क्षेत्रफल और पर्ण क्षेत्रफल

शीर्षक

पादप के "स्थल क्षेत्रफल" और "सम्पूर्ण पर्ण क्षेत्रफल" के मध्य संबंध स्थापित करना।

सिद्धांत

हम अपने चारों ओर विभिन्न साइजों और आकारों के पादप देखते हैं। बाटिका अलंकरण शाक जैसे कुछ पादप अत्यंत छोटे होते हैं और वे कुछ ही मास तक जीवित रहते हैं जबकि नारियल, आम, पीपल तथा बरगद आदि कुछ पौधे, अत्यंत विशाल होते हैं और इनकी आयु अनेक वर्ष होती है। अधिकांश भू पादप, जिनका आकार कुछ भी हो सकता है, वे सीधे होते हैं और उनमें अनेक शाखाएं होती हैं। प्रत्येक अलग-अलग पौधे को अपने अस्तित्व के लिए न्यूनतम् स्थल क्षेत्रफल की आवश्यकता होती है जो पादप के साइज और उसकी छाया की विमा पर निर्भर करती है। इस स्थल क्षेत्रफल के अंदर कुछ छोटे-छोटे पादप तो उग सकते हैं परंतु उतनी विमा का कोई अन्य पादप नहीं उपज सकता। यह नियम शाक जैसे छोटे पादपों पर भी लागू होता है। पादप स्वयं को अध्यासित क्षेत्रफल में अनुकूलित कर सामान्य जीवन व्यतीत करते हैं। हालाँकि इन पादपों का पर्ण क्षेत्रफल अधिकतम् होता है ताकि वे प्रकाश संश्लेषण के लिए अधिकतम् सूर्य प्रकाश का संग्रहण कर सकें। इस प्रोजेक्ट के माध्यम से हम कुछ पादपों का पर्ण क्षेत्रफल ज्ञात करके उस पादप के स्थल क्षेत्रफल के मध्य संबंध पता करेंगे।

परिकल्पना

- पादप का स्थल क्षेत्रफल उसके पर्ण क्षेत्रफल की तुलना में कम होता है।
- वृक्ष जैसे अपेक्षाकृत बड़े पादपों को शाक जैसे छोटे पादपों की तुलना में अधिक स्थल क्षेत्रफल की आवश्यकता होती है।
- किसी पादप के स्थल क्षेत्रफल और उसके पर्ण क्षेत्रफल के मध्य कोई संबंध नहीं है।

© NCERT not to be republished

आवश्यक सामग्री

पेटनिया/गुल मेंहदी/हिबिस्कस/ क्रोटन/कोलियस/फ्लॉक्स/सैल्विया आदि अथवा स्थानीय उपलब्ध वैसे ही चौड़ी पत्ती युक्त गमले में लगा शाकीय पादप, डोरा, मापन स्केल तथा ग्राफ पेपर।

कार्यविधि

1. ऊपर उल्लेखित सूची में से कोई पुष्पी, अलंकरणी प्रौढ़ शाक का चयन करके उसे प्रायोगिक पादप के रूप में अंकित कीजिए (पहचान के लिए डोरा बाँधिए)।
2. पादप से एक प्रौढ़ पत्ती तोड़िए और उसकी रूपरेखा को ग्राफ शीट पर अनुरेखित कीजिए। पर्ण पटल के क्षेत्रफल में उपांतों के अंतर्गत वर्गों की गिनती कर पर्ण का क्षेत्रफल परिकलित कीजिए।
3. पादप में पत्तियों की गणना कीजिए और अपनी नोट बुक में उनकी संख्या लिखिए।
4. सूत्र के द्वारा पादप का संपूर्ण 'पर्ण क्षेत्रफल' परिकलित कीजिए।
5. सम्पूर्ण पर्ण क्षेत्रफल = एक प्रौढ़ पर्ण का क्षेत्रफल पादप में पत्तियों की संख्या (cm^2)।
6. सबसे चौड़े स्थलों पर पादप की चौड़ाई मापिए। दो सम्मुख निविष्ट प्रौढ़ पंक्तियों को स्तंभ (y_1) के अनुलंब पकड़ कर उनके अग्रों के मध्य दूरी को माप कर उनकी चौड़ाई (y_1) मापी जाती है।
7. उसी पर्ण-युगत के अभिविन्यास के समकोण पर चौड़ाई (y_2) परिकलित कीजिए जिस पर आपने पहला पाठ्यॉंक लिया था।
8. स्थल क्षेत्रफल अर्थात् y_1 y_2 (cm^2) परिकलित कीजिए।
9. प्रायोगिक पादप की ऊँचाई माप कर उसे सारणी के स्तंभों में लिखिए।
10. एक ही जाति के दो अतिरिक्त प्रायोगिक पादपों के साथ प्रयोग को दोहराइए।
11. अध्ययन किए गए सभी पादपों के स्थल क्षेत्रफल और पर्ण क्षेत्रफल का अनुपात परिकलित कीजिए और इन दो प्राचलों के मध्य संबंध स्थापित कीजिए।

प्रेक्षण

विशिष्टता	**पादप I**	**पादप II**	**पादप III**
पत्तियों की संख्या			
एक प्रौढ़ पर्ण का क्षेत्रफल (cm^2)			
संपूर्ण पर्ण का क्षेत्रफल (cm^2)			
पादप की ऊँचाई (cm)			
पादप में शाखाओं की संख्या			
पादप का 'स्थल क्षेत्रफल' y_1 y_2 (cm^2)			
स्थल क्षेत्रफल और पर्ण क्षेत्रफल का अनुपात			

© NCERT not to be republished

परिणाम तथा परिचर्चा

प्राप्त मानों के आधार पर विद्यार्थी, पादप के स्थल क्षेत्रफल और पर्ण क्षेत्रफल के मध्य संबंध स्थापित कर सकते हैं। इस अनुपात को बहिर्वेशित कर आस-पास के वृक्ष का स्थल क्षेत्रफल और पर्ण क्षेत्रफल आकलित किया जा सकता है।

© NCERT not to be republished

प्रोजेक्ट 3

लोहे में जंग लगना

शीर्षक

लोहे में जंग लगने का अध्ययन और जंग लगने की अवस्थाओं का अभिनिर्धारण।

सिद्धांत

लोहे का पृष्ठ जब नम वायु के सम्पर्क में आता है तो उस पर जंग लग जाती है। इस प्रकार लगी जंग जलयोजित लोह (III) ऑक्साइड ($Fe_2O_3 . xH_2O$) है। इस प्रकार जंग का लगना, लोहे के ऑक्सीकरण का प्रक्रम है जो वायु और नमी दोनों उपस्थिति में सम्पन्न होता है। इस प्रोजेक्ट कार्य में हम उन कारकों का अध्ययन करेंगे जिनके कारण लोहे में जंग लगती है।

आवश्यक सामग्री

अनार्द्र कैल्सियम क्लोराइड (2 g), तेल, आसुत जल, लगभग पंद्रह लोहे की कीलें, तीन परखनलियाँ, मापन सिलिंडर (50 mL), बीकर, तीन कॉर्क, बर्नर, त्रिपाद स्टैंड, ड्रॉपर, और रेगमाल का एक टुकड़ा।

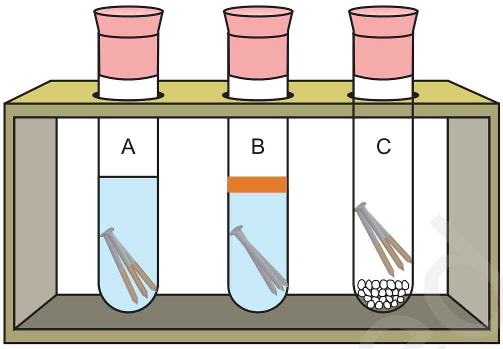
कार्यविधि

1. तीन परखनलियाँ लीजिए और उन्हें A, B और C के द्वारा लेबल कीजिए।
2. नली A में लगभग 10 mL आसुत जल और नली B में लगभग 15 mL उबला हुआ आसुत जल लीजिए। नली B में तेल की थोड़ी मात्रा लीजिए ताकि उबले हुए आसुत जल पर तेल की एक परत

© NCERT not to be republished

बन जाए। नली C में लगभग 2 g अनार्द्र कैल्सियम क्लोराइड डालिए। तीनों नलियों को परखनली स्टैंड में लगाइए।

3. लोहे की कुछ कीलों को लेकर उन्हें रेगमाल से रगड़ कर साफ कीजिए।
4. नली A में जंग मुक्त स्वच्छ दो या तीन कीलें डुबोइए। अब परखनली में कस कर डाट लगा दीजिए।
5. नली B में, तेल की परत युक्त उबले हुए आसुत जल में कुछ जंग रहित स्वच्छ लोहे की कीलें डालिए। अब परखनली में कस कर डाट लगा दीजिए।
6. नली C में रखे अनार्द्र कैल्सियम क्लोराइड में जंग रहित कुछ लोहे की कीलें लगा दीजिए। नली में कस कर डाट लगा दीजिए ताकि वह वायु रुद्ध हो जाए।



चित्र 3.1 : *(a) जल में डूबी लोहे की कीलें; (b) उबले हुए आसुत जल में डूबी लोहे की कीलें जिसमें से विलीन वायु निष्कासित कर दी गई हो तथा (c) शुष्क वायु में रखी लोहे की कीलें*

7. परखनली की इस व्यवस्था की तीन-चार दिन इसी प्रकार रखा रहने दीजिए। अपने प्रेक्षणों को नोट करके निम्न प्रकार से लिखिए।

प्रेक्षण

क्रम सं.	परखनली	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1.	**A**		
2.	**B**		
3.	**C**		

परिणाम तथा परिचर्चा

प्रेक्षणों के आधार पर निष्कर्ष निकालिए कि आसुत जल लोहे की कीलों पर किस प्रकार जंग उत्पन्न करता है, तेल के उपचार से जंग लगने में किस प्रकार कमी उत्पन्न होती है और अनार्द्र कैल्सियम क्लोराइड की उपस्थिति में किस प्रकार जंग लगती है। अब लोहे जैसे धातुओं पर जंग निवारक विधियाँ सुझाइए। जंग की प्रकृति की जाँच करके उस पर टिप्पणी कीजिए।

© NCERT not to be republished