

प्रदर्शों तथा मॉडलों को बनाने के लिए
तथा
बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ-2010-2011
एवं
38वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2011
आयोजित करने हेतु

दिशानिर्देश

GUIDELINES

For the Preparation of Exhibits and Models
and
Organising

STATE LEVEL SCIENCE EXHIBITIONS FOR CHILDREN-2010-2011

AND

38th JAWAHARLAL NEHRU NATIONAL SCIENCE EXHIBITION-2011



राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

विषय-वस्तु

| | |
|--|----|
| 1. प्रदर्शों तथा मॉडलों को बनाने के लिए दिशानिर्देश | 1 |
| 2. विज्ञान को लोकप्रिय बनाने पर एक-दिवसीय गोष्ठी आयोजित हेतु दिशानिर्देश | 16 |
| 3. राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी-2010-11 आयोजित करने हेतु दिशानिर्देश | 17 |
| • उद्देश्य | 17 |
| • प्रविष्टियों के लिए आमंत्रण | 17 |
| • प्रविष्टियों की छानबीन, मूल्यांकन और अनुवीक्षण | 19 |
| • प्रदर्शों के मूल्यांकन हेतु मापदंड | 21 |
| • व्यय-मानक | 23 |
| 4. प्रपत्र | 25 |
| • लेखा-जोखा | 25 |
| • प्रतिभागी स्कूलों की सूची | 26 |
| • प्रदर्शित वस्तुओं के प्रकार एवं उनकी संख्या के लिए सूचना | 27 |
| • निर्णायकों की नाम सूची - उप-विषय अनुसार | 28 |
| • प्रदर्श/मॉडल की सूचना के लिए प्रपत्र | 29 |
| 5. बच्चों के लिए 35वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी - 2008, सोलन में प्रदर्शित एक प्रदर्श "वृत्त संबंधी प्रमेयों का वृत्तीय तथ्य सत्यापन यंत्र द्वारा सत्यापन करना" का एक निदर्शनात्मक विवरण | 31 |

1 प्रदर्शों तथा मॉडलों को बनाने के लिए दिशानिर्देश

भूमिका

बच्चे नैसर्गिक रूप से जिज्ञासु होते हैं तथा सीखने की क्षमता रखते हैं। वे स्वभाव से ही सीखने के लिए प्रेरित रहते हैं। ज्ञान उन्हें स्वयं के क्रियाकलापों से प्राप्त होता रहता है।

बच्चे अपने आस-पास के वातावरण, प्रकृति, वस्तुओं तथा लोगों से परस्पर वार्तालाप और व्यवहार, दोनों से ही सीखते हैं। वे वर्तमान विचारों एवं नए विचारों में परस्पर संबंध स्थापित करके अपना ज्ञानवर्धन उपलब्ध कराई गई सामग्रियों एवं क्रियाकलापों के आधार पर करते हैं। बच्चों के ज्ञानार्जन की प्रगति में विचारों का गठन एवं पुनर्गठन अनिवार्य विशिष्टताएं होती हैं। वे अपने आस-पास की दुनिया से बहुत ही सक्रिय रूप से जुड़े रहते हैं। वे खोजबीन करते हैं, प्रतिक्रिया तथा परिकल्पना करते हैं, चीजों के साथ कार्य करते हैं, चीजें बनाते हैं और निष्कर्ष निकालते हैं। विज्ञान में रचनात्मकता एवं आविष्कारशीलता को उत्प्रेरित करने के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एन.सी.एफ.)—2005 में क्रियाकलापों, प्रयोगों एवं शिल्प-विज्ञानीय माड्यूलों इत्यादि के महत्त्व पर जोर डाला गया है। एन.सी.एफ.—2005, बच्चों की शिक्षा में पाठ्यचर्या के विभिन्न क्रियाकलापों (यद्यपि ये परीक्षा के हिस्सा न भी हों) के क्रियान्वयन के लिए अनौपचारिक चैनलों के सघन विस्तार को भी महत्त्व देता है; जैसे कि स्कूल के विद्यार्थियों के लिए स्कूल/ब्लॉक/तहसील/जिला/क्षेत्रीय/राज्य तथा राष्ट्रीय स्तर पर विज्ञान प्रदर्शनियाँ आयोजित करना। इन सभी आयोजनों का उद्देश्य छात्रों के आविष्कारक/सृजनात्मक कौशल को खोजकर उनका पोषण होना चाहिए। इसके अतिरिक्त एन.सी.एफ.—2005 इस पहलू पर राज्य एवं केंद्रीय एजेंसियों, गैर सरकारी संगठनों, शिक्षक संगठनों आदि के साथ समन्वयन, आर्थिक समर्थन तथा देश के विशेषज्ञों को संगठित कर वर्तमान क्रियाकलापों की कई गुना प्रोन्नति पर भी जोर डालता है। इस प्रकार के अभियान धीरे-धीरे भारत के हर कोने से होकर

दक्षिण एशिया तक फैलने चाहिए ताकि युवा छात्रों तथा उनके शिक्षकों के बीच रचनात्मकता एवं वैज्ञानिक प्रकृति की लहर का संचार हो सके।

विज्ञान दुनिया को समझने तथा खोजबीन करने का एक सशक्त तरीका है। अतः विज्ञान की शिक्षा ऐसी होनी चाहिए जिससे बच्चे अपने दिन-प्रतिदिन के अनुभवों के परीक्षण तथा उनके विश्लेषण करने के योग्य बन सकें। ऐसे प्रत्येक स्रोत को खोजना होगा जिससे बच्चों में अपने आपको अभिव्यक्त करने तथा वस्तुओं को उपयोग में लाने की क्षमता का विकास हो सके। बाह्य परियोजनाओं को सम्मिलित करते हुए व्यापक क्रियाकलापों द्वारा सभी संभव अवसरों पर पर्यावरण संबंधी मुद्दों एवं विचारों को महत्त्व मिलना चाहिए। ऐसे क्रियाकलापों तथा परियोजनाओं से प्राप्त सूचनाएं तथा विचार सार्वजनिक रूप से उपलब्ध डाटाबेसों के विकास में सहायक हो सकते हैं जो एक महत्त्वपूर्ण शिक्षण संसाधन का रूप ले सकते हैं। सुनियोजित छात्र-परियोजनाएं ज्ञानोपार्जन की कारक हो सकती हैं। इस प्रकार की परियोजनाएं विभिन्न विज्ञान प्रदर्शनियों में प्रदर्शित की जा सकती हैं।

बच्चों, शिक्षकों एवं सामान्य जनता के बीच विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् प्रति वर्ष बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी आयोजित करती है। यह राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों और अन्य संस्थानों द्वारा जिला स्तर, जोनल स्तर, क्षेत्रीय स्तर और अंत में राज्य स्तरों पर आयोजित की गई विभिन्न प्रदर्शनियों की शीर्ष बिंदु है। सभी राज्यों तथा केंद्र शासित प्रदेशों से चयनित विद्यालय, केंद्रीय विद्यालय संगठन, नवोदय विद्यालय समिति, परमाणु ऊर्जा आयोग के केंद्रीय विद्यालय, सी.बी.एस.ई. से संबद्ध पब्लिक स्कूल (स्वतंत्र विद्यालय) तथा क्षेत्रीय शिक्षा संस्थानों के प्रायोगिक बहुउद्देशीय विद्यालय, राष्ट्रीय स्तर की इस प्रदर्शनी में हिस्सा लेते हैं। गत वर्षों की भाँति ही इस वर्ष 2010-2011 में भी जिला स्तर से राज्य स्तर तक की प्रदर्शनियाँ

आयोजित होंगी। ये सभी प्रदर्शनियाँ बच्चों के लिए 2010 में आयोजित होने वाली 37वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी के आयोजन के प्रथम चरण की भूमिका बनाएंगी। सुविकसित समाज में एक जिम्मेदार समुदाय बनाने के लिए वर्ष 2010-11 के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियों का मुख्य विषय **जीवन की चुनैतियों के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी** है।

तेजी से प्रगति कर रहे समाज में हम लोग कई कठिन समस्याओं का सामना कर रहे हैं जो प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी से जुड़े हुए हैं। इनमें से कई समस्याएँ हमारी दैनिक तथा वास्तविक जीवन की स्थितियों से जुड़ी हैं। जलवायु परिवर्तन, वैश्विक तापवृद्धि, सम्पदाओं का हास, प्रदूषण, स्वास्थ्य, पोषण तथा वातावरण से संबंधित अनेक समस्याएँ हैं। बच्चों को इन स्थितियों, विषयों तथा समस्याओं से जो समाज के सामने हैं, अवगत कराने की आवश्यकता है। यह लक्ष्य रखा गया है कि बच्चे इन समस्याओं के समाधान में विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के ज्ञान और गणित की समझ का उपयोग करने में समर्थ बनें जिससे आधुनिक समाज का कल्याण संपोषित रहे। उन्हें इस बात की समझ हो कि मानव समाज द्वारा प्राकृतिक संपदाओं के असीमित प्रयोग से किस प्रकार जीवन की गुणवत्ता तथा पारिस्थितिक तंत्र प्रभावित होता है। बच्चों को समाज के कल्याण के लिए विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के विवेकपूर्ण उपयोग के महत्त्व को समझने तथा इसमें सम्मिलित होने के लिए प्रेरित करने की आवश्यकता है। विभिन्न समस्याओं के लिए बच्चों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण और विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के विकास एवं उनसे समाज पर पड़ने वाले दीर्घकालीन निहितार्थ के बारे में सूचनाओं को प्राप्त तथा संशोधित करने की क्षमता भी होनी चाहिए। प्रदर्शनी के प्रमुख उद्देश्य हैं—

- बच्चों को अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा एवं रचनात्मकता के लिए एक मंच उपलब्ध कराना, जहाँ वे अपनी ज्ञान पिपासा हेतु खोजबीन कर सकें;
- बच्चों को अपने आस-पास हो रहे क्रियाकलापों में विज्ञान की उपस्थिति का अनुभव कराना और ज्ञात कराना कि हम भौतिक एवं सामाजिक पर्यावरण से अधिगम प्रक्रिया को जोड़कर ज्ञान

प्राप्त कर सकते हैं तथा अनेक समस्याओं का समाधान भी कर सकते हैं;

- आत्मनिर्भरता, सामाजिक-आर्थिक और सामाजिक-पर्यावरणीय विकास के लक्ष्य की प्राप्ति हेतु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के विकास को प्रमुख साधन के रूप में देखने पर बल देना;
- समाज के उपयोग हेतु अच्छी गुणवत्ता एवं पर्यावरण अनुकूल सामग्री के उत्पादन हेतु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की भूमिका पर जोर देना;
- बच्चों को राष्ट्र के भविष्य के प्रति दूरदर्शी बनाना तथा उन्हें संवेदनशील एवं जिम्मेदार नागरिक बनने हेतु प्रोत्साहित करना;
- विश्लेषण करना कि विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी का विकास किस प्रकार हुआ है तथा यह विविध व्यक्तियों, संस्कृतियों एवं समाजों से प्रभावित भी हुआ है;
- स्वस्थ एवं संपोषणीय समाज को बनाए रखने हेतु वैश्विक मुद्दों पर विवेचनात्मक सोच विकसित करना;
- कृषि, उर्वरकों, खाद्य-प्रसंस्करण, जैव तकनीकी, हरित उर्जा, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी, खगोल विज्ञान, क्रीड़ा तथा खेल कूद एवं जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों का सामना करने इत्यादि के क्षेत्र में नए उपायों को तलाशने में विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी की भूमिका को सराहना;
- दैनिक जीवन में आने वाली समस्याओं की सजीव कल्पना करने एवं उन्हें हल करने हेतु गणित को प्रयोग में लाना इत्यादि।

यह अपेक्षा की जाती है कि छात्र तथा अध्यापक विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास तथा नए अनुसंधानों द्वारा, समाज में प्रगति लाने एवं उन्हें पोषित करने में मानव प्रयासों के सभी पहलुओं पर विचार करेंगे, जिससे जीवन की गुणवत्ता में सुधार हो सके। विज्ञान प्रदर्शनियों के आयोजन से सभी प्रतिभागी छात्रों, शिक्षकों तथा आगंतुकों को विभिन्न उपकरणों, युक्तियों तथा तकनीकियों से परिचित होने का अवसर प्राप्त होगा। यह प्रयास छात्रों तथा अध्यापकों को समाज की विभिन्न समस्याओं से संबद्ध वैज्ञानिक विचारों को उत्पन्न करने तथा समाज की विभिन्न समस्याओं के समाधान में भी सहायक होगा।

राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ—2010-2011 के आयोजन तथा उनमें प्रदर्शित होने वाले प्रदर्शों को बनाने में सुविधा प्रदान करने हेतु निम्नलिखित छः उप-विषयों की पहचान की गई है—

1. जैवविविधता : संरक्षण और संपोषण;
2. कृषि और प्रौद्योगिकी;
3. हरित ऊर्जा;
4. परिवहन और संचार;
5. सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण;
6. गणितीय प्रतिरूपण।

मुख्य विषय के संदर्भ में प्रत्येक उप-विषय की उपयोगिता तथा प्रदर्शों के विकास के लिए कुछ विचार आगे दिए जा रहे हैं। हालाँकि ये विचार सुझाव मात्र ही हैं तथा प्रतिभागी अपनी इच्छानुसार अन्य विचारों पर प्रदर्श विकसित करने के लिए स्वतंत्र हैं।

मुख्य विषय : जीवन की चुनैतियों के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

1. जैव विविधता : संरक्षण और संपोषण

जैव विविधता (अथवा जैविक विविधता) का तात्पर्य स्थल, समुद्री एवं अन्य जलीय परितंत्र के सजीवों में पाई जाने वाली विभिन्नता अथवा विविधता है। जैव विविधता से जुड़े सभी पहलुओं को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है, यथा: आनुवंशिक विविधता (किसी जाति विशेष के जीवों के जीनों में पाई जाने वाली विविधता), जातीय विविधता (किसी क्षेत्र विशेष के जीवों के जातियों की विविधता) एवं पारितंत्र विविधता (एक वृहत् पारिस्थितिक तंत्र के अंतर्गत पादपों एवं अन्य वन्य जीवों के रूपों की विविधता)। मनुष्य सदैव ही जैव विविधता का सबसे बड़ा लाभार्थी रहा है, क्योंकि इससे भोजन, दवा एवं औद्योगिक उत्पाद प्राप्त होते हैं। अनुमानतः पृथ्वी पर लगभग एक करोड़ प्रकार के विभिन्न जातियों के जीव पाए जाते हैं। जीवों की इस वृहत् विविधताओं में से मात्र पन्द्रह लाख की पहचान अब तक हो पाई है। जीवधारियों की यह विविधता पृथ्वी पर जीवन के संपोषण की दृष्टि से भी महत्वपूर्ण है। विभिन्न प्रकार के जीवधारियों का सह-विकास पृथ्वी पर जीवन के उद्भव से अब तक कालान्तर में हुआ है। विभिन्न जातियों की

विविधता, उनके वास एवं उनके पारितंत्र पृथ्वी पर विभिन्न जीव रूपों एवं संसाधनों के संतुलन को बनाए रखने में सहायक हैं। इनके वास अथवा पारितंत्र में आने वाले तीक्ष्ण परिवर्तन जीवों की विविधता में कमी एवं उनके विलुप्त होने के कारण बनते हैं।

विविधताओं की अधिसंख्यता का महत्व हम कृषि एवं पशुओं के उदाहरण से समझ सकते हैं। लोगों ने उत्पादकता बढ़ाने के लिए फसल एवं विभिन्न प्रकार के पशुओं की एक विस्तृत विविधता को एक लंबे समय के अंतराल में विकसित किया है। इस अनुभव के द्वारा हम प्रकृति एवं विभिन्न प्रकार की विविधताओं के गुणों के प्रति क्रमशः अधिक संज्ञानी होते रहें हैं। इस ज्ञान ने न सिर्फ हमें विभिन्न मौसमों, मृदा प्रकार एवं विभिन्न बीमारियों से प्रतिरोध बल्कि फसलों एवं पशुओं को विकसित करने में भी सहायता प्रदान की है तथा इससे एक सफल फसल एवं पशु उत्पादन कार्यक्रम की आधारशिला रखने में भी सहायता मिली है। आधुनिक प्रौद्योगिकी भी (जिसके परिणामस्वरूप उत्पादकता वृद्धि अथवा रोगों के इलाज के लिए आनुवांशिकतः रूपांतरित जीवों के उत्पादन में सहायता मिली है) विभिन्न जीवों के विविधताओं एवं उनकी समझ द्वारा ही संभव हुआ है।

जैव विविधता की सुरक्षा एवं संरक्षण न सिर्फ हमारी आवश्यकताओं को पूरा करने के दृष्टिकोण से ही महत्वपूर्ण है बल्कि यह पृथ्वी पर मनुष्य एवं अन्य जीवधारियों के अस्तित्व के दृष्टिकोण से समान रूप से अथवा अधिक महत्वपूर्ण है। इस संदर्भ में हमें एक मजबूत, निरापद एवं सुरक्षित राष्ट्र की अवधारणा को भी जानना होगा। इसके लिए हम भोजन, शिक्षा, अर्थव्यवस्था एवं राष्ट्रीय सुरक्षा के अतिरिक्त उत्पादन क्षमता एवं निरापद पर्यावरण को नहीं भूल सकते हैं।

जहाँ तक जैव विविधता की बहुलता का प्रश्न है, इसमें ऊष्ण कटिबंधीय वन सर्वोपरि हैं। ये पृथ्वी पर पाए जाने वाले लगभग पचास प्रतिशत से अधिक जीवधारियों का वास हैं। यहाँ यह भी महत्वपूर्ण है कि ऊष्ण कटिबंधीय वन पृथ्वी के कुल स्थल भाग का केवल सात प्रतिशत है। ऊष्ण कटिबंध में जैव विविधता की इस विशाल प्रचुरता का श्रेय समयांतराल में जीवों के विकास की एक अनुकूल परिस्थिति एवं अपेक्षाकृत कम विलुप्तता

को दिया जा सकता है। जैव विविधता की इस प्रचुरता में जीवधारियों के बीच की अंतर्क्रियाओं, उनकी आनुवांशिक एवं जातीय विविधता तथा जलवायु, स्थलाकृति, पोषक प्रचुर मृदा इत्यादि अन्य अनेक कारक भी हैं। परंतु वर्तमान परिदृश्य हमें एक अंधकारमय भविष्य का चित्र दर्शाता है क्योंकि ऊष्ण कटिबंधीय वन जो कभी जीवों के विकास में मुख्य थे, वे अब तथाकथित विकास एवं मानव समृद्धि के कारण जैव विविधता के सामूहिक विलुप्तता के कटोरे में परिवर्तित हो गए हैं। एक अनुमान के अनुसार लगभग 1.7 करोड़ हेक्टेयर ऊष्ण कटिबंधीय वन वार्षिक रूप से काटे जा रहे हैं। यह क्षेत्रफल स्वित्जरलैंड के कुल क्षेत्रफल का लगभग चार गुना है। निर्वनीकरण की इस गति के आधार पर हम यह अनुमान लगा सकते हैं कि अगले तीन दशकों में लगभग 5-10 प्रतिशत ऊष्ण कटिबंधीय वनों की प्रजातियां विलुप्त हो जाएंगी।

पृथ्वी पर जैव विविधता की इस हानि के कारणों को हम निम्नलिखित श्रेणियों में समझ सकते हैं:

वास ध्वंस: जब किसी प्राकृतिक रूप से विकसित हुए पेड़-पौधों (प्रमुख रूप से वन) को मनुष्य की आवश्यकताओं के नाम पर निर्मूलन किया जाता है तो उनके साथ ही एक बहुत बड़े वृहत् एवं सूक्ष्म पादपों एवं प्राणियों ज्ञात अथवा अज्ञात के वास के अनुकूल होने वाली परिस्थितियों का भी ध्वंस होता है। इसके परिणामस्वरूप उस क्षेत्र के अनेकों जीव प्रकारों की हानि होती है।

पादप एवं प्राणि प्रजातियों का अति दोहन: मनुष्य ने अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति अथवा विकास के नाम पर जैव संसाधनों का इस हद तक अति दोहन किया है कि कई प्रजातियां पहले ही विलुप्त हो चुकी हैं तथा अन्य कई प्रजातियां विलुप्त होने के संकट का सामना कर रही हैं।

प्रदूषण: वायु, जल एवं मृदा प्रदूषण तथा इन सब के साथ निर्वनीकरण ने पृथ्वी के जीवधारियों की विविधता को अत्यधिक तनावग्रस्त कर दिया है।

जलवायु परिवर्तन: मनुष्य की गतिविधियों के कारण वैश्विक तापमान में वृद्धि (प्रमुख रूप से ग्रीन हाउस गैसों

के कारण) एवं परिवर्तित वर्षा क्रम (निर्वनीकरण के कारण) जलवायु में परिवर्तन हुआ है जिससे जैव विविधता पर विपरीत प्रभाव पड़ा है।

अंधाधुंध औद्योगिक वृद्धि : तीव्र औद्योगिक वृद्धि के कारण निश्चित रूप से हमारी अनेकों आवश्यकताएं पूरी हुई हैं और हमारा जीवन सुखमय हुआ है। परंतु इसके साथ ही, औद्योगिक वृद्धि जैव विविधता के क्षरण के लिए भी उत्तरदायी है क्योंकि इसके कारण ही एक ओर निर्वनीकरण, जैव संसाधनों को अतिदोहन के कारण वास ध्वंस हुआ है तथा दूसरी ओर प्रदूषण एवं जलवायु परिवर्तन हुआ है।

विदेशी प्रजातियों का प्रवेश : कभी-कभी उत्पदकता वृद्धि के नाम पर विदेशी प्रजाति को प्रविष्ट कराया जाता है। परंतु, ऐसे अनेकों दृष्टान्त हैं कि विदेशी प्रजातियां समय के साथ अपने बेहतर अनुकूलन के कारण प्रभावी बन जाती हैं तथा अंततः स्थानीय प्रजातियों की संख्या घटने लगती है और वे विलुप्त भी हो जाती हैं।

इस उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्श/मॉडल निम्नलिखित से संबंधित हो सकते हैं :

- जैव विविधता के मापन को दर्शाने वाले प्रदर्श;
- जैव विविधता की प्रमुखता एवं महत्व को दर्शाने वाले प्रदर्श;
- सूक्ष्म एवं वृहत् वास के पारिस्थितिक पुनर्स्थापन की रणनीति;
- जैव विविधता पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव एवं विधियां;
- संकटग्रस्त/विरल/संकटापन्न पौधे एवं/अथवा प्राणियों बचाव एवं संरक्षण की रणनीति/विधियां;
- किसी क्षेत्र की जैव विविधता पर विभिन्न मानव क्रियाकलापों के प्रभाव का मूल्यांकन;
- किसी जैव विविधता बहुल क्षेत्र में चिकित्सीय महत्व वाले पौधों की पहचान;
- पहले से ज्ञात चिकित्सीय गुणों वाले पौधों की नए क्षेत्रों में उत्पत्ति की सूचना;
- वन एवं वनोपज के अति दोहन का प्रभाव;
- नव वानिकीकरण एवं पुनर्वानिकीकरण की अवस्था

- में एकल संवर्धन का प्रभाव;
- विदेशज प्रजाति के प्राकृतिक पर्यावास में प्रवेश के प्रभाव का अध्ययन;
- विभिन्न नदी-घाटी परियोजनाओं के कारण हुए निर्वनीकरण के कारण एवं प्रभाव;
- बड़े बांधों की स्थापना के कारण जैव विविधता बहुल पहाड़ी क्षेत्र पर पड़ने वाले प्रभाव;
- औद्योगिक गतिविधियों के कारण हुए निर्वनीकरण का प्रभाव;
- देश के विभिन्न क्षेत्रों/हिस्सों के जैव विविधता संसाधनों को सूचीबद्ध करना;
- आनुवांशिक संसाधनों/जर्म प्लाज्म के संपोषणीय उपयोग की रणनीति;
- बंजर भूमि का सुधार एवं सूक्ष्मजीवीय संरक्षण विधि द्वारा उनके जैवीय क्षमताओं का पुनर्वास;
- किसी पारिस्थितिक तंत्र में पादप एवं प्राणि जातियों के बीच के अंतरंग संबंधों की जानकारी;
- विरल, संकट ग्रस्त एवं स्थानिक प्रजातियों के गुणज में जैव प्रौद्योगिकी समेत जैविक विज्ञान की भूमिका;
- विरल एवं संकटग्रस्त जातियों के गुणज द्वारा वन्य प्राणियों के संरक्षण की स्वस्थाने (*in situ*) बाह्य स्थाने (*ex situ*) रणनीति आदि।

2. कृषि और प्रौद्योगिकी

परोक्ष तथा अपरोक्ष दोनों ही रूपों में कृषि अधिकांश भारतीय जनसंख्या के लिए जीवन यापन का मुख्य स्रोत है। समग्र कृषि विकास के लिए देश में प्रयुक्त उपायों में विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षमताओं में सुधार, कृषि की बुनियादी जरूरतों जैसे कि बीज और खाद की उत्पादन व पूर्ति और नागरिक नीतियों जैसे कि भूमि सुधार की समविष्टता है। बुद्धिमतापूर्ण व प्रभावशाली रूप से अभिनव प्रौद्योगिकियों जैसे कि जैव प्रौद्योगिकी, सूक्ष्म जीव विज्ञान, ऊर्जा प्रबंधन, आनुवांशिकी अभियांत्रिकी के उपयोग ग्रामीण क्षेत्रों के लिए अति महत्वपूर्ण साधक हो सकते हैं। इन प्रासंगिक प्रौद्योगिकियों के उपयुक्त उपयोग के लिए कृषि संबंधी उद्योगों में कार्य करने वाले लोगों को उपयुक्त

प्रशिक्षण कार्यक्रमों द्वारा निपुण बनाने का कार्य भी मुख्य हैं। देश की कृषि संभावनाओं को पाने के लिए शोध, शिक्षा, प्रशिक्षण तथा विस्तार कार्यक्रमों पर जोर देना महत्वपूर्ण है। इससे कृषि का अन्य संबंधित क्षेत्रों जैसे बागवानी, केश फसलों तथा ऊर्जा फसल उत्पादन, मछली उत्पादन आदि क्षेत्रों में समाविष्टता बढ़ेगी।

प्रौद्योगिक विकास तथा औद्योगिकीकरण के बावजूद भी भारतीय अर्थव्यवस्था अभी भी मुख्य रूप से कृषि सुधार पर आधारित है। कृषि की देश के सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 30 प्रतिशत की हिस्सेदारी है। भारत के निर्यात में कृषि की हिस्सेदारी लगभग 20 प्रतिशत है। यह खाद्य पदार्थों का मुख्य स्रोत है तथा कृषि से कई उद्योगों को कच्चा पदार्थ भी मिलता है। पिछले छः दशकों में औद्योगिक विकास की दृष्टि से भारत ने शानदार तरीके से योजनाबद्ध उन्नति की है। देश आज उपभोक्ता सामानों एवं कुछ मूलभूत वस्तुओं जैसे लोहा, इस्पात और अल्युमिनियम के उत्पादन में लगभग आत्मनिर्भर है। पर्यटन और बैंकिंग जैसे उद्योगों में भी उन्नति हो रही है। उद्योगों को बढ़ावा देने के लिए ऊर्जा का उत्पादन भी बहुत बढ़ा है। भविष्य के विकास को दृष्टि में रखते हुए पर्याप्त रूप से ढांचागत विकास हुआ है। भूकंप संवेदी क्षेत्र में होने के कारण देश के पूर्वोत्तर क्षेत्र की जल-विद्युत क्षमता का पूर्ण विकास नहीं हो पाया है। भारत के प्रमुख वृहत् उद्योगों में कपास एवं रेशम उद्योग, जिसके अन्तर्गत लगभग 1200 कपड़ा मिलें हैं, छः बड़े इस्पात संयंत्र एवं लगभग 200 लघु इस्पात संयंत्रों वाले लोहा एवं इस्पात उद्योग, जूट, चीनी, सीमेंट, अल्युमिनियम, इलेक्ट्रॉनिकी, जवाहरात, भारी मशीनरी, विद्युत उपकरण, हल्के अभियांत्रिकी पदार्थ, शीशा, चमड़ा, कागज, रसायन एवं खाद, दवा, पेट्रोलियम, जहाजरानी, खेल, दुग्ध उत्पादन, मत्स्यिकी एवं अन्य कृषि उत्पाद, हथकरघा इत्यादि प्रमुख हैं। ज्ञान पर आधारित संचार प्रौद्योगिकी उद्योग आज भारत का एक उदीयमान क्षेत्र है। संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आज 80 अरब रुपये से भी अधिक का निवेश हो चुका है। रोजगार गरीबी उन्मूलन एवं धारणीय मानव विकास की दृष्टि से आज पर्यटन काफी महत्वपूर्ण है। वर्तमान समय में पर्यटन उद्योग में लगभग 20 लाख लोगों को सीधा रोजगार मिला हुआ है। हमारा प्रयास सिर्फ औद्योगिक विकास की गति को

तीव्र करना ही नहीं बल्कि भारतीय उद्योग को अंतर्राष्ट्रीय प्रतिस्पर्धा के समकक्ष लाना है।

इस उप-विषय का मुख्य उद्देश्य ग्रामीण व्यवसायों में ज्ञान रिक्तियों के लिए उत्तरदायी बाधकों का अध्ययन कर उन्हें हटाने की आवश्यकता से अपने स्कूली छात्रों तथा शिक्षकों को अवगत कराना है। हमें अपनी कृषि प्रतिस्पर्धाओं को बढ़ाने के लिए एक ज्ञान-क्रांति की आवश्यकता है जैसे कि उन्नीस सौ साठ के दशक में हरित-क्रांति ने कृषि के क्षेत्र में हमारे आत्मविश्वास तथा क्षमताओं को बढ़ाया था। कृषि की प्रगति समृद्धि को कायम रखने के लिए प्रौद्योगिकी, प्रशिक्षण, आवश्यक आधार तथा व्यापार चार मुख्य स्तम्भ हैं।

इस उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्शित किये जाने वाले प्रदर्श निम्न से संबंधित हो सकते हैं:

- कृषि पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का अध्ययन;
- ग्लोबल (वैश्विक) वार्मिंग द्वारा जलवायु परिवर्तन के कारण फसल उत्पादन का प्रबंधन;
- संपोषित वन अनुभवों/वन जैव विविधता को बढ़ाने तथा संरक्षण और पारिस्थितिक तंत्र की पुनःस्थापना हेतु पारिस्थितिक वानिकी;
- भूमि का संरक्षण तथा परिरक्षण, भूमि तथा जल प्रबंधन;
- जल सर्वोर्धित पर्यावरण में पैदावार का रोपण;
- खेती के मशीन के पुर्जे, खेती करने के औजार और उपयोग की स्वदेशी रूपरेखा;
- खाद्य उत्पादों तथा खाद्य पदार्थों के भण्डारण/संरक्षण/परिरक्षण/परिवहन के लिए सस्ते/संवर्धित/देशज/नवीन प्रौद्योगिकी तथा युक्तियाँ;
- कृषि में उच्च उपज की किस्मों के विकास के जैव-प्रौद्योगिकी तथा आनुवांशिक अभियांत्रिकी के अनुप्रयोग;
- जन्तु उत्पादों की किस्मों तथा उत्पादन में सुधार के लिए जैव प्रौद्योगिकी और आनुवांशिक अभियांत्रिकी के अनुप्रयोग;
- कृषि के पारिस्थितिक उपाय;
- कार्बनिक तथा रासायनिक उर्वरक;
- उन्नत और अधिक उपजाऊ किस्मों के लिए जैव प्रौद्योगिकी, सूक्ष्म जीव विज्ञान, आनुवांशिकी

- अभियांत्रिकी और जिनोमिक्स का कृषि में प्रयोग;
- अभिनव/कम खर्चीले/उन्नत/स्वदेशी प्रौद्योगिकी/संग्रह/सुरक्षा/संरक्षण/कृषि तथा जानवरों के उत्पाद व खाद्यान्न का परिवहन;
- वर्षा के पानी की कटनी और संग्रह का तरीका ताकि वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन के रूप में हानि कम से कम हो;
- बीजारोपण के बिना पौधों की उपज;
- पौधों के विकास पर विकिरण, विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्रों का प्रभाव और रोकथाम के उपाय;
- अलग-अलग समय और दिनों पर पौधों के रस में शर्करा की मात्रा;
- पौधों में आनुवांशिक परिवर्तन;
- विभिन्न प्रकार के मशीन और उत्पादक संयंत्रों के परिष्कृत प्रदर्श;
- उत्पादन व्यय एवं कच्चे-माल के संरक्षण से संबंधित रूपरेखा;
- औद्योगिक उत्पादन में वृद्धि से संबंधित पर्यावरण-अनुकूल अभिनव प्रयोग;
- खनिज एवं कच्चे तेलों की खोज एवं उनके परिष्कार से संबंधित अभिनव प्रयोग;
- पर्यटन, बैंकिंग एवं सूचना प्रौद्योगिकी जैसे सेवा क्षेत्रों से जुड़े उद्योग संबंधित मुद्दे;
- प्राकृतिक संसाधनों एवं पर्यावरण के उचित प्रबंधन संबंधी रूपरेखा;
- मानव अतिक्रमण के कारण वन्य जीवों में आये परिवर्तनों का अवलोकन;
- प्रदूषण नियंत्रण के उपाय;
- सजीवों एवं निर्जीव पर प्रदूषण का प्रभाव;
- वायु, मृदा, जल एवं ध्वनि प्रदूषण की माप तथा इनके नियंत्रण के उपाय;
- डेटाओं द्वारा रसायनों के रिसाव का अध्ययन;
- हानिकारक बहिःस्राव के कारण हुए पर्यावरण पर प्रभाव का अध्ययन;
- मृदा नमूनों की उनके घटकों से संबंधित जांच;
- पादप एवं प्राणियों का पर्यावरणीय अध्ययन;
- जैव-अपघटनीयता से संबंधित प्रयोग;
- प्लवकों के उपयोग द्वारा खेती की विधियाँ;
- गीयर पर स्नेहकों (लुब्रीकेन्ट) का प्रभाव;

- पर्यावरण में अनेक वर्षों में हुए जल स्तर के परिवर्तनों का अभिलेख एवं इसका अध्ययन;
- मौसम की जानकारी प्राप्त करने की स्वचालित युक्तियों की परिकल्पना एवं विकास;
- वायु एवं जलशोधन विधियों का अध्ययन;
- ओजोन अपघटन से संबंधित प्रयोग आदि।

3. हरित ऊर्जा

परिभाषिक शब्द 'हरित ऊर्जा' उन ऊर्जा स्रोतों के लिए उपयोग किया जाता है जो कि पर्यावरण के अनुकूल हैं। यह शब्द व्यापक रूप से स्वीकृत शब्द नवीनीकरणीय ऊर्जा का समानार्थक है। नवीनीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा अल्पकाल में ही नवीकृत किया जा सकता है, पुनरुत्पादित किया जा सकता है अथवा इनकी पुनः पूर्ति की जा सकती है। अतः ऊर्जा के ये स्रोत चिरस्थायी हैं। ऐसा समझा जाता है कि इनसे कम प्रदूषक उत्पन्न होते हैं जिससे कि कार्बन उत्सर्जन तथा वातावरणीय प्रदूषण न्यूनतम होता है। भारत तथा अनेक दूसरे देशों में पहले से ही यह प्रदर्शित किया जा चुका है कि आवश्यक ऊर्जा आपूर्ति की गुणवत्ता से कोई समझौता किए बिना ऊर्जा की खपत को कम किया जा सकता है। ऊर्जा की खपत को कम करने का सबसे तर्कसंगत तरीका है कि उपलब्ध ऊर्जा को अत्यंत कार्यक्षम ढंग से उपयोग किया जाए और ऊर्जा की बरबादी को कम से कम की जाए। यह एक पूर्णतया प्रलेखित तथ्य है कि नवीनीकरणीय ऊर्जा तकनीकों तथा ऊर्जा दक्ष सह-उत्पादन पर आधारित पावर प्लांटों से प्रति इकाई बिजली उत्पादन में जीवाश्म ईंधन पावर प्लांटों की अपेक्षा काफी कम कार्बन उत्सर्जन होता है।

वायुमंडल में ग्रीन हाऊस गैसों के बढ़ते उत्सर्जन तथा उसके कारण होने वाले जलवायु परिवर्तन मानव जाति के लिए आज कई बड़ी चुनौतियों में से एक है। अतः जलवायु परिवर्तन से होने वाले खतरों को कम से कम करने के लिए यह आवश्यक है कि कार्बन फुटप्रिंट को नियंत्रित करने के मापदंड शीघ्र ही अपनाए जाएं। कार्बन उत्सर्जन में ऊर्जा उत्पादन तथा ऊर्जा उपयोग का एक बहुत बड़ा अंशदान है। अतः ऊर्जा की दक्षता को बढ़ा कर तथा हरित ऊर्जा को उपयोग में लाकर कार्बन

उत्सर्जन को कम करने में यह एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर सकती है।

यद्यपि भारत के पास जीवाश्म ईंधनों का एक बड़ा भंडार है, लेकिन ऊर्जा की बढ़ती हुई माँग के कारण आज देश ऊर्जा का एक बड़ा आयातक बन गया है। देश में प्रतिष्ठापित प्लांटों से ऊर्जा उत्पादन क्षमता वर्तमान में 1,57,000 MW से ऊपर है, जिनमें से अधिकांश ऊर्जा (करीब 69.6 प्रतिशत), कोयला, गैस या तेल को जलाने से प्राप्त होती हैं। बड़े जल-संयंत्रों से 24.7 प्रतिशत तथा नाभिकीय ऊर्जा का योगदान लगभग 2.9 प्रतिशत है। देश में प्रतिष्ठापित ऊर्जा उत्पादकों में नवीनीकरणीय ऊर्जा तकनीकों का अंशदान करीब 7.7 प्रतिशत है जिनमें वायु, छोटे जल संयंत्रों तथा बायोमास का भी योगदान है। ऊपर से देखने पर, नवीनीकरणीय ऊर्जा का उत्पादन ऊर्जा के पारम्परिक उत्पादन स्रोतों से थोड़ा महंगा लग सकता है, लेकिन ऊर्जा की लगातार उपलब्धता तथा वैश्विक तापवृद्धि में इसके बहुत कम अंशदान को देखते हुए यह उचित ही है कि भारत नवीनीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के विवेकपूर्ण उपयोग के लिए कार्य योजना बना रहा है। भारत में उपयोग होने वाले कुछ नवीनीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का वर्णन नीचे किया गया है।

सौर ऊर्जा : ऊर्जा के इस स्रोत के उपयोग की विशाल संभावनाएं हैं। इसका दोहन विविध युक्तियों से किया जा सकता है। हाल में हुई उन्नति से सौर ऊर्जा तंत्र औद्योगिक तथा घरेलू उपयोग (तापन) के लिए आसानी से उपलब्ध है वह भी इस फायदे के साथ जिसमें इनका रख-रखाव कम से कम करना पड़ता है। अधिकतर विकसित देश सौर ऊर्जा को प्रमुख नवीनीकरणीय ऊर्जा स्रोत के रूप में उपयोग में लाने लगे हैं। आजकल की वास्तुशिल्पीय अभिकल्पनाएं भवन निर्माण की योजना बनाते समय इनमें प्रकाश वोल्टीय सेलों तथा ताप के आवश्यक प्रवाह का प्रबंध करती हैं।

पवन ऊर्जा : वायु ऊर्जा अत्यंत सक्षम वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों में से एक है। विश्व में वायु ऊर्जा के उपयोग में प्रति वर्ष 30 प्रतिशत की दर से वृद्धि हो रही है। पिछले दशक में पवन टरबाइन प्रौद्योगिकी में बहुत उन्नति हुई है। कई नई कंपनियाँ इसमें दिलचस्पी ले रही हैं। पवन टरबाइन

बड़े बनाए गए हैं। उनकी क्षमताओं तथा उपलब्धताओं में सुधार हुआ है। पवन-फार्म (Wind Farm) की अवधारणा बहुत लोकप्रिय हो गई है। इसे सौर परियोजनाओं से जोड़ने का प्रयास किया जा रहा है जिससे इस परियोजना को पूर्णतया स्व-संपोषणीयता प्रदान किया जा सके। उपयोग में बढ़ोतरी के साथ पवन ऊर्जा के उत्पादन के खर्च में कमी होगी। यह पवन टरबाइन के बाजार में सहसा उछाल आने से सूचित होता है। मात्र 13 पहचाने गए राज्यों से ही लगभग 45,000 MW की कुल उत्पादन संभावना होने के कारण आज भारत एक 'पवन महाशक्ति' (Wind Super-power) की श्रेणी में आ गया है।

जल विद्युत शक्ति : भारत के पास जल शक्ति की विशाल संभावनाएं हैं जिनमें मात्र 20 प्रतिशत का ही अब तक कार्यान्वयन किया गया है। नए जल परियोजनाओं का पर्यावरणवादियों द्वारा घोर विरोध किया जा रहा है। अपनी भूमि से विस्थापित लोगों के पुर्नवास, कई बड़ी समस्याओं में से एक है। मानव के आवास के विस्थापन से उन पर भौतिक तथा मनोवैज्ञानिक प्रभाव पड़ते हैं।

जैव समूह ऊर्जा (Biomass Energy): ताप-रासायनिक परिवर्तन प्रौद्योगिकियों के उपयोग से जैव समूह ऊर्जा भारत की जीवाश्म ईंधनों (मुख्यतः कोयला) पर निर्भरता को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर सकती है। इसके अतिरिक्त, जैव समूह पर आधारित ईंधनों का बढ़ता हुआ उपयोग पर्यावरण की सुरक्षा में सहायक होगा, विकास संपोषणीय होगा, ग्रामीण क्षेत्रों के लोगों के स्वास्थ्य में सुधार होगा तथा इससे नौकरी की नई संभावनाएं पैदा होंगी। जैव समूह ऊर्जा कृषि अर्थव्यवस्था को आधुनिक बनाने में भी मदद कर सकती है। गन्ने, खाद्यान्न, सब्जियाँ तथा फलों जैसी फसलों की खेती तथा संसाधन में बहुत बड़ी मात्रा में ऊर्जा खर्च होती है जिसे इनके ऊर्जा-समृद्ध अवशेषों के उपयोग द्वारा पुनः प्राप्त किया जा सकता है। जैव समूह ईंधन से चलने वाले गैस बनाने के तथा कोयले को जलाकर ऊर्जा उत्पादन करने वाले संयंत्रों के संघटन से इनकी लागत में कमी आएगी। बाँयोगैस से गाँवों का विद्युतीकरण, भारत सरकार का सबसे प्रतिष्ठित कार्यक्रमों में से एक है।

अपशिष्ट से ऊर्जा : उद्यमियों ने अपशिष्टों के निपटान तथा उनके पर्यावरणीय अनुकूल प्रबंधन के साथ विविध अपशिष्टों से परिशोधित ऊर्जा उत्पादन करने का प्रयास किया

है। अपशिष्ट से ऊर्जा प्राप्त करने की सुविधाएं ताप-रासायनिक, जैव रासायनिक तथा भौतिक-रासायनिक विधियों द्वारा परिशोधित, नवीनीकरणीय ऊर्जा उत्पन्न करती है।

लघु उत्पादन : (Micro Generation): उद्योगों के घातांकी विकास तथा उच्च जीवन स्तर के कारण विद्युत के पारंपरिक 'मेगापावर' उत्पादन आज अपर्याप्त हैं। इसे माइक्रोपावर भी कहते हैं। इसका अर्थ है अपनी जरूरतों को पूरा करने के लिए व्यक्तियों, व्यवसायों तथा समुदायों द्वारा शून्य अथवा न्यूनतम कार्बन उत्सर्जन से थोड़ी विद्युत ऊर्जा का उत्पादन करना। उर्जा का लघु उत्पादन ग्राहकों की मनोवृत्ति में सांस्कृतिक बदलाव लाने के लिए उत्प्रेरक जैसा काम कर सकता है। यह एक महत्वपूर्ण ढंग की परिशोधित ऊर्जा उत्पादन है तथा एक सांस्कृतिक आंदोलन भी है जो विश्वव्यापी रूप ले रहा है।

लघु उत्पादन प्रौद्योगिकियों के अंतर्गत छोटे पवन टरबाइन, जैव समूह गैस के संयंत्र, सौर ऊर्जा, लघु जल विद्युत संयंत्र अथवा इन प्रौद्योगिकियों के सम्मिश्रित रूप आते हैं। व्यक्तिगत इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए हाथ में पकड़ कर सौर तथा पवन ऊर्जा से चलने वाली पुनः चार्ज करने की युक्तियाँ तथा घरेलू एवं औद्योगिक ऊर्जा उत्पादन के लिए उन्नत प्रकाश वोल्टीय सेल, जैव समूह तथा पवन टरबाइन सिस्टम प्रौद्योगिकीय प्रगति के परिणाम हैं।

इस उप-विषय का मुख्य उद्देश्य बच्चों को हरित ऊर्जा के विभिन्न पहलुओं जैसे—इसके उत्पादन, संचरण, वितरण तथा प्रबंधन के अध्ययन तथा विश्लेषण की आवश्यकता महसूस कराने के साथ ही हरित ऊर्जा की कीमत सार्थकता एवं समाज तथा पर्यावरण पर पड़ने वाले अच्छे प्रभाव का स्पष्ट अनुभव प्रदान करना है।

इस उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्श/मॉडल निम्नलिखित से संबंधित हो सकते हैं—

- हरित छत तकनीक/छत पर आर्लंबित सौर तकनीकें जैसे सौर जल हीटर तथा सौर प्रकाश प्रणाली/सौर हीटर के द्वारा एक भवन को गर्म करने की प्रणाली;
- अपने घर की ओर पवन झोंकों को निर्देशित करने/घरों को प्राकृतिक रूप से ठंडा रखने के उपाय;

- अति ठंडे/गर्म जगहों के लिए उष्मारोधी ईंटों का परिरूप तैयार करना/विभिन्न सामग्रियों में ताप अपरोधन/भवन निर्माण की योजना में ताप नियंत्रण की विधियाँ;
- अपशिष्ट पदार्थों के उपयोग से हरित ईंटें/फर्नीचर/भवन निर्माण/सड़कों की परतों के लिए विभिन्न अभिनव पदार्थ;
- सौर कुकर/सौर निक्षालक/खाद्य प्रसंस्करण हेतु सोलर ड्रायर/सौर तापित भवन की नवाचारी अभिकल्पनाएं;
- सोलर तापीय विद्युत/सामुदायिक सौर परियोजनाएं;
- सौर टॉवर तथा इसके प्रतिष्ठापन की नवाचारी अभिकल्पनाएं/भवनों के विद्युतीकरण के लिए इन पर सौर पैनल के आलंबन की नवाचारी युक्तियाँ;
- मिश्र (Hybrid) सौर प्रकाश व्यवस्था (परावर्तन से धूप की रोशनी को ऑप्टिकल फाइबर केबल द्वारा केन्द्रित करके भवन के भीतरी भाग को प्रकाशित करना);
- किसी स्थान पर सूर्य की रोशनी तीव्रता की विभिन्नता का अध्ययन तथा इसके उपयोग के लिए देशज उपाय विकसित करना;
- एक निर्दिष्ट स्थान पर सौर/पवन ऊर्जा की उपलब्धता को मापने के लिए परियोजनाएं;
- क्षैतिज/ऊर्ध्वाकार धुरी के साथ घरेलू उपयोग के लिए पवन टरबाइन;
- कम ध्वनि स्तर के पवन फॉर्म की अभिकल्पनाएं;
- घरेलू जल-विद्युत जेनरेटर की अभिकल्पनाएं/अनाज पीसने/कुएं से पानी निकालने तथा विद्युत उत्पादन हेतु पवन/जल चक्की की देशज/नवाचारी अभिकल्पनाएं;
- विद्युत उत्पादन हेतु ज्वारीय लहरों/समुद्री धाराओं/लवण प्रवणता का उपयोग;
- दोलयमान जल स्तंभों से लहर ऊर्जा/समुद्री तापीय ऊर्जा परिवर्तन;
- ज्वारीय बाँध जेनरेटर/बवंडर/बाढ़/तूफान से ऊर्जा का रूपांतरण/उत्पादन;
- भू-तापीय भवन/हरित भवन/पर्यावरण भवन जिसमें

- जल और विविध सामग्रियों से ऊर्जा प्राप्त की जा सके/स्वयं परिपूर्ण संपोषणीय गाँव/ऑफिस/घर के लिए नवाचारी अभिकल्पनाएं;
- भू-तापीय ऊर्जा के दोहन की विविध युक्तियाँ जैसे कि गरम झरनों से ऊर्जा प्राप्त करना/भू-वैज्ञानिक प्राकृतिक ताप स्रोतों से विद्युत उत्पादन;
- भू-तापीय अलवणीकरण/भू-तापीय पावर/भू-तापीय उष्मा-क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाकार लूपों को उपयोग कर भू-तलीय ताप से भवनों में तापन तथा शीतलीकरण का नियंत्रण;
- यांत्रिक ऊर्जा/नाभिकीय ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा का उत्पादन;
- पर्यावरण का ध्यान रखते हुए जैवसमूहों जैसे—समुद्री शैवाल, मानव/पशु मल के उपयोग से ऊर्जा;
- बायोगैस/जैवसमूह के संयंत्रों की तात्कालिक अभिकल्पनाएं/जीवाश्म ईंधन के प्रभावी उपयोग हेतु तात्कालिक तकनीकें;
- ईंधन फार्मिंग/पादप तेलों (कैनोला, पाम आयल, सूक्ष्म कवक तेल, कचरा वनस्पति तेल आदि) से जैव डीजल;
- कम लागत के द्रव ईंधन (परिवर्तन तकनीक सुधार कर सेलुलोस जैवसमूह से जैव-एथनॉल, जैव-मेथेनॉल प्राप्त करना);
- खाद्य सुरक्षा पर जैव ऊर्जा का प्रभाव;
- ऊर्जा दोहन में नैनो-टेकनोलॉजी तथा अतिचालकता की भूमिका;
- लागत कम करने के लिए बैटरी/प्रतीपक (inverters)/प्रकाशीय वोल्टीय सेलों में अभिनव परिवर्तन;
- हाइड्रोजन/मेथेन/CNG का ईंधन की तरह उपयोग करने के लिए इनके उत्पादन, भंडारण, दुलाई के लिए प्रौद्योगिकियों का व्यवहार;
- मोटर वाहनों/मशीनों के ईंधन समर्थ मॉडल/की अभिकल्पनाएं;
- आंतरिक दहन इंजन की नवाचारी अभिकल्पनाएं जो विविध जैव ईंधनों पर कार्य कर सके;
- जीवाश्म ईंधन के प्रसंस्करण, भंडारण तथा अपकर्षण की क्रियाविधि में नवाचार; आदि।

4. परिवहन और संचार

वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकी सूचना की उपलब्धता ने आज संचार माध्यमों में विश्व स्तर पर क्रांति उत्पन्न कर दी है जो जीवन के सभी क्षेत्रों की उन्नति और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर रही है। उद्योगों और कृषि उत्पादन की बढ़ती गति में भी देश में तैयार उत्पादकों और कच्चे माल को एक भाग से दूसरे भाग में ले जाने के लिए उत्तम परिवहन व्यवस्था अपेक्षित है। परिवहन और संचार के क्षेत्र में तीव्र गति से विकास ने उपभोक्ताओं की बढ़ती हुई मांग को पूरा किया है। विश्व में संचार नेटवर्क में हुए परिवर्तन को उपग्रह और अन्य संचार माध्यमों के साथ देखा जा सकता है इन परिवर्तनों से हमारे देश में जीवन की गुणवत्ता भी प्रभावित हुई है।

हाल ही में इलेक्ट्रॉनिक सूचना के क्षेत्र में भूमंडलीय प्रसार हुआ है। इससे हमारे जीवन की गुणवत्ता में बहुत सुधार आया है। दुनिया में करोड़ों कम्प्यूटर इंटरनेट से जुड़े हैं जिससे सूचनाओं को अति अल्प समय में ही प्राप्त करने की सुविधा हो गई है। जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में फैक्स, मोबाइल फोन, ई-मेल का उपयोग करना आम बात हो गई है। संचार के अनेकों साधनों की अभिविदुता ने अधिगम तथा ज्ञान की साझेदारी में क्रांति ला दी है। व्यक्ति तथा समाज के विकास के लिए ज्ञान तथा सूचनाओं के इस खजाने को प्राप्त करने तथा इनका प्रबंधन करने की योग्यता अत्यंत महत्वपूर्ण है।

संचार प्रौद्योगिकी की निरंतर बढ़ती हुई क्षमताओं के अनुभवों से अवगत होना आवश्यक है। ज्ञान के संचयन, संसाधन, विश्लेषण, संश्लेषण तथा मूल्यांकन करने तथा दूसरों के साथ इस ज्ञान की साझेदारी करने के लिए उन्हें नई प्रौद्योगिकियों को अनुकूल बनाने अथवा अपनाने की आवश्यकता है। संचरित सूचना के अनुभव कृषि, स्वास्थ्य, ऊर्जा, पोषण, परिवहन, संचार तथा प्रौद्योगिक विकास क्षेत्रों में महत्वपूर्ण तथा बहुत उपयोग हो सकते हैं।

इस उप-विषय का उद्देश्य समाज के सभी हिस्सों को सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में शामिल कर ज्ञान के नेटवर्क में अभिनव परिवर्तन लाने के लिए प्रोत्साहित करना है। समस्याओं को सुलझाने के लिए बच्चों को तर्क करने एवं लोगों से संपर्क करने की, तथा

विविध उद्देश्यों के लिए सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी के प्रभावकारी उपयोग को समझने की आवश्यकता है।

इस उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्श/मॉडल निम्नलिखित से संबंधित हो सकते हैं:

- विश्व स्तरीय संचार सूचना की मौखिक/मुद्रित/चित्रित जानकारी के लिए देशी/तात्कालिक/उन्नत यंत्र;
- ग्रामीण क्षेत्रों में संचार के लिए विशेष रूप से इंटरनेट और तीव्र संचार और उत्तम परिवहन के लिए तात्कालिक/देशी मॉडल;
- ऑटोमोबाइल वाहनों के दक्ष तथा प्रदूषण रहित ईंधन के अभिकल्पों के कार्यकारी मॉडल;
- सड़क/रेल मार्ग वाहनों के निर्माण तथा रखरखाव के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों के नवाचारी/सस्ते अभिकल्पों के प्रयोग को दर्शाने वाले मॉडल;
- सड़क, रेल, जल और वायु मार्ग व्यवस्था के दक्षतापूर्ण प्रबंधन की नवाचारी योजनाएं जैसे उचित सुरक्षा प्रबंध विशेष रूप से मानव रहित रेलवे क्रॉसिंग, प्रदूषण का नियंत्रण, दुर्घटना ग्रस्तों को तुरन्त सहायता उपलब्ध करवाना आदि;
- प्राकृतिक और मानवीय विनाश-दोनों के लिए की गई तैयारी दर्शाने वाले मॉडल;
- मनोरंजन और मनबहलाव की श्रेष्ठ सामग्रियों की रिकार्डिंग और निर्माण के यंत्रों के कार्यकारी निदर्श; जिसमें कम्प्यूटरों का प्रयोग, जिसमें व्यंग्य चित्र, सजीवन, आलेखी और दूरदर्शक शामिल हैं) के कार्यकारी मॉडल;
- छपाई प्रौद्योगिकी-आलेखी और मीडिया के साथ संचार तथा रंगीन छपाई के लिए कम लागत के तरीकों के कार्यकारी मॉडल;
- संचार की आधुनिक युक्तियों के सि)त तथा कार्यों का प्रदर्शन;
- वर्तमान संचार के प्रचालन को अधिक दक्ष बनाने की परिकल्पनाएं;
- भूमि सुरक्षा एवं संरक्षण तथा जल प्रबंधन तथा जल स्रोतों के मानचित्रण में सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग का प्रदर्शन;

- टेक्सटाइल मशीनरी, अभियांत्रिकी के समान, मशीनों, उपकरणों, रसायनों, दवाइयों तथा औषधियों, प्लास्टिक एवं पर्यावरण अनुकूल सामग्रियों की संशोधित अभिकल्पनाओं में सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोगों का प्रदर्शन;
- लघु पैमाने पर दैनिक उपयोग की वस्तुओं के उत्पादन तथा निर्माण के लिए युक्तियों/देशज अभिकल्पनाओं/संशोधित अभिकल्पनाओं के विकास में सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग का प्रदर्शन;
- विशिष्ट आवश्यकता वाले विशेषकर दृश्य एवं श्रव्य क्षीणता वाले बच्चों के लिए अभिनव अभिकल्पनाएं/मल्टीमीडिया साधनों के मॉडल/सामग्रियाँ तथा संवेष्टन;
- रोजगार पैदा करने/निरक्षरता मिटाने में परिवहन तथा संचार प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग/उपयोग की छानबीन करना;
- विकसित हो रहे वेब-डिजाइन की प्रौद्योगिकी/बुकमार्क-शेयरिंग के प्रभावी उपयोग;
- साइबर सुरक्षा/सूचना सेवाओं को अक्रांत करने वाले लक्ष्यों के प्रतिकूल परियोजनाएं;
- चक्रवात, बाढ़, तथा तूफानों की चेतावनी एवं पूर्वानुमान की तकनीकें;
- विभिन्न आपातकालीन सेवाओं जैसे चिकित्सा, पुलिस, सेना तथा अन्य प्रशासकीय निकायों/समुदायों के मध्य प्रभावी परिवहन और संचार के लिए नवाचारी/संशोधित यंत्र;
- समुद्री जहाजों परिवहन और संचार के लिए नवाचारी/संशोधित यंत्र;
- समुद्री जहाजों एवं नौकाओं/बेड़ों से चक्रवात की दिशा ज्ञात करने के लिए राडार प्रणाली से सूचना प्रबंधन/अचानक बाढ़ की सूचना प्रसारित करने हेतु सूचना प्रबंधन एवं पूर्व चेतावनी प्रणाली;
- मौसम संबंधित प्रक्रियाओं की सूचनाओं के प्रसारण हेतु भू-उपग्रह प्रणाली का उपयोग; आदि।

5. सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण:

स्वास्थ्य किसी व्यक्ति या समूह की शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक जीवन क्षमता की पूर्णरूपेण समन्वयित स्थिति होती है। हमारा स्वास्थ्य हमारे अन्दर की प्रक्रियाओं

तथा आस-पास के वातावरण पर सतत् रूप से प्रभावित रहता है। अतः स्वास्थ्य नवतर वैज्ञानिक तथा तकनीकी युक्तियों के साथ तेजी से परिवर्तित होते समाज में चिंता का विषय है। स्वस्थ लोग कार्य में भी अधिक दक्ष होते हैं। इससे उत्पादकता तथा वित्तीय सम्पन्नता बढ़ती है। स्वास्थ्य से लोगों की आयु बढ़ती है तथा जच्चा-बच्चा सुरक्षा बढ़ती है। अस्वस्थता की स्थिति में शरीर के किसी भाग या अंग के प्रभावित होने पर बीमारी होती है जो विभिन्न लक्षणों के रूप में नजर आती है।

सामान्यतः स्वास्थ्य जीनिय अव्यवस्थाओं, संक्रमण तथा जीवन पद्धति से प्रभावित होता है। परन्तु कई रोगों के कारक बहु-घटकीय होते हैं। हेमोफीलिया, वर्ण-अन्धता जैसे जीनिय अव्यवस्थाओं वाले रोगों में प्रभाव माता-पिता या कुलक्रम से आते हैं। परन्तु कैंसर तथा मधुमेह जैसे रोग, जो कि जीनिय कारकों से होते हैं, असंक्रमक होते हैं।

सामान्य बुखार जैसे रोग जो कुछ समय के लिए होते हैं, तीक्ष्ण रोग कहलाते हैं। परन्तु ट्यूबरकुलोसिस जैसे लम्बी अवधि वाले (कभी-कभी तो जीवन पर्यन्त) जैसे रोग दीर्घस्थायी रोग कहलाते हैं। मानव जाति में सबसे घातक दीर्घस्थायी रोगों में से एक कैंसर है जो कि संसार में मृत्यु के सबसे बड़े कारकों में से एक है। सामान्य कोशिकाओं का कैंसरीय नियो-प्लास्टिक कोशिकाओं में परिवर्तन के कारक भौतिक, रासायनिक अथवा जैविक एजेण्ट हो सकते हैं। एक्स-किरणों, गामा-किरणों तथा पराबैंगनी किरणों से डीएनए क्षतिग्रस्त होते हैं तथा नियो-प्लास्टिक परिवर्तन होता है। तम्बाकू के धुँए में विद्यमान कारसीनोजीनस रासायनिक फेफड़ों के कैंसर का मुख्य कारण है। कैंसर-कारक विषाणु, जिनमें जीन होते हैं, वायरल ऑन्कोजीनस कहलाते हैं।

विषाणु, जीवाणु, फंगई, प्रोटोजन तथा बहु-कोशकीय कीट आदि पैथोजन कहलाते हैं जो कि संक्रमक कारकों के एक बड़े समूह माने जाते हैं। इनसे होने वाले रोगों में इन्फ्लुएंजा, डेंगू बुखार, एड्स, टायफाइड, हैजा, मलेरिया, फिलेरिसिस, दाद आदि शामिल हैं। विभिन्न पर्यावरणीय स्थितियों में पैथोजन ग्राही के वातावरण में अपने आप को ढालने की प्रवृत्ति रखते हैं। उदाहरणार्थ, उदर में प्रवेश करने वाले पैथोजन निम्न पीएच मान पर बने रहने की तथा विभिन्न पाचक एंजाइमों के प्रति प्रतिरोध की प्रवृत्ति

रखते हैं। किसी एक पर प्रभार करने वाले पैथोजन वायु, जल, मृदा, भौतिक-समीपता तथा अन्य प्राणियों के द्वारा भी अन्य व्यक्तियों में संक्रमित हो सकते हैं। पैथोजन को फैलने की प्रक्रिया में प्रयुक्त होने वाले अन्य प्राणि माध्यक का कार्य करते हैं तथा इसी कारण से वे प्राणि 'वेक्टर' कहलाते हैं। शरीर के सुरक्षा तंत्रों के द्वारा हमारा शरीर प्रायः इन सभी संक्रामकों से अपने आप को बचाने में सक्षम होते हैं। ये सुरक्षा तंत्र पैथोजन-परक होते हैं। इस प्रकार के सुरक्षा तंत्र जन्म से ही हमारे शरीर में विद्यमान होते हैं।

कई पर्यावरणीय शंकाओं वाले कारकों (जो हमारे शरीर में कई प्रकार के संक्रमणों को फैलने में मदद करते हैं) से हमारे शरीर बहुत ही गंभीर रूप से प्रभावित होते हैं। बढ़ती हुई जनसंख्या, भोजन, पानी, घर, परिवहन, ऊर्जा आदि की बढ़ती मांगों से हमारे प्राकृतिक संसाधनों पर कभी दबाव बढ़ा है। इन सभी से वायु, जल तथा मृदा में प्रदूषण बढ़ा है। भोजन, जल आदि की गुणवत्ता, रखे हुए (फास्ट फूड आदि) के प्रति प्रवृत्ति, शारीरिक अभ्यास, नशीली दवायें तथा शराब इत्यादि के साथ जीवन पद्धति भी स्वास्थ्य के लिए चिंता का विषय है। स्वास्थ्य की दृष्टि से बढ़ते मोटापे, कम आयु में हाइपरग्लेसिमा तथा हाइपरटेंशन जैसे लक्षण भी चिंता के विषय हैं। वैज्ञानिकों, प्रौद्योगिकों, डॉक्टरों तथा प्राकृतिक विज्ञानियों के सतत् प्रयासों से हमारे जीवन की सुरक्षा तथा संरक्षा के नये उपाय सृजित हुए हैं। जैव-मैडीकल जांचों में नई खोजों, नये टीकों तथा प्रतिजैविकी (एण्टी-बायोटिक) सर्जिकल विधियों तथा जीनिय अभियांत्रिकी के सहयोग से मानव को सुरक्षा प्राप्त हुई है। औसत मृत्यु आयु बढ़ी है। शिशु तथा जच्चा मृत्यु दर घटी है तथा महामारियों पर नियंत्रण बढ़ा है। हर्बल दवायों का पारंपरिक ज्ञान तथा चिंतन के प्रति बढ़ती जानकारी भी हमारे सामुदायिक स्वास्थ्य को प्रभावित कर रही है।

स्वास्थ्य तथा उस पर असर डालने वाले घटकों के प्रति युवा वर्ग में जानकारी बढ़ाना इस उप-विषय का उद्देश्य है। नई वैज्ञानिक, प्रौद्योगिक तथा जैव-मैडीकल विधियों से स्वास्थ्य की रक्षा तथा उपचार, पर्यावरण को स्वस्थ तथा सुरक्षित बनाने में अपनी तथा समाज के योगदान के बारे में जानकारी बढ़ाना भी इस उप-विषय के उद्देश्य हैं जिससे कि हम अपने अच्छे स्वास्थ्य के

लिए नवचारी विधियों का उपयोग कर सकें।

इस उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्श/मॉडल निम्नलिखित से संबंधित हो सकते हैं:

- स्वस्थता एवं अस्वस्थता के विभिन्न स्तरों को प्रदर्शित करते प्रदर्श;
- स्वास्थ्य पर असर डालने वाले कारकों का प्रदर्शन;
- शरीर में विभिन्न बीमारियों का प्रदर्शन;
- संक्रामक तथा असंक्रामक रोगों से संबंधित क्रियाकलापों की रूपरेखा, बीमारी के कारकों तथा उनके स्रोतों के प्रदर्श;
- विभिन्न स्तरों पर स्वास्थ्य के प्रति रोकथाम के लिए विभिन्न एजेन्सियों के कार्य;
- शहरी और ग्रामीण तथा सभी को मैडीकल सहायता तथा सुविधाओं की जानकारी;
- स्वास्थ्य के लिए लोगों में जागृति उत्पन्न करने तथा उपलब्ध सुविधाओं के उपयोग की जानकारी देते हुए प्रदर्श;
- जैव-आर्युविज्ञान क्षेत्र में नई वैज्ञानिक तथा प्रौद्योगिक सुविधाओं तथा संबंधित ज्ञान स्रोत के विकास हेतु प्रदर्श;
- चिन्तन तथा स्व:केन्द्रण तथा इनके उपयोगों के लिए अपनाये जाने वाली विधियों की जानकारी देते प्रदर्श;
- भारतीय आधुनिक तथा होम्योपैथ आदि जैसे विभिन्न आर्युविज्ञान (मैडीकल) निकायों में हो रहे शोधों तथा ज्ञात तथ्यों के प्रदर्श;
- ज्ञात तथ्यों तथा शोधों के आधार पर जीवन पद्धति तथा अच्छे एवं खराब स्वास्थ्य के प्रदर्श;
- हर्बल उत्पादों आदि का ज्ञात ज्ञान का सामुदायिक स्वास्थ्य में योगदान आदि;

6. गणितीय प्रतिरूपण:

कुछ उचित शर्तों के साथ किसी भौतिक स्थिति को, गणितीय साम्यानुमान में रूपान्तरित करने की विधि को गणितीय प्रतिरूपण कहते हैं। भौतिक स्थितियों की समस्या को समझने के लिए भौतिक अर्न्तदृष्टि की आवश्यकता होती है। तत्पश्चात इसे विभिन्न गणितीय साधन जैसे

प्रतिशत, क्षेत्रफल, सतही क्षेत्रफल, आयतन, समय और कार्य, लाभ और हानि, अवकल समीकरण, संभाव्यता, सांख्यिकी, रैखिक और अरैखिक प्रोग्रामन आदि का उपयोग करते हुए हल किया जाता है। यह एक बहुचरणीय प्रक्रिया है जिसमें समस्या का अभिज्ञान, उचित मॉडलों की रचना तथा उनका चयन, आवश्यक आँकड़ों की गणना, अधिक परिशुद्धता के लिए चरों तथा प्रागुक्ताओं की संख्याओं के चयन का निर्णय, मॉडलों की वैधता की जाँच, समाधान की गणना तथा मॉडल को लागू करना शामिल हैं। यह एक पुनरावृत्तीय प्रक्रिया हो सकती है जिसमें एक अपरिष्कृत मॉडल से प्रारम्भ करके क्रमशः तब तक इसे परिष्कृत करते जाते हैं जब तक यह हमें दी गई समस्या की मूल स्थिति को समझने की अर्न्तदृष्टि प्रदान कर इसके समाधान के लिए उपयुक्त नहीं हो जाता। यह एक कला है क्योंकि प्रतिरूपण के पृथक अभिगम विभिन्न हो सकते हैं। यह विज्ञान भी है, क्योंकि इसकी प्रकृति अंतरिम है।

गणितीय प्रतिरूपण में, हम लोग कोई प्रायोगिक क्रियाकलाप नहीं करते हैं, न तो स्थिति से कोई सीधी अन्योन्यक्रिया करते हैं (जैसे-शरीर विज्ञान के ज्ञान के लिए शरीर से रक्त का नमूना लेना), फिर भी हमारे गणितीय साधन वास्तविक स्थितियों को प्रकट कर देते हैं। अधिक गति के कम्प्यूटरों के तीव्र विकास और वास्तविक जीवन के निरीक्षणों तथा समस्याओं के उत्तर जानने की बढ़ती जिज्ञासाओं ने लगभग सभी क्षेत्रों में गणितीय प्रतिरूपण की आवश्यकता की अवधारणा को बढ़ाया है। वस्तुओं, घटनाओं, तंत्रों तथा प्रक्रियाओं की परक में गणितीय प्रतिरूपण के उपयोग को बच्चों तक पहुंचाना ही इस उप-विषय का उद्देश्य है। चित्र 1 में दिये गये आरेख से इसकी सजीव कल्पना की जा सकती है।

अपने उत्पाद को एक नियत मूल्य पर बेचने वाली एक कम्पनी की लाभदायकता का अनुमान लगाने के लिए एक गणितीय प्रतिरूपण का उदाहरण नीचे दिया गया है-

चरण 1-समस्या को समझना: कुछ प्रतिबंधों तथा नियंत्रणों के होते हुए आपको कम्पनी की लाभदायकता ज्ञात करना है।

चरण 2-गणितीय विवरण: हम मान लेते हैं कि मूल्य दो प्रकार के हैं - नियत तथा परिवर्ती। नियत मूल्य (उदाहरण के लिए किराया तथा दरें), जबकि परिवर्ती मूल्य इकाइयों के उत्पाद संख्या के साथ बढ़ जाता है। प्रारंभ में हम यह कल्पना करते हैं कि परिवर्ती मूल्य ईकाई की उत्पाद संख्या का सीधा आनुपातिक है। इससे हमारा मॉडल सरल हो जाएगा। कम्पनी के पास बिक्री से प्राप्त होने वाला कुछ धन है और यह सुनिश्चित करना है कि यह धन अधिकतम हो जाए। सुविधा के लिए, हम मान लेते हैं कि सभी उत्पादित इकाईयाँ अविलम्ब तौर पर विक्रय हो जाती हैं।

चरण 3-गणितीय समस्या का समाधान करना: माना कि उत्पादित एवं बेची गई इकाइयों की संख्या x है, उत्पाद का कुल लागत मूल्य है (रूपये में) C है, बिक्री के प्राप्त आय (रूपये में) I है तथा P लाभ है (रूपये में)। इस उपर्युक्त कल्पना से स्पष्ट है कि राशि C के दो भाग हैं: नियत मूल्य a (रूपये में), परिवर्ती मूल्य b (रूपये में) तब

$$C = a + bx \quad (1)$$

आय I , बिक्री मूल्य s (रूपये प्रति इकाई) पर निर्भर है, अतः

$$I = sx \quad (2)$$

लाभ P आय एवं लागत के अंतर के बराबर है, अर्थात्

$$P = I - C = sx - (a + bx) = (s-b)x - a \quad (3)$$

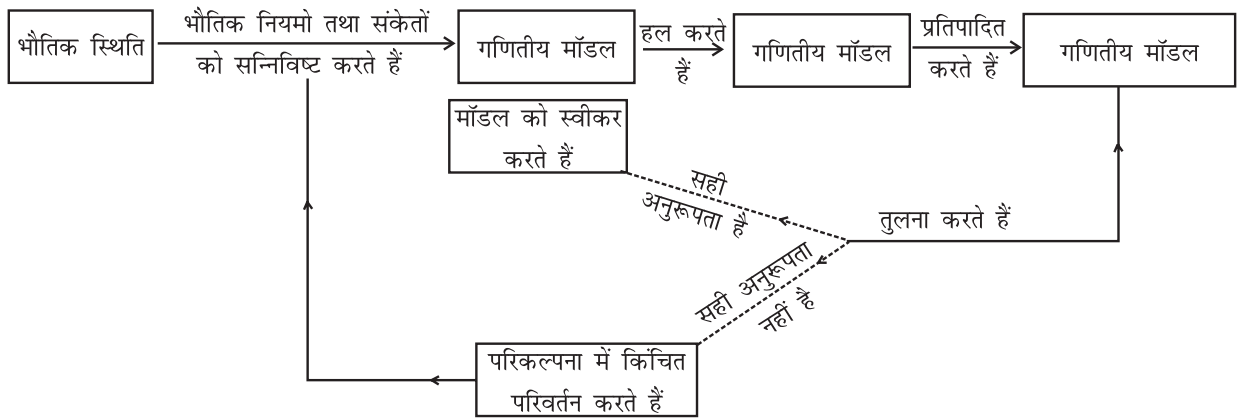
अब हमारे पास परिवर्ती संख्याएँ x , C , I , P , a , b तथा s के बीच संबंध बताने वाले समीकरण (1) से (3) का गणितीय मॉडल है। इन परिवर्ती संख्याओं को वर्गीकृत किया जा सकता है-

स्वतंत्र (अथवा संकल्पित) x

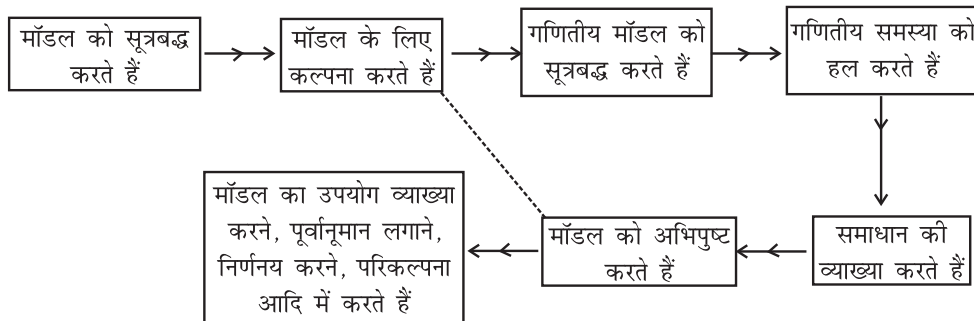
आश्रित C , I तथा P

प्राचल a , b तथा s

चरण 4-गणितीय समस्या का समाधान: x , a , b तथा s ज्ञात कर लाभ P की गणना की जा सकती है। निर्माता यह भी जान सकता है कि यदि उसे बिना किसी लाभ या हानि के उत्पादन का ब्रेक-इवन बिन्दु (*break-even point*) करना हो तो $\frac{a}{s-b}$ इकाइयों का उत्पादन करना होगा (कैसे?)

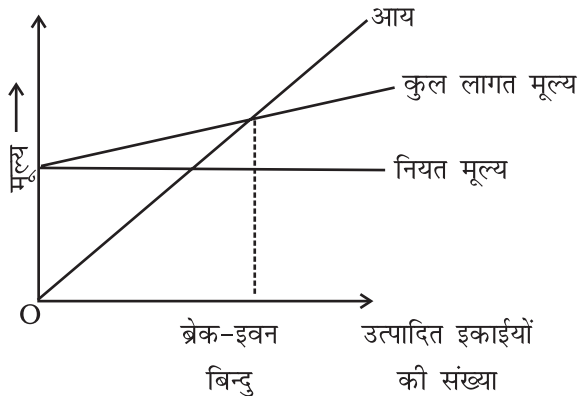


अधिक परिशुद्धता के लिए उपर्युक्त आरेख की और अधिक व्याख्या इस प्रकार की जा सकती है।



चित्र 1 – एक गणितीय मॉडल

मॉडल का संक्षेपण चित्र 2 में दिया गया है:



चित्र 2 – उत्पादित इकाइयों की संख्या एवं उनकी कीमत के बीच का ग्राफ

चरण 5-समाधान की व्याख्या करना- इस मॉडल से स्पष्ट है कि वस्तु की कम इकाइयों के बिकने से हानि तथा अधिक इकाइयों के बिकने से लाभ होगा। यदि ब्रेक-इवन बिन्दु अवास्तविक है तो एक अरैखिक मॉडल के रचना की कोशिश की जा सकती है और

नकद प्रवाह (उपार्जन तथा निवेश के साधनों) की अपनी कल्पनाओं में हमें सुधार करना होगा।

चरण 6-मॉडल का मान्यकरण-विभिन्न फर्मों से आँकड़े लेकर तथा संबंध समीकरण (1) - (3) से लाभ का अनुमान लगाया जा सकता है एवं उसे प्रमाणित किया जा सकता है।

इस उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्शित किए जाने वाले प्रदर्श निम्न से संबंधित हो सकते हैं-

- जलवायु-गतिकी के गणितीय प्रतिरूपण तथा कम्प्यूटर अनुरूपण/विभिन्न प्रागुक्ताओं पर आधारित मौसम के परिदृश्यों का प्रदर्शन;
- भौतिक भूगोल में पृथ्वी की आवृत्ति तथा घूर्णनचक्र, विषुव के अग्रगमन के गणितीय प्रतिरूपण;
- धूमकेतु, उल्का आदि छोटे ग्रहों के कक्ष-पथ निर्धारण के पूर्वानुमान का गणितीय प्रतिरूपण;
- महामारियों/जैव-आतंकवाद की स्थिति में बीमारियों के प्रसार को दर्शाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;

- युद्ध/नाभिकीय विस्फोटों के भयावह प्रभावों के पूर्वानुमान लगाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- वृक्षों के प्रकार, मौसम तथा भू-स्तर की प्रकृति पर अरण्य-अग्नि की निर्भरता दर्शाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- मानव-तंत्र में दवाइयों की क्रिया प्रदर्शित करने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- हृदय, मस्तिष्क, फेफड़ा, गुर्दा, हड्डी तथा अंतःस्त्रावी प्रणालियों का गणितीय प्रतिरूपण;
- मनुष्य की बीमारियों की कम्प्यूटर द्वारा पहचान;
- बाँध, नदी, नहर आदि में द्रव्य प्रवाह का गणितीय प्रतिरूपण;
- केन्सर चिकित्सा-घावों को भरने/ऊतकों के विरचन/कार्निआ के घावों के भरने के सुधार के लिए गणितीय प्रतिरूपण तथा कम्प्यूटर अनुरूपण;
- आंतरकोशिक जैव-रासायनिक अभिक्रियाओं तथा चयापचय की कलाओं जैसे रंगीन कोलायडीय घोल आदि के स्वरूप को समझने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- परभक्षी एवं शिकार के संबंधों के अध्ययन के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- बीस वर्ष पश्चात् देश/विश्व की जनसंख्या दर्शाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- ट्रैफिक प्रवाह/शेयर-बाजार के विकल्पों के विवरण के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- कम्प्यूटरों में सूचना के संग्रहण तथा पुनः प्राप्ति के लिए अध्ययन;
- आँकड़ा परिचालन और सूचना प्रबंधन की तकनीकियाँ तथा प्रक्रियाएं;
- सांख्यिकी और अनियमित संख्या प्रश्न;
- वीडियो खेलों का निर्माण;
- सामाजिक कीट जैसे मधुमक्खियों, दीमकों आदि द्वारा स्थानिक सूचनाओं को संचार के संश्लिष्ट तथा कार्यात्मक पैटर्न में बदलने को जानने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- प्रकाशीय तंतु तंत्रों में सूचना की अधिकतम चाल का गणितीय प्रतिरूपण;
- मस्तिष्क में नियंत्रण व संचार प्रक्रियाओं से उत्पन्न होने वाले अत्याधिक निकाकार प्रश्नों का गणितीय प्रतिरूपण;
- नगरीय योजना के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- अवांछित भविष्य को रोकने के लिए/विभिन्न प्राकृतिक तथा अप्राकृतिक परिदृश्यों को समझने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- जलवायु परिवर्तन तथा वैश्विक वार्मिंग के प्रभावों को दर्शाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- कार्बन चक्र के संतुलन के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- जनसंख्या के प्रभाव को जानने हेतु भविष्य की जनसंख्या की भविष्यवाणी के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- फसलों की पैदावार बढ़ाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण आदि।

2 विज्ञान को लोकप्रिय बनाने पर गोष्ठी आयोजन हेतु दिशानिर्देश

अंतरराष्ट्रीय जैव विविधता वर्ष-2010

संयुक्त राष्ट्र नं वष 2010 को अंतरराष्ट्रीय जैव विविधता वर्ष घोषित किया है। यह जैव विविधता-पृथ्वी पर जीवन के प्रकार-तथा इसकी हमारे जीवन में उपयोगिता के बारे में जानकारी बढ़ाने के लिए आयोजित किया जा रहा है। जैव विविधता विभिन्न प्रकार के पारिस्थितिक तंत्रों तथा सजीवों (जैसे जन्तु, वनस्पति, उनके प्राकृतिक वास तथा उनके जीन) को इंगित करती है। यह पृथ्वी पर जीवन का आधार है।

यह हमारे जीवन के आवश्यक उत्पाद तथा सेवाओं को प्रदान करने वाले पारिस्थितिक तंत्रों के क्रियान्वयन के लिए प्रमुख है। ऑक्सीजन, भोजन, मीठा जल, दवायें, उपजाऊ भूमि, आवास, तूफान तथा बाढ़ से सुरक्षा, स्थायी जलवायु आदि सभी के स्रोत प्राकृति तथा स्वस्थ पारिस्थिति तंत्र में है। जैव विविधता पृथ्वी पर सबसे जटिल, गतिमान तथा विविध है। इसके अनन्य अवयव (पादप, जीव तथा सूक्ष्मजीव) वायुमंडल, भूमंडल तथा जल मंडल के साथ प्राकृतिक तथा रासायनिक रूप से संयुक्त होकर ऐसे पर्यावरण तंत्र का सृजन करते हैं जिसमें मानव सहित करोड़ों जीविय प्रजातियाँ वास कर सकती हैं। लोग प्राकृतिक संसार की सुंदरता का अनुभव करते हैं। परन्तु जैव विविधता पर उमड़ रहे खतरों तथा मानव कल्याण पर इसके प्रभावों के बारे में जानकारी बहुत ही कम है। मानव के क्रियाकलापों द्वारा पृथ्वी पर सबसे अधिक प्रभावित होने वाली प्रक्रिया जैव विविधता ही है।

अतः यह महत्वपूर्ण है कि जैवविविधता तथा इससे जुड़े विचारों पर एक-दिवसीय गोष्ठी का आयोजन किया जाय। इस गोष्ठी के आयोजन का उद्देश्य बच्चों, शिक्षाविदों,

उद्योगों एवं संस्थानों के बीच मेल-मिलाप को बढ़ावा दिया जाना है, ताकि जैव विविधता के संरक्षण तथा संपोषण के प्रति जागरूकता बढ़ सके। इस गोष्ठी के मुख्य लक्ष्यों में (i) जैव विविधता के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए नवचारी विचारों से अवगत होना; (ii) युवाओं को जैव विविधता संबंधी विशिष्टताओं में भागीदारी हेतु प्रोत्साहित करना; (iii) जैव विविधता की प्रगति के बारे में सभी की रुचि जागृत करना; (iv) जैव विविधता संबंधी मुद्दों पर सार्थक वार्ताओं का आयोजन सम्मिलित है। वर्ष 2010 में आयोजित होने वाली विज्ञान की लोकप्रियता विषय पर इस एक-दिवसीय गोष्ठी में निम्न कार्यकलाप सम्मिलित किये जा सकते हैं:

- व्याख्यान एवं प्रदर्शन कार्यक्रमों का आयोजन जिससे कि जाने-माने वैज्ञानिकों तथा शिक्षाविदों के साथ सामान्य जनता एवं बच्चों के बीच परस्पर विचार विनिमय का अवसर उपलब्ध हो;
- विज्ञान केन्द्रों तथा विज्ञान क्लबों, विश्वविद्यालयों, शोध संस्थाओं एवं अन्य संस्थानों में वैज्ञानिकों द्वारा सृजित कुछ मॉडल प्रदर्शों तथा प्रयोगों का प्रदर्शन;
- जैव विविधता से संबंधित विषयों पर फिल्म, वीडियो, स्लाइड शो, प्रकाशनों आदि का आयोजन;
- संबद्ध विषयों पर नाटक, वाद-विवाद, क्विज प्रतियोगिताओं आदि का आयोजन।

नोट : विज्ञान की लोकप्रियता पर एक-दिवसीय गोष्ठी को राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी के आयोजन से एक दिन पहले आयोजित कराने को वरीयता दी जानी चाहिए।

3

राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी-2010-2011 आयोजित करने हेतु दिशानिर्देश

उद्देश्य

विज्ञान प्रदर्शनियों के आयोजन का उद्देश्य हमारे देश के किशोर वर्ग में वैज्ञानिक अभिवृत्तियाँ विकसित करना है ताकि उन्हें विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज की सामाजिक प्रासंगिकता और भावी वैज्ञानिकों की जिम्मेदारियों का अहसास कराया जा सके। इन उद्देश्यों की प्राप्ति बच्चों के सृजनात्मक और उत्साहपूर्ण अनुभव से बनाए गए प्रदर्शनों, विज्ञान-किट्स में सुधार व नवाचार एवं उपलब्ध सामग्रियों तथा स्थानीय संसाधनों का प्रयोग करते हुए उपकरणों और मॉडलों को प्रस्तुत करके की जा सकती है। इससे अनेक वर्तमान और भावी सामाजिक-आर्थिक समस्याओं विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों के सम्मुख आने वाली समस्याओं का निराकरण हो सकता है।

ये प्रदर्शनियाँ बच्चों और शिक्षकों को एक-दूसरे के अनुभवों द्वारा सीखने में सहायता करती हैं और कुछ नवीन एवं अनूठे डिजाइन तैयार करने के लिए प्रेरित करती हैं। प्रदर्शनियाँ विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए माध्यम उपलब्ध कराती हैं तथा जनसाधारण में जागरूकता उत्पन्न करती हैं। विज्ञान प्रदर्शनियों को आयोजित करने के उद्देश्य संक्षिप्त में इस प्रकार हैं:

- युवा पीढ़ी में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए रुचि जागृत करना और उनके मन में वैज्ञानिक प्रवृत्ति उत्पन्न करना;
- बच्चों में वैज्ञानिक और प्रौद्योगिक प्रतिभाओं की पहचान करना तथा उन्हें प्रोत्साहित करना;
- अपनी प्रतिभा के लिए उनके मन में गर्व पैदा करना;
- बच्चों में विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज के पारस्परिक संबंधों की जानकारी देना;

- संसाधनों के उचित उपयोग और प्रभावोत्पादक प्रौद्योगिकी हेतु उचित प्रबंधन की आवश्यकताओं को समझाना;
- बच्चों में अन्वेषण की आदत को बढ़ावा देना, सृजनात्मक सोच को प्रोत्साहित करना और प्रदर्शनों अथवा मॉडलों अथवा सरल उपकरणों को स्वयं तैयार करके उनके मनश्चालक (psychomotor) और हस्तपरक कौशलों को प्रोन्नत करना;
- विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों के लिए समस्या निवारण दृष्टिकोण और उपयुक्त प्रौद्योगिकियों का विकास और दैनिक परिस्थितियों से संबंधित एकीकृत वैज्ञानिक विचारों को प्रोत्साहित करना;
- प्रतिभागियों में बौद्धिक ईमानदारी, दल-भावना और सौंदर्यपरकता उत्पन्न करना;
- जनसाधारण में विज्ञान को लोकप्रिय बनाना और देश के सामाजिक-आर्थिक विकास में विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका के बारे में जागृति उत्पन्न करना;
- विज्ञान, प्रौद्योगिकी और प्रबंधन के संचार हेतु उपयुक्त तकनीकें विकसित करना।

प्रविष्टियों के लिए आमंत्रण

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी-2010-2011 एवं बच्चों के लिए 38वीं बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2011 का मुख्य विषय 'जीवन की चुनौतियों के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी' है। चुने गए छः उप-विषय हैं—

1. जैवविविधता : संरक्षण और संपोषण;
2. कृषि और प्रौद्योगिकी;
3. हरित ऊर्जा;

4. परिवहन और संचार;
5. सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण;
6. गणितीय प्रतिरूपण।

वर्ष 2010-11 में जिला स्तर से राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियों में प्रदर्शन हेतु प्रदर्शों तथा मॉडलों को बनाने के लिए दिशानिर्देश भी सूचित किए जा रहे हैं।

- (i) राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियों में सभी विद्यालयों [सरकारी, सरकारी सहायता प्राप्त, पब्लिक और प्राइवेट, कैथोलिक, मिशन, सैन्य-बल के विद्यालय (थल सेना, वायु सेना, नौसेना, सैनिक, सीमा सुरक्षा बल, भारत-तिब्बत सीमा पुलिस, असम राइफल्स, केंद्रीय रिजर्व पुलिस बल, पुलिस आदि) डी.ए.वी. प्रबंधन, महर्षि विद्या मंदिर, सरस्वती विद्या मंदिर, नवयुग, नगरपालिका, भारतीय विद्या भवन, विज्ञान क्लब] आदि में पढ़ रहे बच्चे भाग लेने के पात्र हैं। वरिष्ठ कक्षाओं (माध्यमिक और उच्च माध्यमिक स्तरों) में पढ़ रहे बच्चों को वरीयता दी जा सकती है।

कृपया राज्य/केंद्र शासित प्रदेश सरकारों से संबद्ध सभी राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी के संयोजक ध्यान दें:

कृपया यह सुनिश्चित करें कि निम्नलिखित संस्थाओं के विद्यार्थियों की प्रविष्टियाँ एन.सी.ई.आर.टी. को अग्रसारित न की जाएं:

- केंद्रीय विद्यालय संगठन;
- नवोदय विद्यालय समिति;
- परमाणु ऊर्जा विभाग के केंद्रीय विद्यालय;
- सी.बी.एस.ई. से संबद्ध पब्लिक स्कूल (स्वतंत्र विद्यालय); तथा
- क्षेत्रीय शिक्षण संस्थानों के प्रायोगिक बहुद्देशीय विद्यालय।

ये संगठन विज्ञान प्रदर्शनियों का अपना पृथक आयोजन स्वयं करते हैं तथा उनमें सम्मिलित चुनी गई प्रविष्टियों को 38वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2011 में सम्मिलित करने हेतु मूल्यांकन के लिए राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् को सीधे अग्रसारित करेंगे।

- (ii) प्रविष्टियों को माँगने के लिए व्यापक प्रचार-प्रसार किया जाना चाहिए। वर्ष 2010-11 की जिलों से राज्य स्तर तक विज्ञान प्रदर्शनियों हेतु प्रदर्शों और मॉडलों को बनाने के लिए दिशानिर्देश सभी विद्यालयों में अवश्य उपलब्ध कराए जाएं। यदि संभव हो तो इन दिशानिर्देशों का अनुवाद स्थानीय भाषाओं में भी किया जाए और इनका व्यापक प्रचार-प्रसार किया जाए। इनको संबद्ध राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों और अन्य प्रतिभागी संगठनों के इंटरनेट वेब-साइट(टों) पर भी दिया जाए। इस पर भी ध्यान दिया जाए कि दिशानिर्देशों को स्थानीय भाषा(ओं) एवं हिंदी तथा अंग्रेजी में पुस्तिका के रूप में मुद्रित कर सभी स्कूलों में भेजा जाए। इससे प्रदर्शों तथा मॉडलों के विकास के लिए नए विचारों का सृजन हो सकेगा। इन सभी दिशानिर्देशों को एन.सी.ई.आर.टी. की वेब-साइट www.ncert.nic.in पर भी देखा जा सकता है।
- (iii) उन सार्वजनिक उपक्रमों, उद्योगों और अन्य गैर-सरकारी संगठनों को भी भाग लेने के लिए आमंत्रित किया जा सकता है जो इन क्षेत्रों (जहाँ ये विज्ञान प्रदर्शनियाँ आयोजित की जाती हैं) में कार्यरत हैं। इन प्रदर्शनियों में ऐसे संगठनों द्वारा प्रदर्शित प्रदर्शों से शिक्षकों तथा बच्चों को भविष्य में मॉडल सृजित करने के लिए अनुदेश प्राप्त हो सकेंगे।

प्रविष्टियों की छानबीन, मूल्यांकन और अनुवीक्षण

1. यदि राज्य/केंद्र शासित प्रदेशों द्वारा जिला/क्षेत्र स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी आयोजित नहीं की जा रही है तो राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी में प्रतिभागिता हेतु विभिन्न संस्थानों से प्रविष्टियों को अंतिम रूप से चयन करने के लिए छानबीन समिति का गठन किया जाए।
2. छानबीन समिति में एस.आई.एस.ई./एस.आई.ई. के प्रतिनिधि और कुछ चयनित प्रतिनिधि संस्थान(नों) को शामिल किया जाए। समिति की बैठक का संपूर्ण रिकार्ड रखा जाना चाहिए। ऐसी चयन प्रक्रिया अपनाई जाए जिसमें प्रदर्शों की संख्या के स्थान पर गुणवत्ता पर बल दिया जाए। *ये सुनिश्चित किया जाए कि प्रदर्श अपरिष्कृत और जोखिमों वाले नहीं हों।* प्रदर्श उत्तम रूप से परिसज्जित और प्रस्तुत करने के योग्य होने चाहिए।
3. उपर्युक्त छानबीन समिति अथवा निर्णायकों के पृथक पैनल प्रदर्शों का मूल्यांकन संलग्न मूल्यांकन के मानदंड के अनुसार करेंगे। उपर्युक्त निर्णायकों के पैनल द्वारा प्रत्येक उप-विषय में प्रत्येक वर्ग (उच्चतर, माध्यमिक तथा अन्य) से तीन उत्तम प्रदर्शों का चयन किया जाए।
4. प्रत्येक उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्शों और मॉडलों की चयनित प्रविष्टियों की पृथक सूची (राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी में प्रदर्शित करने हेतु) अवश्य तैयार की जानी चाहिए। इसमें प्रदर्श/मॉडल का नाम, छात्र(त्रों) और मार्गदर्शक शिक्षक(कों) का नाम, विद्यालय का नाम, प्रदर्श संबंधी संक्षिप्त सूचना (केवल दो वाक्यों में हो सकती है) अवश्य दी जाए। इस सूची को सभी प्रतिभागी बच्चों व शिक्षकों में भी वितरित किया जाए। सूची की एक प्रति प्रदर्शनी की औपचारिक रिपोर्ट के साथ एन.सी.ई.आर.टी. को अवश्य अग्रसारित की जाए। यह सूची एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन “बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी में प्रदर्शित किए जाने वाले प्रदर्शों की सूची” के अनुरूप तैयार की जा सकती है। यह एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा प्रति वर्ष तैयार किया जाने वाला निःशुल्क प्रकाशन है तथा इसे जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी में आने वाले सभी प्रतिभागी बच्चों, शिक्षकों और आगंतुकों को वितरित किया जाता है। इसकी एक प्रति अध्यक्ष, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, एन.सी.ई.आर.टी., श्री अरविंद मार्ग, नई दिल्ली 110 016 से प्राप्त की जा सकती है।
5. प्रदर्शनी समाप्त होने के पश्चात् राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी और एक-दिवसीय गोष्ठी की औपचारिक रिपोर्ट एक माह के अंदर एन.सी.ई.आर.टी. को प्रेषित की जाए। इसमें निम्नलिखित मदों को शामिल किया जाए—
 - (i) प्रदर्शनी की तारीखें और स्थान
 - (ii) यथावत भरे हुए प्रपत्र I-V
 - (iii) संलग्न प्रपत्र के अनुसार प्रतिभागी विद्यालयों की सूची, प्रतिभागी विद्यार्थियों तथा शिक्षकों की संख्या तथा पुरुष और महिला प्रतिभागियों के बारे में पृथक-पृथक सूचित करें। प्रदर्शनी में भाग लेने वाले ग्रामीण और शहरी विद्यालयों की संख्या भी इसमें अंकित होनी चाहिए।
 - (iv) राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी में प्रदर्शित

- प्रदर्शों और मॉडलों की सूची, जैसा कि उपरोक्त पैराग्राफ (4) में स्पष्ट किया गया है। प्रत्येक उप-विषय के अंतर्गत प्रदर्शित प्रदर्शों की संख्या का भी पृथक रूप से उल्लेख किया जाए।
- (v) प्रदर्शनी की मुख्य विशेषताओं तथा अन्य कार्यकलापों की जानकारी जैसे व्याख्यान, फिल्म-शो, पुस्तक प्रदर्शनी आदि और अन्य वैज्ञानिक/ औद्योगिक संगठनों की भागीदारी।
- (vi) प्रदर्शनी में प्रदर्शित प्रदर्शों/मॉडलों का

मूल्यांकन (दिए गए मानदंडों के अनुसार) करने के लिए निर्णायकों का पैनल।

- (vii) बच्चों के लिए 37वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2010 में भाग लेने हेतु विचार करने के लिए चयनित प्रदर्शों की सूची, विद्यार्थी, शिक्षक, विद्यालय आदि के नाम और आलेख (प्रत्येक उपविषय से तीन प्रदर्श/मॉडल)। इस कार्य हेतु प्रदर्शों/मॉडलों की सूचना के लिए प्रपत्र संलग्न हैं।
- (viii) प्रदर्शनी में आगंतुकों की अनुमानित संख्या।

रिपोर्ट देने के लिए उपर्युक्त फार्मेट का अनुपालन कर सूचना को तालिकाबद्ध करने में कृपया हमें सहयोग प्रदान करें।

रिपोर्ट

तथा

प्रपत्र I-V

को प्रदर्शनी समाप्त होने के पश्चात् एक माह के भीतर निम्न पते पर भेजें :

डॉ. गगन गुप्ता

समन्वयक

राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ—2010–2011

विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नई दिल्ली 110 016

टेलीफैक्स : 011-26561742

ई-मेल : desm.ncert@nic.in

वेबसाइट : www.ncert.nic.in

प्रदर्शों के मूल्यांकन हेतु मापदंड

एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी प्रति वर्ष आयोजित की जाती है जिसमें पूर्ववर्ती वर्ष में आयोजित राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियों से चयनित प्रविष्टियों को प्रदर्शित किया जाता है। सभी राज्यों तथा केंद्र शासित प्रदेशों के प्रदर्शों के मूल्यांकन करने हेतु एकरूप मानदंड बनाए रखने के क्रम में तथा विभिन्न एजेंसियों से प्राप्त प्रतिपोषणों के आधार पर प्रदर्शों का मूल्यांकन करने के लिए निम्न मानदंड सुझाए जा रहे हैं (सुझाए गए महत्त्व के प्रतिशत कोष्ठक में दिए गए हैं)–

1. बच्चों की अपनी सृजनात्मकता एवं कल्पनाशीलता का समावेश (20 प्रतिशत);
2. प्रदर्शों/मॉडलों में मौलिकता एवं नवाचार (15 प्रतिशत);
3. वैज्ञानिक सोच/सिद्धांत/उपागम (15 प्रतिशत)
4. तकनीकी कौशल/कर्म कौशल/शिल्प कौशल (15 प्रतिशत);
5. सामान्यजनों/बच्चों आदि के लिए उपयोगिता/शैक्षिक महत्त्व इत्यादि (15 प्रतिशत);
6. मितव्ययी (कम लागत), सुवाह्यता, टिकाऊपन इत्यादि (10 प्रतिशत);
7. प्रस्तुतीकरण–प्रदर्शनी के पहलू जैसे अभिप्रदर्शन, वर्णन (10 प्रतिशत)।

यह भी सुझाव दिया जाता है कि इन प्रविष्टियों को दो श्रेणियों में बाँटा जाए जैसे (i) माध्यमिक स्तर; तथा (ii) उच्च माध्यमिक स्तर। उपर्युक्त सुझाए गए मानदंडों के आधार पर प्रत्येक उप-विषय पर तीन प्रविष्टियाँ चयनित की जा सकती हैं और उन्हें जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2011 में भागीदारी के लिए विचारार्थ एन.सी.ई.आर.टी. को भेजा जा सकता है। विज्ञान की लोकप्रियता बढ़ाने के साथ-साथ इस क्रियाकलाप का उद्देश्य बच्चों के बीच अनुसंधान की भावना एवं नवाचार/सृजनात्मक कौशल को पोषित करना भी है। निर्णायकों से निवेदन है कि प्रविष्टियों का मूल्यांकन छात्रों की सहभागिता (सम्मिलन) के आधार पर करें। प्रदर्शों/मॉडलों को बनाने में नवीनता तथा बच्चों की कल्पनाशीलता का मूल्यांकन होना चाहिए। निर्णायक यह भी विचार करें कि मॉडल परंपरागत है या किसी परंपरागत मॉडल का संशोधन या नवाचारी है। प्रदर्श अथवा मॉडल की संरचना में प्रयुक्त विभिन्न कौशल, स्वच्छता और शिल्पकारिता को भी ध्यान में रखा जाए। *बने-बनाए प्रदर्शों/मॉडल को प्राप्त करने की प्रवृत्ति से हर हाल में बचने का प्रयास किया जाना चाहिए।*

आगांतुक सामान्यजनों तथा बच्चों के लिए प्रदर्शों की रूपरेखा, सार्थकता, रोचकता तथा संलग्न चार्टों की सुस्पष्टता को भी मूल्यांकन के समय संज्ञान में लिया जा सकता है। कार्यकारी प्रदर्शों को वरीयता मिलनी चाहिए।

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ-2010-2011

राज्य _____

अवधि _____

**मुख्य विषय - जीवन की चुनैतियों में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी
आयोजन स्थल _____
निर्णायकों के लिए सहभागी प्रविष्टियों के मूल्यांकन प्रपत्र
उप-विषय अनुसार**

उप-विषय

जैव विविधता: संरक्षण और संपोषण/कृषि और प्रौद्योगिकी/हरित ऊर्जा/परिवहन
और संचार/सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण/गणितीय प्रतिरूपण

(कृपया मूल्यांकन हेतु

उप-विषय पर सही का निशान लगाए)

| क्रम संख्या | प्रदर्श कोड | बच्चों की अपनी सृजनात्मकता एवं कल्पनाशीलता का समावेश (20%) | मौलिकता/ नवाचार (15%) | वैज्ञानिक सोच/सिद्धांत/उपागम (15%) | तकनीकी कौशल/कर्म कौशल/शिल्प कौशल (15%) | उपयोगिता/बच्चों एवं सामान्यजनों के लिए शैक्षिक महत्व (15%) | मितव्ययता सुवाहता/टिकाऊपन (10%) | प्रस्तुतीकरण (10%) | कुल (100%) |
|-------------|-------------|--|-----------------------|------------------------------------|--|--|---------------------------------|--------------------|------------|
| 1 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 3 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

दिनांक _____

हस्ताक्षर _____

नाम _____

पद _____

पता _____

व्यय-मानक

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् द्वारा 'राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी' और 'विज्ञान की लोकप्रियता पर गोष्ठी' आयोजित करने के लिए राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों को प्रदान की जाने वाली सहायता अनुदान राशि एक **उत्प्रेरक अनुदान** है। अपेक्षित अतिरिक्त व्यय, यदि कोई है तो राज्य और केंद्र शासित प्रदेश अपने राज्य निधियों से कर सकते हैं। राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों को दी जाने वाली निधियों का उपयोग अनन्य रूप से *प्रतिभागी विद्यार्थियों, उनके शिक्षकों, विशेषज्ञों की यात्रा और भोजन पर खर्च के लिए किया जाए। यह सुझाव दिया जाता है कि भुगतान के लिए निम्नलिखित मानकों का अनुपालन किया जाए-*

1. विज्ञान की लोकप्रियता के लिए गोष्ठी का आयोजन

- (i) गोष्ठी का आयोजन प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियों में ही सुबह/शाम के समय किया जाए।
- (ii) **चार** विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों (दो बाहरी और दो स्थानीय) को 500/-रु. प्रत्येक की दर से मानदेय दिया जा सकता है।
टिप्पणी : अनुसंधान संस्थान/प्रयोगशाला/ विश्वविद्यालय के विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों को प्रमुखता दी जानी चाहिए।
- (iii) राज्य/केंद्रीय सरकार के नियमानुसार 500 कि.मी. की अधिकतम दूरी वाले दो बाहरी विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों को यात्रा भत्ता दिया जा सकता है।
- (iv) दो बाहरी विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों को अधिकतम तीन दिन के लिए राज्य/केंद्रीय सरकार के

नियमानुसार दैनिक भत्ता और प्रासंगिक प्रभार दिया जा सकता है।

- (v) दो स्थानीय विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों को राज्य/केंद्रीय सरकार के मानदंडों के नियमानुसार वाहन प्रभार दिया जा सकता है।
- (vi) अल्पाहार सहित चाय/काफी; टंकण/फोटोकॉपी/पारदर्शी चित्रों की लागत/पेन/सीडी इत्यादि के लिए 2500/-रु. की प्रासंगिक अनुदान राशि रखी जा सकती है।

2. राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन

- (i) **चार** निर्णायकों (स्थानीय) को 500/-रु. की दर से प्रत्येक को मानदेय दिया जा सकता है। एनसीईआरटी संकाय सदस्य यदि निर्णायक के तौर पर यदि आमंत्रित किये जा रहे हैं, तो उन्हें इस मद में से मानदेय नहीं दिया जाना चाहिए।
- (ii) प्रत्येक प्रदर्श के साथ केवल एक विद्यार्थी और एक शिक्षक को भाग लेने की अनुमति दी जाए तथापि किसी भी विद्यालय के एक से अधिक प्रदर्शों के लिए केवल एक ही शिक्षक को भाग लेने की अनुमति प्रदान की जाए।
- (iii) यात्रा भत्ता : रेल का द्वितीय श्रेणी/ स्लीपर/ बस (वातानुकूलित नहीं) का वास्तविक किराया।
- (iv) प्रासंगिक प्रभार : बस अथवा रेल द्वारा 6 घंटे से अधिक यात्रा के लिए यात्रानुसार अधिकतम 100/-रु. और बाहरी एवं भीतरी यात्रा के लिए एक तरफ के 50/-रु.

प्रदान किए जाएं। 6 घंटे से कम की यात्रा के लिए कोई प्रासंगिक प्रभार न दिया जाए।

- (v) भोजन व्यवस्था : अधिकतम चार दिनों के लिए प्रत्येक प्रतिभागी (विद्यार्थी अथवा शिक्षक) को प्रतिदिन 80/-रु. प्रदान किए जाएं।
- (vi) स्थानीय यात्रा प्रभार के वितरण के लिए राज्य सरकार अथवा केंद्रीय सरकार के मानदंडों का अनुपालन किया जाए।
- (vii) टंकण/फोटोकॉपी आदि के लिए 2,500/-रु. की प्रासंगिक अनुदान राशि रखी जा सकती है।

एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा प्रदान की गई सहायता (अनुदान) में से किए गए **व्यय का एक अलग लेखा** तैयार करना

आवश्यक है तथा **प्रदर्शनी की समाप्ति के एक माह के भीतर** सभी संगत मूल वाउचरों और रसीदों सहित लेखा विभाग, एन.सी.ई.आर.टी. के लेखे में समायोजन हेतु एन.सी.ई.आर.टी. को अग्रसारित कर दिए जाएं। **सुविधा हेतु प्रपत्र I संलग्न है।** सभी वाउचर प्रदर्शनी के समन्वयक/प्रभारी द्वारा हस्ताक्षरित तथा सत्यापित किये जाएं। क्षेत्रीय भाषा के सभी वाउचरों/रसीदों को अनुवादित अंग्रेजी प्रति सहित, राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी के समन्वयक/प्रभारी द्वारा प्रमाणित किया जाए ताकि लेखों के समायोजन और लेखा परीक्षा के लिए सुविधा हो सके। व्यय की ऐसी मदों के वाउचर/रसीदों को जो केवल व्यय मानकों के अंतर्गत आते हैं, कृपया उन्हीं रसीदों को इस विभाग को लेखों के समायोजन/ व्यवस्थापन हेतु भेजें। 5000/-रु. से अधिक के भुगतान आदाता द्वारा रसीदी टिकट पर प्राप्त किए जाएं।

कृपया यह जाँच लिया जाए कि व्यय राशि के सभी

वाउचर/रसीदें विधिवत सत्यापित हैं, तदनुसार भुगतान हेतु पारित की जाएं। सुविधा हेतु नीचे इस प्रमाणपत्र का नमूना दर्शाया गया है :

“रुपए _____ (रुपए _____ मात्र) के भुगतान हेतु सत्यापित और पारित।

राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी के समन्वयक/प्रभारी
द्वारा हस्ताक्षरित किया जाए

4 प्रपत्र

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ-2010-2011

प्रपत्र I

लेखा-जोखा

राज्य/केंद्र शासित प्रदेश _____

प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियाँ _____

प्रदर्शनी स्थल _____

| प्राप्ति | | | | व्यय | | | | नियंत्रण अधिकारी के हस्ताक्षर |
|-----------------|------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------|--|-----------|-------------------------------------|
| वाउचर संख्या | प्राप्ति तिथि | अनुदान विवरण | प्राप्त राशि | वाउचर संख्या | व्यय तिथि | मद के अनुसार विवरण | व्यय राशि | |
| | | ड्राफ्ट संख्या दिनांक | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | अन्य प्राप्ति | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | एन.सी.ई.आर.टी. को वापस की गई शेष राशि (यदि है तो) द्वारा..... | | |
| | | योग | | | | योग | | |

प्रमाणित किया जाता है कि उपर्युक्त व्यय राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी के लिए एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा प्राप्त निर्देशों के अनुसार किया गया है। यह भी प्रमाणित किया जाता है कि निर्धारित मानदंडों तथा निर्देशों के अतिरिक्त इस व्यय राशि में अन्य कोई व्यय विवरण सम्मिलित नहीं है।

दिनांक

समन्वयक/अधिकारी के हस्ताक्षर एवं मोहर

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ-2010-2011

प्रपत्र II

प्रतिभागी स्कूलों की सूची

राज्य/केंद्र शासित प्रदेश _____

प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियाँ _____

प्रदर्शनी स्थल _____

| स्कूलों का प्रकार* | स्कूलों की संख्या | जनजातीय (ज)/ ग्रामीण (ग)/ शहरी (श) | प्रदर्शो/मॉडलों की संख्या | प्रतिभागी | | | | | | | |
|--------------------|-------------------|--|---------------------------|-----------|--------|-----|--------------|--------|-----|---------------|--|
| | | | | शिक्षक | | | छात्र/छात्रा | | | | |
| | | | | पुरुष | स्त्री | योग | पुरुष | स्त्री | योग | अ.जा./अ.ज.जा. | |
| रा | ज | | | | | | | | | | |
| | ग | | | | | | | | | | |
| | श | | | | | | | | | | |
| सनि | ज | | | | | | | | | | |
| | ग | | | | | | | | | | |
| | श | | | | | | | | | | |
| निस | ज | | | | | | | | | | |
| | ग | | | | | | | | | | |
| | श | | | | | | | | | | |
| बिनि | ज | | | | | | | | | | |
| | ग | | | | | | | | | | |
| | श | | | | | | | | | | |
| योग | | | | | | | | | | | |

- *रा- **राजकीय:** किसी राज्य सरकार या केंद्र सरकार या सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम या सरकार द्वारा पूर्णतः वित्तीय सहायताप्राप्त स्वशासी निकाय द्वारा संचालित राजकीय विद्यालय;
- सनि- **स्थानीय निकाय:** पंचायती राज तथा स्थानीय निकाय संस्थाओं जैसे जिला परिषद्, नगर निगम, म्युनिसिपल कमिटी या केन्टोन्मेंट बोर्ड द्वारा संचालित राजकीय विद्यालय;
- निस- **निजी सहायताप्राप्त:** किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा संचालित विद्यालय जो सरकार या स्थानीय निकाय से वित्तीय सहायता प्राप्त करते हैं;
- बिनि- **बिना सहायताप्राप्त:** किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा संचालित विद्यालय जो सरकार या स्थानीय निकाय से कोई वित्तीय निजी संस्था से सहायता प्राप्त नहीं करते हैं।

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ-2010-2011

प्रपत्र III

प्रदर्शित वस्तुओं के प्रकार एवं उनकी संख्या के लिए सूचना
मुख्य विषय - जीवन की चुनौतियों में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

राज्य/केंद्र शासित प्रदेश _____
प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियाँ _____
प्रदर्शनी स्थल _____

| उप-विषय | प्रदर्शित वस्तुओं के प्रकार एवं उनकी संख्या | | | | प्रदर्शित वस्तुओं की कुल संख्या (उल्लेख करें) |
|---------------------------------|---|-----------------|----------------------|----------|--|
| | नवाचार/तात्कालिक | स्थैतिक प्रारूप | अध्ययन/सर्वे रिपोर्ट | कोई अन्य | |
| जैव विविधता : संरक्षण और संपोषण | | | | | |
| कृषि और प्रौद्योगिकी | | | | | |
| हरित उर्जा | | | | | |
| परिवहन और संचार | | | | | |
| सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण | | | | | |
| गणितीय प्रतिरूपण | | | | | |
| कुल योग | | | | | |

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनियाँ-2010-2011

प्रपत्र IV

निर्णायकों की नाम सूची - उप-विषय अनुसार*

आयोजन स्थल

मुख्य विषय - जीवन की चुनैतियों में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

उप-विषय जैवविविधता: संरक्षण और संपोषण/कृषि और प्रौद्योगिकी/हरित ऊर्जा/परिवहन (कृपया मूल्यांकन के लिए उप-विषय पर सही और संचार/सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण/गणितीय प्रतिक्रमण का निशान लगाएं)

| क्रम संख्या | निर्णायकों के नाम | पद नाम | कार्यालय का पता, फोन, फैक्स एवं ई-मेल | आवासीय पता, फोन एवं मोबाइल नं. |
|-------------|-------------------|--------|---------------------------------------|--------------------------------|
| | | | | |

* विज्ञान प्रदर्शनियों के आयोजन के विषय में निर्णायकों के अपने सुझाव तथा विचार हो सकते हैं। एन.सी.ई.आर.टी. ऐसे सभी विचारों का स्वागत करती है। अनुरोध है कि ऐसे सभी वक्तव्यों को पृथक रूप से अग्रसारित करें।

बच्चों के लिए 38वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2011

मुख्य विषय- जीवन की चुनैतियों में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

प्रपत्र V

प्रदर्श/मॉडल की सूचना के लिए प्रपत्र

1. प्रदर्श/मॉडल का शीर्षक _____
2. उप-विषय
(केवल एक पर ✓ करें) _____
जैव विविधता: संरक्षण और संपोषण/कृषि और प्रौद्योगिकी/हरित ऊर्जा/परिवहन
और संचार/सामुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरण/गणितीय प्रतिरूपण
3. विद्यार्थी/विद्यार्थियों के नाम _____ (छात्रा/छात्र)
_____ (छात्रा/छात्र)
_____ (छात्रा/छात्र)
_____ (छात्रा/छात्र)
4. शिक्षक/शिक्षकों के नाम _____ (स्त्री/पुरुष)
_____ (स्त्री/पुरुष)
5. स्कूल का नाम तथा पता _____

पिन _____

6. स्कूल का प्रकार* _____ राजकीय/स्थानीय निकाय/निजी सहायताप्राप्त/बिना सहायताप्राप्त निजी संस्था/अन्य _____
7. स्कूल की संबद्धता _____ राज्यबोर्ड/आई.सी.एस.ई./सी.बी.एस.ई.
अन्य कोई (उल्लेख करें) _____
8. स्कूल का स्थान _____ जनजातीय (ट्राइबल)/ग्रामीण/शहरी _____
9. प्रदर्शित वस्तु का प्रकार _____ नवाचार/तात्कालिक उपकरण/गतिशील प्रारूप/स्थैतिक प्रारूप/अध्ययन/सर्वे रिपोर्ट/कोई अन्य (उल्लेख करें)
10. प्रदर्शित वस्तु की अनुमानित लागत रु. _____
11. प्रदर्शन हेतु आवश्यकताएं
(i) शामियाना/खुली जगह/अंधेरा (डार्क) कमरा _____
(ii) मेज का आकार लंबाई : _____ m में ; चौड़ाई: _____ m में.
(iii) पानी की आपूर्ति हाँ/नहीं: _____
(iv) बिजली के बिंदुओं (प्वाइंट्स) की संख्या सं.: _____ (5 A); सं.: _____ (15 A)

- *रा- राजकीय : किसी राज्य सरकार या केंद्र सरकार या सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम या सरकार द्वारा पूर्णतः वित्तीय सहायताप्राप्त स्वशासी निकाय के द्वारा संचालित राजकीय विद्यालय;
- सनि- स्थानीय निकाय : पंचायती राज तथा स्थानीय निकाय संस्थाओं जैसे जिला परिषद्, नगर निगम, म्युनिसिपल कमेट्री या केन्टोन्मेंट बोर्ड द्वारा संचालित स्थानीय निकाय विद्यालय;
- निस निजी सहायताप्राप्त : किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा संचालित विद्यालय जो सरकार या स्थानीय निकाय से वित्तीय सहायता प्राप्त करते हैं;
- बिनि- बिना सहायताप्राप्त निजी संस्था : किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा संचालित विद्यालय जो सरकार या स्थानीय निकाय से कोई वित्तीय सहायता प्राप्त नहीं करते।

12. प्रदर्श/मॉडल को बनाने के लिए प्रेरक/सहायता स्रोत
(निम्नलिखित से प्राप्त सहायता की प्रकृति तथा रूप का संक्षेप में विवरण दें)।

(i) शिक्षकगण/स्कूल से

(ii) माता-पिता से

(iii) साथी समूह से

(iv) कोई अन्य

13. सार संक्षेपण (प्रदर्शित वस्तु के सिद्धांत एवं प्रयोजन का तीन पंक्तियों में वर्णन करें)

14. निम्न फार्मेट में प्रदर्श/मॉडल का आलेख (1000 शब्दों से अधिक नहीं) (नोट : बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2011 के लिए प्रदर्श चयनित होने पर दिए गए आलेख को 'स्ट्रक्चर एंड वर्किंग ऑफ साइंस मॉडल्स' पुस्तिका में छापने पर विचार किया जा सकता है। सुविधा के लिए एक निदर्शात्मक आलेख संलग्न है।)

I. भूमिका

(i) प्रदर्शित वस्तु के निर्माण के पीछे बौद्धिक उद्देश्य;

(ii) समाविष्ट वैज्ञानिक सिद्धांत

II. वर्णन

(i) निर्माण में प्रयुक्त वस्तुएं (सामग्री);

(ii) प्रदर्शित वस्तु की संरचना की कार्य पद्धति;

(iii) उसकी प्रयुक्ति (अगर कोई है)।

III. निर्देशन

प्रदर्शित वस्तु के निर्माण में सहायक पुस्तकों तथा पत्रिकाओं के नाम

IV. चित्र

(i) प्रदर्शित वस्तु को दर्शाते हुए, प्रारूप का श्वेत-श्याम रेखाचित्र;

(ii) प्रदर्शित वस्तु का नजदीक से लिया गया फोटो।

नोट

(i) कृपया चित्रों को न तो किसी कागज पर चिपकाएं और न ही उन पर पिन लगाएं। फोटो को अलग लिफाफे में संलग्न करें। फोटो का वर्णन इसके पीछे लिखें।

(ii) कृपया प्रतिभागी छात्रों/छात्राओं या उनके शिक्षक का फोटो संलग्न न करें।

(सभी प्रतिभागी छात्रों/छात्राओं तथा शिक्षक के हस्ताक्षर)

5 बच्चों के लिए 35वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनी-2008 सोलन में प्रदर्शित एक प्रदर्श "वृत्त संबंधी प्रमेयों का वृत्तीय तथ्य सत्यापनयंत्र द्वारा सत्यापन करना" का एक निदर्शनात्मक विवरण

छात्र

मनीष माली

राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय
नवीन भवन
सिरोही
राजस्थान

शिक्षक

श्री शंकर लाल

प्रस्तावना

विगत वर्षों में गणित विषय के प्रति छात्रों में बढ़ता हुआ भय एवं ज्यामितीय प्रमेयों के प्रति अरुचि होने से विषय की सार्थकता पर प्रश्नचिन्ह लग रहा है। वृत्त संबंधी प्रमेय सरल एवं सरस होने पर भी उसका शिक्षण अरुचिकर महसूस होने के कारण शिक्षक एवं छात्रों के लिए दुविधा बन गया है।

इस हेतु निर्मित वृत्तीय तथ्य सत्यापन यंत्र का उपयोग करने से, अलग-अलग उपकरणों के उपयोग के बजाय एक ही उपकरण में सब कुछ स्वयं उपयोग करने के कारण स्वयं करके सीखने से विषय के प्रति अभिरुचि बढ़ती है। यह "Learning by Doing" सिद्धांत पर आधारित है।

उद्देश्य

1. ज्यामिती के प्रति व्याप्त भय को दूर करना;
2. ज्यामिती कथन को "स्वयं करके सीखने" से छात्रों में आत्मविश्वास की बढ़ोतरी एवं विषय के प्रति लगाव उत्पन्न करना;
3. शिक्षण रुचिकर, सरस एवं सरलतम रूप से सिखाने में सक्षम बनाना;
4. अध्यापन के लिए इसका शिक्षण सहायक सामग्री के रूप में उपयोग करना।

सिद्धांत

यह उपकरण वृत्तीय तथ्यों का सत्यापन करने में सहायक है जिसमें वृत्त संबंधी कथन जैसे—

1. वृत्त में समान चाप होने पर उनमें बनी जीवाओं में संबंध।
2. वृत्त में समान जीवाओं एवं उनके द्वारा केंद्र पर बनाए गए कोणों में संबंध।

3. वृत्त में बने चाप एवं उसी चाप द्वारा केंद्र पर बने कोण तथा शेष परिधि में बने कोणों में संबंध।
4. अर्द्धवृत्त में बने कोणों की विशेषताएं।
5. चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोणों में संबंध।
6. चाप द्वारा एकांतर वृत्त खंड में बने कोणों में संबंध।
7. वृत्त में स्पर्श रेखा एवं जीवा के बीच बने कोण एवं उसी जीवा द्वारा एकांतर वृत्त खंड में बने कोणों में संबंध।
8. वृत्त में बाह्य बिंदु से खींची गई स्पर्श रेखाओं में संबंध।
9. वृत्त में त्रिज्या एवं स्पर्श रेखा के बीच बने कोण का मान।
10. वृत्त में जीवा पर केंद्र से डाला गया लंब एवं जीवाओं में संबंध।
11. वृत्त में समान जीवाओं की केंद्र से दूरियों में संबंध।

उपरोक्त ज्यामितीय कथनों के सत्यापन में निम्न सिद्धांतों का उपयोग किया गया है :

1. वृत्त में केंद्र पर बने सभी कोणों का योग = 360°
2. वृत्त में सभी त्रिज्याएं समान होती हैं।
3. वृत्त में बने वर्ग के विकर्ण, वृत्त के व्यास की लंबाई के बराबर होते हैं।
4. वृत्त में बना समषट्भुज उसे समान चाप, समान जीवा एवं केंद्र पर 60° के कोणों में बाँटता है।
5. इसमें स्थित समबाहु त्रिभुज के केंद्रक, परिकेंद्रक, लंब केंद्रक तथा अंतःकेंद्रक वृत्त के केंद्रक पर ही संपाती होते हैं।

प्रयुक्त सामग्री

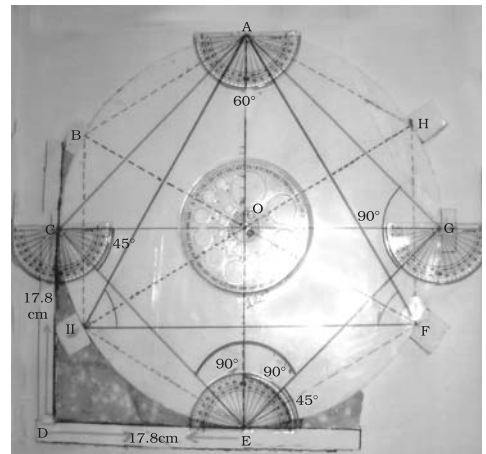
1. हार्ड बोर्ड 1.5×1.5 फुट
2. फेवीकोल 200 ग्राम
3. चाँदे 4 अर्द्धचंद्राकार व एक बड़ा पूर्ण चंद्राकार ($0^\circ \times 360^\circ$)
4. चार्ट पेपर-2
5. थर्मोकोल शीट-1
6. ऑलपिन, धागा आवश्यकतानुसार।

अनुमानित व्यय

200 - 220 रुपए मात्र।

संरचना एवं कार्य प्रणाली

1. इस उपकरण की संरचना का मुख्य घटक एक वृत्त है जिसमें तीन ज्यामितीय आकृतियाँ हैं जो वृत्त के भीतर उसकी परिधि पर स्थित बिंदुओं पर बनी हैं (चित्र 20.1)
2. इस चित्र में AE, BF, CG एवं DH वृत्त के व्यास हैं।



चित्र 20.1

3. बाह्य बिंदु P से वृत्त पर खींची गई रेखाएँ PC एवं PE बनाई गई हैं।
4. इस संरचना में अर्द्ध वृत्त में अलग-अलग निम्न त्रिभुज बनते हैं।
5. इस संरचना में विभिन्न चापों द्वारा एक ही अवधि पर निम्न कोण बनते हैं।

इस प्रकार विभिन्न वृत्तीय तथ्यों के लिए चाँदे से कोणों का मापन एवं चाप, जीवा की लंबाई का मापन धागे से या स्केल से करते हुए तथ्यों के सही होने की पुष्टि की जाती है। इस हेतु अलग-अलग शीर्ष बिंदुओं पर ऑलपिन एवं चाँदे लगाए गए हैं।

केंद्र पर पूर्णचंद्रकार चाँदे जो 0° से 360° तक का मापन कर सकता है, लगाया गया है। आवश्यकतानुसार चाँदों की स्थिति में परिवर्तन भी किया जा सकता है।

प्रेक्षण

वृत्त ACEG में समान जीवाओं एवं उनसे बने चापों की लंबाई में संबंध

1. वर्ग में प्रत्येक भुजाएँ समान हैं अर्थात् $AC = CE = EG = GA$ (चित्र 20.2)।
2. वृत्त में समान चाप एवं उनसे केंद्र पर बने कोणों में संबंध (चित्र 20.3)।
3. वृत्त में चाप द्वारा केंद्र पर एवं शेष परिधि पर बने कोणों में संबंध (चित्र 20.4)।
4. वृत्त में स्पर्श रेखा एवं त्रिज्या के बीच बने कोणों में संबंध (चित्र 20.5)।
5. वृत्त में बाह्य बिंदु से खींची गई स्पर्श रेखाओं में संबंध (चित्र 20.6)।
6. वृत्त में स्पर्श रेखा एवं जीवा के बीच बने कोण एवं उसी जीवा द्वारा एकांतर वृत्त खंड में बने कोणों में संबंध (चित्र 20.6)।

उपयोगिता

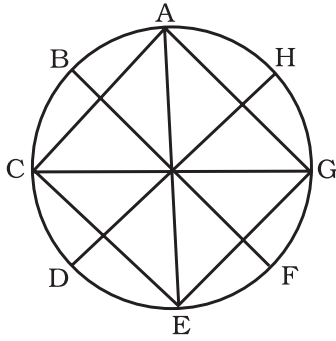
1. इस वृत्तीय तथ्य सत्यापन यंत्र की सहायता से उपरोक्त प्रेक्षणों से दिए गए तथ्यों का प्रायोगिक विधि से सत्यापन कर अधिगम कर सकते हैं।
2. इसके उपयोग से कमजोर छात्रों के लिए प्रमेय संबंधी ज्ञान को रटने की बजाय उनमें समझ विकसित होगी एवं विषय के प्रति उनमें जिज्ञासा की प्रवृत्ति विकसित होगी।
3. इसकी सहायता से अज्ञात को ज्ञात से तुलना करने की समझ विकसित होगी।

संदर्भ

1. कक्षा 8वीं एवं 10वीं की गणित (द्वितीय) पाठ्यपुस्तक।

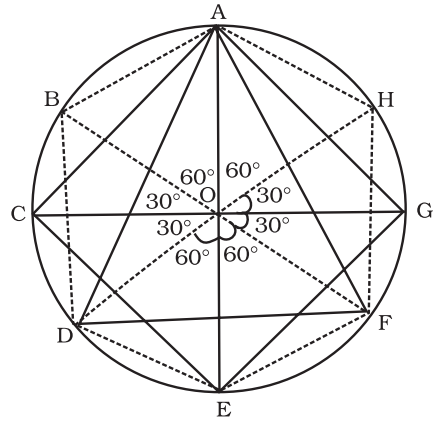
साहित्य

2. गणित शिक्षक प्रशिक्षण संदर्शिका।
3. रेखागणितीय प्रमेयों का सैद्धांतिक पक्ष।



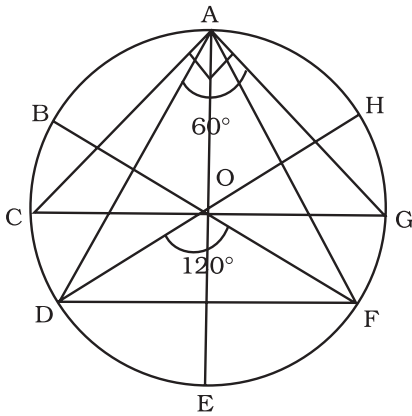
जीवा $AC=CE=EG=GA$
 अतः $CE=EG=GA$
 वृत्त में समान जीवाएं समान चाप बनाती हैं

चित्र 20.2



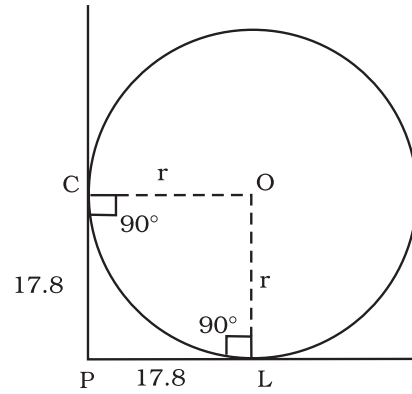
वृत्त में समान चाप केंद्र पर समान कोण बनाती हैं।

चित्र 20.3



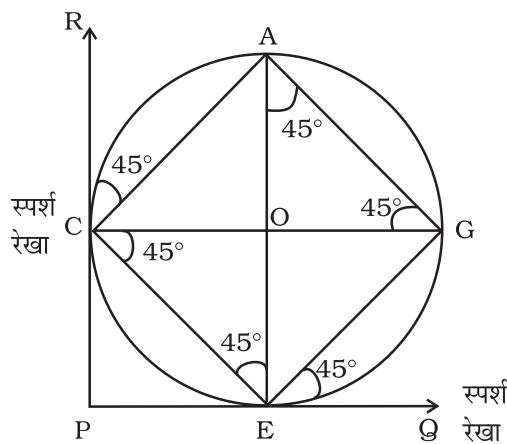
वृत्त में चाप द्वारा केंद्र पर बना कोण, शेष परिधि पर बने कोण पर होता है।

चित्र 20.4



वृत्त में स्पर्श रेखा एवं त्रिज्या के बीच बने कोणों में संबंध।

चित्र 20.5



वृत्त में बाह्य बिंदु से खींची गई स्पर्श रेखाओं में संबंध।

चित्र 20.6