



प्रदर्शों एवं मॉडलों की तैयारी हेतु दिशानिर्देश

सभी बच्चे नैसर्गिक रूप से जिज्ञासु होते हैं तथा सीखने की क्षमता रखते हैं। उनके द्वारा अर्जित ज्ञान उनके अपने क्रियाकलापों का परिणाम होता है। बच्चे प्रकृति, लोगों और अपने आस-पास के पर्यावरण के साथ पारस्परिक क्रिया द्वारा सीखते हैं। वे अपने वर्तमान विचारों और नए विचारों में परस्पर संबंध स्थापित करके ज्ञान अर्जित करते हैं।

विज्ञान और गणित में रचनात्मकता एवं आविष्कारशीलता को उत्प्रेरित करने के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा – 2005 में क्रियाकलापों, प्रयोगों तकनीकी मॉड्यूलों, इत्यादि पर बल दिया गया है। यह स्कूल/ब्लॉक/तहसील/जिला/क्षेत्र/राज्य स्तरीय पोषक प्रदर्शनियों सहित, स्कूलों के विद्यार्थियों के लिए राष्ट्रीय स्तर पर विज्ञान, गणित और पर्यावरण प्रदर्शनी के आयोजन जैसे माध्यमों के विस्तार द्वारा विभिन्न क्रियाकलापों के क्रियान्वयन को प्रोत्साहित भी करता है।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (एनसीईआरटी), नई दिल्ली बच्चों, शिक्षकों एवं सामान्य जनता के बीच विज्ञान एवं गणित को लोकप्रिय बनाने के लिए प्रतिवर्ष राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी आयोजित करती है। वर्ष 2022 में, सलाहकार समिति जो प्रदर्शनी के बारे में सुझाव देती है, उसने राष्ट्रीय शिक्षा नीति (NEP-2020) के मद्देनजर इसका नाम “राष्ट्रीय बाल वैज्ञानिक प्रदर्शनी” (RBVP) चयनित किया है। यह राष्ट्रीय प्रदर्शनी राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों और अन्य संस्थानों द्वारा पूर्व वर्ष में जिला स्तर, जोनल स्तर, क्षेत्रीय स्तर और अंत में राज्य स्तर पर आयोजित की गई विभिन्न विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनियों की पराकोटि है। सभी राज्यों, संघ राज्य क्षेत्रों, केंद्रीय विद्यालय संगठन, नवोदय विद्यालय समिति, परमाणु ऊर्जा के केंद्रीय विद्यालयों, सीबीएसई से संबद्ध पब्लिक स्कूलों (स्वतंत्र विद्यालयों), सेंट्रल तिब्बती स्कूल प्रशासन तथा क्षेत्रीय शिक्षा संस्थानों के प्रायोगिक बहुउद्देशीय विद्यालयों से चयनित प्रविष्टियाँ राष्ट्रीय स्तर की इस प्रदर्शनी में हिस्सा लेती हैं। गत

वर्षों की भाँति इस वर्ष, 2022-23, में भी जिला स्तर से राज्य स्तर तक की प्रदर्शनियाँ आयोजित होंगी। ये सभी प्रदर्शनियाँ नवम्बर 2021 में, आयोजित होने वाली बच्चों के लिए राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी के आयोजन के प्रथम चरण की तैयारी के रूप में होंगी। प्रदर्शनियों के प्रमुख उद्देश्य हैं-

- बच्चों को अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा, रचनात्मकता, नवाचार और आविष्कारशीलता के लिए मंच उपलब्ध कराना;
- बच्चों को अनुभव कराना कि विज्ञान और गणित सभी ओर हैं और हम सीखने की प्रक्रिया को भौतिक और सामाजिक पर्यावरण से जोड़कर ज्ञान प्राप्त करने के साथ-साथ बहुत सी समस्याओं का हल भी निकाल सकते हैं;
- विज्ञान एवं गणित के विकास को आत्मनिर्भरता, राष्ट्र एवं विश्व के सामाजिक-आर्थिक और सामाजिक-पारिस्थितिक विकास के लक्ष्य की प्राप्ति हेतु प्रमुख साधन के रूप में देखने पर बल देना;
- विश्लेषण करना कि विज्ञान और गणित का विकास किस प्रकार हुआ है तथा यह विविध व्यक्तियों, संस्कृतियों एवं समाजों से कैसे प्रभावित हुआ है;
- जीवन की चुनौतियों जैसे जलवायु परिवर्तन, कृषि, उर्वरकों, खाद्य-प्रसंस्करण, जैवतकनीकी, हरित ऊर्जा, आपदा प्रबंधन, सूचना प्रौद्योगिकी, खगोल विज्ञान, परिवहन, क्रीड़ा तथा खेल कूद आदि में नई राहें तलाशने में विज्ञान और गणित की भूमिका को समझना;
- पर्यावरणीय मुद्दों और सरोकारों के बारे में जागरूकता उत्पन्न करना तथा बच्चों को इनके संरक्षण एवं प्रबंधन के लिए अभिनव विचार प्रस्तुत करने हेतु प्रेरित करना।

बच्चे स्वभावतः जिज्ञासु होते हैं और समाज एवं विश्व के समक्ष आने वाली विभिन्न समस्याओं के समाधान में नवाचार करते हैं। यदि आज के बच्चे समस्याओं को समझने, मुद्दों को सुलझाने, नए विचारों की रचना करने में जुट जाएं तो हम अपने बच्चों को आने वाले कल की चुनौतियों का सामना करने के लिए बेहतर ढंग से तैयार कर सकते हैं। हमारे समक्ष चुनौतियों का सामना करने के लिए निरन्तर नवाचार करने की आवश्यकता है। अधिक आराम और सुरक्षा की इच्छा के लिए मानव समुदाय की बढ़ती आकांक्षाओं ने विश्व के सीमित संसाधनों पर अत्याधिक दबाव डाला है जिसका परिणाम असमान पहुंच और न टिक पाने वाला उपयोग हो गया है।

संयुक्त राष्ट्र के 'ग्लोबल रिसर्च आउटलुक 2019' के अनुसार 1970 से विश्व में संसाधन दोहन तिगुना हो गया है जिसमें अधातु खनिजों के प्रयोग में पांच गुना वृद्धि और जीवाश्म ईंधन के प्रयोग में 45 प्रतिशत की वृद्धि शामिल है। इसी प्रकार बहुत महत्वपूर्ण संसाधन जल भी विश्वभर में गहन संकट में है। यूनाइटेड नेशन्स वर्ल्ड वाटर डेवलपमेंट रिपोर्ट 2019, के अनुसार बड़े जल संकट से गुजर रहे देशों में 2 अरब लोग रहते हैं और वर्ष में कम से कम एक महीने के लिए 4 अरब लोग जल की अत्यंत कमी का अनुभव करते हैं। मांग के प्रबंधन पर ध्यान केन्द्रित करते हुए जल को एक सीमित संसाधन मानना होगा। जलवायु परिवर्तन और जैव-ऊर्जा की मांग से भी विश्व विकास और जल की मांग के बीच पहले से ही जटिल संबंधों के असंतुलित होने की आशंका है। यह सच है कि 'जल ही जीवन है' अतः यह सभी की जिम्मेदारी है कि इस अति महत्वपूर्ण संसाधन को संरक्षित एवं प्रबंधित किया जाए। जल एवं स्वच्छता के महत्व को ध्यान में रखते हुए भारत सरकार इस क्षेत्र में निवेश का स्तर बढ़ा रही है।

हम सभी जानते हैं कि आज हमारे समक्ष समस्याएं किसी एक शहर, राज्य या देश तक सीमित नहीं है। ये भूमण्डलीय समस्याएं हैं और इनके समाधान में विश्व के सभी देशों को एकजुट होकर कार्य करने की आवश्यकता है। विश्व की समस्याएं सुलझाने और आज तथा भविष्य में लोगों एवं पृथ्वी पर शांति एवं समृद्धि लाने के लिए संयुक्त राष्ट्र के सभी सदस्य देशों ने 'द 2030 एजेंडा फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट' को अपनाया जिसमें 17 विभिन्न सतत् विकास लक्ष्यों (एसडीजी)

के साथ 169 सह-लक्ष्य शामिल हैं।

विज्ञान एवं गणित प्रकृति और विश्व की खोजबीन करने एवं समझने के लिए सशक्त साधन का काम करते हैं। वे समाज के समक्ष आने वाली समस्याओं का समाधान करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका भी निभाते हैं तथा सतत् तरीके से आत्म निर्भरता एवं सामाजिक-आर्थिक विकास के लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए प्रमुख साधन हैं। इन सशक्त साधनों को मान्यता एवं प्रोत्साहन देने के लिए, ताकि समाज के समक्ष समस्याओं से पार पाने और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की अगुआई में बेहतर सतत् भविष्य का निर्माण किया जा सके, बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित और पर्यावरण प्रदर्शनी (एसएलएसएमईई) 2022-23 का विषय **सतत् विकास के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी** चुना गया है।

सतत् विकास उस विकास के रूप में परिभाषित किया जाता है जो भावी पीढ़ियों द्वारा उनकी अपनी आवश्यकताओं को पूरी करने की योग्यता को प्रभावित किए बिना वर्तमान की आवश्यकताओं को पूरी करता है। इसका अर्थ है कि हम संसाधनों के प्रयोग को चालू स्तर पर जारी नहीं रख सकते हैं क्योंकि भावी पीढ़ियों के लिए पर्याप्त नहीं बचेगा।

भारत सरकार के कुछ प्रमुख कार्यक्रम जैसे कि महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी अधिनियम (एमजीएनआरईजीए), प्रधानमंत्री जन धन योजना (पीएमजेडीवाई), प्रधानमंत्री जन आरोग्य योजना (आयुष्मान भारत), कौशल विकास, स्वच्छ भारत अभियान, प्रधानमंत्री उज्जवला योजना, बेटी बचाओ बेटी पढ़ाओ ऐसे कुछ कदम हैं जो इन सतत लक्ष्यों के लिए उठाए गए हैं।

एसएलएसएमईई 2022-23 के लिए चिह्नित विषय और उपविषय प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से संयुक्त राष्ट्र द्वारा प्रतिपादित सतत् विकास लक्ष्यों की प्राप्ति पर केन्द्रित है।

इस संदर्भ में यह माना जा सकता है कि बच्चे और शिक्षक विश्व के सतत् विकास के लिए विज्ञान की भूमिका के सभी पहलुओं का विश्लेषण करने का प्रयास करेंगे। यह विद्यार्थियों और शिक्षकों को वैज्ञानिक और गणितीय विचार उत्पन्न करने और विभिन्न समस्याओं का समाधान करने के लिए मॉडल/प्रदर्श तैयार करने हेतु सक्षम बनाएगा। इस संदर्भ में वैज्ञानिक विचार संबंधित हो सकते हैं- चीजों को नए ढंग से करने में

सरल प्रौद्योगिकियों/उपकरणों का सृजन करने में जो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के माध्यम से नई जरूरतों को पूरा करते हों जिसमें आबादी के निचले स्तर का भी विकास और भागीदारी हो सके, विज्ञान, प्रौद्योगिकी के संवर्धन हेतु देश में एक सक्षम नवाचार परिस्थिति की तंत्र रचना करना।

तथापि, ऐसे उदाहरण हैं जब बच्चे और उनके शिक्षक कुछ ऐसी योजनाओं पर सोचते हैं जो नयी होती हैं और जो भविष्य में लागू की जा सकती हैं। अक्सर ऐसे विचारों को मॉडल/ प्रदर्श के रूप में प्रस्तुत करना सम्भव नहीं होता। सभी स्तरों पर प्रदर्शनियों के आयोजक विद्यार्थियों और शिक्षकों को इस प्रकार के विचार प्रस्तुत करने और उन पर परिचर्चा करने के अवसर दे सकते हैं।

बच्चों और शिक्षकों को पता लगाना चाहिए कि कहाँ और कैसे विज्ञान, प्रौद्योगिकी और गणित में नई प्रक्रियाएं, अनुसंधान और विकास विश्व के भविष्य को बेहतर बना सकते हैं।

'प्रौद्योगिकी और खिलौने', के विषय एसएलएसएमईई-2022-23 और आरबीवीपी-2022 विषय, का उद्देश्य निम्नवत उप-विषयों को शामिल करना है जैसे-

1. सूचना और संचार प्रौद्योगिकी में उन्नति;
2. पर्यावरण अनुकूल सामग्री;
3. स्वास्थ्य और स्वच्छता;
4. परिवहन और नवाचार;
5. पर्यावरण संबंधी चिंताएं;
6. वर्तमान नवाचार के साथ ऐतिहासिक विकास;
7. हमारे लिए गणित

(ऊपर सूचीबद्ध उप-विषय विचारोत्तेजक हैं। विद्यार्थी कोई अन्य उप-विषय चुन सकते हैं और विज्ञान और प्रौद्योगिकी और खिलौनों से जुड़े प्रदर्शन विकसित कर सकते हैं)

प्रदर्शों के विकास के लिए, विषय के संदर्भ में सूचीबद्ध उप-विषयों से संबंधित कुछ अनुकरणीय विचार नीचे दिए गए हैं।

विषय – प्रौद्योगिकी और खिलौने

1. सूचना और संचार प्रौद्योगिकी में उन्नति

प्रदर्शों एवं मॉडलों की तैयारी हेतु दिशानिर्देश

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) एक सतत विकसित अनुशासन है। अपेक्षाकृत कम समय में, आईसीटी ने जीवन के सभी क्षेत्रों में अपनी पैठ बना ली है और हमारी गतिविधियों को काफी हद तक आसान बना दिया है। आज, हम शिक्षण, सीखने, मूल्यांकन में आईसीटी के अनुप्रयोगों को देखते हैं; अनुसंधान, अन्वेषण; मौसम की निगरानी, पूर्वानुमान और भविष्यवाणी; स्वास्थ्य देखभाल, मनोरंजन; औद्योगिक उत्पादन और उत्पादन, आदि। सस्ती हैंडहेल्ड/पोर्टेबल डिजिटल उपकरणों/गैजेट्स के साथ उच्च गति लेकिन कम लागत वाली नेटवर्क बैंडविड्थ की उपलब्धता के साथ, हमारे सीखने, खाने, खरीदने के तरीके, सेवाओं का लाभ उठाना, संवाद करना, और यहां तक कि सामूहिकरण भी करना। सहित हमारी गतिविधियों को आकार देने में प्रौद्योगिकी का महत्वपूर्ण योगदान है। पिछले कुछ दशकों में आईसीटी ने महत्वपूर्ण प्रगति की है। यह हाई-स्पीड कंप्यूटिंग प्रोसेसर, मेमोरी और स्टोरेज की उपलब्धता के कारण है। क्लाउड कंप्यूटिंग के लिए धन्यवाद, आज हम कम से कम प्रोसेसिंग क्षमता वाले डिजिटल डिवाइस का उपयोग करके अपने कंप्यूटर से संबंधित सभी गतिविधियों को अंजाम दे सकते हैं।

शिक्षा में खिलौनों का उपयोग, मुख्यतः प्राथमिक स्तर पर, सीखने को मजेदार और आनंदमय बनाने में सहायक माना जाता है क्योंकि खिलौने शिक्षार्थियों को प्रेरित और व्यस्त रखते हैं। आईसीटी का उपयोग खिलौनों जैसे पात्रों वाले विभिन्न खेलों को बनाने के लिए भी किया जाता है। खेल शुद्ध मनोरंजन के लिए शैक्षिक उद्देश्यों के लिए हो सकते हैं। दोनों ही मामलों में, प्रोग्रामिंग भाषाओं और उनके उन्नत पुस्तकालयों और ढांचे का उपयोग दो-आयाम (2D) या तीन-आयाम (3D) में उच्च रिज़ॉल्यूशन वाले ग्राफिक्स वाले गेम बनाने के लिए किया जाता है। इस तरह के गेम चलाने के लिए तेज कंप्यूटर प्रोसेसर की जरूरत होती है। इन दिनों, ग्राफिक्स प्रोसेसिंग यूनिट (जीपीयू) नामक समर्पित प्रोसेसर का उपयोग किया जाता है क्योंकि जीपीयू समानांतर में विभिन्न प्रकार के डेटा को संसाधित कर सकते हैं और इस प्रकार खेलों में उपयोग

किए जाने वाले ग्राफिक्स के प्रतिपादन में तेजी ला सकते हैं।

इन दिनों, संवर्धित वास्तविकता (एआर) और आभासी वास्तविकता (वीआर) आधारित इंटरैक्टिव डिजिटल सामग्री बहुत लोकप्रिय हैं। वीआर सामग्री को वीआर कैमरा नामक एक विशेष कैमरे और स्मार्टफोन या कंप्यूटर का उपयोग करके बनाया जा सकता है। इसने एक स्थिति के 360-डिग्री दृश्य को कैप्चर करके एक वीडियो बनाया, जिसे एक संगत डिवाइस का उपयोग करके देखा जा सकता है जो 360-डिग्री सामग्री दिखा सकता है। VR हेडसेट पहनकर, दर्शक सिर को ऊपर, नीचे, बाएँ या दाएँ घुमा सकता है और वीडियो भी उसी के अनुसार चलता है। यह रचनात्मक दर्शकों के लिए पूरी तरह से इमर्सिव अनुभव है जैसे कि वह वास्तव में उस दृश्य में है।

दूसरी ओर एआर डिजिटल जानकारी को एकीकृत या जोड़कर उपयोगकर्ता के वास्तविक वातावरण को बढ़ाने के बारे में है। उदाहरण के लिए, हम किसी शहर में घूमते समय अपने स्मार्टफोन के कैमरे को इंगित कर सकते हैं, और एआर ऐप उस शहर से संबंधित ऑडियो, छवि या वीडियो जानकारी प्रदान कर सकता है, जैसे कि उसका इतिहास, संस्कृति आदि।

छात्र प्रदर्श के रूप में डिजिटल गेम, 360 डिग्री वीडियो, एआर या वीआर सामग्री डिजाइन और बनाने की योजना बना सकते हैं। वे अपनी खुद की बनाई गई सामग्री की कल्पना करने के लिए किसी भी मौजूदा एआर ऐप का उपयोग कर सकते हैं।

2. पर्यावरण अनुकूल सामग्री

तकनीकी और औद्योगिक क्षेत्र में महान क्रांति ने पर्यावरण क्षरण की दर को बढ़ा दिया है। पर्यावरण क्षरण की शुरुआत अठारहवीं शताब्दी के उत्तरार्ध में उद्योगों में प्रौद्योगिकी के बड़े उपयोग के कारण हुई है। अब हम कुछ तकनीकों और विकल्पों की तलाश करते हैं जो पर्यावरण पर ऐसे प्रभावों को दूर करने, कम करने या उलटने में हमारी मदद करेंगे। आज की विश्व में पर्यावरण का क्षरण और गिरावट बेजोड़ तरीके से हो रही है और इस प्रकार सभी जीवों के लिए

स्वस्थ जीवन जीना मुश्किल हो रहा है। मानव आबादी न केवल विभिन्न पर्यावरणीय मुद्दों का सामना कर रही है, बल्कि प्राकृतिक संसाधनों के अविवेकपूर्ण उपयोग के कारण सभी पारिस्थितिक तंत्र और उनमें रहने वाले जीवन रूप प्रभावित हो रहे हैं। परिवहन, घरेलू, उद्योग और कृषि जैसे विभिन्न क्षेत्रों के प्रदूषण से हवा, पानी और मिट्टी जैसे अन्य सभी पारिस्थितिक तंत्र खराब हो रहे हैं। टनों कचरा लैंडफिल में डाला जा रहा है, जो पर्यावरण में जमा होता रहता है और इसे प्रदूषित करता है। आज हम जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग जैसी प्रमुख पर्यावरणीय समस्याओं का सामना कर रहे हैं जिन पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है।

दैनिक जीवन की गतिविधियों में और निर्माण या औद्योगिक प्रक्रियाओं के लिए पर्यावरण के अनुकूल सामग्री का उपयोग करने से उपर्युक्त मुद्दों और चुनौतियों का काफी हद तक समाधान हो सकता है।

उदाहरण के लिए, पर्यावरण के अनुकूल प्रौद्योगिकियों और सामग्रियों का उपयोग किया जा सकता है ताकि शामिल निर्माण प्रक्रिया और प्रक्रिया द्वारा प्राप्त उत्पाद दोनों पर्यावरण के अधिक अनुकूल हों। आज हम जिन पर्यावरणीय चुनौतियों का सामना कर रहे हैं, उन पर ध्यान देने की आवश्यकता है, इसलिए ऐसे विकल्पों का विकास करना समय की आवश्यकता है, जो हमारे पर्यावरण को क्षरण से बचाते हैं। समाधानों में से एक बड़े स्तर पर पर्यावरण के अनुकूल सामग्री का उपयोग करना है। पर्यावरण के अनुकूल सामग्री पर्यावरण के लिए एक तारणहार की तरह काम करती है क्योंकि यह न केवल न्यूनतम पर्यावरण क्षरण का कारण बनती है बल्कि विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में जीवित सभी जीवों पर नकारात्मक प्रभाव को भी कम करती है। इसलिए, लोगों को विभिन्न तकनीकी विकास और खिलौनों के विकास में पर्यावरण के अनुकूल सामग्री का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

ऐसे मॉडल बनाकर पर्यावरण के अनुकूल सामग्री के लाभ के बारे में लोगों में जागरूकता पैदा की जा सकती है। पर्यावरण के अनुकूल सामग्री के कुछ उदाहरण निम्नवत हैं

जिनका उपयोग मॉडल बनाने में किया जा सकता है:

- प्रयुक्त कागज, पुरानी किताबें, पुराने कार्टन बॉक्स, समाचारपत्र और अन्य अनुपयोगी कागज का उपयोग मॉडल और खिलौने बनाने के लिए किया जा सकता है।
- कपास, जूट के रेशों और अन्य प्राकृतिक रेशों जैसी संयंत्र आधारित सामग्री का उपयोग विभिन्न मॉडलों को बनाने के लिए किया जा सकता है क्योंकि वे उत्कृष्ट पर्यावरण के अनुकूल सामग्री के रूप में काम करते हैं।
- मॉडल का आधार और फ्रेम बनाने के लिए अन्य विभिन्न पौधों पर आधारित सामग्री जैसे बांस, बेंत और लकड़ी आदि का उपयोग किया जाता है।

(1) धातुओं को प्लास्टिक या पॉलिमर के विकल्प के रूप में दैनिक जीवन में उपयोग किया जा सकता है जैसे पॉलीविनाइल क्लोराइड (पीवीसी), या पॉलीस्टायरीन उत्पाद जैसे थर्मोकोलेट, हालांकि धातु गैर बायोडिग्रेडेबल हैं लेकिन वे प्लास्टिक से बेहतर हैं;

(2) विभिन्न प्रौद्योगिकियों और खिलौनों में पर्यावरण के अनुकूल सामग्री/विकल्पों के लाभों को प्रदर्शित करने के लिए विभिन्न मॉडल विकसित किए जा सकते हैं।

3. स्वास्थ्य और स्वच्छता

स्वास्थ्य किसी व्यक्ति या समूह की शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक जीवन क्षमता की पूर्णरूपेण समन्वयित स्थिति होती है। हमारा स्वास्थ्य हमारे अंदर की प्रक्रियाओं तथा आस-पास के वातावरण पर सतत रूप से प्रभावित रहता है। अतः स्वास्थ्य नवतर वैज्ञानिक तथा तकनीकी युक्तियों के साथ तेज़ी से परिवर्तित होते समाज में चिंता का विषय है। स्वस्थ लोग कार्य में भी अधिक दक्ष होते हैं। इससे उत्पादकता तथा वित्तीय संपन्नता 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 नज़र आती है।

सामान्यतः स्वास्थ्य जीनिय अव्यवस्थाओं, संक्रमण तथा जीवन पद्धति से प्रभावित होता है। परंतु कई रोगों के कारक बहु-घटकीय होते हैं। हेमोफीलिया, वर्ण-अंधता जैसे जीनिय अव्यवस्थाओं वाले रोगों में प्रभाव माता-पिता या कुलक्रम से आते हैं। परंतु 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। परंतु ट्यूबरकुलोसिस जैसे लंबी अवधि वाले (कभी-कभी तो जीवनपर्यंत) 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 नियोजन - प्लास्टिक कोशिकाओं में परिवर्तन के कारक भौतिक, रासायनिक अथवा जैविक एजेंट हो सकते हैं। एक्स-किरणों, गामा किरणों तथा पराबैंगनी किरणों से डीएनए क्षतिग्रस्त होते हैं तथा नियोजन-प्लास्टिक परिवर्तन होता है। तम्बाकू के धुएँ में विद्यमान कारसीनोजेनस रासायनिक फेफड़ों के कैंसर का मुख्य कारण है। कैंसर-कारक विषाणु, जिनमें जीन होते हैं, वायरल ऑन्कोजीनस कहलाते हैं।

विषाणु, जीवाणु, फ़ंगई, प्रोटोजन तथा बहु-कोशकीय कीट आदि पैथोजन कहलाते हैं जो कि संक्रमक कारकों के एक बड़े समूह जाने जाते हैं। इनसे होने वाले रोगों में इन्फ़्लुएंजा, डेंगू बुखार, एड्स, टायफ़ाइड, हैज़ा, 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 प्रहार 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 होता है। ये सुरक्षा तंत्र पैथोजनपरक 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 संख्या, भोजन, पानी, घर, परिवहन, ऊर्जा आदि की बढ़ती माँगों से हमारे प्राकृतिक संसाधनों पर काफी 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 दवाएँ 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 सतत प्रयासों से हमारे जीवन की सुरक्षा तथा संरक्षा के नए उपाय सृजित हुए हैं। जैव-मैडीकल जाँचों में नई खोजों, नए टीकों तथा प्रतिजैविकी (एण्टी-बायोटिक) सर्जिकल विधियों तथा जीनिय अभियांत्रिकी के सहयोग से मानव को सुरक्षा प्राप्त हुई है। ऐसे प्रयासों से स्वास्थ्य विज्ञान तथा व्यक्तिगत स्वास्थ्य के स्तर में वृद्धि हो पाई है। इनसे समुदाय को रोग निवारक तथा रोगनाशक दोनों ही सुविधाओं को प्रदान किया जा सकता है। औसत मृत्यु आयु बढ़ी है। शिशु तथा जच्चा मृत्यु दर घटी है तथा महामारियों पर नियंत्रण बढ़ा है। हर्बल दवाईयों का पारंपरिक ज्ञान तथा चिंतन के प्रति बढ़ती जानकारी भी हमारे सामुदायिक स्वास्थ्य को प्रभावित कर रही है। सतत विकास लक्ष्यों में, 2015 में संयुक्त राष्ट्र द्वारा स्थापित लक्ष्य 3 "अच्छे स्वास्थ्य और कल्याण" को "स्वस्थ जीवन सुनिश्चित करने और सभी उम्र में सभी के लिए कल्याण को बढ़ावा देने के लिए" बनाया गया है।

- नमामि गंगे और राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम जैसी नीतियों/कार्यक्रमों/योजनाओं के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए नवीन विचार;

- प्रदूषण और उसका नियंत्रण, नवोन्मेषी और पर्यावरण हितैषी तरीके;
- मानसिक स्वास्थ्य और नशीली दवाओं के दुरुपयोग के लिए नवीन विचार

4. परिवहन और नवाचार

इस उप-विषय के उद्देश्य हैं- जन साधारण और बच्चों को विभिन्न प्रकार के परिवहन के साधनों से अवगत करने के साथ ही सतत विकास के लिए परिवहन के महत्व को समझाना वर्तमान परिवहन के मुद्दों और सरोकारों के प्रति जागरूक करना तथा दक्ष परिवहन के लिए नवाचारों को प्रोत्साहन देना।

इस उप-विषय में प्रदर्श/मॉडल निम्नलिखित से संबंधित हो सकते हैं-

- दक्ष परिवहन के लिए उन्नत/ देशी मॉडल;
- स्वचालित वाहनों, जहाजों, नावों आदि के लिए ईंधन दक्ष/ प्रदूषण मुक्त डिज़ाइनों वाले कार्यकारी मॉडल;
- सड़क, जल और वायु परिवहन तंत्रों के दक्ष प्रबंधन के लिए नवाचारी विचार, जैसे बेहतर सुरक्षा उपाय, यातायात जामों का प्रबंधन, इत्यादि;
- चिकित्सा, पुलिस, सेना और अन्य प्रशासनिक निकायों/ समितियों जैसी विभिन्न आपात सेवाओं के मध्य प्रभावी प्रभावी परिवहन के लिए कार्य साधक/ संशोधित युक्तियाँ;
- वाहन चालन और परिवहन, आपदा प्रबंधन, इत्यादि से संबंधित जानकारी उपलब्ध कराने में भू-स्थैतिक उपग्रहों का उपयोग;
- मौजूदा परिवहन प्रणालियों में सुधार के लिए डिज़ाइन;
- लोगों को जोड़ने के लिए आधुनिक परिवहन साधनों का उपयोग करने के नए तरीके।

5. पर्यावरण संबंधी चिंताएं

आज हमारे जीवन का हर पहलू अभूतपूर्व पर्यावरणीय मुद्दों और समस्याओं से प्रभावित है जो हमने अपनी बेतरतीब

और अस्थिर प्रथाओं और निर्णयों के परिणामस्वरूप उत्पन्न किए हैं। यह प्रभाव सिर्फ मानव जीवन ही नहीं, बल्कि उतना ही अन्य जीव रूपों द्वारा भी महसूस किया जाता है। कोयला आधारित तापीय ऊर्जा का हमारा उत्पादन, परिवहन के लिए जीवाश्म ईंधन का लगातार बढ़ता उपयोग, और अन्य प्रथाएं जैसे कि पराली, अपशिष्ट आदि को जलाना, जहरीली गैसों और अन्य ग्रीनहाउस गैसों जैसे कार्बन डाइऑक्साइड को वातावरण में पंप कर रहा है। हमारी मिट्टी और पानी विभिन्न स्रोतों जैसे अनुपचारित घरेलू और औद्योगिक निर्वहन, रासायनिक कीटनाशक, उर्वरक, जैव चिकित्सा अपशिष्ट, आदि से प्रदूषित होते हैं। हम अपनी आर्द्रभूमि खो रहे हैं जो प्राकृतिक स्पंज हैं क्योंकि वे सतह के पानी को ट्रेप करते हैं और धीरे-धीरे छोड़ते हैं जिससे बाढ़ को नियंत्रित किया जाता है। इसके अलावा वे कार्बन को वातावरण में छोड़ने के बजाय उसका भंडारण भी करते हैं। फिर भी ऐसे पारिस्थितिक और पर्यावरणीय रूप से महत्वपूर्ण स्थलों को वाणिज्यिक या आवासीय क्षेत्रों में परिवर्तित किया जा रहा है। हमारे जंगल सिकुड़ रहे हैं। विभिन्न मानवीय गतिविधियों के कारण निवास स्थान के नुकसान के मुद्दे हैं और इसके परिणामस्वरूप जैव विविधता हानि और मानव-पशु संघर्ष के रूप में जानवर बाहर निकलते हैं क्योंकि उनके प्राकृतिक आवास क्षेत्र में सिकुड़ते हैं। हम हर जगह जलवायु परिवर्तन का प्रभाव देखते हैं- कृषि को प्रभावित करने वाले वर्षा पैटर्न में बदलाव, समुद्र के स्तर में वृद्धि, गर्मी की लहरों में वृद्धि, अधिक लगातार और तीव्र चक्रवात, जंगल की आग, बदलते तापमान के कारण वेक्टर जनित रोगों का बढ़ना या प्रसार आदि। हमारी बदलती जीवन शैली भी पर्यावरणीय समस्याओं में काफी हद तक योगदान करती है जैसे कि पैकेज्ड फूड पर हमारी निर्भरता, प्रोसेस्ड फूड की खपत में वृद्धि, दूर-दराज से ले जाया गया भोजन, डिस्पोजेबल वस्तुओं का उपयोग, उपकरणों के रूप में प्रौद्योगिकी का गैर-जिम्मेदाराना उपयोग, उपकरण, और अन्य प्रौद्योगिकियां, परिवहन के जीवाश्म ईंधन-गहन साधन, उपभोक्तावाद, अपशिष्ट उत्पादन में वृद्धि, आदि मामलों को बदतर बनाने में सहायता करते हैं।

ऐसी सभी पर्यावरणीय समस्याओं और चिंताओं के साथ, समय की मांग है कि समस्याओं को कम करने या कम करने की दिशा में उचित समाधान तैयार करके उनका समाधान किया जाए। बायोडिग्रेडेबल या पर्यावरण के अनुकूल कच्चे माल के उपयोग के संदर्भ में या ऊर्जा की खपत, अपव्यय आदि को कम करने के मामले में इसकी दक्षता में सुधार के संदर्भ में समाधान हो सकते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, छात्र अपनी अभिनव कार्यनीतियों को लागू करके अपनी वैज्ञानिक कार्यनीतियों को सोच सकते हैं। वे एक मुद्दे की पहचान कर सकते हैं और एक मॉडल/परियोजना के माध्यम से समस्या को हल करने के लिए अपने अभिनव तरीकों का सुझाव दे सकते हैं। छात्रों को एक ऐसे मुद्दे को चुनने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है जो स्थानीय रूप से प्रासंगिक हो। परियोजनाओं की एक विस्तृत श्रृंखला है जिस पर छात्र विचार कर सकते हैं। कुछ क्षेत्र जिन पर छात्र अपनी परियोजनाओं का विकास कर सकते हैं, नीचे सूचीबद्ध हैं:

- सौर, पवन, जल आदि से हरित या नवीकरणीय ऊर्जा।
- ग्रामीण और शहरी वातावरण में वायु, जल और मृदा प्रदूषण को कम करना; कृषि, उद्योग, उत्पादन और परिवहन क्षेत्र, आदि।
- भूमिहीन लोगों के पुनर्वास के लिए नदी के किनारों और बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का पुनरुद्धार
- स्वचालित मौसम-रिकॉर्डिंग उपकरण
- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के लिए नवीन डिजाइन और प्रौद्योगिकियां
- जल संचयन और भूजल पुनर्भरण
- प्रबंधन तटीय क्षेत्र कार्बन और पारिस्थितिक पदचिह्न को कम करना
- ड्रेनेज सिस्टम
- हरी इमारतें
- सतत कृषि पद्धतियां-जैविक खेती, पर्माकल्चर, पारंपरिक और स्वदेशी प्रथाएं आदि।
- पैकेजिंग के टिकाऊ, बायोडिग्रेडेबल और नवोन्मेषी

तरीके

- उपकरणों, इमारतों आदि में टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल कूलिंग और हीटिंग सिस्टम।
- बायोडिग्रेडेबल और लागत प्रभावी उत्पाद
- जैव विविधता की बहाली और संरक्षण-स्थलीय और जलीय (ताजे पानी और समुद्री)
- जलवायु तनाव के कारण कुपोषण के माध्यम से संक्रामक रोगों के लिए मानव संवेदनशीलता और उन्हें नियंत्रित करने के तरीके / मानव स्वास्थ्य पर ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव का अध्ययन (डेंगू, मलेरिया, जीका वायरस, SARS CoV-2, आदि जैसी महामारी का प्रसार)
- परिपत्र अर्थव्यवस्था
- पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न सामाजिक संघर्ष और उनका समाधान (यदि संभव हो तो केस स्टडी का उपयोग करके)
- उद्योगों/घरों में अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण/पुनर्ग्रहण/पुनर्नवीनीकरण जल का उपयोग करने के नवीन डिजाइन/विधियाँ
- स्वच्छता/स्वच्छता संबंधी मुद्दों की नवीन प्रौद्योगिकियाँ/डिजाइन
- मौजूदा प्रकाश व्यवस्था/ऑटोमोबाइल/मशीन/स्टोव/चुल्हों की क्षमता बढ़ाने के लिए अभिनव डिजाइन
- विभिन्न उद्देश्यों के लिए नवीन उपकरण- प्रदूषकों का मापन, जंगल की आग का पता लगाना, मौसम की रिकॉर्डिंग, रोग आदि।
- जैव विविधता का संरक्षण और प्रबंधन रणनीतियाँ
- वनों, झीलों, नदियों, मैंग्रोव, आर्द्रभूमि, पीटलैंड आदि के लिए संरक्षण और प्रबंधन नीतियाँ।
- खनिजों के निष्कर्षण और प्रसंस्करण में अपशिष्ट को कम करने के लिए नवाचार
- मानव-पशु संघर्ष को संबोधित करने के लिए अभिनव डिजाइन
- चक्रवात, बाढ़ और तूफान की भविष्यवाणी और

चेतावनी के लिए प्रौद्योगिकियाँ

- जैव विविधता पर पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को दिखाने के लिए गणितीय मॉडलिंग
- जनसंख्या एक पर्यावरण और जलवायु में वृद्धि के प्रभाव को दिखाने के लिए गणितीय मॉडलिंग
- पेड़ों के प्रकार, मौसम और जमीन की सतह की प्रकृति आदि के आधार पर जंगल की आग के प्रसार को दिखाने के लिए गणितीय मॉडलिंग।

6. वर्तमान नवाचार के साथ ऐतिहासिक विकास

खेलते समय सीखना बच्चों को अनजाने में विभिन्न महत्वपूर्ण जीवन कौशल विकसित करने में मदद करता है। इसलिए बच्चों के जीवन में खिलौनों की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण है। खिलौने समस्या समाधान कौशल विकसित करने में मदद कर सकते हैं, उनके मोटर कौशल विकसित कर सकते हैं और उनकी रचनात्मकता और कल्पना को भी पोषित कर सकते हैं। खिलौनों का इतिहास उतना ही पुराना है जितना कि मानव सभ्यता। प्राचीन काल में खिलौनों को पत्थर, लकड़ी, मिट्टी आदि का उपयोग करके हस्तनिर्मित किया जाता था। नई सामग्रियों के विकास और प्रौद्योगिकी में नवाचारों ने कई नई विशेषताओं के साथ विभिन्न प्रकार के खिलौनों का विकास किया है, जैसे; आकर्षक रंगों वाले खिलौनों, नई सामग्री जैसे कागज, प्लास्टिक, चीनी मिट्टी की चीजें आदि से बने खिलौने। बिजली और इलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में विकास ने खिलौनों के क्षेत्र में नए आयाम खोले। विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों ने मौजूदा खिलौनों को बैटरी द्वारा शक्ति प्रदान करके और खिलौनों को विभिन्न प्रकार की गति देने के लिए मोटरों का उपयोग करके नई सुविधाओं को जोड़ा है। इसने ऐसे खिलौने बनाए हैं जो चल सकते हैं, नृत्य कर सकते हैं या विभिन्न प्रकार की रोशनी आदि पैदा कर सकते हैं। आधुनिक डिजिटल प्रौद्योगिकियों और माइक्रोकंट्रोलर्स के उद्भव के साथ खिलौनों की एक नई श्रेणी विकसित की गई है जो अधिक संवादात्मक थी और यहां तक कि दूर से भी नियंत्रित किए जा सकते थे। इन दिनों आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) के साथ इनोवेटिव

टॉयज विकसित किए जा रहे हैं, जिन्हें यूजर्स कोड कर सकते हैं जैसे AI बेस्ड डॉल यूजर्स के साथ फ्रेंडली बातचीत कर सकती है। इसी तरह प्रोग्राम करने योग्य रोबोट जो कई मनोरंजन सुविधाओं को करने में सक्षम हैं जिन्हें बच्चे देख सकते हैं या उनके साथ बातचीत कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, कोई उपयोगकर्ता रोबोट को चिल्लाने या नृत्य करने के लिए प्रोग्राम कर सकता है जब भी वह किसी निश्चित व्यक्ति को देखता है या इसे किसी विशेष पूर्वनिर्धारित पथ आदि पर जाने के लिए प्रोग्राम किया जा सकता है।

इस उप-विषय में प्रदर्शन/मॉडल संबंधित हो सकते हैं:

- प्राचीन काल से वर्तमान समय तक खिलौनों की यात्रा को दर्शाने वाले खिलौने;
- मौजूदा खिलौनों में संशोधन के साथ खिलौनों के कार्य मॉडल;
- खिलौनों के कामकाजी मॉडल जो विभिन्न तरीकों से मानव जाति की मदद कर सकते हैं;
- वैज्ञानिक सिद्धांतों और गणितीय अवधारणाओं पर आधारित खिलौने;
- स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री से खिलौने;
- अपशिष्ट पदार्थ से बने खिलौने;

7. हमारे लिए गणित

वर्तमान जीवन अच्छा गणितीय ज्ञान रखने की मांग करता है। गणित जीवन के लिए महत्वपूर्ण है और सर्वांगीण व्यक्तिगत विकास में सहायता करता है। गणित ज्ञान और नैतिक शिक्षा दोनों के संदर्भ में छात्रों की शिक्षा को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। हम अपने आस-पास की प्रकृति, प्रौद्योगिकी, वास्तुकला, मशीनरी, भवन उद्योग, बैंकिंग क्षेत्र, अनुसंधान, कार्टोग्राफी आदि में गणितीय अनुप्रयोग पा सकते हैं। आनुवंशिकी में बहुत ही रोचक अनुप्रयोग हैं। आनुवंशिकी में परिकल्पना परीक्षण में सांख्यिकीय विधियों का उपयोग किया जाता है। गणित का उपयोग करके, हम मात्रात्मक संबंधों के सांख्यिकीय विवरण बना सकते हैं। जब हम अनुसंधान डेटा को संसाधित

करते हैं, तो हमें अंकगणितीय व्यास, प्रकीर्णन, मानक विचलन आदि की आवश्यकता होती है। हम गुणवत्तापूर्ण स्कूली शिक्षा की मदद से गणित में विद्यार्थियों की रुचि विकसित कर सकते हैं, क्योंकि गणित हमारी दिनचर्या का एक हिस्सा है और हमारे जीवन की और हमारे पेशेवर अभिविन्यास की गुणवत्ता को प्रभावित करता है।

हमारे दैनिक जीवन में हम जो भी भूमिका निभाते हैं, चाहे वह रसोइया हो या किसान, बढ़ई या बैंकर, दुकानदार या डॉक्टर, इंजीनियर या वैज्ञानिक, संगीतकार या जादूगर, हम में से हर एक की जरूरत होती है, गणित। किसी एक क्षेत्र में गणित के अनुप्रयोगों को संक्षेप में प्रस्तुत करना बिल्कुल असंभव है।

एनईपी 2020 के अनुसार 'यह माना जाता है कि गणित और गणितीय सोच भारत के भविष्य के लिए बहुत महत्वपूर्ण होगी और कई आगामी क्षेत्रों और व्यवसायों में भारत की नेतृत्व की भूमिका होगी जिसमें कृत्रिम बुद्धि, मशीन सीखने और डेटा विज्ञान आदि शामिल होंगे। छात्रों को गणितीय विषयों पर आधारित मॉडल बनाना गणित की सोच में छात्रों को शामिल करने के प्रयासों में से एक है।

इस उप-विषय का उद्देश्य बच्चों को यह विश्लेषण करने में मदद करना है कि हमारे आस-पास की वस्तुओं, घटनाओं, प्रणालियों और प्रक्रियाओं की जांच के लिए गणित का उपयोग कैसे किया जा सकता है। गणित का उपयोग करते हुए, इस उप-विषय में प्रदर्शित/मॉडल निम्नलिखित से संबंधित हो सकते हैं:

- हमारे दैनिक जीवन/पर्यावरण संबंधी समस्याओं की विभिन्न समस्याओं के समाधान का सुझाव देना;
- हमारे आस-पास के उदाहरण जैसे प्रकृति के निर्माण में विभिन्न गणितीय पैटर्न का निर्माण जैसे पक्षियों के उड़ने के पैटर्न, जानवरों की चाल, और जड़ों का निर्माण, पेड़ों की तनों, टहनियों और पत्तियों में गणितीय संबंध;
- भौतिक भूगोल का प्रदर्शन जैसे पृथ्वी का घूर्णन और परिक्रमण, पूर्वाभास और विषुव आदि;
- धूमकेतु, उल्का और अन्य छोटे ग्रहों के कक्षीय पथ

- की भविष्यवाणी करने के लिए गणितीय मॉडल;
- दिखाना कि महामारी/जैव आतंकवाद की स्थिति में मानव में रोग कैसे फैल सकता है;
 - युद्धों/परमाणु विस्फोटों/महामारी के विनाशकारी प्रभावों की भविष्यवाणी करना;
 - पेड़ों के प्रकार, मौसम और जमीन की सतह की प्रकृति के आधार पर जंगल की आग का फैलाव दिखाना;
 - मानव प्रणाली में दवाओं की कार्रवाई का प्रदर्शन;
 - हृदय, मस्तिष्क, फेफड़े, गुर्दे, हड्डियों और अंतःस्रावी तंत्र की कार्यप्रणाली को दर्शाना;
 - मानव रोगों का कंप्यूटर निदान;
 - नाले, उत्प्लव मार्ग, नदियों, आदि में द्रव प्रवाह;
 - यातायात प्रवाह/शेयर बाजार विकल्पों का वर्णन;
 - फसलों का उत्पादन बढ़ाना;
 - मधुमक्खियां, दीमक आदि जैसे सामाजिक कीड़े यह जानने के लिए कि वे स्थानीय जानकारी का उपयोग कैसे करते हैं, संचार के जटिल और कार्यात्मक पैटर्न उत्पन्न करते हैं;
 - शहरी नगर योजना;
 - जलवायु परिवर्तन/ग्लोबल वार्मिंग का प्रभाव



GUIDELINES FOR THE PREPARATION OF EXHIBITS AND MODELS

All children are naturally motivated to learn and are capable of learning. The knowledge acquired by them is the outcome of their own activity. Children learn through interaction with people and environment around. They construct knowledge by connecting new ideas to their existing ideas.

In order to stimulate creativity, inventiveness and the attitude for innovation in science and mathematics, National Curriculum Framework (NCF-2005) emphasizes on activities, experiments, technological modules, etc. It also encourages implementation of various activities through a massive expansion of channels such as organisation of science, mathematics and environment exhibition at the national level for school students, with feeder exhibitions at school/block/tehsil/district/region/state levels.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT), New Delhi organises National Science, Mathematics and Environment Exhibition for Children every year for popularising science, mathematics and environmental education amongst children, teachers and public in general.

In the year 2022, the advisory committee which advises about the science exhibition, in the light of NEP 2020, approved the name of this National Science Exhibition as Rashtriya Bal Vaigyanik Pradarshani (RBVP).

This exhibition is a culmination of various exhibitions organised in the previous year by the States, UTs and other organisations at district, zonal, regional and finally at the state level. Selected entries from all States and Union Territories, the Kendriya Vidyalaya Sangathan, the Navodaya Vidyalaya Samiti, Department of Atomic Energy Central Schools, Central

Board of Secondary Education affiliated Public (independent) Schools, Central Tibetan Schools Administration and Demonstration Multipurpose Schools of Regional Institutes of Education participate in this national level exhibition. Like in the past several years such exhibitions are to be organised from district to state level during 2022-23 too. These would form the first phase of preparation for the RBVP to be organised in November 2023. The objectives of the exhibitions are:

- to provide a forum for children to pursue their natural curiosity, creativity, innovation and inventiveness;
- to make children feel that science and mathematics are all around us and we can gain knowledge as well as solve many problems by relating the learning process to the physical and social environment;
- to lay emphasis on the development of science and mathematics as a major instrument for achieving goals of self-reliance, socio-economic and socio-ecological development of the nation and the world;
- to analyse how science and mathematics have developed and are affected by many diverse individuals, cultures, societies and environment;
- to appreciate the role of science and mathematics in meeting the challenges of life such as climate change, opening new avenues in the areas of agriculture, fertiliser, food processing, biotechnology, green energy, disaster management, information and communication technology, astronomy, transport,

games and sports etc.

- to create awareness about environmental issues and concerns and inspire children to devise innovative ideas towards their prevention and mitigation.

Children are naturally inquisitive and innovate in response to a variety of problems confronting society and the world. If today's children get engaged in tackling problems, solving issues, and creating new ideas, we can make our children better prepared for tomorrow's challenges. There is a need to continuously innovate to meet the challenges before us. The rising aspirations of human community for the desire of more comfort and security have put tremendous pressure on the limited resources of the world leading to unequal access and unsustainable exploitation. This is resulting in unsustainable use of resources.

According to United Nations 'Global Resources Outlook 2019', the resource extraction has more than tripled since 1970 in the world, including a five-fold increase in the use of non-metallic minerals and a 45 percent increase in fossil fuel use. Similarly, a very important resource, fresh water is also experiencing acute stress worldwide. According to United Nations World Water Development Report 2019, over 2 billion people live in countries experiencing high water stress, and about 4 billion people experience severe water scarcity during at least one month of the year. Water has to be treated as a limited resource, with a far stronger focus on managing demand. Climate change and bio-energy demands are also expected to amplify the already complex relationship between world development and water demand. It is true that "Jal hi Jeevan Hai", therefore it is the responsibility of everyone to conserve and manage this very important resource. Keeping in view of the importance of water and sanitation the Government of India is increasing the level

of investment in this area.

We all are aware that the problems faced by the world today are not confined to a particular city, state or country. Rather, these are global problems and for solving these problems, all the countries of the world need to work in unison. To solve the problems of the world and to bring peace and prosperity for people and the planet, now and into the future, all the member states of United Nations adopted 'The 2030 Agenda for Sustainable Development' which includes 17 different Sustainable Development Goals (SDGs) along with 169 associated targets.

Sustainable development is defined as the development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. This means we cannot continue using the resources at the current level as this will not leave enough for future generations.

Science and Mathematics act as powerful tools for investigating and understanding the nature and the world. They also play a crucial role in solving problems confronting the society and act as a major instrument for achieving goals of self-reliance and socio-economic development in a sustainable manner. To recognize and encourage these powerful tools so that the problems confronting the society can be overcome and a better sustainable future can be built through science and technology led solutions, the theme for the State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition (SLSMEE) for Children during 2022-23 has been chosen as Technology and Toy.

The flagship programmes of the Government of India such as the Mahatma Gandhi National Rural Employment Guarantee Act (MGNREGA), Pradhan Mantri Jan Dhan Yojana (PMJDY), Pradhan Mantri Jan Arogya Yojana (Ayushman Bharat), Skill Development, the Swachh Bharat Abhiyaan (Clean India Campaign),

Pradhan Mantri Ujjwala Yojana, Beti Bachao Beti Pado (Save the Girl Child, Educate the Girl Child) are some of the steps to achieve these sustainable goals.

The theme and sub-themes identified for SLSMEE 2022-23 are directly or indirectly focuses on achieving the sustainable development goals enunciated by the United Nations.

In this context, it is envisaged that children and teachers would try to analyze all aspects of the role of science and technology for sustainable development of the world. This will enable students and teachers to generate scientific and mathematical ideas and prepare models/exhibits for addressing various problems. Scientific ideas in this context may be regarding innovative ways of doing things, creating simple technologies/tools that meet new requirements; enabling the participation of the lower pyramid of the population in the development process through science and technology, creating an enabling innovation ecosystem in the country for enhancement of science, technology and mathematics.

However, there are instances when children and their teachers think of some ideas that are new and may be applicable in the future. Often such ideas may not be possible to be presented in the form of a model/exhibit. Organizers of exhibitions at all levels may provide opportunities to students and teachers to present such ideas in the form of presentations and discussions.

Children and teachers should identify where and how new processes, researches, and developments in science, technology and mathematics can bring a better future for the world.

Development of creative domain of a learner through teaching- learning process of science is an area which needs to be addressed to make experience of learning stimulating and exciting. For this, there is a need to engage learners in learning

of science concepts in innovative ways which may help in all round development of a learner. Toys or games, which may be physical or virtual, are one of the learner friendly tools for learning science. Toys have been used since time immemorial for playing which, in long run, resulted in developing their cognitive, psychomotor and affective domains. Over time the form of toys and the materials used to make toys has evolved, particularly with the growth/development of technology, however, the importance of toys in learning science continues. With this in view, the theme for the **State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition (SLSMEE) for Children- 2022-23 has been chosen as 'Technology and Toys'.**

Toys play an important role in developing different skills of an individual, such as problem solving, conflict resolution, how cause and effect work, etc., and these skills play an important role in their lives. Toys also nurture creativity and imagination and values, such as, cooperation, sharing, respect for others. Toys also play an important role in creating awareness about issues related to health, hygiene and cleanliness. The use of toys for science concepts becomes more relevant considering the declining interest of learners in learning science. On one hand, the traditional toys, which are struggling for their existence among learners in the present era, may be relooked at for use as a tool to transact science concept in an innovative manner. On the other hand, the emerging technologies may be explored to design newer toys, refining existing toys, reviving indigenous extinct toys, made of ecofriendly materials and looking for the possibilities for their use in learning science.

In this context, it is envisaged that students and teachers would try to analyze all aspects of the role of technology and toys in learning of science. This will enable students and teachers to generate ideas

and prepare toys/models/exhibits for addressing various problems.

However, there are instances when children and their teachers think of some ideas that are new and may be applicable in future. Often such ideas may not be possible to be presented in the form of model/ exhibit. Organizers of exhibitions at all levels may provide opportunities to students and teachers to present such ideas in the form of presentations and discussions.

The theme for **SLSMEE-2022-23** and **RBVP-2023, 'TECHNOLOGY AND TOYS'**, aims to cover sub-themes such as–

1. Advancement in information & Communication Technology;
2. Eco Friendly Material;
3. Health and Cleanliness;
4. Transport & Innovation;
5. Environmental Concerns;
6. Historical Development with Current Innovation
7. Mathematical for Us

(Sub-themes listed above are suggestive. Students may choose any other sub-themes and develop exhibits involving Science and Technology & Toys)

A few exemplar ideas pertaining to the sub-themes listed in the context of the theme, for the development of exhibits are given below.

1. Advancement in information & Communication Technology

Information and Communication Technology (ICT) is an ever-evolving discipline. In a relatively quick span of time, ICT has made inroads in all spheres of life, and has largely eased our activities. Today, we see applications of ICT in teaching, learning, assessment; research, explorations; weather monitoring, forecasting, and prediction; healthcare, entertainment; industrial production and manufacturing, etc. With the availability of high-speed yet low-cost network bandwidth coupled with affordable handheld/portable

digital devices/gadgets, the technology has a significant contribution in shaping our activities including the way we learn, eat, buy, avail services, communicate, and even socialize. ICT has made significant advancement in the last couple of decades. This is due to the availability of high-speed computing processors, memory, and storage. Thanks to cloud computing, today we can carry out all our computer related activities using a digital device having minimal processing capability also.

Use of toys in education, mainly at the primary stage is considered to be helpful in making the learning fun and joyful as toys keep the learners motivated and engaged. ICT is also used to create various games having toy like characters. The games can be for educational purposes for pure entertainment. In both the cases, programming languages and their advanced libraries and frameworks are used to create games having high resolution graphics in two-dimension (2D) or in three-dimensions (3D). Such games demand a faster computer processor to run. These days, dedicated processor called Graphics Processing Unit (GPU) is used because the GPUs can process different types of data in parallel and thus can accelerate rendering of the graphics used in the games.

These days, the Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) based interactive digital content are very popular. VR contents can be created using a specialized camera called VR camera, and a smartphone or a computer. It created a video by capturing a 360-degree view of a situation, which can be viewed using a compatible device that can show the 360-degree content. Wearing a VR

headset, the viewer can move head up, down, left or right and the video also moves accordingly. This creative a completely immersive experience for the viewer as if he/she is actually in that scene.

AR on the other hand is about augmenting the real environment of the user by integrating or adding digital information. For example, we can point our smartphone camera while walking in a city, and the AR app can provide audio, image or video information related to that city, such as its history, culture, etc.

Students can plan to design and create digital games, 360 degree videos, AR or VR contents as exhibit. They can use any existing AR app to visualize their own created contents also.

2. Eco Friendly Material

Technological revolution and environmental degradation go hand-in-hand. While technological revolution leading to industrial revolution in the latter half of the eighteenth century had resulted in the beginning of environmental degradation, we look for technologies that will help us overcome or reverse such impacts on the environment.

Today, degradation and deterioration of the environment is happening in such an unprecedented manner that it has become difficult to live a healthy and sustainable life. Not only human population but all other life forms are also impacted. Air, water and soil are polluted in different ways—piles and piles of waste are dumped in the landfills, there is pollution from different sectors such as transport, industrial, domestic and agriculture; there is unsustainable and overexploitation of natural resources; and today we have the challenge of climate change that

needs immediate attention.

All of the above mentioned issues and challenges can be addressed to some extent if we adopt eco-friendly or environment-friendly materials in the production process and in the products. For example, eco-friendly technologies such as machines and raw materials can be used in the manufacture of products and the product can itself be made more eco-friendly. Switching-over to eco-friendly materials, wherever possible, is the need of the hour. The advantage of using eco-friendly materials is that it will not only cause minimal environmental degradation but it will also reduce the negative impacts on all life forms. It is, therefore, encouraged to use eco-friendly materials in the development of different technology and toys. Some examples of eco-friendly materials that can be used in the development of models are provided below. Through such models an awareness can also be generated amongst the masses on the use of eco-friendly materials and their advantages.

- Newspapers and used papers in different forms such as carton boxes, used books, etc., can be used to develop various toys and models.
- Materials made from plants such as cotton cloths, jute products or other plant-based fibres can serve as excellent eco-friendly materials to prepare various models covering wide range of technology and toys.
- Bamboo, wood, cane and other plant-based materials can form the base or frame for many models to represent various technology and toys.
- Although metals are not biodegradable per se, they will be a better option instead of using plastic-based materials such as

polyvinyl chloride (PVC), or polystyrene products such as thermocol sheets, etc.

- Models can also be developed using eco-friendly materials to show the advantages of using eco-friendly materials in various technology and toys.

The exhibits/models in this sub-theme may pertain to:

- factors affecting the health and resulting ailments in the body;
- to study as to how the cleanliness influence health;
- foods that improve our immunity to fight against diseases;
- improved methods and innovative ways of sanitation and appropriate technology for disposal of surgical masks, PPE kits, etc. and other biodegradable and non-biodegradable waste;
- the ways to dispose-off the garbage properly to maintain cleanliness;
- methods to improve rural sanitation;
- infectious and non-infectious diseases, relationship with causative factors and their sources with emphasis on Coronavirus;
- mechanisms/ways to control the spread of Coronavirus, Lung infections, Dengue, Malaria, Chikungunya, etc.;
- innovative preventive measures to control diseases at different levels/ roles of various agencies (role of individual to break the infection spread chain);
- demonstration and use of traditional methods of medication;
- demonstration of known facts and findings, and health benefits of physical exercise and Yoga;
- demonstrate importance of balanced diet and nutritional values of various food items;
- ways to raise awareness and sensitize people about the role of social distancing and measures/ innovative techniques to overcome issues in its implementation;
- role of biotechnology to improve nutritional value of crops;
- demonstration of models/projects to show the effect of junk food items, adulterated food items on our body and its preventive measures;
- demonstration of models/projects to create awareness among children about appropriate rules of safety in hazardous situations to avoid accidents and injuries;
- presenting medical assistance and facilities for rural/urban areas and gender aspects;
- ways to raise awareness and sensitise people to be careful in health matters, explore the possibilities and make use of the facilities available;
- innovative ideas for effective implementation of policies/ programmes/ schemes such as Swachh Bharat Abhiyan, National Leprosy Eradication Programm etc. that have significant impact on health;
- innovative ideas for effective implementation of policies / programmes/ schemes such as Atmanirbhar Bharat (self-reliant India) for making India a bigger part of the global economy;
- development of knowledge-base and understanding new scientific, technological aids in bio-medical areas;
- presentation of known facts and research findings in different medical systems like Traditional, Modern, Homeopathy, Ayurvedic, etc.;
- lifestyle and its relationship with

good and bad health based on known facts and researches;

- common prophylactic measures available for different diseases and advantages of inoculation and vaccination;
- appropriate measures for family planning and welfare;
- ideas for developing low-cost, immunity boosting nutritious food;
- low cost medical diagnostic and therapeutic tools;
- toy/models for sustainable agriculture and health;
- toy/models to demonstrate the impact of chemical residues from fertilizers, pesticides, hormones and food dyes etc., on health;
- new medical diagnostic and therapeutic tools/aids for physically handicapped persons for prevention from Coronavirus;
- innovative control measures at different levels / roles of different agencies;

3. Health and Cleanliness

Health is an overall state of body, mind and social well being that implies to an individual and people. Our health is continuously under the influence of both endogenous (within) and exogenous (around) environment and therefore a matter of great concern especially in the rapidly growing society to cope up with newer scientific and technological inventions. When people are healthy, they are more efficient at work. This increases productivity and bring economic prosperity. Health also increases 'longevity of the people and reduces infant and maternal mortality. When the functioning of one or more organs or systems of the body is adversely affected, characterised by various sign and symptoms, a state of disease is reflected.

The health is broadly affected by genetic disorders, infections and lifestyle but multi-factorial causes are more prevalent in case of many diseases. In case of genetic disorders, deficiencies/ defects are inherited from parents and the best examples are hemophilia and colour blindness, however, diseases like cancer and diabetes mellitus are also known to have genetic basis, these are non-infectious.

Further, many diseases last for a short period of time called acute diseases like common cold but many other ailments last for longer duration and even as much as life time like tuberculosis, they are chronic diseases. Cancer is one of the most dreaded chronic diseases of human beings and is a major cause of death all over the globe. Transformation of normal cells into cancerous neo-plastic cells may be induced by physical, chemical or biological agents. Ionising radiations like X-rays, gamma rays and non ionising radiations UV causes DNA damage leading to neo-plastic transformation. Chemical carcinogens present in tobacco smoke have been identified as a major cause of lung cancer. Cancer causing viruses are also known, they possess genes called viral oncogenes.

Infectious agents comprises a wide group of organisms called pathogens, they are viruses, bacteria, fungi, protozoan and multi-cellular worms, insects, etc. The diseases caused by these organisms include influenza, dengue fever, AIDS, typhoid, cholera, malaria, ringworms, filariasis, etc. The pathogens live under different environmental conditions and have great potential to adapt to the environment within the host. For example, the pathogens that enter the

gut know the way of surviving in the stomach at low pH and resistance to various digestive enzymes. Pathogenic attack to an individual and spread to someone else takes place through air, water, soil, physical contact and also through other animals. Such animals are thus the intermediaries and are called vectors. In many instances the body is able to defend itself from most of these infectious agents through the immune system. Acquired immunity is pathogen specific; however, we also possess innate immunity from birth.

Our health is adversely affected due to many environmental hazards that lead to several kinds of infection in the body. With increasing population, demand for food, water, home, transport, energy, etc. are increasing causing tremendous pressure on our natural resources and thereby contributing to pollution of air, water and soil. The lifestyle including food and water we take, tendency for junk/ fast food, rest and exercise, habits and drugs and alcohol abuse is another challenge to our health. Increasing level of obesity, early detection of hyperglycemia and hypertension is a great cause of worry from the health point of view. Continuous efforts of scientists, technologists, doctors and naturalist have brought many new ways of safety and security to our life. Major inventions in bio-medical diagnostics, new vaccines and antibiotics, surgical methods and genetic engineering have given relief to the mankind. These efforts are responsible for raising the standard of the personal health and hygiene and in providing both preventive and curative facilities to the community. Mortality age has gone up, infant and maternal mortality gone down and epidemics are much under control. Awareness towards meditation and traditional

knowledge of herbal medicines has influenced community health. In Sustainable Developmental Goals, Goal 3 “Good health and Well Being” established by the United Nations in 2015 is made "to ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages."

The main objectives of this sub-theme are: to bring awareness among the children about the factors affecting our health and nutritional needs of the body; to explore new scientific, technological and bio-medical inventions in prevention and cure of diseases like Coronavirus; to explore various scientific and technological interventions for meeting nutritional requirement of human beings and innovative ideas for better management of the crisis created during COVID-19 pandemic. The exhibits/models in this sub- theme may pertain to:

- factors affecting the health and resulting ailments in the body;
- to study as to how the cleanliness influence health;
- foods that improve our immunity to fight against diseases;
- improved methods and innovative ways of sanitation and appropriate technology for disposal of surgical masks, PPE kits, etc. and other biodegradable and non-biodegradable waste;
- innovative ideas for effective implementation of policies/ programmes/ schemes such as Swachh Bharat Abhiyan, National Leprosy Eradication Programm etc. that have significant impact on health;
- innovative ideas for effective implementation of policies/ programmes/ schemes such as Atmanirbhar Bharat (self-reliant India) for making India a bigger part

- of the global economy;
- innovative ideas for effective implementation of policies/ programmes/ schemes such as Namami Gange and National Clean Air programme;
- the ways to dispose-off the garbage properly to maintain cleanliness;
- methods to improve rural sanitation;
- infectious and non-infectious diseases, relationship with causative factors and their sources with emphasis on Coronavirus;
- mechanisms/ways to control the spread of Coronavirus, Lung infections, Dengue, Malaria, Chikungunya, etc.;
- innovative preventive measures to control diseases at different levels/ roles of various agencies (role of individual to break the infection spread chain);
- demonstration and use of traditional methods of medication;
- demonstration of known facts and findings, and health benefits of physical exercise and Yoga;
- demonstrate importance of balanced diet and nutritional values of various food items;
- ways to raise awareness and sensitize people about the role of social distancing and measures/ innovative techniques to overcome issues in its implementation;
- role of biotechnology to improve nutritional value of crops;
- demonstration of models/projects to show the effect of junk food items, adulterated food items on our body and its preventive measures;
- demonstration of models/projects to create awareness among children about appropriate rules of safety in hazardous situations to avoid accidents and injuries;
- presenting medical assistance and facilities for rural/urban areas and gender aspects;
- ways to raise awareness and sensitize people to be careful in health matters, explore the possibilities and make use of the facilities available;
- development of knowledge-base and understanding new scientific, technological aids in bio-medical areas;
- presentation of known facts and research findings in different medical systems like Traditional, Modern, Homeopathy, Ayurveda, etc.;
- lifestyle and its relationship with good and bad health based on known facts and researches;
- common prophylactic measures available for different diseases and advantages of inoculation and vaccination; appropriate measures for family planning and welfare;
- ideas for developing low-cost, immunity boosting nutritious food;
- low cost medical diagnostic and therapeutic tools;
- toy/models for sustainable agriculture and health;
- toy/models to demonstrate the impact of chemical residues from fertilizers, pesticides, hormones and food dyes etc., on health;
- new medical diagnostic and therapeutic tools/aids for physically handicapped persons for prevention from Coronavirus;
- innovative control measures at different levels / roles of different agencies;
- pollution and its control, innovative and ecofriendly methods;
- innovative ideas for mental health and drug abuse;

4. Transport & Innovation

The Objects of this sub-theme are- to make general public and children understand different modes of transport as well as the importance of transport for Sustainable Development; to make them aware about the issues and concerns of the present transport systems and to promote innovations for efficient systems.

The exhibits/ models in this sub-theme may pertain to:

- Improvised/ indigenous models for efficient transport
- Working models of fuel efficient/ pollution-free designs of automobiles/ ships, boats, etc.;
- Innovative ideas for efficient management of road, rail, water and air transport systems, e.g., better safety measures, managing traffic jams, etc.;
- Improvised/ improved devices for effective transport between various emergency services, namely medical, police, military and other administrative bodies;
- Use of geo-stationary satellites in providing information pertaining to vehicular movements and transportation, disaster management, etc.;
- Designs for improving existing transport systems;
- Innovative ways of using modern mode of transportation for connecting people.

Learning through play is an important part of child's development. The use of toys can help children learn many different skills they need in their life. Toys can help develop problem solving skills, helps develop their motor skills and also nurtures their creativity and imagination.

Toys have existed in India since ancient times. Traditional Indian toys

were simple and could connect to the real life knowledge. Available literature shows that toys have reflected the cultures, society and have played important role in the development of the physique and mind. It has been reported that assemble of toys were found in specific parts of the Indus cities, which could be interpreted as designated play areas. One tenth of all findings in the Indus valley are play-related, which included toys as well as game pieces like Wheel cart, Rattle, dice. A lot needs to be done to recover the lost heritage.

It is essential to create a platform where young generation can showcase their innovative toys. Awareness among young generation needs to be initiated regarding the unhealthy manufacturing practices in the industry, waste control by rejecting plastic and electronic toys. Our society needs to be sensitized to the importance of organic toys. Toys can be used by children of all ages to see and recognize science embedded in their daily lives..

Students can design and develop two kinds of toys:

(a) Static and (b) Dynamic

Static toys, such as kites, dolls, animals, birds, etc., can be made of clay, bamboo, metals, paper or any locally available materials.

In dynamic category, moving or/ and sound, light producing toys such as, *Damaru* or drum rattle, spinning top or *lattu*, *Gulel*, moving vehicles, dolls, robots etc., can be made. These toys would be useful in understanding the various concepts of science. Students can design advanced science toys, or prepare science projects, based on the simple toys they have played with as children Toys can also be used as teaching aid for transacting many concepts of science. These contribute in overall development of the child.

5. Environmental Concerns

Every aspect of our lives today is impacted by the unprecedented environmental issues and problems that we have caused as a result of our haphazard and unsustainable practices and decisions. It is not just human lives but the impact is equally, if not to a greater extent, felt by other life forms as well. Our production of coal-based thermal energy, ever-increasing use of fossil fuel for transportation, and other practices such as burning of stubble, waste, etc., is pumping poisonous gases and other greenhouse gases such as carbon dioxide into the atmosphere. Our soil and water are polluted by various sources such as untreated domestic and industrial discharges, chemical pesticides, fertilizers, biomedical wastes, etc. We are losing our wetlands which are the natural sponge as they trap and slowly release surface water thereby controlling flood. Besides they also store carbon instead of releasing them in the atmosphere. Yet such ecologically and environmentally crucial sites are being converted into commercial or residential areas. Our forests are shrinking. There are issues of habitat loss due to various human activities and thereby resulting in biodiversity loss and human-animal conflict as animals move out as their natural habitats shrink in area. We see the impact of climate change everywhere—changing rainfall patterns affecting agriculture, sea level rise, increasing heat waves, more frequent and intense cyclones, forest fires, increase or spread of vector-borne diseases due to changing temperature, etc. To make matters worse, our changing lifestyles also contribute to a huge extent to environmental problems such as our dependence on packaged food, increased consumption of processed food, food transported from

far off places, use of disposable items, irresponsible use of technology in the form of devices, appliances, and other technologies, fossil fuel-intensive means of transportation, consumerism, increase in wastes production, etc.

With all such environmental problems and concerns facing us, the need of the hour is to find ways to address them by devising appropriate solutions towards alleviating or reducing the problems. The solutions could be in terms of using biodegradable or eco-friendly raw material or in terms of improving its efficiency in terms of minimizing consumption of energy, wastage, etc. Keeping this in view, students can come up with their innovative strategies by applying their scientific knowledge. They can identify an issue and suggest their innovative ways to solve the problem through a model/ project. Students are encouraged to choose an issue which are locally relevant. There is a wide range of projects which students may consider. Some areas on which students can develop their projects are listed below:

- Green or renewable energy from solar, wind, water, etc.
- Reducing air, water and soil pollution in rural and urban environment; agriculture, industries, manufacturing and transport sectors, etc.
- Reclamation of riverbanks and flood affected areas for the rehabilitation of landless people
- Automatic weather-recording devices
- Innovative designs and technologies for solid waste management
- Water harvesting and ground water recharging
- Management coastal areas Reducing carbon and ecological footprint

- Drainage systems
- Green buildings
- Sustainable farming practices—organic farming, permaculture, traditional and indigenous practices, etc.
- Sustainable, biodegradable and innovative ways of packaging
- Sustainable and eco-friendly cooling and heating systems in appliances, buildings, etc.
- Biodegradable and cost-effective products
- Restoration and conservation of biodiversity—terrestrial and aquatic (freshwater and marine)
- Human susceptibility to infectious diseases through malnutrition due to climate stress and ways to controlling them/ studies of the impact of global warming on human health (spread of epidemic like dengue, malaria, zika virus, SARS CoV-2, etc.)
- Circular economy
- Innovations to reduce waste in extraction and processing of minerals
- Innovative designs to address human-animal conflict
- Social conflicts resulting from environment and climate change and their resolution (if possible, using case studies)
- Innovative designs/ methods of waste water recycling/ reclamation/ using recycled water in industries/ homes
- Innovative technologies/ designs of sanitation/ hygiene related issues
- Innovative designs for enhancing efficiencies of existing lighting system/ automobiles/ machines/ stoves/ *chulhas*
- Innovative devices for various purposes—measurement of pollutants, detecting forest fires,

recording weather, diseases, etc.

- Conservation and management strategies of biodiversity
- Conservation and management strategies for forests, lakes, rivers, mangroves, wetlands, peatlands, etc.
- Technologies for forecasting and warning of cyclones, floods and storms
- Mathematical modeling to show impact of environment and climate change on biodiversity
- Mathematical modeling to show impact of increase in population on environment and climate
- Mathematical modeling to show spread of forest fire depending on the types of trees, weather and nature of the ground surface, etc.

6. Historical Development with Current Innovation

Learning while playing helps children in developing different important life skills unconsciously. Hence, role of toys in the life of children is very important. Toys can help develop problem solving skills, develop their motor skills and also nurtures their creativity and imagination.

History of toys is as old as human civilization. In ancient times Toys were handmade by using stone, wood, clay etc. Development of new materials and innovations in technology have led to the development of variety of types of Toys with many new features, such; as Toys with attractive colours, Toys made of new materials like paper, plastic, ceramics etc.

Developments in the field of Electricity and Electronics opened up new dimensions in the field of Toys. The electrical and electronic devices have added new features to the existing Toys by powering them up by battery

and using motors for giving the Toys different types of motions. It has created the Toys which can move, dance or produce different types of lights etc.

With the emergence of modern digital technologies and microcontrollers, a new category of Toys have been developed which were more interactive and can even be controlled from a distance.

These days Innovative Toys with Artificial Intelligence (AI) are being developed, which can be coded by the users such; as a AI based Doll can do friendly conversations with users. Similarly programmable Robots which are capable of performing numerous entertainment features which children can watch or interact with.

For example, a user can program the robot to shout or dance whenever it sees a certain person or it can be programmed to move on a particular predefined path etc.

The exhibits/models in this sub-theme may pertain to:

- Toys depicting the journey of toys from Ancient times to the present time;
- Working models of Toys with modifications in existing Toys;
- Working models of Toys which can help mankind in different ways;
- Toys based on Scientific Principles and Mathematical concepts;
- Toys from locally available material.
- Toys from waste material.

7. Mathematics for Us

The present life demands to have good mathematical knowledge. Mathematics is important for life and supports all-round personal development. Mathematics significantly influences students' education both in mathematical knowledge and in terms

of moral education. We can find mathematical application in the nature around us, technology, architecture, machinery, building industry, banking sector, in research, cartography etc. There are very interesting applications in genetics. Statistical methods are used in hypothesis testing in genetics. By using mathematics, we can create statistical descriptions of quantitative relations. When we process research data, we need arithmetical diameter, scattering, standard deviation etc. We can develop pupils' interest in mathematics with the help of quality school education, because mathematics is a part of our daily routine and influences the quality of our life and the quality of our professional orientation.

In our day-to-day life whatever role we play, be it a cook or a farmer, a carpenter or a banker, a shopkeeper or a doctor, an engineer or a scientist, a musician or a magician, every one of us needs mathematics. It is quite impossible to summarize the applications of mathematics in a single field.

According to NEP 2020 'It is recognized that mathematics and mathematical thinking will be very important for India's future and India's leadership role in the numerous upcoming fields and professions that will involve artificial intelligence, machine learning, and data science, etc.' Encouraging students to make models based on mathematical themes is one of the attempts to engage students in mathematics thinking.

The objective of this sub-theme is to help children to analyse how mathematics can be used to investigate objects, events, systems and processes around us. Using mathematics, the exhibits/models in this subtheme may

pertain to:

- suggesting solutions for various problems of our everyday life/ environment related problem;
- examples around us like formation of various mathematical patterns in nature's fabrication such as birds flying patterns, animals' movements, and formation of roots, mathematical relationships in trunks, twigs and leaves of trees;
- display of physical geography such as rotation and revolution of earth, precession and equinoxes etc.;
- mathematical model to predict orbital path of comets, meteors and other minor planets;
- show how disease might spread in human in the event of epidemics/ bioterrorism;
- to predict the devastating effects of wars/ nuclear explosions/ pandemics;
- show spread of forest fire depending on the types of trees, weather and nature of the ground surface;
- demonstrate the action of medicines in human system;
- show the working of heart, brain, lungs, kidneys, bones and endocrine system;
- computer diagnosis of human diseases;
- fluid flow in drain, spillways, rivers, etc;
- describe traffic flow/stock market options;
- increasing production of crops;
- social insects such as honeybees, termites, etc. to know how they use local information generate complex and functional patterns of communication;
- urban city planning;
- the effect of climate changes/global warming;