

बच्चों के लिए  
राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021 – 22

तथा

49<sup>वीं</sup> जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान,  
गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2022

प्रदर्शनों तथा मॉडलों को बनाने एवं प्रदर्शनी आयोजित करने हेतु

**दिशानिर्देश**

**STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT  
EXHIBITION FOR CHILDREN — 2021-22**

AND

**49<sup>TH</sup> JAWAHARLAL NEHRU NATIONAL SCIENCE, MATHEMATICS  
AND ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN — 2022**

**GUIDELINES**

**For the Preparation of Exhibits and Models and  
Organising Exhibition**



## विशेष

विभिन्न स्तरों पर आयोजित होने वाली विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनियों का उद्देश्य विज्ञान की लोकप्रियता के साथ छात्रों के बीच आविष्कारक तथा सृजनात्मक कौशल की पहचान तथा पोषण करना भी है। बच्चों को उनकी वैचारिक अभिव्यक्ति को प्रकट करने तथा वस्तुओं को उपयोग में लाने की क्षमता के विकास के लिए हर संभव प्रयास किया जाना चाहिए। वे अपनी रचनाशीलता एवं कल्पनाशीलता को व्यक्त करने के लिए पूर्ण स्वतंत्र हैं। माता-पिता, अध्यापकगण और साथी-समूहों की भूमिकाएं आर्थिक सहायता एवं परिचर्चा के रूप में हो सकती हैं। **बने-बनाए प्रदर्श/मॉडल को प्राप्त करने की प्रवृत्ति से हर हाल में बचा जाना आवश्यक है।** बच्चों द्वारा प्रदर्शित मॉडल उनकी वैज्ञानिक सोच को अभिव्यक्त करने में समर्थ होने चाहिए, चाहे मॉडल परंपरागत हो या किसी परंपरागत मॉडल में संशोधन अथवा नवाचारी हों। प्रदर्श अथवा मॉडल की संरचना में प्रयुक्त कौशल, स्वच्छता और शिल्पकारिता को भी ध्यान में रखा जाना चाहिए।

## IMPORTANT

Besides the popularisation of science, mathematics and environment issues, the objective of organisation of this exhibition at different levels is also to identify and nurture inventive and creative talent among students. Children must be encouraged to explore every resource to enable them to express and handle objects. They must be given all freedom to express their own creativity and imagination. The role of parents, teachers, and peer groups may be in the form of financial support and discussions. **The tendency of procuring the ready-made exhibits or models must be ruled out.** An exhibit must be able to bring out the scientific and mathematical ability of the children, whether the model is traditional or an improvement over the traditional model or innovation. Skills involved in constructing the exhibit or model, the degree of neatness and craftsmanship involved must also be taken into account.

बच्चों के लिए  
राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021–22  
तथा  
49<sup>वीं</sup> जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान,  
गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2022  
प्रदर्शों तथा मॉडलों को बनाने एवं प्रदर्शनी आयोजित करने हेतु

## दिशानिर्देश

**STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT  
EXHIBITION FOR CHILDREN — 2021-22**

**AND**

**49<sup>TH</sup> JAWAHARLAL NEHRU NATIONAL SCIENCE, MATHEMATICS AND  
ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN — 2022**

## **GUIDELINES**

**FOR THE PREPARATION OF EXHIBITS AND MODELS AND  
ORGANISING EXHIBITION**

विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी  
NCERT

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

## विषय-वस्तु

1.	प्रदर्शों तथा मॉडलों की तैयारी हेतु दिशानिर्देश	1
2.	एक – दिवसीय सेमिनार आयोजित करने हेतु दिशानिर्देश	11
3.	बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021–22 आयोजित करने के हेतु दिशानिर्देश	13
	• प्रविष्टियों के लिए आमंत्रण	13
	• राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनियों हेतु प्रविष्टियों की छानबीन, मूल्यांकन और अनुवीक्षण	14
	• व्यय-मानक	15
	• लेखों का रखरखाव	16
	• एनसीईआरटी को भेजी जाने वाली एस.एल.एस.एम.ई.ई. की रिपोर्ट	16
	• बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में भागीदारी के लिए विचारार्थ प्रदर्शों के मूल्यांकन हेतु मापदंड	17
4.	प्रपत्र	20
	• प्रपत्र I – प्रदर्श/मॉडल के बारे में सूचना भेजने के लिए प्रपत्र	20
	• प्रपत्र II – निर्णायकों की नाम सूची-उपविषय के अनुसार	23
	• प्रपत्र III – प्रतिभागी स्कूलों के बारे में सूचना	24
	• प्रपत्र IV – प्रदर्शित प्रदर्शों के स्वरूप एवं उनकी संख्या की सूचना	25
	• प्रपत्र V – वित्तीय लेखा-जोखा	26
	• प्रपत्र VI – उपविषय अनुसार निर्णायकों के लिए सहभागी प्रविष्टियों के मूल्यांकन के लिए प्रपत्र	27
5.	प्रदर्शों के उदाहरणात्मक आलेख	28
	(अ) रोबो आर्म	28
	(ब) वाहन की निर्वाहक नली का फ़िल्टर	30

## CONTENTS

1.	GUIDELINES FOR THE PREPARATION OF EXHIBITS AND MODELS	32
2.	GUIDELINES FOR ORGANISING ONE-DAY SEMINAR	43
3.	GUIDELINES FOR ORGANISING STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN 2021-22	45
	• CALL FOR ENTRIES	45
	• SCREENING, EVALUATION AND MONITORING OF ENTRIES FOR SLSMEE	46
	• EXPENDITURE NORMS	49
	• MAINTENANCE OF ACCOUNTS	49
	• REPORT OF SLSMEE TO BE SENT TO NCERT	50
	• CRITERIA FOR EVALUATION OF EXHIBITS FOR JNNSMEE	50
	• SUGGESTION ON CONDUCTING ONLINE EXHIBITION	51
4.	PROFORMAS	53
	• INFORMATION ABOUT EXHIBIT/MODEL	53
	• PANEL OF JUDGES SUB-THEME WISE	56
	• INFORMATION ABOUT PARTICIPATING SCHOOLS	57
	• INFORMATION ABOUT NATURE AND NUMBER OF EXHIBITS DISPLAYED	58
	• MAINTENANCE OF ACCOUNTS	59
	• JUDGES: PROFORMA FOR EVALUATION OF PARTICIPATING ENTRIES:-SUB-THEME WISE	60
5.	EXAMPLES OF WRITE-UPS OF EXHIBITS	61
	(A) NEW PADDY THRESHER	61
	(B) VEHICULAR EXHAUST FILTER	63

## दिशानिर्देश विकास समिति

अँजनी कौल

आशुतोष के. वझलवार

आशीष कुमार श्रीवास्तव

सी.वी. सिमरे

दिनेश कुमार

गगन गुप्त

प्रमिला तँवर

पुष्प लता वर्मा

आर.के. पाराशर

रचना गर्ग

रेजाउल करीम भुड़भुईया

रूचि वर्मा

सुनीता फरक्या

### सदसस्य समन्वयक

टी.पी. शर्मा

## Guidelines Development Committee

Anjni Koul

Ashutosh K. Wazalwar

Ashish Kumar Srivastava

C.V. Shimray

Dinesh Kumar

Gagan Gupta

Pramila Tanwar

Pushp Lata Verma

R.K. Parashar

Rachna Garg

Rejaul Karim Barbhuiya

Ruchi Verma

Sunita Farkya

### Member Coordinator

T.P. Sarma



## 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 जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी (JNNSMEE) आयोजित करती 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, 2020-21, में भी जिला स्तर से राज्य स्तर तक की प्रदर्शनियाँ आयोजित होंगी। ये सभी प्रदर्शनियाँ नवम्बर 2021 में, आयोजित होने वाली बच्चों के लिए

जवाहरलाल नेहरू 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) 2020-21 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 उज्ज्वला योजना, बेटी बचाओ बेटी पढ़ाओ ऐसे कुछ कदम हैं जो इन सतत लक्ष्यों के लिए उठाए गए हैं।

एसएलएसएमईई 2020-21 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 हो पाता। 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-2021-22 और जेएनएनएसएमईई- 2022 विषय, का उद्देश्य निम्नवत उप-विषयों को शामिल करना है जैसे-**

1. पर्यावरण के अनुकूल सामग्री;
2. स्वास्थ्य और स्वच्छता;
3. सॉफ्टवेयर और ऐप्स;
4. परिवहन;
5. पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन;
6. गणितीय मॉडलिंग

(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. पर्यावरण के 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।

## 2. स्वास्थ्य और स्वच्छता

इस उप-विषय के मुख्य उद्देश्य हैं: बच्चों में हमारे स्वास्थ्य और शरीर की पोषण संबंधी जरूरतों को प्रभावित करने वाले कारकों के बारे में जागरूकता लाना; कोरोनावायरस जैसी बीमारियों की रोकथाम और इलाज में नए वैज्ञानिक, तकनीकी और जैव-चिकित्सा आविष्कारों का पता लगाना; कोविड-19 महामारी के दौरान पैदा हुए संकट के बेहतर प्रबंधन के लिए मानव की पोषण संबंधी आवश्यकता

और नवाचारी विचारों को पूरा करने के लिए विभिन्न वैज्ञानिक और तकनीकी हस्तक्षेपों का पता लगाना।

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

- शरीर में स्वास्थ्य और परिणामस्वरूप बीमारियों को प्रभावित करने वाले कारक;
- यह अध्ययन करना कि स्वच्छता किस प्रकार स्वास्थ्य को प्रभावित करती है;
- खाद्य पदार्थ जो रोगों से लड़ने के लिए हमारी प्रतिरक्षा में सुधार करते हैं;
- सर्जिकल मास्क, पीपीई किट, आदि और अन्य बायोडिग्रेडेबल और गैर-बायोडिग्रेडेबल कचरे के निपटान के लिए बेहतर तरीके और स्वच्छता के नवाचारी तरीके और उपयुक्त तकनीक;
- स्वच्छता बनाए रखने के लिए कचरे को ठीक से निपटाने के तरीके;
- ग्रामीण स्वच्छता में सुधार के तरीके;
- संक्रामक और गैर-संक्रामक रोग, उत्पादक कारकों के साथ संबंध और कोरोनावायरस पर जोर देने के साथ उनके स्रोत;
- कोरोनावायरस, फेफड़ों के संक्रमण, डेंगू, मलेरिया, चिकनगुनिया आदि के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए तंत्र/तरीके;
- विभिन्न एजेंसियों की विभिन्न स्तरों/भूमिकाओं पर रोगों को नियंत्रित करने के लिए नवाचारी रोकथाम उपाय (संक्रमण प्रसार श्रृंखला को तोड़ने के लिए व्यक्ति की भूमिका);
- चिकित्सा के पारंपरिक तरीकों का प्रदर्शन और उपयोग;
- ज्ञात तथ्यों और निष्कर्षों का प्रदर्शन, और शारीरिक व्यायाम और योग के स्वास्थ्य लाभ;
- विभिन्न खाद्य पदार्थों के संतुलित आहार और पोषण मूल्यों के महत्व को प्रदर्शित करना;
- सामाजिक दूरी की भूमिका के बारे में जागरूकता बढ़ाने और लोगों को संवेदनशील बनाने के तरीके

- और इसके कार्यान्वयन में समस्याओं में मुद्दों को दूर करने के उपायों/नवाचारी तकनीकें;
- फसलों के पोषण मूल्य में सुधार के लिए जैव प्रौद्योगिकी की भूमिका;
- जंक फूड, मिलावटी खाद्य पदार्थों का हमारे शरीर पर प्रभाव और इससे बचाव के उपायों को दर्शाने के लिए मॉडल/परियोजनाओं का दर्शाने;
- दुर्घटनाओं और चोटों से बचने के लिए खतरनाक स्थितियों में सुरक्षा के उचित नियमों के बारे में बच्चों में जागरूकता पैदा करने के लिए मॉडल/परियोजनाओं का प्रदर्शन;
- ग्रामीण/शहरी क्षेत्रों और लैंगिक पहलुओं के लिए चिकित्सा सहायता और सुविधाएं प्रस्तुत करना;
- लोगों को स्वास्थ्य मामलों में जागरूकता बढ़ाने और सावधानी बरतने, संभावनाओं का पता लगाने और उपलब्ध सुविधाओं का उपयोग करने के लिए जागरूक करने के तरीके;
- स्वच्छ भारत अभियान, राष्ट्रीय कुष्ठ उन्मूलन कार्यक्रम आदि जैसी नीतियों/कार्यक्रमों/योजनाओं के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए नवाचारी विचार जिनका स्वास्थ्य पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है;
- भारत को वैश्विक अर्थव्यवस्था का एक बड़ा हिस्सा बनाने के लिए आत्मनिर्भर भारत जैसी नीतियों/कार्यक्रमों/योजनाओं के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए नवाचारी विचार;
- जैव-चिकित्सा क्षेत्रों में ज्ञान-आधार का विकास और नए वैज्ञानिक, तकनीकी सहायता को समझना;
- पारंपरिक, आधुनिक, होम्योपैथी, आयुर्वेदिक, आदि जैसे विभिन्न चिकित्सा पद्धतियों में ज्ञात तथ्यों और शोध निष्कर्षों की प्रस्तुति;
- ज्ञात तथ्यों और शोधों के आधार पर जीवन शैली और अच्छे और बुरे स्वास्थ्य के साथ इसका संबंध;
- विभिन्न रोगों और टीकाकरण और टीकाकरण के लाभों के लिए उपलब्ध सामान्य रोगनिरोधी उपाय;
- परिवार नियोजन और कल्याण के लिए उपयुक्त

उपाय;

- कम लागत, रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने वाले पौष्टिक भोजन विकसित करने के लिए विचार;
- कम लागत वाले चिकित्सीय निदान और चिकित्सीय उपकरण;
- टिकाऊ कृषि और स्वास्थ्य के लिए खिलौना/मॉडल;
- स्वास्थ्य पर उर्वरकों, कीटनाशकों, हार्मोन और खाद्य ड्राई आदि से रासायनिक अवशेषों के प्रभाव को प्रदर्शित करने के लिए खिलौना/मॉडल;
- कोरोना वायरस से बचाव के लिए शारीरिक रूप से विकलांग व्यक्तियों के लिए नए चिकित्सा निदान और चिकित्सीय उपकरण/सहायक उपकरण;
- विभिन्न एजेंसियों के विभिन्न स्तरों/भूमिकाओं पर नवोन्मेषी नियंत्रण उपाय;

### 3. सॉफ्टवेयर और ऐप्स

एक इंटरैक्टिव सॉफ्टवेयर वह है जो उपयोगकर्ता और मशीन के बीच सीधे संचार की अनुमति देता है। जब हम खिलौनों की बात कर रहे होते हैं, तो मशीन खिलौनों को कहा जाता है। इस विषय का मुख्य उद्देश्य बच्चों और शिक्षकों को नए और नवाचारी तरीकों के बारे में सोचने में जुटाना है, जिसमें इस प्रकार के सॉफ्टवेयर का उपयोग खिलौनों के डिजाइन और विकास में किया जा सकता है। प्रौद्योगिकी हमें नए प्रकार के खेलों और खिलौनों की डिजाइनिंग में बढ़त प्रदान कर रही है!

दूसरी ओर इस विषय में टॉय प्रोग्राम की डिजाइनिंग और विकास भी शामिल हो सकता है। एक खिलौना कार्यक्रम एक छोटा कंप्यूटर प्रोग्राम है जिसे सामान्यतः शैक्षिक उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है। खिलौना कार्यक्रम प्रायः कम व्यावहारिक उपयोग के होते हैं, हालांकि लागू की गई अवधारणाएं अधिक परिष्कृत कार्यक्रम में उपयोगी हो सकती हैं। इस तरह के खिलौना कार्यक्रम आमतौर पर विशिष्ट समस्याओं पर विचार करते हैं, जैसे कि क्रम में एनवें पद की गणना करना, द्विघात समीकरण के मूल को खोजना और यदि कोई संख्या अभाज्य है तो इसका परीक्षण

करना। किसी नई प्रोग्रामिंग भाषा की कोशिश करने वाले डेवलपर के लिए भी टॉय प्रोग्राम का उपयोग किया जाता है, ताकि भाषा के सभी सिंटैक्स और कोडिंग विधियों का परीक्षण किया जा सके।

खिलौनों के उपयोग से बच्चों को समस्या समाधान, रचनात्मकता, भावनात्मक और सामाजिक विकास आदि जैसे विभिन्न कौशल सीखने और विकसित करने में मदद मिल सकती है। यह ललित और सकल मनोप्रेरक कौशल के विकास में भी मदद करता है। प्रौद्योगिकी ने वास्तव में खिलौने बदल दिए हैं! बीस साल पहले हम में से कई लोग यह सोचने की स्थिति में नहीं थे कि आज किस प्रकार के खिलौने आम तौर पर उपलब्ध हैं। आज, अधिकांश शुरुआती डिजाइनर और डेवलपर्स अभी भी नए कार्यों को विकसित करने के लिए अपने प्लेटफॉर्म पर अपने हाथों और ईंटों का उपयोग करना पसंद करते हैं। कुछ मामलों में, वे उन प्रोटोटाइप तत्वों का उपयोग करते हैं जिनकी योजना बनाई गई है।

प्रस्तावित किए गए, या अन्यथा अभी तक तैयार नहीं हैं। वे कभी-कभी 3-डी प्रिंटिंग तकनीक के साथ अपने विचारों को विकसित करने का उपयोग करते हैं (तथापि कभी-कभी) वे पुराने जमाने के अच्छे चाकू, कैंची, या अन्य उपकरणों का उपयोग मौजूदा वस्तुओं में से "नई" रचनाओं को बनाने के लिए करते हैं जो समान हैं। हालाँकि मास्टर डिजाइनर, सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हैं और हाँ, फिर अपने हाथों का उपयोग करते हैं। मास्टर डिजाइनर आम तौर पर व्यापार मेले, पर्यटन आदि जैसे प्रचार कार्यक्रमों के लिए मॉडल बनाते हैं। उनके मॉडल प्रायः उन सेटों में नहीं बनाए जाते जिन्हें बच्चों को बनाना होता है (वे अक्सर केवल एक बार बनाए जाते हैं)। इंजेक्शन मोल्डिंग जैसी तकनीकों का उपयोग सॉफ्ट ऑर्गेनिक और मैकफ़ारलेन खिलौनों के बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए किया जाता है, जिन्हें हम अक्सर रेस्तरां में देखते हैं, उदाहरण के लिए मैकडॉनल्ड्स में।

आज अधिकांश टॉय-डेवलपर प्रोग्राम लेगो आधारित हैं। लेगो शब्द दो डेनिश शब्दों "LEgGOdt" का संक्षिप्त नाम

है, जिसे 1930 के दशक की शुरुआत में गढ़ा गया था। इसका सीधा सा मतलब है अंग्रेजी में अच्छा खेलना। यह पुराने जमाने का क्लासिक ईंट निर्माण खिलौना रहा है। आजकल, यह सभी प्रकार की तकनीकी दिशाओं में स्थानांतरित हो गया है, जिसमें विस्तृत माइंड स्टॉर्म भी शामिल है; प्रोग्राम करने योग्य ईंटों पर आधारित रोबोटिक्स की मूल रूप से शैक्षिक उद्देश्यों के लिए और कुछ कंप्यूटर एडेड डिजाइन (सीएडी) के कल्पना की गई थी।

इस उप-विषय के तहत मॉडल विकसित करते समय कुछ विशिष्ट प्रश्नों को संबोधित किया जा सकता है जिनमें निम्न शामिल हो सकते हैं:

- प्रोटोटाइप खिलौनों को डिजाइन करने के लिए किस प्रकार के मॉडलिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जा सकता है: सॉलिड वर्क्स, कैटिया, ऑन शेप, ऑटोडेस्क फ्यूजन, स्केच अप, राइनो, ज़ब्रश, ज़ब्रश कोर, टी-स्प्लेंस; सॉलिड वर्क्स; प्रो ई; रैपिड फॉर्म, जियो मैजिक, राइनो 3 डी, एलियास आदि।
- पेशेवर डिजाइनर और इंजीनियर किस तरह के सॉफ्टवेयर (टूल्स) का उपयोग करते हैं? या एक पेशेवर मूर्तिकार लेगो मॉडल के डिजाइन और निर्माण के लिए कैसे काम करता है? ये एल ड्रॉ (या एल ड्रॉ स्टैंडर्ड), पारंपरिक सीएडी-स्टाइल सिस्टम डिजाइन टूल, माया श्री-डायमेंशन रेंडरिंग के लिए, लियो सीएडी, मेका ब्रिक्स, एलडीडी (लेगो डिजिटल डिजाइनर), आविष्कारक, मड बॉक्स या कुछ अनुकूलित सॉफ्टवेयर हो सकते हैं।
- खिलौने डिजाइन करने के लिए कौन से मुफ्त उपकरण उपलब्ध हैं: टिकर सीएडी (बच्चों के लिए जो 3डी मॉडलिंग प्रोग्राम विकसित करने में भी मदद कर सकते हैं), फ्यूजन 360, ब्लेंडर, स्केच अप फ्री, मेश मिक्सर, आपके राइनो सॉफ्टवेयर पर टीस्पलाइन ऐड-ऑन
- क्या कोई ऐसा सॉफ्टवेयर है जो हमें किसी मेश पर काम करने और इसे अन्य मानक प्रारूपों में निर्यात करने के लिए एक पॉली सतह में बदलने की अनुमति

देता है?

- विभिन्न सॉफ्टवेयर में क्या अंतर हैं?
- खिलाड़ियों के निर्देश मैन्युअल को डिजाइन और प्रकाशित करने के लिए किस तरह के सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है?
- पैकेज डिजाइनर सामान्यतः किस सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हैं?
- मैं एक खिलाड़ी डिजाइनर के रूप में कैसे काम कर सकता हूँ?
- एलडीडी सॉफ्टवेयर में टुकड़ों को कैसे स्थानांतरित किया जा सकता है?
- सॉफ्ट स्टैपड खिलाड़ियों और छोटे खिलाड़ियों की मॉडलिंग के लिए किस सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जा सकता है?
- वीडियो गेम विकसित करने के लिए किस प्रकार के 3-डी मॉडलिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है?
- प्रोटोटाइप का परीक्षण कैसे किया जाता है?
- टॉय स्टोरीज बनाने के लिए किस सॉफ्टवेयर टूल का उपयोग किया जाता है?
- संयुक्त खिलाड़ी बनाने के लिए आमतौर पर किस सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है: सेंसेबल्स या जसुन?
- माप, यांत्रिक विश्लेषण आदि के लिए सॉफ्टवेयर कौन से हैं?
- बच्चों को 3-डी मॉडलिंग और 3-डी प्रिंटिंग से परिचित कराने के लिए सबसे अच्छा सॉफ्टवेयर कौन सा है
- 3-डी प्रिंटिंग में किस डिजाइनिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है?
- औद्योगिक डिजाइन के लिए किस सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है?

(1) खेल के विकास के लिए कौन सा 3-डी मॉडलिंग सॉफ्टवेयर बेहतर होगा, और क्यों?

(2) कौन सा सीएडी सॉफ्टवेयर सबसे बहुमुखी है?

(3) 2-डी छवि से 3-डी मॉडल विकसित करने के लिए किस प्रकार के सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है?

#### 4. परिवहन

खेल के माध्यम से सीखना बच्चे के विकास का एक महत्वपूर्ण अंग है। खिलाड़ियों के उपयोग से बच्चों को अपने जीवन में आवश्यक अनेक अलग-अलग कौशल सीखने में मदद मिल सकती है। खिलाड़ियों ने समस्या समाधान कौशल विकसित करने में मदद कर सकते हैं, उनके मोटर कौशल विकसित करने में मदद कर सकते हैं और उनकी रचनात्मकता और कल्पना को भी पोषित कर सकते हैं।

भारत में खिलाड़ियों प्राचीन काल से विद्यमान रहे हैं। पारंपरिक भारतीय खिलाड़ियों सरल थे और वास्तविक जीवन के ज्ञान से जुड़े होते थे। उपलब्ध साहित्य से पता चलता है कि खिलाड़ियों ने संस्कृतियों, समाज को प्रतिबिंबित किया है और शरीर और मस्तिष्क के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। यह बताया गया है कि सिंधु शहरों के विशिष्ट भागों में खिलाड़ियों का संग्रह पाया गया था, जिसकी निर्दिष्ट खेल क्षेत्रों के रूप में व्याख्या की जा सकती है। सिंधु घाटी में सभी प्राप्ति का दसवां हिस्सा खेल से संबंधित है, जिसमें खिलाड़ियों के साथ-साथ व्हील कार्ट, रैटल, पासा जैसी खेल की वस्तुएं शामिल हैं। खोई हुई विरासत को वापस पाने के लिए बहुत कुछ करने की जरूरत है।

एक ऐसा मंच तैयार करना आवश्यक है जहां युवा पीढ़ी अपने नवाचारी खिलाड़ियों का प्रदर्शन कर सके। उद्योग में अस्वास्थ्यकर निर्माण प्रथाओं, प्लास्टिक और इलेक्ट्रॉनिक खिलाड़ियों को अस्वीकार करके अपशिष्ट नियंत्रण के बारे में युवा पीढ़ी के बीच जागरूकता शुरू करने की आवश्यकता है। हमारे समाज को जैविक खिलाड़ियों के महत्व के प्रति संवेदनशील बनाने की जरूरत है। खिलाड़ियों का उपयोग सभी उम्र के बच्चे अपने दैनिक जीवन में निहित विज्ञान को देखने और पहचानने के लिए कर सकते हैं।

विद्यार्थी दो प्रकार के खिलाड़ियों को डिजाइन और विकसित कर सकते हैं:

(अ) स्थिर और (ब) गतिशील

स्थिर खिलौने, जैसे पतंग, गुड़िया, पशु, पक्षी आदि, मिट्टी, बांस, धातु, कागज या स्थानीय रूप से उपलब्ध किसी भी सामग्री से बनाए जा सकते हैं।

गतिशील श्रेणी में गतिमान या/और ध्वनि, प्रकाश उत्पन्न करने वाले खिलौने जैसे डमरू या ड्रमरैटल, स्पनिंग टॉप या लड्डू, गुलेल, चलने वाले वाहन, गुड़िया, रोबोट आदि बनाए जा सकते हैं। ये खिलौने विज्ञान की विभिन्न अवधारणाओं को समझने में उपयोगी होंगे। विद्यार्थी विज्ञान के उन्नत खिलौनों को डिजाइन कर सकते हैं, या बच्चों के रूप में खेले गए साधारण खिलौनों के आधार पर विज्ञान परियोजनाएं तैयार कर सकते हैं, खिलौनों को विज्ञान की कई अवधारणाओं को व्यवहार में लाने के लिए शिक्षण सहायता के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। ये बच्चे के समग्र विकास में योगदान करते हैं।

## 5. पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन

पर्यावरण और जलवायु में परिवर्तन शायद आज विश्व और मानवता के सामने सबसे बड़े खतरों में से हैं। एक ओर वायु, जल और मृदा प्रदूषण से संबंधित खतरे हैं, वहीं दूसरी ओर, ऐसे पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव और ठंडी लहरों, तूफान और धुंध की घटनाएँ, अनिश्चित मौसम पैटर्न जैसे सूखा, बाढ़, अप्रत्याशित वर्षा, फसल का नुकसान, पानी की कमी, चक्रवातों की तीव्रता और आवृत्ति में वृद्धि, ग्लेशियरों का पिघलना, समुद्र का स्तर बढ़ना, ग्लोबल वार्मिंग, जूनोटिक रोगों की घटनाओं में वृद्धि जैसे सार्स कोव-2, पारिस्थितिकी तंत्र का चरमराना, जैव विविधता का नुकसान, जंगल की आग, सामाजिक संघर्ष, गरीबी आदि के रूप में देखे जाते हैं। इन प्रभावों से न केवल हमारे विकास और अर्थव्यवस्था को खतरा है बल्कि ये हमारे अस्तित्व के लिए खतरा बनते जा रहे हैं। यद्यपि जलवायु में परिवर्तन के प्राकृतिक कारण हैं, परन्तु पर्यावरण और जलवायु में वर्तमान परिवर्तन जो हम अनुभव कर रहे हैं, वे मानवजनित / मानवीय गतिविधियों के कारण हैं - मुख्य रूप से विकासात्मक गतिविधियाँ इसके लिए जिम्मेदार हैं। पर्यावरण और जलवायु में परिवर्तन के प्रभावों के बावजूद, हम अपनी विकास गतिविधियों को पूरी तरह से नहीं छोड़

सकते क्योंकि भारत अभी भी एक विकासात्मक देश है। इसी समय के साथ हमारी जनसंख्या में वृद्धि के साथ-साथ सभी प्रकार के संसाधनों- भोजन, पानी, ऊर्जा, आवास, परिवहन आदि की मांग में भी वृद्धि होगी। ऐसे सभी संसाधनों को सभी के लिए सुलभ बनाने से पर्यावरण और जलवायु पर किसी न किसी रूप में प्रभाव पड़ेगा। इसलिए, यह सुनिश्चित करने के लिए कार्यनीतियों का आविष्कार और नवाचार करना अनिवार्य है जोकि हमारी सभी विकासात्मक गतिविधियाँ पर्यावरण और जलवायु पर बिना या न्यूनतम प्रभाव के साथ टिकाऊ रहें हैं। इस दिशा में, विद्यार्थियों द्वारा परियोजनाओं की एक विस्तृत श्रृंखला पर विचार किया जा सकता है। कुछ क्षेत्र जिन पर विद्यार्थी अपनी परियोजनाओं का विकास कर सकते हैं, निम्नवते 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, विनिर्माण और परिवहन क्षेत्र, आदि।
- भूमिहीन लोगों के पुनर्वास के लिए नदी के किनारों और बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों का पुनरुद्धार
- ठोस अपशिष्ट प्रबंधन
- जल संचयन और भूजल पुनर्भरण
- तटीय क्षेत्र प्रबंधन
- कार्बन और पारिस्थितिक फुटप्रिंट को कम करना
- हरित भवन
- जैव विविधता का पुनर्स्थापन और संरक्षण-स्थलीय और जलीय (मीठा 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, सार्सकोव-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 नवाचारी डिजाइन/तरीके
- स्वच्छता/स्वास्थ्यकारिता संबंधी मुद्दों की नवाचारी प्रौद्योगिकियां/डिजाइन
- विद्यमान प्रकाश व्यवस्था/ऑटोमोबाइल/मशीन/स्टोव/चुल्हों की क्षमता बढ़ाने के लिए नवाचारी डिजाइन
- विभिन्न उद्देश्यों के लिए नवाचारी उपकरण- प्रदूषकों का मापन, जंगल की आग का पता लगाना, मौसम की रिकॉर्डिंग, रोग आदि।
- जैव विविधता पर पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को दिखाने के लिए गणितीय मॉडलिंग
- पर्यावरण और जलवायु पर जनसंख्या में वृद्धि के प्रभाव को दिखाने के लिए गणितीय मॉडलिंग
- वृक्षों के प्रकार, मौसम और पृथ्वी की सतह की प्रकृति आदि के आधार पर जंगल की आग के प्रसार को दिखाने के लिए गणितीय मॉडलिंग।

## 6. गणितीय मॉडलिंग

गणितीय प्रतिरूपण एक भौतिक स्थिति को गणितीय उपमाओं में उपयुक्त परिस्थितियों के साथ बदलने की प्रक्रिया है। भौतिक स्थितियों को समस्या में कुछ भौतिक अंतर्दृष्टि की आवश्यकता होती है। फिर इसे विभिन्न गणितीय उपकरणों जैसे प्रतिशतता, क्षेत्र, सतह क्षेत्र, आयतन, समय और कार्य, लाभ और हानि, अंतर समीकरण, संभाव्यता, सांख्यिकी, रेखीय, अरेखीय प्रोग्रामिंग, आदि का उपयोग करके हल किया जाता है। यह एक बहु-चरणीय प्रक्रिया है जिसमें समस्या की पहचान शामिल है। उपयुक्त मॉडल का निर्माण या चयन करना, यह जानना कि कौन-सा डेटा एकत्र किए जाने की आवश्यकता है, अधिक सटीकता के लिए चुने जाने वाले चर और भविष्यवाणियों की संख्या तय करना, मॉडलों की वैधता

का परीक्षण करना, समाधान की गणना करना और मॉडल लागू करना। यह एक पुनरावृत्ति प्रक्रिया हो सकती है जहां हम एक कच्चे मॉडल से शुरू करते हैं और धीरे-धीरे इसे परिष्कृत करते हैं जब तक कि यह समस्या को हल करने के लिए उपयुक्त न हो और हमें मूल स्थिति की अंतर्दृष्टि और समझ हासिल करने में सक्षम न बनाता हो। यह एक कला है, क्योंकि प्रकृति में प्रयोगात्मक होने के लिए, प्रतिरूपण के साथ-साथ विज्ञान के विभिन्न प्रकार के अलग-अलग दृष्टिकोण हो सकते हैं।

गणितीय प्रतिरूपण में, हम न तो कोई व्यावहारिक गतिविधि करते हैं और न ही सीधे स्थिति के साथ बातचीत करते हैं, उदाहरण के लिए, हम शरीर विज्ञान को जानने के लिए शरीर से रक्त का कोई नमूना नहीं लेते हैं, और फिर भी हमारे गणितीय उपकरण वास्तविक स्थितियों को प्रकट करते हैं। दैनिक जीवन की समस्याओं के उत्तरों की बढ़ती इच्छा के साथ उच्च गति वाले कंप्यूटरों के तेजी से विकास ने लगभग हर क्षेत्र में प्रतिरूपण की बढ़ी हुई मांगों को जन्म दिया है। इस उप-विषय का उद्देश्य बच्चों को यह विश्लेषण करने में मदद करना है कि गणितीय प्रतिरूपण का उपयोग वस्तुओं, घटनाओं, प्रणालियों और प्रक्रियाओं की जांच करने के लिए कैसे किया जा सकता है। यह चित्र-1 द्वारा कल्पना की जा सकती है।

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

- हमारे दैनिक जीवन की विभिन्न समस्याओं / पर्यावरण संबंधी समस्या को हल करने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- मौसम की घटनाओं की भविष्यवाणियों की संख्या के आधार पर; गणितीय प्रतिरूपण और जलवायु गतिशीलता का कंप्यूटर सिमुलेशन / भविष्यवाणियाँ
- भौतिक भूगोल में गणितीय प्रतिरूपण जैसे रोटेशन और पृथ्वी की क्रांति, पूर्वता और विषुव इत्यादि;
- धूमकेतु, उल्का और अन्य छोटे ग्रहों की परिक्रमा पथ की भविष्यवाणी करने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;

- गणितीय प्रतिरूपण यह दिखाने के लिए कि महामारी / जैव आतंकवाद की स्थिति में मानव में बीमारी कैसे फैल सकती है;
- युद्धों / परमाणु विस्फोटों के विनाशकारी प्रभावों की भविष्यवाणी करने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- जमीन की सतह की प्रकृति पेड़ों और मौसम के प्रकारों पर निर्भर जंगल की आग के प्रसार को दिखाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- मानव प्रणाली में दवाओं के कार्य का प्रदर्श करने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- दिल, मस्तिष्क, फेफड़े, गुर्दे, हड्डियों और अंतःस्रावी तंत्र के कामकाज का गणितीय प्रतिरूपण;
- मानव रोगों का कंप्यूटर निदान;
- नाली, उत्प्लवमानी, नदियों आदि में द्रव प्रवाह का गणितीय प्रतिरूपण;
- कैंसर चिकित्सा / घाव भरने / ऊतकों के निर्माण / कॉर्निया घाव भरने में सुधार के लिए गणितीय प्रतिरूपण और कंप्यूटर सिमुलेशन का उपयोग करना;
- इंटरसेल्युलर जैव रासायनिक प्रतिक्रियाओं और चयापचय के गणितीय प्रतिरूपण;
- ट्रेफ़िक प्रवाह / स्टॉक मार्केट विकल्पों का वर्णन करने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- कंप्यूटर सिस्टम के लिए भंडारण और पुनर्प्राप्ति तकनीकों का अध्ययन;
- डेटा हेरफेर और सूचना प्रबंधन तकनीक;
- सांख्यिकी और यादृच्छिक संख्या की समस्याएं;
- वीडियो गेम विकसित करना;
- फसलों के उत्पादन में वृद्धि के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- कार्बन चक्र के संतुलन पर गणितीय प्रतिरूपण;
- सामाजिक कीटों जैसे- मधुमक्खियां, दीमकों, इत्यादि पर यह जानने के लिए गणितीय प्रतिरूपण कि वे संचार के जटिल और कार्यात्मक पैटर्न उत्पन्न करने के लिए स्थानीय जानकारी का उपयोग कैसे करते हैं;
- फाइबर ऑप्टिक लिंक में अधिकतम गति का गणितीय प्रतिरूपण;
- नगरीय शहर नियोजन के गणितीय प्रतिरूपण;
- किसी अवांछित भविष्य को रोकने के लिए / विभिन्न प्राकृतिक और अप्राकृतिक घटनाओं को समझने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- जलवायु परिवर्तन / ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव को दिखाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- भविष्य की आबादी की भविष्यवाणी करने और जनसंख्या के प्रभाव को जानने के लिए गणितीय प्रतिरूपण;
- फसलों के उत्पादन को बढ़ाने के लिए गणितीय प्रतिरूपण आदि।



## एक-दिवसीय संगोष्ठी आयोजित करने के लिए दिशा-निर्देश

### विषय:- भारतीय वैज्ञानिक शैक्षणिक संस्थान

नोट: बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित और पर्यावरण प्रदर्शनी (एसएलएसएमईई) के आयोजन से एक दिन पहले एक दिवसीय संगोष्ठी का आयोजन किया जाना चाहिए।

यदि हम गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी के बिना जीवन के बारे में सोचते हैं, तो हम समझ सकते हैं कि हमारे दैनिक जीवन में गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्या निहितार्थ हैं। गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने आधुनिक शिक्षा, स्वास्थ्य सेवाओं, संचार और परिवहन से लेकर जीवन की गुणवत्ता तक मानव जीवन के लगभग हर पहलू को प्रभावित किया है। सुबह की अलार्म घड़ी से लेकर रात के समय तक पंखे, एयर कंडीशनर या रूम हीटर के नीचे आरामदायक बिस्तरों में आराम करना, तले हुए भोजन पर पके हुए भोजन को प्राथमिकता देने का निर्णय, कुछ ही समय में रक्त शर्करा और रक्तचाप की जाँच करना, मास्क पहनना, हाथ धोना या रखरखाव करना चिकित्सा आपात स्थिति के दौरान सामाजिक दूरियाँ जैसे कि कोविड-19, जीवन की गुणवत्ता को ठीक करने और सुधारने के लिए वैज्ञानिक और गणितीय ज्ञान के कार्यान्वयन के कुछ उदाहरण हैं। उदाहरण के लिए, कोविड-19 जैसी महामारी के प्रकोप, तैयारी और इलाज की भविष्यवाणी करना गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी के ज्ञान के बिना संभव नहीं था। आधुनिक शिक्षा के बारे में सोचना, बड़े डेटा सेट के साथ काम करना, बड़े वित्तीय लेनदेन का प्रबंधन करना या कंप्यूटर या स्मार्ट इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के बिना मौसम की भविष्यवाणी करना गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी के बिना लगभग असंभव कार्य है। गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने हरित क्रांतियों के माध्यम से खाद्य अभावग्रस्त देशों को खाद्य-निर्यातक देशों में बदलना संभव बना दिया है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी के ज्ञान के साथ-साथ गणितीय कौशल ने कृषि मशीनरी, उन्नत बीज किस्मों, पर्यावरण के अनुकूल उर्वरक और कीटनाशकों

को तैयार करके कृषि में कई गुना सुधार किया है। 19वीं सदी की शुरुआत में वैज्ञानिकों को इस बात की जानकारी थी कि कीटाणु अनेक सामान्य बीमारियाँ फैला रहे हैं। दो शताब्दियों में गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी की प्रगति के साथ, अब हम लगभग हर नवजात बच्चे को अनेक जानलेवा बीमारियों से बचाने के लिए उसका टीकाकरण कर सकते हैं। न केवल मृत्यु दर बल्कि जीवन की गुणवत्ता में भी गणित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में प्रगति के बाद के दशकों में सुधार हुआ है। आधुनिक जीवन के किसी भी कोने की कल्पना करना संभव नहीं है जो गणितीय, वैज्ञानिक या तकनीकी उपलब्धियों से अनछुआ हो।

भारत विश्व में वैज्ञानिक और गणितीय अनुसंधान के क्षेत्र में भी एक प्रमुख देश है। भारत विश्व में गणित, जीवन विज्ञान, रसायन विज्ञान, भौतिक विज्ञान और कृषि के क्षेत्र में अपने योगदान के लिए जाना जाता है। भारत विश्व में वैज्ञानिक और शैक्षणिक अनुसंधान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान देता है। नेचरइंडेक्स और वर्ल्डबैंक की रिपोर्ट के अनुसार, भारत विश्व में वैज्ञानिक उत्पादन में शीर्ष योगदानकर्ताओं में से एक है। नेचरइंडेक्स ([www.natureindex.com](http://www.natureindex.com)) के अनुसार, भारत विश्व में उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान उत्पादकों के सूचकांक में 13वें स्थान पर है। भारत में लगभग 80 प्रतिशत वैज्ञानिक अनुसंधान रसायन और भौतिक विज्ञान के क्षेत्र में किया जाता है। वैज्ञानिक और गणितीय क्षेत्रों में चल रहे शोध के बारे में अधिक जानकारी को चिह्नित करने और एकत्र करने के लिए, भौतिक रूप से या वर्चुअल रूप में (वेबसाइटों का उपयोग करके) भारतीय अकादमिक और वैज्ञानिक अनुसंधान संस्थानों में महत्वपूर्ण

योगदान देने में मददगार होगा। भारत के कुछ प्रमुख संस्थान हैं:

- भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी)
- होमीभाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई)
- टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर)
- वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर)
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे (आईआईटी बॉम्बे)
- भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान कोलकाता (आईआईएसईआर कोलकाता)
- विज्ञान की खेती के लिए भारतीय संघ (आईएसीएस)
- भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान पुणे (आईआईएसईआर पुणे)
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर (आईआईटी कानपुर)

- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मद्रास (आईआईटी मद्रास)

भारत में कुछ अन्य उल्लेखनीय संस्थानों की सूची

इस प्रकार है:

- चेन्नई गणितीय संस्थान (सीएमआई)
- सेंटर फॉर सेल्युलर एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी (सीसीएमबी)
- भारतीय सांख्यिकी संस्थान कोलकाता (आईएसआई-कोलकाता)
- हैदराबाद विश्वविद्यालय
- वन अनुसंधान संस्थान देहरादून (एफआरआई-देहरादून)
- राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र (एनसीबीएस)
- हरीश चंद्र अनुसंधान संस्थान (एचआरआई)
- भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी)
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो)
- वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान (डब्ल्यूआईएचजी)



## बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2020-21 आयोजित करने हेतु दिशानिर्देश

### (क) प्रविष्टियों के लिए आमंत्रण

(1) बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी-2020-21 एवं बच्चों के लिए 48वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021 का मुख्य विषय “प्रौद्योगिकी और खिलौने” है। इससे संबंधित उपविषय हैं-

1. पर्यावरण के अनुकूल सामग्री;
2. स्वास्थ्य और स्वच्छता;
3. सॉफ्टवेयर और ऐप्स;
4. परिवहन;
5. पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन
6. गणितीय मॉडलिंग;

(ऊपर दिए गए उपविषय मात्र सुझाव के रूप में हैं। विद्यार्थी कोई भी अन्य उपविषय लेकर जीवन की चुनौतियों को हल प्रदान करने में लिए विज्ञान, प्रौद्योगिकी और गणित में नवाचारों को शामिल करते हुए प्रदर्शक विकसित करने के लिए स्वतंत्र हैं।)

(2) 2020-21 के दौरान जिले से लेकर राज्य स्तरीय प्रदर्शनी के लिए प्रदर्शकों और मॉडलों की तैयारी को सुविधाजनक बनाने के क्रम में प्रदर्शकों और मॉडलों की तैयारी के लिए दिशा निर्देश भेजे जा रहे हैं।

(3) प्रविष्टियों को मंगाने के लिए व्यापक प्रचार-प्रसार किया जाना चाहिए। वर्ष 2020-2021 की जिलों से राज्य स्तर तक प्रदर्शनियों हेतु प्रदर्शकों 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 प्रदर्शकों तथा मॉडलों के विकास के लिए नए विचारों का सृजन हो सकेगा। इन सभी दिशानिर्देशों को एनसीईआरटी की वेब-साइट [www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in) पर भी देखा जा सकता है।

(4) राज्य स्तरीय विज्ञान एवं पर्यावरण प्रदर्शनियों में सभी विद्यालयों सरकारी, सरकारी सहायता प्राप्त, पब्लिक और प्राइवेट, कैथोलिक, मिशनरी, सैन्य बल के विद्यालय (थल सेना, वायुसेना, नौसेना, सैनिक, सीमा सुरक्षा बल, भारत-तिब्बत सीमा पुलिस, असम राइफल्स, केन्द्रीय रिजर्व पुलिस बल, पुलिस आदि) के विद्यालय डी.ए.बी. प्रबंधन, महर्षि विद्या मन्दिर, सरस्वती विद्या मंदिर, सेंट्रल तिब्बती स्कूल, नवयुग, नगरपालिका, भारतीय विद्या भवन, विज्ञान क्लब, आदि) में पढ़ रहे बच्चे भाग ले सकते हैं। वरिष्ठ कक्षाओं (माध्यमिक एवं उच्च माध्यमिक स्तरों) में पढ़ रहे बच्चों को वरीयता दी जा सकती है।

**नोट - राज्य/संघ राज्य क्षेत्र सरकारों से संबद्ध सभी स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी के संयोजकों के लिए-**

निम्नलिखित संगठन अलग से अपनी स्वयं की प्रदर्शनी का आयोजन करते हैं।

- केन्द्रीय विद्यालय संगठन;
  - नवोदय विद्यालय समिति;
  - परमाणु ऊर्जा विभाग के केन्द्रीय विद्यालय;
  - सेंट्रल तिब्बती स्कूल प्रशासन;
  - सी.बी.एस.ई. से संबद्ध पब्लिक स्कूल (स्वतंत्र विद्यालय);
  - क्षेत्रीय शिक्षण संस्थानों के बहुउद्देशीय विद्यालय;
- ये संगठन चुनी गई प्रविष्टियों को जवाहरलाल नेहरू

राष्ट्रीय विज्ञान एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में सम्मिलित करने हेतु एन सी ई आर टी को भेजते हैं। इसलिए यह सुनिश्चित कर लिया जाए कि इन संस्थाओं की प्रविष्टियाँ राज्य/केन्द्र शासित प्रदेशों द्वारा एनसीईआरटी को अग्रेषित न की जाएँ।

(5) 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 एवं पर्यावरण प्रदर्शनियाँ आयोजित की जाती हैं) में कार्यरत हैं। इन प्रदर्शनियों में ऐसे संगठनों द्वारा प्रदर्शित प्रदर्शों से शिक्षकों तथा बच्चों को भविष्य में मॉडल सर्जित करने के लिए अनुदेश प्राप्त हो सकेंगे।

### (ख) राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनियों हेतु प्रविष्टियों की छानबीन, मूल्यांकन और अनुवीक्षण

- यदि राज्य/केन्द्र शासित प्रदेशों द्वारा जिला/क्षेत्र स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी आयोजित नहीं की जाती हैं तो राज्य स्तरीय विज्ञान एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में प्रतिभागिता हेतु विभिन्न संस्थानों से प्राप्त प्रविष्टियों का अंतिम रूप से चयन करने के लिए छानबीन समिति का गठन किया जाए।
- छानबीन समिति में एस.आई.एस.ई. / एस.आई.ई. / एस.सी.ई.आर.टी के प्रतिनिधि और कुछ चयनित प्रतिनिधि संस्थान(नों) को शामिल किया जा सकता है। समिति की बैठक का संपूर्ण रिकॉर्ड रखा जाना चाहिए। ऐसी चयन प्रक्रिया अपनाई जाए जिसमें प्रदर्शों की संख्या की बजाए गुणवत्ता पर बल दिया जाए। ये सुनिश्चित किया जाए कि प्रदर्श अपरिष्कृत और जोखिम वाले न हों तथा अच्छी तरह से सज्जित और प्रस्तुत करने के योग्य हों।
- उपरोक्त छानबीन समिति अथवा निर्णायकों के पृथक पैनल, प्रदर्शों का मूल्यांकन उन्हीं मानदंडों के अनुसार करेंगे। जो राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी के लिए दिए गए हैं। उपर्युक्त निर्णायकों के पैनल द्वारा प्रत्येक उप-विषय में प्रत्येक वर्ग से तीन उत्तम प्रदर्शों का चयन किया जाए। (जहाँ तक हो सके सेकेन्ड्री और हायर सेकेन्ड्री स्तर के विद्यार्थियों द्वारा तैयार किए गये प्रदर्श चुने जाएँ। परंतु अपर प्राइमरी के विद्यार्थियों

और साइंस क्लब के सदस्यों द्वारा विकसित प्रदर्श भी सम्मिलित किए जा सकते हैं यदि उपरोक्त निर्णायक मंडल ऐसा समझता है।)

- राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी में प्रदर्शित करने हेतु प्रत्येक उप-विषय के अंतर्गत चयनित प्रविष्टियों की पृथक सूची अवश्य तैयार की जानी चाहिए। इसमें प्रदर्श/मॉडल का नाम, विद्यार्थी और मार्गदर्शक शिक्षक(कों) के नाम, विद्यालय का नाम, प्रदर्श के बारे में संक्षिप्त सूचना (केवल दो वाक्यों में हो सकती है) अवश्य दी जाए।

यह सूची राष्ट्रीय प्रदर्शनी में प्रदर्शित एनसीईआरटी के निःशुल्क प्रकाशन प्रदर्शों की सूची के अनुरूप तैयार की जा सकती है। यह एनसीईआरटी द्वारा प्रति वर्ष प्रकाशित किया जाता है तथा इसे जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में आने वाले सभी प्रतिभागी बच्चों, शिक्षकों और आगंतुकों को वितरित किया जाता है। इसकी एक प्रति एन सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली से प्राप्त की जा सकती है। इस सूची को सभी प्रतिभागी बच्चों व शिक्षकों में भी वितरित किया जाए। सूची की एक प्रति प्रदर्शनी की औपचारिक रिपोर्ट के साथ एनसीईआरटी को अवश्य अग्रेषित की जाए।

### राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनीयों में प्रदर्शों के मूल्यांकन हेतु मापदंड

सभी राज्यों तथा केंद्र शासित प्रदेशों के प्रदर्शों का मूल्यांकन करने हेतु एकरूप मापदंड बनाए रखने के लिए तथा विभिन्न एजेंसियों से प्राप्त फीडबैक के आधार पर प्रदर्शों का मूल्यांकन करने के लिए निम्नलिखित मापदंड सुझाए जा रहे हैं (कोष्ठक में दिए गए प्रतिशत सुझाव मात्र हैं):

- बच्चों की अपनी सर्जनात्मकता एवं कल्पनाशीलता का समावेश (20 प्रतिशत);
- प्रदर्शों/मॉडलों में मौलिकता एवं वैज्ञानिक एवं गणितीय नवाचार (15 प्रतिशत);
- वैज्ञानिक सोच/सिद्धांत/उपागम (15 प्रतिशत);
- तकनीकी कौशल, कर्म कौशल एवं शिल्प कौशल (15 प्रतिशत);
- समाज के लिए उपयोगिता, आरोग्यता (15 प्रतिशत);
- कम लागत, लाने-ले जाने में आसानी, टिकाऊपन इत्यादि (10 प्रतिशत); एवं

7. प्रस्तुतीकरण-निदर्शन, स्पष्टीकरण एवं प्रदर्शन जैसे पहलु (10 प्रतिशत)।

(i) ग्रामीण एवं पिछड़े क्षेत्रों के प्रदर्शों को 5 प्रतिशत अतिरिक्त महत्व दिया जा सकता है।

(ii) अर्धशहरी क्षेत्रों के प्रदर्शों को 3 प्रतिशत अतिरिक्त महत्व दिया जा सकता है।

**ऊपर सुझाए गये मानदंडों के आधार पर और प्रपत्र VI के अनुसार प्रत्येक उपविषय में कक्षा IX–XII तक के विद्यार्थियों द्वारा विकसित की गई तीन प्रविष्टियाँ चयनित की जा सकती हैं और उन्हें जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी-2021 में भागीदारी के लिए विचारार्थ एनसीईआरटी को भेजा जा सकता है।** तथापि उच्च प्राथमिक कक्षा के विद्यार्थियों और विज्ञान क्लब के सदस्यों द्वारा विकसित अति उत्तम प्रदर्शों पर भी विचार किया जा सकता है बशर्ते हर क्षेत्र से कुल प्रविष्टियाँ तीन से अधिक न हों।

इसके अलावा, किसी भी क्षेत्र में विकलांग विद्यार्थियों द्वारा विकसित दो सर्वश्रेष्ठ प्रदर्श भी एनसीईआरटी को भेजे जा सकते हैं। यह ध्यान में रखना चाहिए की इस श्रेणी के अंतर्गत प्रस्तुत प्रविष्टियों को निःशक्त विद्यार्थियों द्वारा ही प्रदर्शित किया जाए। जो प्रविष्टियाँ अग्रसारित की जाएँ उनके साथ सक्षम प्राधिकारी से प्राप्त निःशक्तता प्रमाण-पत्र संलग्न किया जाना चाहिए। इस श्रेणी में भारत सरकार द्वारा बनाए गये निःशक्तता मानदंडों के तहत विचार किया जायेगा।

*(नोट: कुछ ऐसे उदाहरण हैं जब बच्चे और उनके शिक्षक कुछ ऐसी योजनाएँ सोचते हैं जो नयी होती है और जो भविष्य में लागू की जा सकती हैं। अक्सर ऐसे विचारों को मॉडल/प्रदर्श के रूप में प्रस्तुत करना सम्भव नहीं हो पाता। सभी स्तरों पर प्रदर्शनियों के आयोजक विद्यार्थियों और शिक्षकों को इस प्रकार के विचार प्रस्तुत करने और इन पर परिचर्चा करने के अवसर दे सकते हैं। एस एल एस एम ई ई समन्वयक कुछ पैराग्राफों में लिखे गए ऐसे दो नवाचारी धारणाओं को राष्ट्रीय प्रदर्शनी में शामिल करने के लिए विचार हेतु एन. सी. ई. आर. टी. को भेज सकते हैं।)*

निर्णयकों से यह भी अनुरोध है कि वे इस पर भी विचार करें कि मॉडल परंपरागत है, किसी परंपरागत मॉडल का संशोधन है अथवा नवाचारी है, जैसा कि प्रपत्र IV में बताया

गया है। प्रदर्श अथवा मॉडल की संरचना में प्रयुक्त विभिन्न कौशल, स्वच्छता और शिल्पकारिता को भी ध्यान में रखा जाए। बने-बनाए प्रदर्शों/मॉडलों को प्राप्त करने की प्रवृत्ति को रोकने का हर प्रयास किया जाना चाहिए। प्रदर्श के सामान्य प्रदर्शन महत्व, और इससे संबंधित चार्टों की स्पष्टता तथा जनसाधारण एवं बच्चों का प्रदर्श की ओर आकर्षित होना भी आकलन में आना चाहिए। कार्यकारी (working) मॉडलों को प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए।

### (ग) व्यय - मानक

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद द्वारा राज्य स्तरीय प्रदर्शनी और एक-दिवसीय गोष्ठी आयोजित करने के लिए राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों को प्रदान की जाने वाली अनुदान राशि एक उत्प्रेरक अनुदान है। अतिरिक्त व्यय, यदि कोई हो तो, राज्य और केन्द्र शासित प्रदेश अपनी राज्य निधियों से कर सकते हैं। राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों को दी जाने वाली निधियों का उपयोग केवल प्रतिभागी विद्यार्थियों, उनके शिक्षकों एवं विशेषज्ञों की यात्रा और भोजन व्यवस्था पर खर्च के लिए किया जाए। यह सुझाव दिया जाता है कि भुगतान के लिए निम्नलिखित मानकों का अनुपालन किया जाए:-

1. एक-दिवसीय गोष्ठी के आयोजन हेतु

(i) गोष्ठी का आयोजन राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी से एक दिन पहले या प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियों में ही सुबह/शाम के समय किया जाना चाहिए।

(ii) चार विशेषज्ञों/वैज्ञानिकों को ₹1800/-की दर से मानदेय दिया जा सकता है।

**टिप्पणी:** अनुसंधान संस्थान/ प्रयोगशाला/ विश्वविद्यालय/ एस.सी.ई.आर.टी./ एस.आई.ई के विशेषज्ञों/ वैज्ञानिकों को प्रमुखता दी जानी चाहिए।

(iii) राज्य/केन्द्रीय सरकार के नियमानुसार विशेषज्ञों/ वैज्ञानिकों को यात्रा भत्ता दिया जा सकता है।

अल्पाहार सहित चाय/कॉफी; टंकण/फोटोकॉपी/ पारदर्शी चित्रों की लागत/पेन/बैनरों का छपाई इत्यादि के लिए ₹20,000 की आकस्मिक अनुदान राशि रखी जा सकती है।

## 2. राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी के आयोजन हेतु

- (i) दस निर्णायकों को ₹1800/- प्रत्येक की दर से मानदेय दिया जा सकता है। यदि एनसीईआरटी संकाय सदस्य निर्णायक के तौर पर आमंत्रित किये जाते हैं, तो उन्हें इस मद में से मानदेय नहीं दिया जाना चाहिए।
- (ii) प्रत्येक प्रदर्श के साथ केवल एक विद्यार्थी और एक शिक्षक को ही भाग लेने की अनुमति दी जाए। यदि एक ही विद्यालय से एक से अधिक प्रदर्श चयनित हों, तब भी उस विद्यालय से 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) बस अथवा रेल द्वारा 6 घंटे से अधिक आने-जाने की यात्रा के लिए यात्रानुसार अधिकतम ₹400/- प्रदान किए जाएँ। 6 घंटे से कम की यात्रा के लिए कोई प्रसंगिक प्रभार न दिया जाए।
- (v) भोजन व्यवस्था-व्यय: अधिकतम चार दिनों के लिए प्रत्येक प्रतिभागी को प्रतिदिन ₹200/- प्रदान किए जाए। यदि भोजन व्यवस्था संयोजकों द्वारा नहीं की जा रही हो तो प्रत्येक प्रतिभागी को ₹300/- प्रतिदिन की दर से दैनिक भत्ता दिया जा सकता है।
- (vi) स्थानीय यात्रा भत्ते के भुगतान के लिए राज्य सरकार अथवा केन्द्रीय सरकार के मानदंडों का अनुपालन किया जाए।
- (vii) टंकण/फोटोकॉपी, प्रचार एवं प्रदर्शनी सामग्री के मुद्रण बैनरों आदि के लिए ₹50,000/- की आकस्मिक अनुदान राशि रखी जा सकती है।

### (घ) लेखों का रख रखाव

एनसीईआरटी द्वारा प्रदान की गई सहायता (अनुदान) में से किए गए व्यय का एक अलग लेखा तैयार करना आवश्यक है तथा इसे प्रदर्शनी के समापन के एक माह के भीतर सभी संगत मूल वाउचरों और रसीदों सहित एनसीईआरटी के लेखे में समायोजन हेतु एनसीईआरटी को अग्रेसित कर दिया

जाए। सुविधा हेतु प्रपत्र V संलग्न है। सभी वाउचर प्रदर्शनी के समन्वयक/प्रभारी द्वारा हस्ताक्षरित किये जाएँ। क्षेत्रीय भाषा के सभी वाउचरों/रसीदों को अनुवादित अंग्रेजी प्रति सहित, राज्य स्तरीय प्रदर्शनी के समन्वयक/प्रभारी द्वारा प्रमाणित किया जाए ताकि लेखों के समायोजन और अंकेक्षण के लिए सुविधा हो सके। ₹5,000/- से अधिक के भुगतान प्राप्तकर्ता से रसीदी टिकट लगवाकर प्राप्त किए जाने चाहिए।

कृपया यह जाँच लिया जाए कि व्यय राशि के सभी वाउचर/रसीदें विधिवत सत्यापित हैं, तदनुसार भुगतान हेतु पारित की जाएँ। सुविधा हेतु नीचे इस प्रमाणपत्र का नमूना दर्शाया गया है:

"रुपए ..... (रुपए .....  
..... मात्र) के भुगतान हेतु  
सत्यापित और पारित।"

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान,  
गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी (2020-21) के  
समन्वयक/प्रभारी के हस्ताक्षर एवं मोहर

**टिप्पणी :** व्यय के मदों के केवल उन वाउचरों /रसीदों के लेखों को इस विभाग में समायोजन/निपटान हेतु भेजे जायें जो व्यय नियमों के अन्तर्गत आते हों।

### (ङ) एनसीईआरटी को भेजे जाने वाली एस.एल. एस.एम.ई.ई की रिपोर्टें

प्रदर्शनी समाप्त होने के पश्चात् राज्य स्तरीय प्रदर्शनी और एक-दिवसीय गोष्ठी की औपचारिक रिपोर्ट एक माह के अंदर एनसीईआरटी को प्रेषित कर दी जाए। इसमें निम्नलिखित मदों को शामिल किया जाए -

- (i) प्रदर्शनी की तारीखें और स्थान
- (ii) विधिवत 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 की संख्या के बारे में पृथक-पृथक सूचना प्रेषित करें। प्रदर्शनी में भाग लेने वाले ग्रामीण और शहरी विद्यालयों की संख्या भी इसमें अंकित होनी चाहिए।

- (iv) राज्य स्तरीय विज्ञान एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में प्रदर्शित प्रदर्शों और मॉडलों की सूची। प्रत्येक क्षेत्र 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 पैनाल।
- (vii) बच्चों के लिए 48वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2020 में भाग लेने हेतु विचार करने के लिए चयनित प्रदर्शों की सूची, विद्यार्थी, शिक्षक, विद्यालय आदि के नाम प्रदर्शों के पूर्ण आलेख, तथा विद्यार्थियों द्वारा प्रदर्श के बारे में 5 मिनट का विडियो प्रस्तुतिकरण (सी.डी. में) इत्यादि भेजे। (इस कार्य हेतु प्रदर्शों/मॉडलों की सूचना भेजने के लिए प्रपत्र-I संलग्न है।)
- (viii) प्रदर्शनी में आगंतुकों की संख्या।

**(च) बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में भागीदारी के लिए विचारार्थ प्रदर्शों के मूल्यांकन हेतु मापदंड**

सभी राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों तथा अन्य संस्थानों द्वारा आयोजित विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनियों में चयनित प्रविष्टियों को हर वर्ष आयोजित की जानी वाली 'बच्चों के लिए जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी में प्रतिभागिता हेतु विचार करने के लिए एनसीईआरटी' को अग्रेषित किया जाता है। एनसीईआरटी द्वारा यह प्रदर्शनी हर वर्ष समान्यतः पंडित नेहरू के जन्म दिवस (बाल दिवस - 14 नवम्बर) के आस-पास किसी राज्य अथवा केन्द्र शासित प्रदेश में बारी-बारी से आयोजित की जाती है। इन प्रविष्टियों को प्रपत्र I (जो कि इस पुस्तिका में आगे दिया गया है) के अनुसार एनसीईआरटी को अग्रेषित किया जाता है। एक प्रदर्श का उदाहरणात्मक आलेख इस पुस्तिका के अंत में दिया गया है।

एनसीईआरटी में इन प्रविष्टियों का मूल्यांकन एवं चयन उनके आलेखों और विद्यार्थी के प्रदर्शन की सीडी के आधार पर होता है। प्रदर्श के मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित मापदंडों को अपनाया जाता है। (कोष्ठक में दिया गया प्रतिशत अंकभार है)। ग्रामीण/पिछले क्षेत्रों से प्राप्त प्रदर्शों और विकलांग विद्यार्थियों द्वारा विकसित प्रदर्शों की पर्याप्त संख्या शामिल करने के लिए एन सी ई आर टी मापदंडों को बदलने का अधिकार सुरक्षित रखती है।

1. प्रदर्शों/मॉडलों में मौलिकता एवं नवाचार (25 प्रतिशत);
2. वैज्ञानिक सोच/सिद्धांत/उपागम (20 प्रतिशत);
3. समाज के लिए उपयोगिता (20 प्रतिशत);
4. कम लागत, लाने-लेजाने में आसानी, टिकाऊपन इत्यादि (15 प्रतिशत); एवं
5. आलेख का प्रस्तुतीकरण (20 प्रतिशत)।

**(छ) प्रदर्शनी के ऑनलाइन आयोजन पर सुझाव**

वर्ष 2020-21 में, कोविड-19 स्थितियों को ध्यान में रखते हुए, देश भर में लगभग सभी स्थानों पर शिक्षण, मूल्यांकन आदि का कार्य ऑनलाइन मोड में हो रहा है। हालांकि कुछ स्थानों पर, यदि सुविधाएं उपलब्ध हैं या महामारी की स्थिति थोड़ी बेहतर है, तो ये काम धीरे-धीरे ऑफलाइन मोड में भी शुरू हो गए हैं।

ऐसी स्थिति के कारण, राज्य के अधिकारियों को ब्लॉक स्तर से राज्य स्तर तक शुरू होने वाले ऑनलाइन मोड में विज्ञान प्रदर्शनियों के आयोजन को शुरू करने का सुझाव दिया गया है। यह सुझाव दिया गया है कि इन प्रदर्शनियों में भाग लेने और जहाँ संभव हो, ऑनलाइन मोड में अपने मॉडल प्रदर्शित करने के लिए अधिकतम विद्यार्थियों को प्रोत्साहित किया जाए।

इन प्रदर्शनियों को एक ऑफलाइन मोड में आयोजित करते हुए, भारत सरकार द्वारा तैयार एसओपी का पालन किया जाना चाहिए। निम्नलिखित दिशानिर्देशों का उपयोग करके कार्यक्रम आयोजित किया जा सकता है:

1. **पोर्टल का विकास:** एक पोर्टल डिजाइन किया जा सकता है, जहाँ विज्ञान प्रदर्शनी से संबंधित सभी प्रकार की जानकारी प्रदर्शित की जा सके, ताकि

- सभी को प्रदर्शनी से संबंधित सारी जानकारी तक पहुंच प्राप्त हो।
2. **ऑनलाइन प्लेटफॉर्म का उपयोग करना:** ऑनलाइन मोड में कार्यक्रम का आयोजन करने के लिए अनेक उपलब्ध संसाधनों का उपयोग किया जा सकता है जैसे कि विभिन्न ऑनलाइन प्लेटफॉर्म यह बैठक पूर्वाह्न 9:30 से सायं 6:00 तक दिए गए टाइम स्लॉट में पांच दिनों के लिए आयोजित की जा सकती है। भाग लेने वाले सभी विद्यार्थियों को इस साझा प्लेटफॉर्म पर लॉग- इन कर अपने प्रदर्शों को दिखाना होगा। प्रतिभागी विद्यार्थियों / व्यक्तियों के साथ आगे की बातचीत के लिए प्रतिभागी विद्यार्थियों को ऑनलाइन मौजूद रहना चाहिए।
  3. **विद्यार्थियों की सहभागिता:** बच्चों / व्यक्तियों के लिए विभिन्न उप-विषयों के तहत विभिन्न प्रदर्शनियों का दौरा करने और प्रदर्शों के संबंध में भाग लेने वाले विद्यार्थियों के साथ उनके प्रश्नों के बारे में बातचीत करने की गुंजाइश होनी चाहिए।
  4. **चयनित वीडियो अपलोड करना:** सभी चयनित प्रदर्शों को प्रतिभागी विद्यार्थियों और शिक्षकों द्वारा प्रदान किए गए पूर्व-विकसित वीडियो के माध्यम से प्रदर्शित किया जा सकता है। कार्यक्रम को सीधा प्रसारण करने के लिए पोर्टल पर सुविधा

होनी चाहिए और दिए गए टाइम स्लॉट के बाद भी वीडियो अपलोड रहने चाहिए।

5. **कार्यक्रम की अन्य गतिविधियाँ:** लोकप्रिय व्याख्यान प्रदर्शनी की प्रमुख विशेषताओं में से एक है और आयोजन के दौरान दिए गए समय स्लॉट में लाइव प्लेटफॉर्म का उपयोग करके एक वेबिनार के माध्यम से आयोजित किया जा सकता है।
6. **नेटवर्क समस्याएँ:** ग्रामीण और आंतरिक क्षेत्रों में नेटवर्क की समस्याओं की स्थिति में, विद्यार्थियों को सीडी / डीवीडी के रूप में रिकॉर्ड किए गए वीडियो को संबंधित जिला समन्वयक / प्रभारियों को जिला स्तर पर भेजने की अनुमति दी जा सकती है, वहां से इसे प्लेटफॉर्म पर जिला समन्वयक द्वारा अपलोड किया जा सकता है। यदि आवश्यक हो तो यह सुझाव दिया जाता है कि भाग लेने वाले विद्यार्थी अपने शिक्षकों के साथ ब्लॉक / जिला स्तर के शहर से कार्यक्रम में भाग ले सकते हैं जहां भारत सरकार द्वारा जारी एसओपी के बाद कोई नेटवर्क समस्या नहीं है।
7. यदि आवश्यक हो तो राज्य को दिए गए उत्प्रेरक अनुदान का उपयोग वेबसाइट निर्माण/प्रदर्शनी के संचालन के लिए तकनीकी सहायता के लिए किया जा सकता है।

**रिपोर्ट तथा प्रपत्र I-V**

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

**डॉ. टी.पी. शर्मा**

**समन्वयक**

**बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021-22**

**विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग**

**राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग,**

**नई दिल्ली-110 016**

**फोन: 011-26962030; फैक्स: 011-26561742**

**ई-मेल: [slsmee.ncert@gmail.com](mailto:slsmee.ncert@gmail.com)**

**वेबसाइट : [www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in)**



प्रपत्र

बच्चों के लिए 49वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान,  
गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी-2022

मुख्य विषय – प्रौद्योगिकी और खिलौने

प्रपत्र I

## प्रदर्श/मॉडल के बारे में सूचना भेजने के लिए प्रपत्र

1. प्रदर्श/मॉडल का शीर्षक .....
2. उपविषय (केवल एक पर सही (✓) का चिन्ह लगाएँ)
  1. पर्यावरण के अनुकूल सामग्री
  2. स्वास्थ्य और स्वच्छता
  3. सॉफ्टवेयर और ऐप्स
  4. परिवहन
  5. पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन
  6. गणितीय मॉडलिंग
3. विद्यार्थी/विद्यार्थियों के नाम .....
- ..... (छात्रा/छात्र): कक्षा .....
- ..... (छात्रा/छात्र): कक्षा .....
- ..... (छात्रा/छात्र): कक्षा .....
- ..... (छात्रा/छात्र): कक्षा .....
- मो. नं: .....
- ईमेल .....
4. मार्गदर्शक शिक्षक/शिक्षकों के नाम .....(स्त्री/पुरुष)
- .....(स्त्री/पुरुष)
- मो. नं: .....
- ईमेल .....
5. स्कूल का नाम तथा पूरा डाक पता .....
- .....
- .....
- ..... राज्य/केंद्र शासित प्रदेश ..... पिन .....
- फोन: ..... ई-मेल: .....
- मो. नं: .....

6. स्कूल का प्रकार\* राजकीय/स्थानीय निकाय/निजी सहायता प्राप्त/निजी बिना सहायता प्राप्त/ अन्य (कृपया उल्लेख करें).....
7. स्कूल की संबद्धता राज्य बोर्ड/आई.सी.एस.ई./सी.बी.एस.ई./ अन्य कोई (उल्लेख करें).....
8. स्कूल का स्थिति स्थल जनजातीय (ट्राइबल)/ग्रामीण/पिछड़ा/अर्ध शहरी/शहरी
9. प्रदर्श मॉडल का स्वरूप (क) नवाचारी/कार्यसाधक उपकरण  
(ख) कार्यकारी प्रदर्श/स्थैतिक प्रदर्श/ अध्ययन रिपोर्ट/  
कोई अन्य (उल्लेख करें) .....
10. क्या प्रदर्श के प्रदर्शन हेतु अंधेरे कमरे की आवश्यकता है? हाँ/नहीं: .....
11. प्रदर्श को प्रदर्शित करने के लिए अनुमानित आवश्यक स्थान .....
12. प्रदर्श/मॉडल को बनाने के लिए प्रेरणा/सहायता को स्रोत (निम्नलिखित से प्राप्त सहायता की प्रकृति तथा स्वरूप का संक्षिप्त विवरण दें)।
- (i) शिक्षक/स्कूल से
- \_\_\_\_\_
- (ii) माता-पिता से
- \_\_\_\_\_
- (iii) साथियों से
- \_\_\_\_\_
- (iv) कोई अन्य
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**राजकीय:** राजकीय विद्यालय वह है जिसका संचालन किसी राज्य सरकार या केंद्र सरकार या सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम या सरकार द्वारा पूर्णतः वित्तीय सहायताप्राप्त स्वशासी निकाय द्वारा किया जा रहा है;

**स्थानीय निकाय:** स्थानीय निकाय विद्यालय वह है जिसका संचालन पंचायती राज तथा स्थानीय निकाय संस्थाओं जैसे जिला परिषद, नगर निगम, म्युनिसिपल कमिटी या केन्टोन्मेंट बोर्ड द्वारा किया जा रहा है;

**निजी सहायताप्राप्त:** निजी सहायताप्राप्त विद्यालय वह है जिसका संचालन किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा किया जा रहा है तथा जो सरकार या स्थानीय निकाय से वित्तीय सहायताप्राप्त करते हैं;

**बिना सहायताप्राप्त:** बिना सहायताप्राप्त विद्यालय वह है जिसका संचालन किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा किया जा रहा है तथा जो सरकार या स्थानीय निकाय से कोई वित्तीय सहायता प्राप्त नहीं करते हैं।

13. संक्षिप्त विवरण (प्रदर्श/मॉडल बनाने का प्रयोजन (उद्देश्य) एवं समाविष्ट वैज्ञानिक सिद्धांत को अधिकतम तीन पंक्तियों में समझाएँ)

---

---

---

14. निम्नलिखित प्रारूप में प्रदर्श/मॉडल का विवरण भेजें (1000 शब्दों से अधिक नहीं।) नोट : बच्चों के लिए 47वीं जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी-2020 के लिए प्रदर्श चयनित होने पर दिए गए आलेख को 'स्ट्रक्चर एंड वर्किंग ऑफ एक्जिबिट्स' पुस्तिका में प्रकाशित करने पर विचार किया जा सकता है। सुविधा के लिए एक निदर्शनात्मक विवरण इस पुस्तिका में संलग्न है।)

(I) परिचय

- (i) प्रदर्श के विकास निर्माण का उद्देश्य (या तर्क); और  
(ii) शामिल वैज्ञानिक सिद्धांत।

(II) वर्णन

- (i) निर्माण में प्रयुक्त सामग्री;  
(ii) प्रदर्श/मॉडल की संरचना एवं कार्य पद्धति; तथा  
(iii) उसका उपयोग (अगर कोई है)।

(III) संदर्भ

प्रदर्श/मॉडल के निर्माण में सहायक पुस्तकों तथा पत्रिकाओं के नाम

(IV) चित्र

- (i) प्रदर्श/मॉडल की कार्यप्रणाली को दर्शाते हुए, उसका श्वेत-श्याम लेबल किया हुआ रेखाचित्र;  
(ii) प्रदर्श/मॉडल का नजदीक से लिया गया फोटो।

15. लेखक के साथ विद्यार्थी द्वारा प्रदर्श पर पाँच मिनट का वीडियो प्रस्तुतिकरण भी भेजा जाये जिसमें निम्नलिखित सूचना शामिल हों (i) प्रदर्श का नाम (ii) प्रदर्श का क्षेत्र (iii) प्रदर्श की कार्य प्रणाली (iv) इसमें समाविष्ट वैज्ञानिक सिद्धान्त (v) अनुप्रयोग आदि।

- नोट:** (i) कृपया चित्रों को न तो किसी कागज पर चिपकाएँ और न ही उन पर पिन लगाएँ। फोटो को अलग लिफाफे में रखकर संलग्न करें। फोटो का वर्णन उनके पीछे लिख सकते हैं।  
(ii) कृपया प्रतिभागी विद्यार्थियों या उनके शिक्षक का फोटो संलग्न न करें।

मौलिकता का प्रमाण पत्र

हम,..... घोषणा करते हैं कि प्रस्तुत किया गया प्रदर्श / मॉडल हमारा मौलिक रचनात्मक कार्य / उपलब्ध कार्य का संशोधित रूप है, और हमारी जानकारी के अनुसार, इस प्रदर्श / मॉडल को इस रूप में किसी अन्य व्यक्ति द्वारा कभी विकसित नहीं किया गया है। (जो लागू नहीं है काट दे।)

(सभी प्रतिभागी विद्यार्थियों तथा शिक्षकों के हस्ताक्षर)

## बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021-22

## प्रपत्र II

## निर्णायकों की नामसूची - उप-विषय के अनुसार\*

## आयोजन स्थल \_\_\_\_\_

## विषय - प्रौद्योगिकी और खिलौने

## उप-विषय-

(1) पर्यावरण के अनुकूल सामग्री

(कृपया मूल्यांकन किए जाने वाले विषय-क्षेत्र पर सही का निशान लगाए)

(2) स्वास्थ्य और स्वच्छता

(3) सॉफ्टवेयर और ऐप्स

(4) परिवहन

(5) पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन

(6) गणितीय मॉडलिंग

क्रम संख्या	निर्णायक के नाम	पदनाम	कार्यालय का पता फोन, फैक्स, ई-मेल	आवासीय पता फोन, मोबाइल नं.
1.				
2.				
3.				
4.				

\* विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी के आयोजन के विषय में निर्णायकों के अपने विचार, सुझाव एवं टिप्पणियाँ हो सकती हैं। एनसीईआरटी ऐसे सभी विचारों का स्वागत करती है। अनुरोध है कि ऐसे सभी वक्तव्यों को अलग से लिख कर संलग्न करें।

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021-22

विषय - प्रौद्योगिकी और खिलौने

प्रपत्र III

प्रतिभागी स्कूलों के विषय में सूचना

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र : .....

प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियाँ : .....

प्रदर्शनी स्थल : .....

विद्यालयों का प्रकार*	जनजातीय (ज) ग्रामीण (ग) शहरी (श)	विद्यालयों की संख्या	प्रदर्शों/मॉडलों की संख्या	स्कूलों से प्रतिभागी						
				शिक्षक			विद्यार्थी			
				पुरुष	स्त्री	योग	छात्राएँ	छात्र	योग	अ.जा./ अ.ज.जा.
रा	ज									
	ग									
	श									
सनि	ज									
	ग									
	श									
निस	ज									
	ग									
	श									
बिस	ज									
	ग									
	श									
योग										

- \*रा. **राजकीय:** राजकीय विद्यालय वह है जिसका संचालन किसी राज्य सरकार या केंद्र सरकार या सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम या सरकार द्वारा पूर्णतः वित्तीय सहायताप्राप्त स्वशासी निकाय द्वारा किया जा रहा है;
- सनि. **स्थानीय निकाय:** स्थानीय निकाय विद्यालय वह है जिसका संचालन पंचायती राज तथा स्थानीय निकाय संस्थाओं जैसे जिला परिषद, नगर निगम, म्युनिसिपल कमेटी या केन्टोन्मेंट बोर्ड द्वारा किया जा रहा है;
- निस. **निजी सहायताप्राप्त:** निजी सहायताप्राप्त विद्यालय वह है जिसका संचालन किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा किया जा रहा है तथा जो सरकार या स्थानीय निकाय से वित्तीय सहायताप्राप्त करते हैं;
- बिनि. **बिना सहायताप्राप्त:** बिना सहायताप्राप्त विद्यालय वह है जिसका संचालन किसी निजी संस्था या किसी व्यक्ति विशेष द्वारा किया जा रहा है तथा जो सरकार या स्थानीय निकाय से कोई वित्तीय सहायता प्राप्त नहीं करते हैं।

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021-22

प्रपत्र IV

प्रदर्शित प्रदर्शों के स्वरूप एवं उनकी संख्या की सूचना

विषय- प्रौद्योगिकी और खिलौने

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र : .....

प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियाँ : .....

प्रदर्शनी स्थल : .....

उप-विषय	प्रदर्शित प्रदर्शों के स्वरूप एवं उनकी संख्या				प्रदर्शों की कुल संख्या
	नवाचार/कार्यसाधक उपकरण/ कार्यकारी मॉडल	स्थौतिक मॉडल	अध्ययन/सर्वे रिपोर्ट	कोई अन्य (उल्लेख करें)	
पर्यावरण के अनुकूल सामग्री					
स्वास्थ्य और स्वच्छता					
सॉफ्टवेयर और ऐप्स					
परिवहन					
पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन					
गणितीय मॉडलिंग					

बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी 2021-22

विषय- प्रौद्योगिकी और खिलौने

प्रपत्र V

वित्तीय लेखा-जोखा

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र : .....

प्रदर्शनी के आयोजन की तिथियाँ : .....

प्राप्ति				व्यय				समन्वयक अधिकारी के हस्ताक्षर
वाउचर	तिथि	विवरण	राशि	वाउचर	तिथि	मद के अनुसार विवरण	राशि	
		ड्राफ्ट संख्या						
		दिनांक						
		अन्य आय यदि है, तो						
						एनसीईआरटी को वापस की गई शेष राशि (यदि है तो)		
		योग				योग		

प्रमाणित किया जाता है कि उपरोक्त व्यय एनसीईआरटी द्वारा बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी के आयोजन के लिए प्राप्त निर्देशों के अनुसार किया गया है। यह भी प्रमाणित किया जाता है कि इस व्यय राशि में अन्य कोई व्यय विवरण सम्मिलित नहीं है।

दिनांक .....

कार्यभारी (नियंत्रक अधिकारी) के हस्ताक्षर एवं मोहर

**बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं पर्यावरण प्रदर्शनी - 2021-22**  
**प्रपत्र VI**

आयोजन स्थल .....

**उप-विषय अनुसार निर्णायकों के लिए सहभागी प्रविष्टियों के मूल्यांकन के लिए प्रपत्र**  
**“प्रौद्योगिकी और खिलौने”**

- उप-विषय-**  
(केवल एक पर सही  
(✓) का चिह्न लगाएँ)
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| (1) पर्यावरण के अनुकूल सामग्री | (4) परिवहन         |
| (2) स्वास्थ्य और स्वच्छता      | (5) गणितीय मॉडलिंग |
| (3) सॉफ्टवेयर और ऐप्स          | (6) गणितीय मॉडलिंग |

क्रम संख्या	प्रदर्श कोड	बच्चों की अपनी सृजनात्मकता एवं कल्पनाशीलता का समावेश (20%)	प्रदर्शों/मॉडलों में मौलिकता/नवाचार	वैज्ञानिक सोच/ सिद्धांत/उपगम	तकनीकी कौशल/ कर्म कौशल/ शिल्प कौशल	समाज के लिए उपयोगिता	मितव्ययी (कम लागत) सुवाह्यता/ टिकाऊपन	प्रस्तुतीकरण	कुल (100 %)
		(20%)	(20%)	(15 %)	(15 %)	(15 %)	(10 %)	(10%)	
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
....	...	...	...	...	...	...	...	...	...
....	...	...	...	...	...	...	...	...	...

दिनांक \_\_\_\_\_

हस्ताक्षर.....

नाम.....

पद एवं संबद्धता.....

**नोट:** ग्रामीण/पिछड़े तथा अर्धशहरी क्षेत्रों के प्रदर्शों को क्रमशः 5% तथा 3% का अतिरिक्त अंकभार दिया जा सकता है।

## प्रदर्शों के उदाहरणात्मक आलेख

पिछली प्रदर्शनी में प्रदर्शित प्रदर्शों के उदाहरणात्मक आलेख नीचे दिये गये हैं जिनसे छात्रों को अपने प्रदर्श के आलेख तैयार करने में सहायता मिलेगी

### (अ) रोबो आर्म

विद्यार्थी - निशान्त गौड़

विद्यालय - बेसिक पब्लिक स्कूल, सरदारशहर, राजस्थान

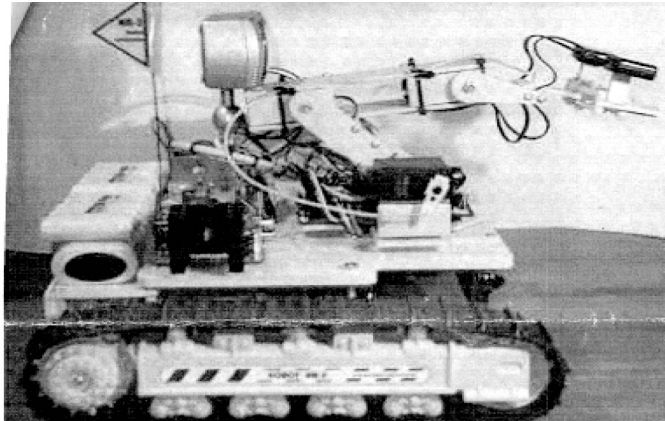
शिक्षक - बजरंगलाल सोनी

#### भूमिका

मानव हमेशा से ही अपने ज्ञान के विकास के साथ-साथ नित नये वैज्ञानिक सिद्धान्तों की खोज करता रहता है तथा इन सिद्धान्तों पर आधारित आविष्कार करता रहता है। पहिये का आविष्कार, जीन थ्योरी, पेन्सिलीन का आविष्कार, तथा गुरुत्वाकर्षण सिद्धान्त, सापेक्षतावाद, प्रकाश विद्युत् प्रभाव आदि। इन्हीं आविष्कारों में से एक है क्रेन का आविष्कार। इस आविष्कार ने विज्ञान के अन्य आविष्कारों के लिए आधार का कार्य किया है। एक सरल उत्तोलक से विकसित होती हुई क्रेन अब विभिन्न प्रकार के कार्यों को करने में सक्षम हो गई है। ऐसे बहुत से काम जो मनुष्य अपने हाथों से आसानी से नहीं कर सकता, उन कार्यों में भी इसने बहुत सहायता की है। इस प्रदर्श में एक संवर्धित क्रेन को दर्शाया गया है जिसकी सहायता से विभिन्न प्रकार के कार्यों में सुविधा हो सकती है।

**वैज्ञानिक सिद्धान्त:** इस प्रदर्श को बनाने में कई वैज्ञानिक सिद्धान्तों का उपयोग किया गया है-

1. सरल उत्तोलक का सिद्धान्त;
2. चुम्बक के आकर्षण व प्रतिकर्षण का सिद्धान्त;
3. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का सिद्धान्त; और
4. सेमीकन्डक्टर इलेक्ट्रॉनिक्स व इलेक्ट्रिसिटी के सामान्य सिद्धान्त।



चित्र - 1

## आवश्यक सामग्री

एल्युमिनियम, लकड़ी, प्लाई, रबड़, धातु की चादर, विद्युत मोटर, प्रतिरोध, संधारित्र, आई.सी., एल.ई.डी., स्विच, ट्रान्सफार्मर आदि इसके साथ-साथ वीडियो कैमरा तथा टी.वी. का भी उपयोग किया गया है।

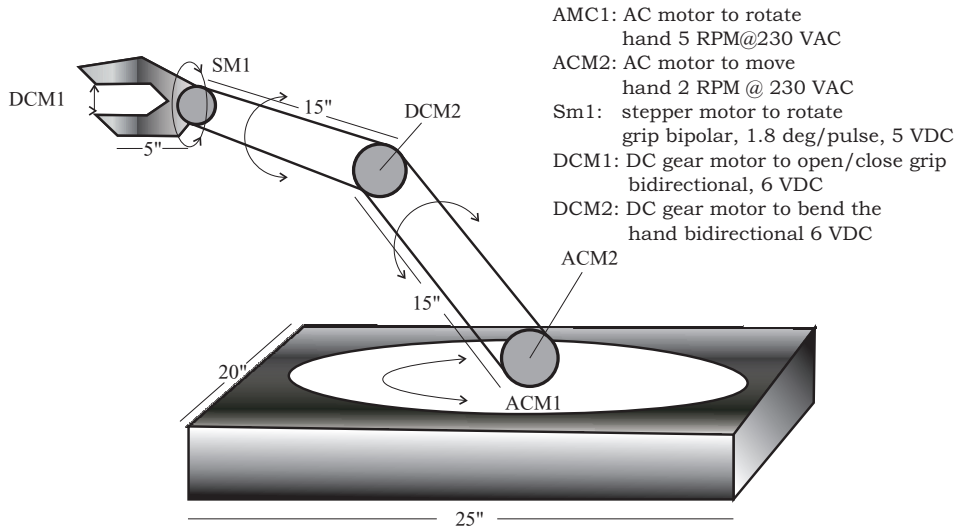
## कार्य प्रणाली

इस प्रदर्श में क्रेन के माडल के साथ इलैक्ट्रॉनिक परिपथों का संयोजन किया गया है तथा दृश्य के लिए एक सी.सी.डी. कैमरा और टी.वी. को भी व्यवस्थित किया गया है। इसको चलाने के लिए विद्युत् मोटर तथा खराब टेबल घड़ी विशेष रूप से बनाया गया गियर बाक्स लगाया गया है। प्रत्येक दिशा में मूवमेंट के लिए एक मोटर तथा गियर बाक्स का प्रयोग किया गया है। प्रत्येक मोटर अलग-अलग स्विचों से नियंत्रित होती है।

मोटर को फारवर्ड तथा रिवर्स चलाने के लिए टागेल स्विचों का प्रयोग किया गया है जिससे डी.सी. विद्युत् धारा की दिशा बदली जाती है। इसकी भुजा को भी ऊपर-नीचे, दाएँ-बाएँ व आगे-पीछे इन्हीं स्विचों द्वारा किया जाता है। विशेष परिस्थितियों में (जैसे विस्फोटक पदार्थों को उठाना आदि) में इसे रिमोट द्वारा भी संचालित किया जा सकता है तथा रिमोट द्वारा संचालन में क्षेत्र के सही ज्ञान के लिए कैमरे का भी प्रयोग किया गया है।

## उपयोग

1. साधारण परिस्थितियों में इसे एक सुयोग्य क्रेन के रूप में उपयोग किया जा सकता है। इसका उपयोग कृषि, उद्योग, भवन निर्माण, दैनिक कार्यों में सामान को हटाने व अन्यत्र ले जाने आदि के लिए भी किया जा सकता है।
2. इसमें इलैक्ट्रॉनिक परिपथ का समावेश होने के कारण इस उपकरण का उपयोग बारूदी सुरंगों को हटाने के लिए किया जा सकता है।



चित्र - 2

3. जटिल, जहरीली रासायनिक अभिक्रियाओं के पदार्थों को मिलाने तथा उनको नियंत्रित करने के उद्देश्य से भी इसका उपयोग किया जा सकता है।
4. विशेष प्रकार के उद्योगों में जहाँ हाथ अथवा हाथ से नियंत्रित औजारों का उपयोग करना निषेध हो, ऐसे स्थानों पर इसका उपयोग किया जा सकता है।
5. कई परिस्थितियों में यह एक सुपर क्रेन की तरह कार्य कर सकती है।

## (ब) वाहन की निर्वाहक नली का फ़िल्टर

विद्यार्थी - वैभव धामा, सरांश माथुर

विद्यालय - डेमोन्स्ट्रेशन स्कूल, आरआईई, अजमेर, राजस्थान

शिक्षक - अमरेन्द्र त्रिपाठी

### परिचय

हम जानते हैं कि बहुत से वाहन वायु प्रदूषण बढ़ाते हैं जिससे पृथ्वी का तापमान बढ़ता है अथवा ग्लोबल वार्मिंग बढ़ती है। वाहनों की निकास-नली से निकलने वाली गैसों के उत्सर्जन स्तर को कम करने के लिए बहुत से उपाय किए गए हैं। हम देख सकते हैं कि अधिक यातायात वाले स्थान पर अत्यधिक वायु प्रदूषण होता है। हमें ऐसे स्थानों पर बेचैनी का अनुभव होता है और आँखों में जलन का अनुभव होता है। बढ़ता हुआ वायु प्रदूषण पृथ्वी के सभी जीवित प्राणियों के लिए खतरे का संकेत है। सभी प्रकार के वाहनों से उत्सर्जित होने वाली गैसों में कार्बन मोनोक्साइड, कार्बन डाईआक्साइड, नाइट्रोजन डाईआक्साइड, हाइड्रोकार्बन, सल्फर डाईऑक्साइड और अन्य हानिकारक गैसों निकलती हैं। ये गैसों हमारे पर्यावरण और पारिस्थिकी के लिए बहुत हानिकारक होती हैं। यह परियोजना हमें वनों द्वारा होने वाले वायु प्रदूषण को कम करने में सहायता करती है।

### वैज्ञानिक सिद्धांत

ठंडे कक्ष में दो आवेशित एल्युमिनियम प्लेट धूल के कणों को आकर्षित करती हैं। रेचक पंखे द्वारा निकास गैसों को संश्लेषित धागों से बने जाल की ओर भेज दिया जाता है जिस पर सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन का छिड़काव किया जाता है। सोडियम हाइड्रॉक्साइड हानिकारक गैसों से अभिक्रिया करके उन्हें निष्क्रिय कर देता है। इस प्रकार से प्रदूषण कम हो जाता है।

### आवश्यक सामग्री

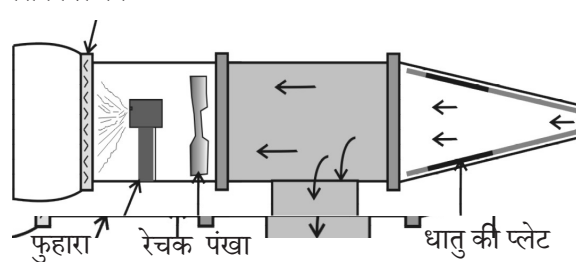
दो लीटर क्षमता की बोतलें, T आकार का पानी के पाइप जोड़ने वाला जोड़, दो रेचक पंखे, एल्युमिनियम की पन्नी, सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन, फुहारा, बैटरी इत्यादि।

### संरचना एवं कार्य प्रणाली

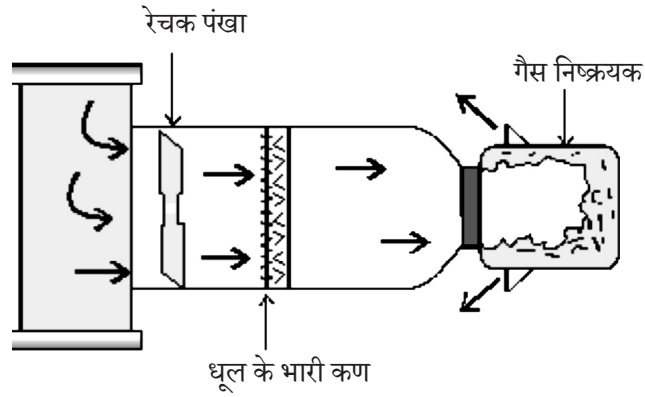
इस परियोजना में उत्सर्जित गैसों एक ठंडे कक्ष में एकत्र कर ली जाती हैं (ठंडे कक्ष का आकार छिन्नक जैसा होता है) जहाँ प्रसार के कारण गैसों का तापमान कम हो जाता है। ठंडे कक्ष में दो एल्युमिनियम की प्लेट लगी होती हैं जिन्हें आवेशित किया जाता है। यह अम्लीय/क्षारीय धूल या हानिकारक कणों को आकर्षित करती हैं। रेचक पंखे द्वारा इन गैसों को खींच कर सोडियम हाइड्रॉक्साइड अभिक्रिया-कक्ष में पहुँचा दिया जाता है (चित्र-4)। यहाँ सोडियम हाइड्रॉक्साइड हानिकारक गैसों के साथ अभिक्रिया करके उन्हें निष्क्रिय कर देता है। रेचक पंखे के आगे फुहारा लगा होता है जो चलते हुए वाहन में प्रत्येक दो कि.मी. की दूरी तय होने पर संश्लेषित रेशे से बने जाल पर सोडियम हाइड्रॉक्साइड छिड़ता है।

वाहन के कक्ष में बचे हुए धूल के कण रेचक पंखे द्वारा अलग करके निस्यंदक में भेज दिए जाते हैं जिससे भारी हानिकारक कण बैठ जाते हैं। तत्पश्चात बची हुई गैसों की सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ अभिक्रिया करवाई जाती है। इसे हम चित्र-5 में देख सकते हैं। अंत में ठंडी और ताजी वायु जो बहुत कम प्रदूषित होता है, बाहर निकल कर पर्यावरण में फैलती है।

गैस निष्क्रियक



चित्र-4



### हानिकारक कणों/रसायनों को निकालना

चित्र-5

तलछट ठोस और हानिकारक रसायनों को हटाने के लिए संश्लेषित जालों को समय-समय पर निकाल कर सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन से धोया जाता है।

### परिणाम

इससे वाहनों के कारण होने वाले प्रदूषण का कम होना सुनिश्चित हो जाता है जिससे हम अपनी पृथ्वी को प्रदूषण से बचा सकते हैं।



## **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 Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNSMEE) for Children every year for popularising science, mathematics and environmental education amongst children, teachers and public in general. 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 2021-22 too. These would form the first phase of preparation for the JNNSMEE to be organised in November 2022. 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 2021-22 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 2021-22 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- 2021-22 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-2021-22** and **JNNSMEE-2022, 'TECHNOLOGY AND TOYS'**, aims to cover sub-themes such as-

1. Eco Friendly Material;
2. Health and Cleanliness;
3. Software and Apps;
4. Transport;
5. Environmental and Climate Changes;
6. Mathematical Modelling

(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. Eco-friendly Materials**

The great revolution in Technological and Industrial area has boosted up the rate of environmental degradation. The beginning of environmental degradation has happened due to major use of technology in industries in the latter half of the eighteenth century. Now we look for some technologies and alternatives that will help us to overcome, reduce or reverse such impacts on the environment.

In today's world the environmental degradation and deterioration is occurring in an unmatched manner and thus making it difficult for all life forms to live a healthy life. Human population is not the only one facing different environmental issues but all the ecosystems and the life forms living in them are getting affected due to injudicious use of natural resources. All other ecosystems like air, water and

soil are being degraded by the pollution from different sectors like transport, domestic, industries and agriculture. Tons of waste is being dumped in landfills, which keeps getting accumulated in the environment and pollute it. Today we are facing major environmental problems such as climate change and global warming that requires an immediate attention.

Using eco-friendly or environment friendly materials in daily life activities and for manufacturing or industrial processes can solve the above mentioned issues and challenges to a great extent.

For an instance, environment friendly technologies and materials can be used so that both the manufacturing process involved and the product obtained by the process are more eco-friendly. The environmental challenges that we are facing nowadays call for an attention, therefore, development of such alternatives that protects our environment from degradation is the need of the hour. One of the solutions is using eco friendly materials on major level. Eco friendly materials act like a savior to the environment as it not only cause minimum environment degradation but also reduces the negative effects on all living organisms surviving in various ecosystems. Therefore, people should be encouraged to use eco-friendly materials in different technological developments and development of toys.

Awareness about the advantages of eco-friendly materials can be generated among people by making such models. Some examples of eco-friendly materials that can be used in making the models are:

- Used papers, used books, old carton boxes, newspapers and other waste papers can be used to make models

and toys.

- Plant based materials like cotton, jute fibres and other natural fibres can be taken in use for making various models as they serve as excellent eco-friendly materials
- For making base and frames of the model various other plants based materials like bamboo, cane and wood etc.
  1. Metals can be used as an alternative of plastic or polymers used in daily life such as polyvinyl chloride (PVC), or polystyrene products such as thermocol etc although metals are non biodegradable but they better than plastics
  2. Various models can be developed to showcase the advantages of eco-friendly materials/ alternatives in different technologies and toys.

## 2. Health and Cleanliness

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;
- 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. Software and Apps

An interactive software is the one which allows direct communication between the user and a machine. When we are dealing with the toys, the machine refers to the toys. The main objective of this theme is to engage children and teachers in thinking of the new and innovative ways in which these type of software may be utilized in design and development of toys. Technology is providing us an edge in designing of newer type of games and toys!

On the other hand this theme may also include designing and developing Toy Programs. A toy program is a small computer program typically used for educational purposes. Toy programs are generally of little practical use, although the concepts implemented may be useful in a much more sophisticated program. Such toy programs usually ponder on specific problems, such as computing the nth term in a sequence, finding the roots of a quadratic equation and testing if a number is prime. Toy programs are also used for a developer trying out a new programming language, to test all of the language's syntax and coding methods.

The use of toys can help children learn and develop different skills such as problem solving, creativity, emotional and social development etc. It also helps in development of fine and gross psychomotor skills. Technology has indeed changed the toys! Twenty years

ago many of us were not in a position to think of the type of toys which are very commonly available today. Today, most of the beginner designers and developers still like to use their hands and the bricks at their platforms to develop new tasks. In some cases, they use prototype elements that are planned, proposed, or otherwise aren't ready yet. They occasionally use developing their thoughts with 3D printing technology (although sometimes they use good old-fashioned knives, scissors, or other tools to fashion "new" pieces out of existing ones that are similar). However master designers, use software and yes, again their own hands. Master Designers typically build models for promotional events like trade shows, tours, and so forth. Their models won't usually be made into sets that kids have to build (they'll often just be made once). Techniques like Injection Moulding are used for mass production of soft organic and McFarlane toys that we often see in restaurants, for example at McDonalds.

Most of the toy-developer programs today, are LEGO based. The word LEGO is an abbreviation of two Danish words "LEg GOdt", coined in early 1930s. It simply means play well in English. It has been the classic brick building toy of yesteryears. Nowadays, it's moved in all sorts of technological directions, including elaborate Mind storms; robotics based on programmable bricks originally conceived for educational purposes, and something approaching computer aided design (CAD).

Some specific questions that may be addressed while developing models under this sub-theme may include:

- What kind of modeling software can be used for designing prototype toys: Solid works, Catia, On Shape, Autodesk Fusion, Sketch Up, Rhino,

Zbrush, Zbrush core, T- Splines; Solid Works; Pro E; Rapid Form, Geo Magic, Rhino3D, Alias etc.

- What kind of software (tools) are used by the professional designers and engineers? Or how does a professional sculptor work for designing and building LEGO models? These could be L draw (or L draw standard), traditional CAD-style system design tools, Maya for three-dimension rendering, Leo CAD, Meca Bricks, LDD (LEGO Digital Designer), inventor, mud box, or some customized software.
- What are the free tools available for designing toys: Tinker CAD (for children that can also help in developing 3D modelling programs), Fusion 360, Blender, Sketch Up Free, Mesh mixer, Tsplines Add-on on your rhino software
- Is there any software that allow us to work on a mesh and convert it to a poly surface to be exported in other standard formats?
- What are the differences between different software?
- What kind of software is used to design and publish toys' instruction manuals?
- Which software is usually used by the package designers?
- How can I work as a toy designer?
- How can the pieces may be moved in LDD software?
- What software can be used for modeling soft stuffed toys and tiny toys?
- What kind of 3D modeling software is used for developing Video Games?
- How the prototypes do are tested?
- What are the software tools used for creating Toy Stories
- What software are generally used to make jointed toys: Sensables or Jasun?

- What are the software for measurements, mechanical analysis etc.
- What is the best software to introduce children to 3D modelling and 3D printing
- What are the designing software used in 3D printing?
- What are the software used for industrial design?
  1. What 3D modeling software would be better for game development, and why?
  2. What CAD software is the most versatile?
  3. What kind of software is used for developing 3D models from a 2D image?

#### 4. Transport

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 and Climate Changes

Changes in the environment and climate are perhaps amongst the greatest threats facing the world and humanity today. There are threats related to air, water and soil pollution on the one hand, while on the other, the impacts of such environment and climate change are observed in the form of heat and cold waves, episodes of storm and smog, erratic weather patterns such as drought, flood, unpredictable rainfall, loss of crop, water stress, increase in the intensity and frequency of cyclones, melting of glaciers, sea level rise, global warming, increase incidence of zoonotic diseases

such as SARS CoV-2, collapsing ecosystem, loss of biodiversity, forest fires, social conflicts, poverty, etc. These impacts not only threaten our development and economy but they are increasing becoming a threat to our very existence. While there are natural causes to the changes in the climate, the present changes in the environment and climate that we are experiencing are due to anthropogenic/ human activities—majorly attributed to developmental activities.

Notwithstanding the impacts of changes in environment and climate, we cannot entirely give up on our developmental activities since India is still a developing country. At the same time with increase in our population there will be corresponding increase in demand for all kinds of resources—food, water, energy, habitat, transportation, etc. Making all such resources accessible to all will impact the environment and climate in some way or the other. It is, therefore, imperative to invent and innovate strategies in order to ensure that all our developmental activities are sustainable with no, or minimal, impact to the environment and climate. Towards this end, a wide range of projects may be considered by students. 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
- Solid waste management
- Water harvesting and ground water

recharging

- Management coastal areas
- Reducing carbon and ecological footprint
- Green buildings
- 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
- 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.
- Mathematical modeling to show impact of environment and climate change on biodiversity
- Mathematical modeling to show impact of increase in population one 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. Mathematical Modeling

Mathematical modeling is the process of transformation of a physical situation into mathematical analogies with appropriate conditions. Physical situations need some physical insight into the problem. Then it is solved by using various mathematical tools like percentage, area, surface area, volume, time and work, profit and loss, differential equations, probability, statistics, linear, nonlinear programming, etc. It is a multi-step process involving identifying the problem. Constructing or selecting appropriate models, fighting out what data need to be collected, deciding number of variables and predictors to be chosen for greater accuracy, testing validity of models, calculating solution and implementing the models. It may be an iterative process where we start from a crude model and gradually refine it until it is suitable for solving the problem and enables us to gain insight and understanding of the original situation. It is an art, as there can be a variety of distinct approaches to the modelling, as well as science, for being tentative in nature.

In mathematical modeling, we neither perform any practical activity nor interact with the situation directly, e.g. we do not take any sample of blood from the body to know the physiology, and still our mathematical tools reveal the actual situations. The rapid development of high speed computers with the increasing desire for the answers of everyday life problems have led to enhanced demands of modeling almost every area. The objective of this sub-theme is to help children to analyse how mathematical modeling can be used to investigate objects, events, systems and processes. It can be visualised by Fig.1.

The exhibits/models in this sub-

theme may pertain to:

- mathematical modeling to solve various problems of our everyday life/environment related problem;
- mathematical modeling and computer simulation of climate dynamics/prediction of weather phenomena based on a number of predictors;
- mathematical modeling in physical geography such as rotation and revolution of earth, precession and equinoxes etc.;
- mathematical modeling to predict orbital path of comets, meteors and other minor planets;
- mathematical modeling to show how disease might spread in human in the event of epidemics/bioterrorism;
- mathematical modeling to predict the devastating effects of wars/nuclear explosions;
- mathematical modeling to show spread of forest fire depending on the types of trees, weather and nature of the ground surface;
- mathematical modeling to demonstrate the action of medicines in human system;
- mathematical modeling of the working of heart, brain, lungs, kidneys, bones and endocrine system;
- computer diagnosis of human diseases;
- mathematical modeling of fluid flow in drain, spillways, rivers, etc;
- using mathematical modeling and computer simulation to improve cancer therapy/wound healing/tissues formation/corneal wound healing;
- mathematical modeling of intracellular biochemical reactions and metabolism;

- mathematical modeling to describe traffic flow/stock market options;
- Studies of storage and retrieval techniques for computer systems;
- Data manipulation and information management techniques;
- Statistics and random number problems;
- Developing video games;
- mathematical modeling for increasing production of crops;
- mathematical modeling on balance of carbon cycle;
- mathematical modeling on social insects such as honeybees, termites, etc. to know how they use local information to generate complex and functional patterns of communication;
- mathematical modeling of maximum speed in fibre optic links;
- mathematical modeling of urban city planning;
- mathematical modeling to prevent an unwanted future/to understand various natural and unnatural phenomena;
- mathematical modeling to show the effect of climate changes/global warming;
- mathematical modeling for predicting future population and knowing the impact of population;
- mathematical modeling for increasing production of crops etc.



## GUIDELINES FOR ORGANISING ONE-DAY SEMINAR

### TOPIC: SCIENTIFIC ACADEMIC INSTITUTE OF INDIA

*NOTE: The One-Day Seminar should preferably be organised one day before the organisation of State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition (SLSMEE) for Children.*

If we thought of life without mathematics, science and technology, then we can understand what implementations mathematics, science and technology have in our daily life. Mathematics, science and technology have affected almost every aspect of human life spanning from modern-day education, health services, communication, and transportation to the quality of life. From the morning alarm clock to the night time relaxing in the cozy beds under the fans, air conditioners or room heaters, decision to prefer baked food over fried food, checking blood sugar and blood pressure in no time, wearing masks, washing hands or maintaining social distances during the time of medical emergencies such as Covid-19 are the few examples of the implementation of scientific and mathematical knowledge for curing and improving the quality of life. For instance predicting the outbursts, preparedness and finding cure for a pandemic like Covid-19 was not possible without the knowledge of Mathematics, science and the technology. Thinking of modern education, working with large data sets, managing large financial transactions or forecasting weathers without computers or smart electronic devices is almost an impossible task without mathematics, science and technology. Mathematics, science and technology have made it possible through green revolutions to transform food starving countries into food-exporting countries. Mathematical skills along with the knowledge of science

and technology have improved agriculture manifolds by introducing agriculture machinery, improved seed varieties, eco-friendly fertilizers and pesticides. In the early beginning of the 19th-century scientists were aware of the fact that germs are spreading many common diseases. With the advancement of mathematics, science and technology over the two centuries, now we can vaccinate almost every newly born child to save him from many life-threatening diseases. Not only the mortality rate but the quality of life has also improved over the decades following advancement in mathematics, science and technology. It is not possible to imagine any corner of modern-day life which is not touched by the mathematical, scientific or technological achievements.

India is also a major player in the world of scientific and mathematical research in the world. India is known for its contributions in the fields of mathematics, life-sciences, chemical sciences, physical sciences and agriculture in the world. India contributes significantly in the field of scientific and academic research in the world. According to NatureIndex and Worldbank reports, India is one of the top contributors to the scientific output in the world. According to NatureIndex ([www.natureindex.com](http://www.natureindex.com)), India ranks 13 in the index of top-quality research producers in the world. Approximately 80 per cent of scientific research in India is carried out in the fields of Chemical and Physical sciences. To markdown and collect the further information about ongoing

research in the scientific and mathematical fields, it will be helpful to visit physically or virtually (using websites) the Indian academic and scientific research institutes contributing significantly. Some of the prominent institutes in India are

1. Indian Institute of Science (IISc)
2. Homi Bhabha National Institute (HBNI)
3. Tata Institute of Fundamental Research (TIFR)
4. Council of Scientific and Industrial Research (CSIR)
5. Indian Institute of Technology Bombay (IIT Bombay)
6. Indian Institute of Science Education and Research Kolkata (IISER Kolkata)
7. Indian Association for the Cultivation of Science (IACS)
8. Indian Institute of Science Education and Research Pune (IISER Pune)
9. Indian Institute of Technology Kanpur (IIT Kanpur)

10. Indian Institute of Technology Madras (IIT Madras)

List of some other notable institutes in India are

1. Chennai Mathematical Institute (CMI)
2. Center for Cellular and Molecular Biology (CCMB)
3. Indian Statistical Institutes Kolkata (ISI-Kolkata)
4. Hyderabad University
5. Forest Research Institute Dehradun (FRI-Dehradun)
6. National Center for Biological Sciences (NCBS)
7. Harish Chandra Research Institute (HRI)
8. Bhabha Atomic Research Centre (BARC)
9. Indian Space Research Organization (ISRO)
10. Wadia institute of Himalayan Geology (WIHG)



**GUIDELINES FOR ORGANISING STATE LEVEL SCIENCE,  
MATHEMATICS AND ENVIRONMENT  
EXHIBITION FOR CHILDREN 2021-22**

**A. CALL FOR ENTRIES**

1. The theme for SLSMEE-2021-22 for Children and for the 48th Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNMEE-2022) for children would be **“Technology and Toys”** pertaining to the sub-themes such as –

1. Eco Friendly Material;
2. Health and Cleanliness;
3. Software and Apps;
4. Transport;
5. Environmental and Climate Changes;
6. Mathematical Modeling;

(Sub-themes listed above are suggestive. Students are free to choose any other sub-themes and develop exhibits involving innovations in Technology and Toys)

7. In order to facilitate the preparation of exhibits and models for display in district to state level exhibitions during 2021-22, *Guidelines for the Preparation of Exhibits and Models* are being communicated.

8. Wide publicity should be given for inviting entries. *SLSMEE-2021-22 Guidelines for the Preparation of Exhibits and Models should be provided to all schools.* These guidelines may also be translated in local languages and be given wide publicity. This may also be given on the website(s) of the respective states/union territories and other participating organisations. It is also envisaged that guidelines be printed in local language(s), Hindi and English in the form of a booklet for their dissemination among all the schools

for generating ideas and for developing exhibits and models. These guidelines can also be downloaded from NCERT website ([www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in)).

9. Children from all schools [including government, government-aided, public and private, catholic, mission, armed-forces (Army, Air Force, Navy, Sainik, BSF, ITBP, Assam-Rifles, CRPF, Police etc.), DAV management, Maharshi Vidya Mandir, Saraswati Vidya Mandir, Navyug, Municipality, Bhartiya Vidya Bhavan, Science Clubs etc.] are eligible to participate in State Level Exhibitions. Preference may be given to students in senior classes (i.e. secondary and higher secondary stages).

**Note: For State/UT Coordinator:**

Following organisations conduct their own exhibitions separately:

- Kendriya Vidyalaya Sangathan;
- Navodaya Vidyalaya Samiti;
- Department of Atomic Energy Central Schools;
- Central Tibetan Schools Administration;
- CBSE affiliated Public Schools (independent schools); and
- Demonstration Multipurpose Schools of Regional Institutes of Education.

These organisations send their selected entries for consideration for participation in Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNSMEE) for Children to NCERT directly. Therefore, it may please be ensured that entries belonging to these organisations are not forwarded to NCERT by States/UTs.

10. Public Sector Undertakings, Industries, and other Non-government Organisations (NGOs) working in the areas (where these exhibitions are organised) may also be invited to participate as the exhibits displayed by them would be of instructional value for children and teachers

## **B. SCREENING, EVALUATION AND MONITORING OF ENTRIES FOR SLSMEE**

1. In case Districts/Regional Level Exhibitions are not being organised by the State/UT, a Screening Committee should be set up to finalise the selection of entries from various institutions for participation in the State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition (SLSMEE) for Children.
2. The Screening Committee may consist of representatives of SISE/SIE/SCERT and some selected representative institution(s). All records about the meeting of the committee should be maintained. The selection procedure adopted should lay more emphasis on the quality of the exhibits rather than quantity. It should be ensured that the exhibits are not crude and hazardous and have good finish and are presentable.
3. The above mentioned Screening Committee or a separate panel of judges should evaluate the exhibits according to the criteria of evaluation as mentioned for SLSMEE. Best three exhibits in each sub-theme should be selected; preferably developed by secondary and higher secondary students; by the said panel of judges. However, an outstanding exhibit developed by upper primary students and members of science clubs may also be considered if the said panel of judges feel so.
4. A list of the selected entries of the exhibits and models under each sub-theme (to be displayed in the state level exhibition) must be prepared. This must contain the name of the exhibit/model, names of the student(s) and guiding teacher(s), name of the school and a brief information about the exhibit (may be in two sentences only).

Such a list may be prepared in accordance with the NCERT's un-priced publication "List of Exhibits", displayed in the National Exhibition. It is published every year and distributed to all participating children, teachers, and visitors during the exhibition. A copy of this may be obtained from the NCERT, New Delhi. This list may also be distributed among all participating children and teachers. A copy of this list should be forwarded to NCERT together with the formal report of the exhibition.

## **CRITERIA FOR EVALUATION OF EXHIBITS IN SLSMEE**

### **A. CALL FOR ENTRIES**

5. The theme for SLSMEE-2021-22 for Children and for the 48th Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNMEE-2022) for children would be "Technology and Toys" pertaining to the sub-themes such as –
  1. Eco Friendly Material;
  2. Health and Cleanliness;
  3. Software and Apps;
  4. Transport;
  5. Environmental and Climate Changes
  6. Mathematical Modeling;(Sub-themes listed above are suggestive. Students are free to choose any other sub-themes and develop exhibits involving innovations in Technology and Toys)
7. In order to facilitate the preparation of exhibits and models for display in district to state level exhibitions during 2021-22, *Guidelines for the Preparation of Exhibits and Models* are being communicated.
8. Wide publicity should be given for inviting entries. *SLSMEE-2021-22 Guidelines for the Preparation of*

*Exhibits and Models should be provided to all schools.* These guidelines may also be translated in local languages and be given wide publicity. This may also be given on the website(s) of the respective states/union territories and other participating organisations. It is also envisaged that guidelines be printed in local language(s), Hindi and English in the form of a booklet for their dissemination among all the schools for generating ideas and for developing exhibits and models. These guidelines can also be downloaded from NCERT website ([www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in)).

9. Children from all schools [including government, government-aided, public and private, catholic, mission, armed-forces (Army, Air Force, Navy, Sainik, BSF, ITBP, Assam-Rifles, CRPF, Police etc.), DAV management, Maharshi Vidya Mandir, Saraswati Vidya Mandir, Navyug, Municipality, Bhartiya Vidya Bhavan, Science Clubs etc.] are eligible to participate in State Level Exhibitions. Preference may be given to students in senior classes (i.e. secondary and higher secondary stages).

**Note: For State/UT Coordinator:**

Following organisations conduct their own exhibitions separately:

- Kendriya Vidyalaya Sangathan;
- Navodaya Vidyalaya Samiti;
- Department of Atomic Energy Central Schools;
- Central Tibetan Schools Administration;
- CBSE affiliated Public Schools (independent schools); and
- Demonstration Multipurpose Schools of Regional Institutes of Education.

These organisations send their selected entries for consideration for participation in Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNSMEE) for Children to NCERT directly.

Therefore, it may please be ensured that entries belonging to these organisations are not forwarded to NCERT by States/UTs.

10. Public Sector Undertakings, Industries, and other Non-government Organisations (NGOs) working in the areas (where these exhibitions are organised) may also be invited to participate as the exhibits displayed by them would be of instructional value for children and teachers

**B. SCREENING, EVALUATION AND MONITORING OF ENTRIES FOR SLSMEE**

1. In case Districts/Regional Level Exhibitions are not being organised by the State/UT, a Screening Committee should be set up to finalise the selection of entries from various institutions for participation in the State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition (SLSMEE) for Children.
2. The Screening Committee may consist of representatives of SISE/SIE/SCERT and some selected representative institution(s). All records about the meeting of the committee should be maintained. The selection procedure adopted should lay more emphasis on the quality of the exhibits rather than quantity. It should be ensured that the exhibits are not crude and hazardous and have good finish and are presentable.
3. The above mentioned Screening Committee or a separate panel of judges should evaluate the exhibits according to the criteria of evaluation as mentioned for SLSMEE. Best three exhibits in each sub-theme should be selected; preferably developed by secondary and higher secondary students; by the said panel of judges. However, an outstanding exhibit developed by upper primary students and members of science clubs may also be considered if the said panel of judges feel so.

4. A list of the selected entries of the exhibits and models under each sub-theme (to be displayed in the state level exhibition) must be prepared. This must contain the name of the exhibit/model, names of the student(s) and guiding teacher(s), name of the school and a brief information about the exhibit (may be in two sentences only).

Such a list may be prepared in accordance with the NCERT's un-priced publication "List of Exhibits", displayed in the National Exhibition. It is published every year and distributed to all participating children, teachers, and visitors during the exhibition. A copy of this may be obtained from the NCERT, New Delhi. This list may also be distributed among all participating children and teachers. A copy of this list should be forwarded to NCERT together with the formal report of the exhibition.

#### **CRITERIA FOR EVALUATION OF EXHIBITS IN SLSMEE**

In order to keep a uniform criteria for evaluating the exhibits in all States/UTs and on the basis of the feedback received from different agencies, the following criteria for judging the exhibits is suggested (the percentages given in bracket are suggestive weightages):

1. Involvement of children's own creativity and imagination (20 percent);
2. Originality and scientific and mathematical innovations in the exhibit/model (15 percent);
3. Scientific thought/ principle/ approach (15 percent);
4. Technical skill, workmanship and craftsmanship (15 percent);
5. Utility for Society, scalability (15 percent);
6. Economic (low cost), portability, durability, etc. (10 percent); and
7. Presentation-aspects like demonstration, explanation and display (10 percent).

**(i) 5% extra weightage may be given**

**to exhibits from rural/backward regions.**

**(ii) 3% extra weightage may be given to exhibits from semi urban regions.**

On the basis of the criteria suggested above and also as mentioned in proforma VI, three entries from each sub-theme developed by students of classes IX–XII may be selected and forwarded to NCERT for consideration for participation in JNNSMEE–2022. However outstanding exhibits developed by upper primary students and members of science clubs may also be considered provided the total entries from each sub-theme does not exceed three.

**In addition to this, two best exhibits developed by disabled students from any of the sub-themes may also be forwarded to NCERT. It must be kept in mind that entries submitted under this category should be displayed only by the disabled students. Further the entries forwarded should be accompanied with disability certificate from a competent authority. Disability norms followed by the government of India will be considered under this category.**

***(Note: 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. SLSMEE Coordinators may forward two such innovative ideas written in a few paragraphs to NCERT ;or consideration for participation in the National Exhibition.)***

Judges are also requested to judge whether the model is traditional or an improvement over the traditional model or it is innovation as per proforma IV. Various skills involved in constructing the exhibit and model, the degree of neatness and craftsmanship may also be taken into

account. Every effort must be made to rule out the tendency of procuring the ready made exhibits/models. General layout of the exhibit, relevance, clarity of charts accompanying the exhibit and overall attractiveness to the masses and children should also be assessed. Working models should be encouraged.

### C. EXPENDITURE NORMS

The 'Grant-in-Aid' provided by NCERT to respective states/UTs is a **catalytic grant** for organising State Level Exhibitions and one day Seminar. States and UTs are expected to spend the additional expenditure, if any, from the state funds. The funds given to the States/UTs are to be utilised *exclusively for meeting the travel and boarding costs of participating students and their teachers and experts*. It is suggested that the following norms of payment may be followed:

#### 1. For Organising One-Day Seminar

- (i) The seminar should be organised one day before the organisation of SLSMEE or during the days of exhibition in morning/evening hours
- (ii) Honorarium to four experts/scientists may be disbursed at the rate of ₹2500.00/- each.  
*Note : The expert/scientist should be preferably from a research institute/ laboratory/ university/ SCERT/ SIE.*
- (iii) Daily allowance and conveyance charges to experts/scientists may be disbursed as per state/central government rules.
- (iv) Contingency grant for tea/coffee with light snacks: typing/ photocopying/ cost of transparencies/ pens/ printing of banners/ stationery etc: upto ₹20,000.00/-.

#### 2. For Organising the SLSMEE

- (i) Honorarium to **ten** judges may be disbursed at the rate of ₹2500.00/- each. **NCERT faculty members should not be provided any**

#### **Honorarium from this head, if invited as a judge in the exhibition.**

- (ii) Only one student and one teacher may be permitted to participate with each exhibit. Even if more than one exhibit is selected from a single school, only one teacher from that school may be allowed to participate.
- (iii) Traveling allowance: actual second class sleeper rail/ bus (non-AC) fare.
- (iv) Participants may be provided incidental charges maximum upto ₹400.00/- for to and fro journey by rail or bus, provided the journey time is more than 6 hours For journeys less than 6 hours no incidental charges should be paid.
- (v) Boarding expenses: ₹200.00/- per head per day for each participant for a maximum of 4 days. *In case the boarding facilities are not provided by the organisers, a sum of ₹300.00 per person per day may be provided.*
- (vi) Local conveyance charges may be disbursed as per state/central government rules.
- (vii) Contingency grant for typing/ photocopying, printing of publicity materials, exhibition material, banners, stationery etc. upto ₹50,000.00/-

### D. MAINTENANCE OF ACCOUNTS

It is necessary to **maintain a separate account** for the expenditure of the grants-in-aid provided by the NCERT and the same should be forwarded to the NCERT, along with all relevant vouchers and receipts, in original **within one month of the conclusion of the exhibition** for adjustment in the NCERT account. Proforma V is given for convenience. All vouchers may be signed by the Coordinator/In-charge of the exhibition. All those vouchers/receipts that are in regional language should accompany a translated copy in English certified by the Coordinator/In-charge of

the State Level Exhibition to facilitate audit and settlement of accounts. All payments exceeding ₹5000.00/- should be supported by payee's receipt with a revenue stamp.

It may please be ensured that each Voucher/Receipt against the expenditure is duly verified for the amount and then passed for payment. The specimen of this certificate is indicated below for convenience:

*Verified and passed for payment of Rs .....  
(Rupees .....  
..... only.*

Signature and Seal of the Co-ordinator/  
Incharge. State Level Science, Mathematics and  
Environment  
Exhibition (SLSMEE) for  
Children – 2021–22

**Note:** Only those Vouchers/Receipts against such items of expenditure, which are covered under the expenditure norms, may please be sent to this department for adjustment/settlement of accounts.

#### **E. REPORTS OF SLSMEE TO BE SENT TO NCERT**

A formal report of the State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition and One-Day Seminar should reach NCERT within one month after the conclusion of the exhibition. It should include the following:

- i. Dates and venue of exhibition.
- ii. Proformas I – V duly filled up.
- iii. List of schools participating and the number of students/teachers participating as per the proforma attached. Break-up of the male and female participants should also be given. It should also reflect on the number of rural and urban schools that participated in the exhibition.
- iv. List of entries of the exhibits and models being displayed in the state level exhibition. Number of exhibits displayed under each sub-theme should also be mentioned separately.
- v. Highlights of the exhibition including other activities such as lectures, film

shows, book exhibition etc. and participation of other scientific/ industrial organisations.

- vi. Panel of judges for evaluating the exhibits/models displayed in the exhibition (in accordance with the Criteria for Evaluation of Exhibits).
- vii. List of selected exhibits being sent for consideration for participation in 48th JNNSMEE–2021 bearing the name of student, teacher, school, complete write-up of exhibits, 5 minutes video presentation in CD about the exhibit by the student, etc. If the video is in regional language, it is expected to make it in Hindi/English also for wider publicity among the students and teachers. (A proforma for information about the exhibit/model is also attached for this purpose Proforma I).
- viii. Number of visitors to the exhibition.

#### **F. CRITERIA FOR EVALUATION OF EXHIBITS FOR JAWAHARLAL NEHRU NATIONAL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION (JNNSMEE) FOR CHILDREN**

Selected entries from all State Level Science, Mathematics and Environment Exhibition (SLSMEE) for children organised in different states, union territories and other organisations are forwarded to NCERT for consideration for participation in Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNSMEE) for Children. JNNSMEE is organised every year by NCERT in a state/union territory on rotation basis usually during a period which falls around the birth anniversary of Pandit Jawaharlal Nehru, that is 14th November (Children's Day). These entries are forwarded to NCERT as per

Proforma I (given in this booklet). At NCERT, these entries are screened and short-listed on the basis of their write-ups and a 5 minutes video presentation in CD by the student. For this purpose the following criteria for evaluating exhibits is adopted (the percentages given in bracket are weightages). NCERT reserves the right to alter the criteria to include adequate number of exhibits from rural/backward regions and exhibits developed by disabled students.

1. Originality and innovations in the exhibit/model (25 percent);
2. Scientific thought/ principle/ approach (20 percent);
3. Utility for Society, Scalability ; (20 percent)
4. Economic (low cost), portability, durability, etc. (15 percent); and
5. Presentation of write-up: (20 percent).

#### **G. SUGGESTION ON CONDUCTING ONLINE EXHIBITION**

In the year 2020-21, keeping in view the covid-19 situations, almost at all the places across the country the work of teaching, evaluation etc., is happening in an online mode. Though at some places, if the facilities are available or the pandemic situation is slightly better, these works have also slowly started in an offline mode.

Due to such a situation, the State officials are suggested to start the organisation of science exhibitions in an online mode beginning from block level to State level. It is suggested to encourage maximum number of students to participate in these exhibitions and display their models in an online mode wherever possible.

Wherever these exhibitions are conducted in an offline mode the SOP prepared by the Government of India must be followed. The programme may be conducted using following Guidelines:

**1. Development of a Portal:** A portal

may be designed where all types of information related to science exhibition may be displayed so that everyone will have access to all the information related to the exhibition.

- 2. Using an Online Platform:** To conduct the programme in online mode several available resources such as various online platforms maybe used. The meeting may be conducted for five days for a given time slot from 9:30 AM to 6:00 PM. All participating students must login to this common platform and showcase their exhibits. Participating students must remain present online for further interaction with the visiting students/persons.
- 3. Interaction of Students:** There must be a scope for children/persons to visit various exhibits under various sub-themes and interact with the participating students regarding their queries about the exhibits.
- 4. Uploading the Selected Videos:** All the selected exhibits may be displayed through pre-developed videos provided by participating students and teachers. There must be a scope on the portal for displaying the event as live telecast and video may remain uploaded even after the given time slot.
- 5. Other Activities of the Event:** Popular lecture is one of the key features of the exhibition and may be conducted through a webinar using the live platform in the given time slot during the event.
- 6. Network Issues:** In situation of network issues in Rural and interior areas, students may be allowed to send the recorded videos in form of CD/DVD to respective coordinators/in charges at the district level, from there it can be uploaded by the district coordinators on the platform if required, it is suggested that the participating students along with their teachers may participate the event from block/district level city where there is no network issue following SOP released by the government of India.
7. The catalytic grant given to state if required can be used for **website creations/technical support for conduct of exhibition.**

**The Report**

and

**Proformas I-V**

should strictly follow the above format and be forwarded

**within one month**

after the conclusion of the exhibition to :

**Prof. T.P. Sarma**

*Coordinator*

**State Level Science, Mathematics and Environment**

**Exhibition (SLSMEE) for Children – 2021-22**

**DEPARTMENT OF EDUCATION IN SCIENCE AND MATHEMATICS**

**National Council of Educational Research and Training**

Sri Aurobindo Marg, New Delhi 110 016

• **Phone:** 011-26962030; • **Fax:** 011-26962030

**e-mail:** [slsmee.ncert@gmail.com](mailto:slsmee.ncert@gmail.com) • **Website:** [www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in)



**Proformas**

**49<sup>th</sup> JAWAHARLAL NEHRU NATIONAL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION  
(JNNSMEE – 2022) FOR CHILDREN**

**THEME : TECHNOLOGY AND TOYS**

**Proforma I**

**INFORMATION ABOUT THE EXHIBIT/MODEL**

1. Title of the Exhibit/model .....  
(in BLOCK letters)

2. Sub-theme:

- 1. Eco Friendly Material
- 2. Health and Cleanliness
- 3. Software and Apps
- 4. Transport
- 5. Environmental and Climate Changes
- 6. Mathematical Modeling

3. Name(s) of Contributing Student(s) .....(M/F); Class.....  
(in BLOCK letters) .....(M/F); Class.....  
.....(M/F); Class.....  
.....(M/F); Class.....

Mobile No. ....

Email .....

4. Name(s) of Guiding Teacher(s) ..... (M/F)  
(in BLOCK letters) .....(M/F)

Mobile No. ....

Email .....

5. Name of school with complete postal address (in BLOCK letters) :  
.....  
.....

.....State/UT..... Pin .....

Phone: .....; Email .....

Mobile No. ....

6. Type of school\* Government/Local Body/ Private Aided/Private  
Unaided/ Any other (Please Specify) .....

7. Affiliation of the School State Board/ICSE/CBSE, Any other (Please Specify)  
.....

8. Location of the School Tribal/Rural/Backward/Semi Urban/Urban  
.....

9. Nature of the Exhibit/Model (A) Innovative/Improvised Apparatus  
(B) Working/Static Model/Study Report  
Any Other (Please Specify) .....

10. Whether Dark Room Space is needed for the display of Exhibit: Yes/No

11. Approximate space required for the display of Exhibit.....

12. Source of inspiration/help for preparing the exhibit/model:  
(Please explain briefly about the nature and form of help received from the following):

(i) From Teachers/School  
.....  
.....

(ii) From Parents  
.....

(iii) From Peer Group  
.....  
.....

(iv) Any other  
.....  
.....

**Government:** A Government School is that which is run by the State Government or Central Government or Public Sector Undertaking or an Autonomous Organisation completely financed by the Government;  
**Local Body:** A Local Body School is that which is run by Panchayati Raj and Local Body Institutions such as Zila Parishad, Municipal Corporation, Municipal Committee or Cantonment Board;  
**Private Aided:** A Private Aided School is that which is run by an individual or a private organisation and receives grants from the Government or Local Body;  
**Private Unaided:** Private Unaided School is that which is managed by an individual or a private organisation and does not receive any grant from the Government or Local Body.

13. Brief Summary (Please explain the purpose (or aim) and the scientific principle involved in the exhibit/model in not more than three lines).

.....  
.....  
.....  
.....

14. Write-up of the Exhibit/Model (not more than 1,000 words) in the following format. **[Note: Proper submission of the write-up will ensure that if selected for participation in the 49 Jawaharlal Nehru National Science, Mathematics and Environment Exhibition (JNNSMEE-2022) for Children-2022, it will be considered for publication in the booklet entitled: Structure and Working of Exhibits. For convenience, examples of write-ups of exhibits are also given in this booklet.]**

I. Introduction

- (i) Purpose (or Rationale) behind the development or construction of the exhibit; and
- (ii) The scientific principle involved.

II. Description

- (i) Materials used for the construction;
- (ii) Construction and working of the exhibit/model; and
- (iii) Applications, if any.

III. References

Books, journals or magazines referred for preparation of the exhibit/model.

IV. Illustrations

- (i) Black and white line and labelled diagram of the model, illustrating the working of the exhibit/model.
- (ii) Close-up photographs of the exhibit/model.

15. **Five minutes video presentation in CD by the student about the exhibit containing (i) title of the exhibit (ii) sub-theme of the exhibit (iii) working of the exhibit (iv) scientific principle involved in it (v) application etc. should also be sent along with the write-up.**

- Note:**
- (i) Please do not pin or paste the photographs of the exhibits. Enclose them in a separate envelope. Description of the photograph may be written on its back.
  - (ii) Please do not enclose the photographs of participating student(s) and their guide teacher(s)
  - (iii) Please do not send the scanned/soft copies of write-ups instead of video presentation.

CERTIFICATE OF ORIGINALITY

We,.....  
hereby declare that the submitted exhibit/model is our original creative work / modified form of available work and to the best of our knowledge, this exhibit/model has never been developed by any other person in this form.  
(Strike off, whichever is not applicable.)

(Signatures of all students and teachers)

State/UT \_\_\_\_\_

Duration \_\_\_\_\_

**STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN-2021-22**

**PROFORMA II**

**PANEL OF JUDGES – SUB-THEME WISE\***

**VENUE** \_\_\_\_\_

**THEME : TECHNOLOGY AND TOYS**

PERTAINING TO THE SUB-THEMES OF

- Sub-themes :** 1. Eco Friendly Material  
*(Please tick marks on the area being evaluated)*
- 2. Health and Cleanliness
  - 3. Software and Apps
  - 4. Transport
  - 5. Environmental and Climate Changes
  - 6. Mathematical Modeling

Sl. No	Name(s) of the Judge(s)	Designation	Official Address, Phone Fax, e-mail	Residential Address Phone, Mobile
1.				
2.				
3.				
4.				

\* Respective judges may have their opinions, suggestions and comments about the organisation of science, mathematics and environment exhibition. NCERT welcomes all such opinions. Kindly enclose them on separate sheets.

**STATE LEVEL SCIENCE,  
MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN-2021-22**

**PROFORMA III**

**INFORMATION ABOUT PARTICIPATING SCHOOLS**

State/Union Territory : .....

Dates of Exhibition : .....

Venue of Exhibition : .....

Type of School*	Tribal (T)/ Rural (R)/ Urban (U)	Number of Schools	Number of Exhibits/ Models	Participants from the School						
				Teachers			Students			
				Male	Female	Total	Boys	Girls	Total	SC/ST
G	T									
	R									
	U									
LB	T									
	R									
	U									
PA	T									
	R									
	U									
PU	T									
	R									
	U									
<b>Total</b>										

- \* **G. Government:** A Government School is that which is run by the State Government or Central Government or Public Sector Undertaking or an Autonomous Organisation completely financed by the Government;
- LB. Local Body:** A Local Body School is that which is run by Panchayati Raj and Local Body Institutions such as Zila Parishad, Municipal Corporation, Municipal Committee or Cantonment Board;
- PA. Private Aided:** A Private Aided School is that which is run by an individual or a private organisation and receives grants from the Government or Local Body;
- PU. Private Unaided:** A Private Unaided School is that which is managed by an individual or a private organisation and does not receive any grant from the Government or Local Body.

**STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN – 2021-22**

**PROFORMA IV**

**INFORMATION ABOUT NATURE AND NUMBER OF EXHIBITS DISPLAYED**

**THEME : TECHNOLOGY AND TOYS**

State/Union Territory: .....

Dates of Exhibition: .....

Venue of Exhibition: .....

Sub-themes	Nature and Number of Exhibits Displayed				Total No. of Exhibits
	Innovative/Improved/ Apparatus/Working Model	Static Model	Study/Survey Report	Any other (please specify)	
Eco Friendly Material					
Health and Cleanliness					
Software and Apps					
Transport					
Environmental and Climate Changes					
Mathematical Modeling					

**STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION  
FOR CHILDREN-2021-22**

**PROFORMA V**

**MAINTENANCE OF ACCOUNTS**

State/Union Territory : .....

Dates of Exhibition : .....

Receipt				Expenditure				Signature of Coordinator
Voucher	Date	Particulars	Amount	Voucher	Date	Particulars (Head)	Amount	
		Draft No.						
		Other income, if						
						Balance Refunded to NCERT, if any,		
		<b>Total</b>				<b>Total</b>		

Certified that the expenditures have been made in accordance with the norms and Guidelines as given by the NCERT for organising the State Level Science and Environment Exhibition for Children. It is also certified that no other voucher is included.

Date .....

Signature of the In-Charge (Controlling Officer)

State/UT \_\_\_\_\_

Duration \_\_\_\_\_

**STATE LEVEL SCIENCE, MATHEMATICS AND ENVIRONMENT EXHIBITION FOR CHILDREN – 2021-22**

**PROFORMA VI**

**THEME: TECHNOLOGY AND TOYS**

VENUE.....

**JUDGES' PROFORMA FOR EVALUATION OF PARTICIPATING ENTRIES-SUB-THEME WISE**

- Sub-themes :** 1. Eco Friendly Material  
 (Please tick marks on the area being evaluated)  
 2. Health and Cleanliness  
 3. Software and Apps  
 4. Transport  
 5. Environmental and Climate Changes  
 6. Mathematical Modeling

Sl No	Code of the Exhibit	Involvement of Children's Own Creativity and Imagination	Originality/ Innovations in the Exhibit/ Model	Scientific Thought/ Principle/ Approach	Technical Skills/Work-manship/ Craftsmanship	Utility for society, Scalability	Economic (low cost)/ Portability/ Durability	Presentation	Total
1	...	20%	15 %	15 %	15 %	15 %	10 %	10%	100 %
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Date \_\_\_\_\_

Signature.....

Name.....

Designation and Affiliation.....

**Note:** 5% and 3% extra weightage may be given to exhibits belonging to rural/ backward and semi urban regions respectively.

## EXAMPLES OF WRITE-UPS OF THE EXHIBITS

TWO EXAMPLES OF WRITE-UPS OF THE EXHIBITS DISPLAYED IN EARLIER EXHIBITION ARE GIVEN BELOW TO FACILITATE STUDENTS TO DEVELOP THE WRITE-UP OF THEIR EXHIBIT

### (A) NEW PADDY THRESHER

**Student :** Akoijam Kheroda Devi

**School :** Anand Purna Schol, Thoubal District, Manipur

**Teacher :** Robindro Singh

#### INTRODUCTION

In most of the agricultural land area of Manipur, people mainly cultivate paddy. Agriculture sector contributes a major share to the total state domestic product. It provides employment to about half of the total farmers in Manipur. During harvest, farmers spend a lot of money as labour charges to thresh the paddy. In view of this, an eco-friendly machine (model) called 'New Paddy Thresher' is developed. 'New Paddy Thresher' is a manual threshing machine. It can thresh the paddy plants without cutting the straws. Such an eco-friendly machine will help the poor farmers of the country in general and farmers of Manipur in particular to improve their economy.

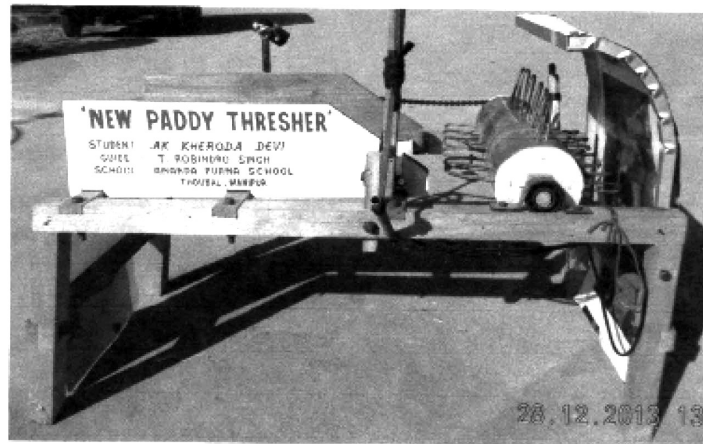


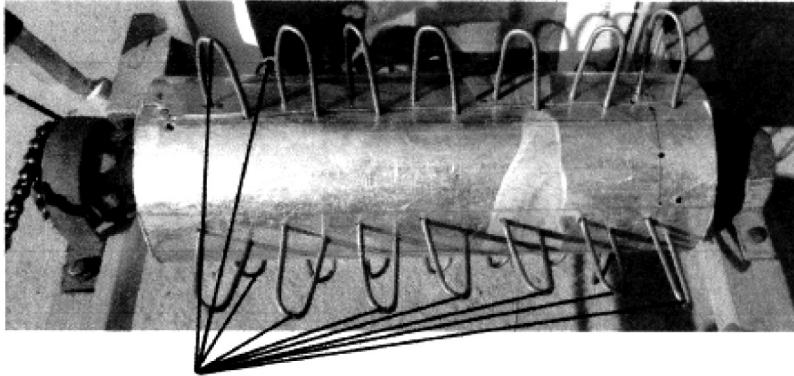
Figure 1: New Paddy Thresher

#### MATERIAL REQUIRED

The material used in this exhibit are: U-shape beating rods; Bearing; Crank shaft; Iron chain; Wood; Bolts and nuts; Paddle; Paddy straw fixer.

#### SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

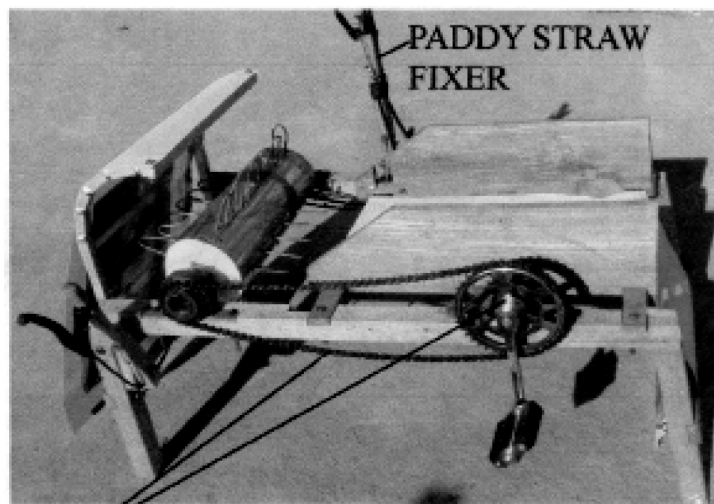
'New Paddy Thresher' is based on the principle of pulley and Lever system.



*Figure 2: U-Shape Beating Rods*

### **CONSTRUCTION AND WORKING**

Four rows of U-shape beating rods are fixed on a cylinder. The two end of the beating cylinder are fixed by two bearing so as to rotate freely. A pulley is fixed on one end of the beating cylinder and joins the crank shaft with the iron chain. In one complete rotation of the crank, the beating cylinder rotates twice. An armful of paddy straw can be beaten eight times in one complete crank rotation. Three crank rotation is enough for threshing one armful of paddy.



*Figure 3: Crank Shaft with the Iron Chain*

### **ADVANTAGES**

- (i) It is low cost and portable.
- (ii) It is an eco-friendly machine.
- (iii) A farmer can save labour and money by using this thresher.

## (B) VEHICULAR EXHAUST FILTER

**Student :** Vaibhav Dhama, Saransh Mathur

**School :** Demonstration School, RIE, Ajmer, Rajasthan

**Teacher :** Amarendra Tripathy

### INTRODUCTION

We know that many vehicles are increasing air pollution which increases global warming or the temperature of the earth. Many steps have been taken to reduce the emission level of gases coming out from the vehicle exhaust. We can see in heavy traffic areas the level of air pollution is very high. We feel uncomfortable and even feel itching in our eyes in such areas. Increasing air pollution is a danger sign for all living organisms on earth. Exhaust gases coming out from all types of automobiles contains mainly carbon mono-oxide, carbon dioxide, nitrogen dioxide, hydrocarbons, sulphur dioxide and other harmful gases. These gases are very harmful for our environment and ecological system. This project is an attempt to solve the problem of high pollution level in cities due to automobiles in heavy traffic areas. This project helps us to reduce the air pollution caused by the vehicles.

### SCIENTIFIC PRINCIPLE INVOLVED

In the cooling chamber two aluminium plates which have charge on them attract dust particles. The exhaust gases pushed by the exhaust fan on the nets made of synthetic fibers and solution of sodium hydroxide (NaOH) is sprayed by the sprayer. NaOH reacts with the harmful exhaust gases and neutralizes them. This way, the level of polluted air is very low.

### MATERIALS REQUIRED

Bottles of two litre capacity, T-shape water pipe joint, two exhaust fans, aluminium foil, NaOH solution, sprayer, battery, etc.

### CONSTRUCTION AND WORKING

In this project the exhaust gases are collected in the cooling chamber (the shape of the cooling chamber is like a frustum) where due to the expansion of gases their temperature becomes low. In the cooling chamber there are two aluminium plates which create charge on them and attract the acidic/basic dust or harmful particles and then an exhaust fan sucks the gases and pushes the gases in NaOH treatment chamber. We can identify it in given figure 4 where the NaOH reacts with harmful gases and make them neutral. There is a machine called sprayer placed after the exhaust fan which sprays NaOH on the nets of synthetic fibers after every 2 km distance period when the vehicle is running.

In the vertical chamber the remaining dust particles are separated by exhaust fan which pushes the gases on a filter so the heavy solid harmful particles settle down. Then the remaining gases are again treated with NaOH. We can identify it in figure 5. Finally, cool and fresh air with very low air pollution comes out and spread out in the environment.

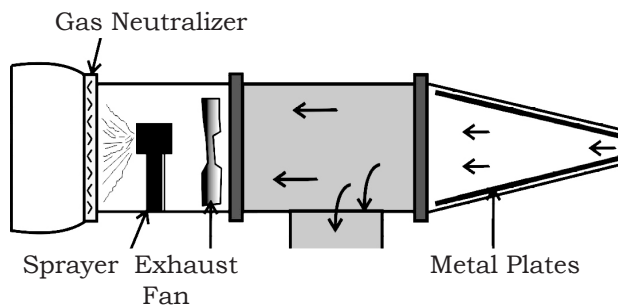


Figure 4

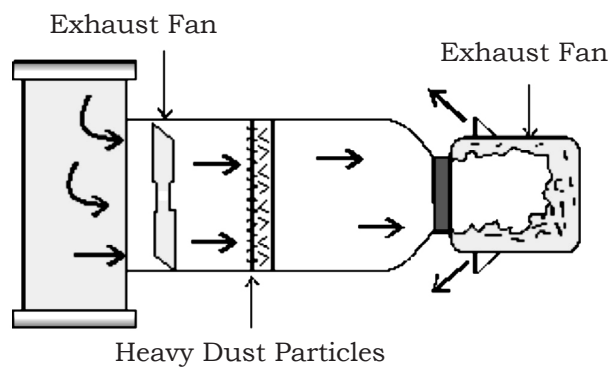


Figure 5

### **REMOVAL OF HARMFUL PARTICLES/CHEMICALS**

Take out the nets of synthetic fibers and wash them in NaOH solution to remove solid sediments and harmful chemicals periodically.

### **RESULT**

It ensures lowering of the pollution level in air due to automobiles. So we can save our earth from pollution.

संपर्क पता  
प्रो. टी.पी. शर्मा  
समन्वयक

**बच्चों के लिए राज्य स्तरीय विज्ञान, गणित एवं विज्ञान प्रदर्शनियाँ 2021-22**

विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग  
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्,  
श्री अरविंद मार्ग, नई दिल्ली-110016

फ़ोन-011-26962030; फ़ैक्स-011-26561742

ई-मेल-slsmee.ncert@gmail.com

वेबसाइट- www.ncert.nic.in

**Contact Address  
Prof. T.P. Sarma  
Coordinator**

**State Level Science, Mathematics and Environment  
Exhibitions for Children 2021-22**

**Department of Education in Science and Mathematics  
National Council of Educational Research and Training  
Shri Aurobindo Marg, New Delhi- 110016**

Phone-011-26962030; Fax-011-26962030

e-mail-slsmee.ncert@gmail.com

Website-www.ncert.nic.in



विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी  
NCERT

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