आमुख

वर्ष 2016–17 में प्रदेश सरकार द्वारा शिक्षा में गुणात्मक सुधार हेतु एक नई पहल की गई है जिसमें प्रारम्भिक स्तर पर कक्षा छठी से आठवीं तक के सभी बच्चों के विज्ञान एवं गणित में उपलब्धि स्तर को बढ़ाने के लिए प्रयास कार्यक्रम लागू किया जा रहा है। कार्यक्रम की रूपरेखा राज्य परियोजना कार्यालय व प्रथम के सांझे प्रयास से तैयार की गई है।

मैं आशा करता हूं कि सभी ज़िला प्रारम्भिक एवं उच्च शिक्षा उपनिदेशक, डाईट प्राधानाचार्य, खण्ड परियोजना अधिकारी, प्रधानाचार्य, संकुल स्कूल प्रधानाचार्य और बी. आर. सी. सी. समय–समय पर अध्यापकों को इस कार्यक्रम को क्रियान्वित करने में सहायता करेंगे व मॉनीटरींग भी करेंगे।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि शिक्षा से जुड़े सभी क्षेत्र पदाधिकारी (Field Functionaries) इस महत्त्वपूर्ण कार्य में अपना सम्पूर्ण योगदान देंगे।

मनमोहन शर्मा (हि.प्र.से.)
निदेशक, प्रारम्भिक शिक्षा
हिमाचल प्रदेश।

प्राक्कथन

सर्व शिक्षा अभियान के अर्न्तगत हिमाचल प्रदेश ने विद्यालयों में लगभग शत–प्रतिशत नामांकन का स्तर हासिल करने के साथ–साथ मूलभूत सुविधाओं में भी संतोषजनक प्रगति की है किन्तु गुणात्मक शिक्षा जो कि सबसे महत्वपूर्ण उद्देश्य है, में अपेक्षित प्रगति नहीं हो सकी है । महत्वपूर्ण सर्वेक्षण एवं मध्यावधि /वार्षिक परिणाम यही संकेत कर रहे हैं कि विज्ञान एवं गणित विषयों में बच्चों के उपलब्धि स्तर संतोषजनक नहीं हैं ।

NCF-2005 में यह स्पष्ट है कि प्रत्येक बच्चा अपने आप में विशेष है। आवश्यकता उसकी प्रतिभा को पहचानने और निखारने की है। यह इस बात पर बल देता है कि शिक्षण अधिगम से संबधित अनुभव बच्चे के वास्तविक जीवन के अनुभव में भी सन्निहित होने चाहिए। इसके लिए यह आवश्यक है कि हम शिक्षण की परम्परागत पद्धति में आवश्यक बदलाव लाएं। स्पष्ट तौर पर यह जरूरी है कि हमारी विद्यालयी पद्धति ज्यादा लचीली, नवाचारयुक्त और बच्चों में सृजनात्मकता को बढ़ावा देने वाली होनी चाहिए।

कक्षा छठी से आठवीं के विज्ञान एवं गणित विषयों में गुणात्मक शिक्षा के उद्देश्य को प्राप्त करने की प्रतिबद्धता दिखाते हुए सर्व शिक्षा अभियान हिमाचल प्रदेश ''प्रयास'' अभियान की शुरूआत करने जा रहा है जिसका मुख्य उद्देश्य विज्ञान और गणित के मूलभूत उद्देश्य को प्राप्त करना है एवं इन विषयों में बच्चों की रूचि बनाये रखना है ।

इस अध्यापक मार्गदर्शिका में कक्षा छठीं से आठवीं तक के सभी बच्चों के लिए विज्ञान एवं गणित विषयों की गतिविधियों को बहुत सरल एवं रूचिकर बनाने का प्रयास किया गया है।

यह बताना भी उचित होगा कि ''प्रयास'' अभियान 2015–16 में पायलट के तौर पर राज्य परियोजना निदेशक द्वारा बिलासपुर जिले के 252 विद्यालयों में सफलतापूर्वक लागू किया गया। इस अभियान की सफलता को देखते हुए इसे मानव संसाधन एवं विकास मंत्रालय द्वारा पूरे राज्य में लागू किये जाने के लिए वर्ष 2016–17 के लिए स्वीकृत किया गया है।

मुझे विश्वास है कि विज्ञान एवं गणित के सभी अध्यापक इस कायक्रम को सफलतापूर्वक कार्यान्वित करने तथा पाठ्य पुस्तक की विषय वस्तु को रूचिपूर्ण तरीके से प्रयुक्त करने के साथ साथ इसमें नवाचार को सम्मिलित करने में अग्रसर रहेंगे।

घनश्याम चन्द (हि.प्र.से.)
राज्य परियोजना निदेशक
(एस.एस.ए / आर.एम.एस.ए)
हिमाचल प्रदेश

अनुक्रम

- मुख्य निर्देश 1
- कार्यान्वयन योजना (ग्रीष्म कालीन एवं शीतकालीन) 5
- कक्षावार मॉडलों का वर्गीकरण (विज्ञान एवं गणित) 8
- विज्ञान मेला मॉडल चरण-I 11

चुम्बक और चुम्बकत्व

1. चुम्बक का डांस 17
2. चुम्बकीय बल रेखाएं 18
3. विद्युत चुम्बक 19
4. चुम्बकीय ट्रेन 20

तरल पदार्थों का दाब

5. जादुई हाथ 21
6. मनचाही बरसात 22
7. बोतल का फव्वारा 23
8. हवा का जैक 24
9. बोतल में बादल 25
10. बरनॉली का कोन 26
11. कार्टेजियन गोताखोर 27

ध्वनि के गुण

12. स्ट्रा की सीटी 28
13. गुब्बारे का भोंपू 29
14. आवाज के कंपन 30
15. पेपर कप का टेलीफोन 31

रसायन विज्ञान

16. अम्ल और क्षार की पहचान 32

खगोल

17. सूर्य-पृथ्वी-चन्द्रमा 33

दृष्टिभ्रम

18. हथेली में छेद 34
19. पंछी पिंजड़े में 35

जीवविज्ञान

20. फेफड़े का मॉडल 36

- **फॉलो-अप गतिविधियाँ चरण-I** 37

	विज्ञान मेला मॉडल चरण-II	40
विद्युत		
1.	कुचालक और सुचालक	41
2.	विद्युत परिपथ : श्रेणी परिपथ	42
3.	विद्युत परिपथ : समान्तर परिपथ	43
4.	विद्युत मोटर	44
5.	विद्युत जनरेटर	45
घर्षण		
6.	तलों में घर्षण	46
7.	किताब की घर्षण	47
8.	आज्ञाकारी गेंद	48
9.	हवा का घर्षण	49
प्रकाश के गुण		
10.	प्रकाश का पथ	50
11.	प्रकाश का परावर्तन	51
12.	प्रकाश का अपवर्तन	52
13.	पूर्ण आंतरिक परावर्तन	53
14.	पेरिस्कोप	54
ऊष्मा		
15.	कागज की केतली	56
खगोल		
16.	चन्द्रमा की कलाएँ	57
जीवविज्ञान		
17.	गुर्दे का मॉडल	58
18.	स्टेथोस्कोप	59
विविध		
19.	प्रकृति में छद्म आवरण	60
20.	कागज के फूल	61
•	**फॉलो-अप गतिविधियाँ चरण-II**	62
•	**फ्रेमवर्क**	63
	सामग्री की सूची	64

मुख्य निर्देश

(ग्रीष्मकालीन विद्यालयों के लिए)

1. राज्य स्तर पर ''प्रयास'' कार्यक्रम के अन्तर्गत प्रत्येक डाईट के दो विज्ञान, दो गणित के Faculty एवं एक TTI का पांच दिवसीय क्षमता विकास किया जाएगा जो कि जून के पहले सप्ताह में पूरा किया जाएगा।

2. जिला स्तर पर प्रत्येक संकुल विद्यालय के मुखिया, 1 विज्ञान एवं 1 गणित के अध्यापक के अलावा संकुल के दो अन्य चयनित विद्यालयों के मुखियाओं एवं विज्ञान तथा गणित अध्यापकों का क्षमता विकास किया जाएगा। इस प्रकार एक संकुल में चयनित विद्यालयों की संख्या तीन रहेगी जिनका क्षमता विकास ज़िला स्तर पर होगा। प्रदेश में कुल संकुलों की संख्या 353 है अतः प्रत्येक संकुल के साथ दो अन्य विद्यालयों के चयन करने पर यह संख्या 1059 रहेगी।

3. कार्यक्रम के अन्तर्गत आए सभी स्कूलों को इसी माह विज्ञान एवं गणित सामग्री (kit) वितरित की जाएगी।

4. संकुल स्तर के विद्यालयों के मुखिया तथा विज्ञान एवं गणित के शिक्षकों का यह उत्तरदायित्व रहेगा कि वह अन्य विद्यालयों के मुखियाओं, गणित एवं विज्ञान के शिक्षकों का निश्चित अंतराल पर दी गई योजना के अनुसार ऑरियन्टेशन करते रहें।

5. जून के तीसरे सप्ताह तक संकुल के तीन मुख्य चिन्हित विद्यालयों के अतिरिक्त सभी विद्यालयों के मुखियाओं तथा विज्ञान एवं गणित के अध्यापकों का 1 दिवसीय ''प्रयास'' कार्यक्रम के अन्तर्गत पहला ऑरियन्टेशन किया जाएगा।

6. इस माह के तीसरे सप्ताह में ग्रीष्मकालीन अवकाश से पहले कक्षा 6–8 तक के सभी बच्चों की प्रारंभिक जांच की जाएगी।

7. पूर्व जाँच के उपरान्त सभी ग्रीष्मकालीन स्कूलों में अवकाश से पहले पहली मेला–पूर्व कार्यशाला (pre fair workshop) शुरू की जाएगी।

8. अगस्त माह के पहले सप्ताह में तीन मुख्य चिन्हित विद्यालयों के अतिरिक्त विद्यालयों का दूसरा एक दिवसीय ऑरियन्टेशन किया जाएगा।

9. दूसरी ऑरियन्टेशन में सुझाए गए मॉडलों के साथ दूसरी मेला–पूर्व कार्यशाला का आयोजन अगस्त माह के दूसरे सप्ताह तक होगा।

10. अगस्त के तीसरे सप्ताह में मेला चरण–1 का आयोजन किया जाएगा जिसमें संकुल एवं उसके अन्तर्गत सभी स्कूल अपने–अपने स्तर पर मेला करेंगे। इस मेले में स्कूलों के अध्यापक सभी बच्चे और अभिभावक भी भाग लेंगे।

11. अगस्त के तीसरे सप्ताह से सितम्बर के तीसरे सप्ताह तक (1 माह में) follow up गतिविधियां की जाएगी जिसमें दोनों विषयों पर worksheets और projects आधारित कार्य किए जाएंगे।

12. सितम्बर के तीसरे सप्ताह में संकुल स्तर पर तीसरा ऑरियन्टेशन किया जाएगा।

13. इसी माह के अन्तिम सप्ताह तक तीसरी मेला–पूर्व कार्यशाला का समापन होगा।

14. अक्तूबर के पहले सप्ताह में अन्य विद्यालयों का चौथा ऑरियन्टेशन संकुल स्तर पर होगा।

15. इसी माह के दूसरे सप्ताह तक चौथी मेला–पूर्व कार्यशाला की जाएगी।

16. 15 अथवा 16 अक्तूबर को विज्ञान एवं गणित चरण–2 मेले का आयोजन किया जाएगा।

17. अक्तूबर माह के तीसरे सप्ताह से नवम्बर माह के तीसरे सप्ताह तक follow up गतिविधियां की जाएगी।

18. नवम्बर के तीसरे सप्ताह में कार्यक्रम के अन्तर्गत आने वाले सभी बच्चों की अन्तिम जांच की जाएगी।

19. इसी माह के अन्तिम सप्ताह तक कार्यक्रम की अन्तिम बैठक की जाएगी जिसमें ''प्रयास'' कार्यक्रम की उपलब्धियों, कमियों और आगामी रूप–रेखा पर बात की जाएगी।

20. बच्चों की उपलब्धि स्तर की चर्चा स्कूल प्रबन्धन समिति की मासिक बैठक में सुनिश्चित की जाएगी ताकि कार्यक्रम की तीन वर्ष तक निरंतरता व गुणवता प्रभावित न हो।

21. आरम्भिक तथा अन्तिम जांच के परिणामों का विश्लेषण संकुल एवं स्कूल स्तर पर किया जाएगा। खण्ड स्तर पर विश्लेषण प्रक्रिया सम्बन्धित बी.आर.सी.सी द्वारा की जाएगी जिसकी एक–एक प्रतिलिपि जिला तथा राज्य स्तर को सौंपी जाएगी।

22. संकुल स्तर पर क्षमता विकास और प्रयास कार्यक्रम के सभी चरणों के दौरान मॉनिटरिंग हेतु जिला प्रशासन, डाईट, खण्ड प्राथमिक शिक्षा अधिकारी, खण्ड स्त्रोत संकुल समन्वयक (BRCC) को सम्मिलित किया जाएगा।

23. प्रत्येक संकुल स्कूल तथा उसके अंतर्गत दो चयनित स्कूल बच्चों के विज्ञान एवं गणित के 1st Term Test के उपलब्धि स्तर को School Performance Index-II में भर कर एवं प्रयास कार्यक्रम की Baseline Data Recording Sheet को खण्ड, ज़िला एवं राज्य परियोजना निदेशक कार्यालय को भेजना सुनिश्चित करेंगे।

24. इसी प्रकार उपरोक्त स्कूल प्रक्रिया को दोहराते हुए विज्ञान एवं गणित के 2nd Term Test की उपलब्धि स्तर को SPI-II पर एवं प्रयास कार्यक्रम की अंतिम जांच के परिणाम को Data Recording Sheet में भरकर खण्ड, जिला एवं राज्य परियोजना निदेशक कार्यलय को प्रेषित करना सुनिश्चित करेंगे।

मुख्य निर्देश
(शीतकालीन विद्यालयों के लिए)

1. राज्य स्तर पर ''प्रयास'' कार्यक्रम के अन्तर्गत प्रत्येक डाईट के दो विज्ञान, दो गणित के Faculty एवं एक TTI का पांच दिवसीय क्षमता विकास किया जाएगा जो कि जून के पहले सप्ताह में पूरा किया जाएगा।

2. जिला स्तर पर प्रत्येक संकुल विद्यालय के मुखिया, 1 विज्ञान एवं 1 गणित के अध्यापक के अलावा संकुल के दो अन्य चयनित विद्यालयों के मुखियाओं एवं विज्ञान तथा गणित अध्यापकों का क्षमता विकास किया जाएगा। इस प्रकार एक संकुल में चयनित विद्यालयों की संख्या तीन रहेगी जिनका क्षमता विकास ज़िला स्तर पर होगा। प्रदेश में कुल संकुलों की संख्या 353 है अतः प्रत्येक संकुल के साथ दो अन्य विद्यालयों के चयन करने पर यह संख्या 1059 रहेगी।

3. कार्यक्रम के अन्तर्गत आए सभी स्कूलों को इसी माह विज्ञान एवं गणित सामग्री (kit) वितरित की जाएगी।

4. संकुल स्तर के विद्यालयों के मुखिया तथा विज्ञान एवं गणित के शिक्षकों का यह उत्तरदायित्व रहेगा कि वह अन्य विद्यालयों के मुखियाओं, गणित एवं विज्ञान के शिक्षकों का निश्चित अंतराल पर दी गई योजना के अनुसार ऑरियन्टेशन करते रहें।

5. जून के तीसरे सप्ताह तक संकुल के तीन मुख्य चिन्हित विद्यालयों के अतिरिक्त सभी विद्यालयों के मुखियाओं तथा विज्ञान एवं गणित के अध्यापकों का 1 दिवसीय ''प्रयास'' कार्यक्रम के अन्तर्गत पहला ऑरियन्टेशन किया जाएगा।

6. इस माह के तीसरे सप्ताह में कक्षा 6–8 तक के सभी बच्चों की प्रारंभिक जांच की जाएगी।

7. शीतकालीन विद्यालयों में पूर्व जाँच के उपरान्त जून माह के अंतिम सप्ताह तक मेला पूर्व कार्यशाला (pre fair workshop) शुरू की जाएगी।

8. जुलाई के पहले सप्ताह में तीन मुख्य चिन्हित विद्यालयों के अतिरिक्त सभी विद्यालयों का दूसरा एक दिवसीय ऑरियन्टेशन किया जाएगा।

9. दूसरी ऑरियन्टेशन में सुझाए गए मॉडलों के साथ दूसरी मेला–पूर्व कार्यशाला का आयोजन जुलाई माह के दूसरे सप्ताह तक होगा।

10. जुलाई के तीसरे सप्ताह तक विज्ञान एवं गणित मेला चरण–1 का आयोजन किया जाएगा जिसके संकुल एवं उसके अंतर्गत आने वाले सभी स्कूल अपने–अपने स्तर पर मेला करेंगे। इस मेले में स्कूलों के अध्यापक, सभी बच्चे और अभिभावक भी भाग लेंगे।

11. जुलाई के तीसरे सप्ताह से अगस्त के तीसरे सप्ताह तक (1 माह में) follow up गतिविधियां की जाएगी जिसमें दोनों विषयों पर worksheets और projects आधारित कार्य किए जाएंगे।

12. अगस्त के तीसरे सप्ताह में संकुल स्तर पर तीसरा ऑरियन्टेशन किया जाएगा।

13. इसी माह के अन्तिम सप्ताह तक तीसरी मेला–पूर्व कार्यशाला का समापन होगा।

14. सितम्बर के पहले सप्ताह में अन्य विद्यालयों का चौथा ऑरियन्टेशन संकुल स्तर पर होगा।

15. इसी माह के दूसरे सप्ताह तक चौथी मेला–पूर्व कार्यशाला की जाएगी।

16. 14 अथवा 15 सितम्बर को विज्ञान एवं गणित चरण–2 मेले का आयोजन किया जाएगा।

17. सितम्बर माह के तीसरे सप्ताह से अक्तूबर माह के तीसरे सप्ताह तक follow-up गतिविधियां की जाएगी।

18. अक्तूबर के तीसरे सप्ताह में कार्यक्रम के अन्तर्गत आने वाले सभी बच्चों की अन्तिम जांच की जाएगी।

19. इसी माह के अन्तिम सप्ताह तक कार्यक्रम की अन्तिम बैठक की जाएगी जिसमें ''प्रयास'' कार्यक्रम की उपलब्धियों, कमियों और आगामी रूप–रेखा पर बात की जाएगी।

20. बच्चों की उपलब्धि स्तर की चर्चा स्कूल प्रबन्धन समिति की मासिक बैठक में सुनिश्चित की जाएगी ताकि कार्यक्रम की तीन वर्ष तक निरंतरता व गुणवता प्रभावित न हो।

21. आरम्भिक तथा अन्तिम जांच के परिणामों का विश्लेषण संकुल एवं स्कूल स्तर पर किया जाएगा। खण्ड स्तर पर विश्लेषण प्रक्रिया सम्बन्धित बी.आर.सी.सी द्वारा की जाएगी जिसकी एक–एक प्रतिलिपि जिला तथा राज्य स्तर को सौंपी जाएगी।

22. संकुल स्तर पर क्षमता विकास और प्रयास कार्यक्रम के सभी चरणों के दौरान मॉनिटरिंग हेतु जिला प्रशासन, डाईट, खण्ड प्राथमिक अधिकारी, खण्ड स्त्रोत संकुल समन्वयक (BRCC) को सम्मिलित किया जाएगा।

23. प्रत्येक संकुल स्कूल तथा उसके अंतर्गत दो चयनित स्कूल बच्चों के विज्ञान एवं गणित के 1st Term Test के उपलब्धि स्तर को School Performance Index-II में भर कर एवं प्रयास कार्यक्रम की Baseline Data Recording Sheet को खण्ड, ज़िला एवं राज्य परियोजना निदेशक कार्यालय को भेजना सुनिश्चित करेंगे।

24. इसी प्रकार उपरोक्त स्कूल प्रक्रिया को दोहराते हुए विज्ञान एवं गणित के 2nd Term Test की उपलब्धि स्तर को SPI-II पर एवं प्रयास कार्यक्रम की अंतिम जांच के परिणाम को Data Recording Sheet में भरकर खण्ड, जिला एवं राज्य परियोजना निदेशक कार्यलय को प्रेषित करना सुनिश्चित करेंगे।

Implementation Schedule of "PRAYAS" Initiative (2016-17)

Summer/Winter Closing Schools

Sr.No.	Event	Dates		Target Group	Facilitators
		Summer Schools	Winter Schools		
1	Capacity building of DIET Faculty for 5 days in two groups(Science and Mathematics) at **state level**	27th May - 1st June, 2016	27th May - 1st June, 2016	2 Science , 2 Mathematics faculty and 1 TTI from each DIET	National / State Pratham team
2	Capacity building of School Heads, Mathematics and Science Teachers for 3 days at **DIET level**	Between 2nd - 15th June, 2016	2nd -15th June, 2016	**Cluster School**: School Head, Science & Math Teachers **Attached school -1**: School Head, Science & Math Teachers **Attached School -2**: School Head, Science & Math Teachers	2 Science faculty , 2 Mathematics faculty, 1 TTI from DIET and PRATHAM Resource team
3	**1st Orientation** of all Science and Math teachers under cluster on **Content Part- 1** (11 models of Science,7 models of Maths) & Assessment	16 June , 2016	16 June , 2016	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster	Cluster Head, Mathematics and Science Teachers of cluster school
4	Pre-Test	17th and 18th June, 2016	17th and 18th June, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
5	1st Pre-fair Workshop	18th -24th June, 2016	18th-30th June, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster

	Event	Summer Schools	Winter Schools	Target Group	Facilitators
6	**2nd Orientation** of all Science and Math teachers under cluster **Content Part- 2** (9 models of Science and 5 models of Maths along with follow up activities)	5th August,16	2nd July,2016	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster	Cluster Head, Mathematics and Science Teachers of cluster school
7	2nd Pre-fair Workshop	5th -12th August, 2016	4th -14th July, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
8	Science and Mathematics **Fair-Phase I**	15/16 August 2016	15/16 July, 2016	All students of std. VI - VIII under cluster, school teachers and community	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
9	Follow-up Activities-I	17th August-17th Sept., 2016	18th July-19th August, 2016	All students of std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
10	**3rd Orientation** of all Science and Math teachers under cluster. **Content Part- 3** (10 models of Science,6 model of Maths activities)	19th Sept., 2016	20th August, 2016	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster	Cluster Head, Mathematics and Science Teachers of cluster school
11	3rd Pre-fair Workshop	20th -30th September, 2016	22nd-31st August, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
12	**4th Orientation** of all Science and Math teachers under cluster **Content Part- 4** (10 models of Science,6 models of Maths, along with follow - up activities and post test)	3rd Oct. , 2016	1st September, 2016	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster	Cluster Head, Mathematics and Science Teachers of cluster school

	Event	Summer Schools	Winter Schools	Target Group	Facilitators
13	4th Pre-fair Workshop	4th -15th October, 2016	2nd -13th September, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
14	Science and Mathematics **Fair-Phase II**	15/16 October, 2016	14th/15th September, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster, school teachers and community	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
15	Follow-up activities-II	17th Oct.-18th Nov, 2016	15th Sept. - 15th Oct, 2016	All students of Std. VI - VIII under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
16	Post-Test	21st November,2016	17th Oct,2016	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster
17	**5th Orientation** of all Science and Math teachers under cluster **Content: (**Result of post test , Data decemination , quick wins)	25th November, 2016	20th October, 2016	School Heads, Mathematics and Science teachers of all schools under cluster	Cluster Head, Mathematics and Science Teachers of cluster school

कक्षावार विज्ञान के मॉडलों का वर्गीकरण						
क्र. सं.	विषय	मॉडलों	कक्षा 6	कक्षा 7	कक्षा 8	सम्बन्धित अवधारणाएं
1.	घर्षण	तलों में घर्षण			तलों में घर्षण	
2.		किताब की ताकत			किताब की ताकत	
3.		आज्ञाकारी गेंद			आज्ञाकारी गेंद	
4.		हवा का घर्षण			हवा का घर्षण	
5.	विद्युत और चुम्बकत्व	कुचालक और सुचालक	विद्युत परिपथ	विद्युत परिपथ	विद्युत परिपथ	विद्युत परिपथ: श्रेणी परिपथ
6.		विद्युत परिपथ : श्रेणी परिपथ	कुचालक और सुचालक	कुचालक और सुचालक	कुचालक और सुचालक	विद्युत परिपथ : समान्तर परिपथ
7.		विद्युत परिपथ : समान्तर परिपथ		विद्युत चुम्बक		विद्युल जनरेटर
8.		विद्युत चुम्बक				विद्युत मोटर
9.		विद्युत मोटर				
10.		विद्युत जनरेटर				
11.	हवा और पानी का दाब	जादुई हाथ	जादुई हाथ	जादुई हाथ	जादुई हाथ	कार्टेजियन गोताखोर
12.		मनचाही बरसात	मनचाही बरसात	मनचाही बरसात	मनचाही बरसात	
13.		बोतल में फव्वारा	बोतल में फव्वारा	बोतल में फव्वारा	बोतल में फव्वारा	
14.		हवा का जैक	हवा का जैक	हवा का जैक	हवा का जैक	
15.		बोतल में बादल		बोतल में बादल		
16.		बरनाली का कोन		बरनाली का कोन		
17.		कोर्टेजियन गोताखोर				
18.	ध्वनी के गुण	स्ट्रॉ की सिटी			स्ट्रॉ की सिटी	
19.		गुब्बारे का भौंपू			गुब्बारे का भौंपू	

20.		आवाज़ के कंपन			आवाज़ के कंपन	
21.		पेपर कप फोन			पेपर कप फोन	
22.		प्रकाश सीधी रेखा में चलता है	प्रकाश सीधी रेखा में चलता है	प्रकाश का परावर्तन	प्रकाश सीधी रेखा में चलता है	प्रकाश का अपवर्तन
23.		प्रकाश का परावर्तन	प्रकाश का परावर्तन	पूर्ण आंतरिक परावर्तन	प्रकाश का परावर्तन	प्रकृति में छद्म आवरण
24.	प्रकाश के गुण	प्रकाश का अपवर्तन	पेरिस्कोप	पेरिस्कोप	पूर्ण आंतरिक परावर्तन	हथेली में छेद
25.		पूर्ण आंतरिक परावर्तन		पेरिस्कोप	पेरिस्कोप	
26.		पेरिस्कोप			पंछी पिंजड़े में	
27.		पंछी पिंजड़े में				
28.		हथेली में छेद				
29.		प्रकृति में छद्म आवरण				
30.		चुम्बक का डांस	चुम्बक का डांस			
31.	चुम्बक और चुम्बकत्व	चुम्बकीय बल रेखाएँ	चुम्बकीय बल रेखाएँ			
32.		चुम्बकीय ट्रेन	चुम्बकीय ट्रेन			
33.		गुर्दे का मॉडल	कागज़ के फूल	गुर्दे का मॉडल		
34.	जीव-विज्ञान	स्टेथोस्कोप		स्टेथोस्कोप		
35.		फेफड़े का मॉडल		फेफड़े का मॉडल		
36.		कागज़ के फूल				
37.		सूर्य, पृथ्वी और चंद्रमा			सूर्य, पृथ्वी और चंद्रमा	
38.	खगोल	चन्द्रमा की कलाएँ			चन्द्रमा की कलाएँ	
39.	रसायन	अम्ल और क्षार परीक्षण		अम्ल और क्षार परीक्षण		
40.	ऊष्मा	कागज़ की केतली		कागज़ की केतली		

प्रयास

विज्ञान

में अधिगम संवर्धन के लिए कार्यक्रम

प्रस्तावना

विज्ञान एवम् गणित ऐसे महत्त्वपूर्ण विषय हैं जिनका निम्न उपलब्धि स्तर राष्ट्रीय तथा प्रादेशिक स्तर पर चिन्तन का विषय रहा है। जिला शिमला भी इससे अछूता नहीं है। यह एक आम धारणा रही है कि बच्चों की दृष्टि में ये दोनों विषय अन्य विषयों की तुलना में कठिन हैं। शिक्षा नीतिकारों ने भी विद्यालयी स्तर पर विज्ञान और गणित विषयों पर बल देने की आवश्कता जताई है।

अध्ययन बताते हैं कि परंपरागत शिक्षण विधि द्वारा पाठ पढ़ाने से 5 प्रतिशत स्थायी अधिगम होता है। इसके अलावा जब किसी विषय पर चर्चा की जाए तो 50 प्रतिशत तक स्थाई अधिगम होता है और अभ्यास तथा वास्तविक जीवन से जोड़कर प्रस्तुतिकरण करने से 90 प्रतिशत तक स्थायी अधिगम होता है। अत: किसी भी अधिगम विधि से बच्चों को प्रभावशाली बनाने के लिए शिक्षण विधियों में निम्न बातों पर ध्यान देना आवश्यक है।

- ❖ गतिविधियों की खोज द्वारा सामूहिक और स्वत: अधिगम।
- ❖ यथा सम्भव विज्ञान और गणित विषयों को रोज़मर्रा के जीवन से जोड़ना।
- ❖ समूह में अवधारणाओं की समझ, व्याख्या और प्रक्रिया को समझना।

NCF-2005 के सन्दर्भ में विज्ञान और गणित विषयों को बच्चों की समझ के अनुसार पढ़ाना चाहिए। जिससे हम लोग बच्चों को अर्थ पूर्ण और आनंदपूर्वक सीख देने में समर्थ हो। हमारे उच्च संस्थान और NCF-2005 भी गणित और विज्ञान की महत्त्वता पर बल देते हैं जो कि प्रत्येक स्कूल में एक विज्ञान व गणित की उपकरण किट की उपयोगिता को आवश्यक मानते हैं, जिसमें बहुउपयोगी उपकरण हों, जो कि समय की उपयोगिता के अनुसार प्रयोग किये जा सकें और एक स्थान से दूसरे स्थान पर, अध्यापकों के लिए कुछ नया करने का प्रावधान, कम आय और स्थानीय साधनों के माध्यमों से विज्ञान और गणित विषयों की मूलभूत धारणाओं को समझने में उपयोगी हों।

सर्व शिक्षा अभियान इन विषयों को जिला शिमला में आनन्दपूर्ण सीख और शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए ''प्रयास'' कार्यक्रम को शुरू कर रहा है इन विषयों से सम्बन्धित अध्यापकों को सहायता प्रदान करने के लिए यह अध्यापक मार्गदर्शिका दी जा रही है जिससे अध्यापक सरल और रोचक प्रयोगों को स्कूल स्तर पर बच्चों से करवाएगें जोकि इन विषयों के प्रति रोचकता के साथ-साथ वैचारिक स्पष्टता को भी बढ़ाएगी।

अध्यापकों के मार्गदर्शन से, प्रदर्शन के लिए विद्यार्थी सम्बन्धित विषयों पर मॉडल तैयार करेंगें। इससे बच्चों में सोचने की योग्यता, समस्या-समाधान, स्थिति का आकलन, अवधारणा बनाना, मूल्यांकन और सूचना पर आधारित निर्णय, निष्कर्ष निकालना आदि कौशलों का निर्माण होता है। अनुपूरक शिक्षण सामग्री के प्रयोग का तात्पर्य पाठ्य-पुस्तक के अलावा अतिरिक्त बोझ बढ़ाना नहीं है अपितु इसका उद्‌देश्य पाठ्य पुस्तक की किसी भी अवधारणा का ज्यादा स्पष्टीकरण करने के लिए अध्यापक द्वारा एक सहायक सामग्री के रूप में प्रयुक्त करने से है। शिक्षण सामग्रियाँ बच्चों को विषयों के अनुरूप गतिविधियां करने में सहायक होती हैं और अधिगम बढ़ाती हैं। अतैव शिक्षा का निहित उद्‌देश्य पूरा करने में यह महत्वपूर्ण है।

यह कार्यक्रम तथा सम्बन्धित पुस्तिका, विज्ञान व गणित विषयों के प्रति बच्चों की दूरी को समाप्त करने तथा इन विषयों की समझ के प्रति बच्चों को आकर्षित करने का एक प्रयास है।

विज्ञान

चरण-I

विज्ञान मेला मॉडल - चरण-I

बच्चों को विज्ञान और गणित के मॉडल बनाने तथा उनसे जुडी अवधारणाओ की बेहतर समझ के लिए स्कूल में कार्यशालाओ और मेलों को आयोजन किया जायेगा। इसका मुख्य उद्देश्य छठी से आठवी कक्षा के बच्चों में गणित और विज्ञान के प्रति जिज्ञासा पैदा करना तथा पाठ्य–पुस्तक की अवधारणाओं की समझ विकसित करना है।

विज्ञान :

1. पहले चरण के मेले में कुल 7 थीम और 20 मॉडल होगें ।
2. कार्यशाला में 5–5 बच्चो के समूह बनाये जायेगें।
3. हर दिन बच्चे 1 या 2 थीम पर काम करेंगे।
4. प्रत्येक दिन चुनी गई थीम पर बच्चों को मॉडल बनाने और प्रयोग करने के लिए कहा जायेगा।
5. कार्यशाला के दौरान शिक्षक/शिक्षिका सभी बच्चों को एक–एक नोटबुक बनाने को कहें जिसमें बच्चे अपने सीखे गए मॉडल का चित्र और उन पर बनी समझ को नोट करें।
6. प्रत्येक प्रयोग के बाद एक–एक करके समूह में चर्चा होगी साथ ही बच्चों को समूह में काम करने के लिए प्रोत्साहित किया जायेगा।
7. कार्यशाला के दौरान बच्चों को गृह कार्य के रूप में मॉडल सम्बन्धित पाठ्य पुस्तक के पाठों को पढ़ने के लिए कहें।
8. विज्ञान शिक्षक/शिक्षिका महज एक प्रेरक और समन्वयक की तरह बच्चों को प्रेरित कर सहयोग करें।

स्कूल में कार्यशाला के बाद शिक्षक/शिक्षिका सभी मॉडल के साथ एक विज्ञान एवं गणित मेला का आयोजन करें। प्रत्येक मॉडल को 1 या 2 बच्चे मिलकर प्रस्तुत करेंगे। मेला देखने के लिए आसपास के स्कूल और समुदाय के लोग आमंत्रित करें। यह विज्ञान और गणित मेला करने का उद्देश्य बच्चों में लोगों के समक्ष मॉडल प्रस्तुतिकरण कर आत्मविश्वास पैदा करना और मॉडल के बारे में पाठ्य पुस्तक की भाषा न बोलकर अपने समझ से विकसित हुए ज्ञान को अपने शब्दों में बताने का मौका देना है।

विज्ञान मेला चरन-I के उपरान्त फॉलोअप गतिविधियाँ :

1. पहले चरण के मेले के बाद शिक्षक/शिक्षिका मेले में प्रस्तुत किये गये मॉडल को विस्तार से समझाने के लिए पाठ्य पुस्तक से कुछ क्रियाकलाप को बच्चों के साथ करें।
2. इन गतिविधियों में करके सीखना, समुह में काम करना, खुद से सीखना और क्रियाकलाप आधारित अधिगम पर जोर दिया जायेगा।
3. अध्यापक चरण दो में होने वाले मॉडल की पूर्व तैयारी के लिए मॉडल से सम्बंधित क्रियाकलाप कराएँ।
4. अध्यापक पहले चरण के मेले में प्रस्तुत हुए मॉडल के अलावा पाठ्य पुस्तक की अन्य गतिविधियों को भी कराएँ।

Note :- अध्यापक को विज्ञान और गणित के लिए ''फॉलोअप गतिविधियों'' से सम्बंधित विवरण उपलब्ध कराया जाएगा।

विज्ञान और गणित मेला आयोजन हेतु कुछ सुझाव :–

शिक्षक/शिक्षिका विज्ञान एवं गणित मेला के आयोजन के समय निम्न बातों का ध्यान रखें :–

1. विज्ञान और गणित मेला के लिए स्कूल प्रांगण में ऐसी जगह का चुनाव करें जहाँ ज्यादा से ज्यादा टेबल लग सकें।
2. मॉडल के लिए टेबल क्रमवार रखें दो टेबल के बीच की दूरी कम से कम 5 फीट की होनी चाहिए।
3. हर एक टेबल के ऊपर मॉडल और मॉडल स्लिप जरूर रखें
4. मेला में एक साथ लोगों की भीड़ बढ़ जाती है जिसकी वजह से बहुत शोर होता है इसलिए मेला देखने आये हुए बच्चों और सज्जनों से क्रमवार मेला देखने का निवेदन करें।
5. विज्ञान और गणित मेला का उद्घाटन सरल तरीके से रिबन कटवा कर करें।
6. मेला देखने आने वाले लोगों को मेला कैसा लगा, क्या सुझाव हो सकता है? इसको लिखने के लिए निकास के स्थान पर एक फीडबैक कॉपी रखें।

चुम्बक और चुम्बकत्व

चुम्बक के अनोखे गुण बच्चों को खूब आकर्षित करते हैं। चुम्बक चुम्बकीय पदार्थों से बनी चीजों को अपनी ओर खींचते हैं और उनसे चिपक जाते हैं। मगर दो चुंबकों का आपसी व्यवहार और भी मजेदार होता है। इनके समान ध्रुव एक-दूसरे को दूर धकेलते हैं जबकि असमान ध्रुव आकर्षित करते हैं। यहां चुंबक और उसके उपयोग पर आधारित कुछ मॉडल दिए गए हैं।

1. चुम्बक का डांस

गुरुत्वाकर्षण और चुम्बकीय आकर्षण आपस में मिलकर एक मजेदार खिलौने को जन्म देते हैं।

जरूरी सामानः

साइकिल का स्पोक, लोहे का नट, रिंग चुम्बक।

विधिः

1. साइकिल के स्पोक में लोहे के नट को पिरोएं। स्पोक को खड़ा करते ही वह तेजी से नीचे गिर जाता है।
2. अब स्पोक में नट की जगह एक रिंग चुम्बक डालें और चुम्बक के नीचे गिरने की प्रक्रिया को गौर से देखें।
3. रिंग चुम्बक चक्कर काटते हुए और धीरे-धीरे नीचे की ओर खिसकता है।

साइकिल का स्पोक लोहे यानी चुम्बकीय पदार्थ से बना हुआ है। ध्यान से देखें कि रिंग चुम्बक किस दिशा में स्पोक को अपनी ओर खींच रहा है। साथ ही चुम्बक लगातार नीचे की ओर गिर रहा है। क्या आप जानते हैं कि यह नीचे की ओर क्यों गिर रहा है? आपको यह पता लगाना है कि इस नाचने वाले खिलौने में कुल कितने बल काम कर रहे हैं। साधारण नट गुरुत्वाकर्षण बल के कारण सीधे नीचे गिर जाता है मगर रिंग चुम्बक को नीचे की ओर आने में रुकावट का सामना करना पड़ता है। यह रुकावट इस तरह काम करती है कि चुम्बक नाचते हुए नीचे की ओर आता है। सोचें और इस गुत्थी का हल खोजें।

इसे भी कर के देखेंः

1. दो रिंग चुम्बकों को जोड़कर स्पोक में डालें और पता लगाएं कि नीचे की ओर आने की उसकी गति और घूमने की रफ्तार में क्या अंतर आया। इसी तरह तीन और चार चुंबक डालने पर इन दोनों गतियों में क्या फर्क पड़ा।
2. दो चुंबकों के बीच कागज के फूल की पंखुड़ियां या पंखे की पत्तियां दबाकर घूमने वाला मजेदार खिलौना बनाया जा सकता है।

2. चुम्बकीय बल रेखायें

चुम्बक के प्रभाव को समझाने वाली एक मजेदार गतिविधि।

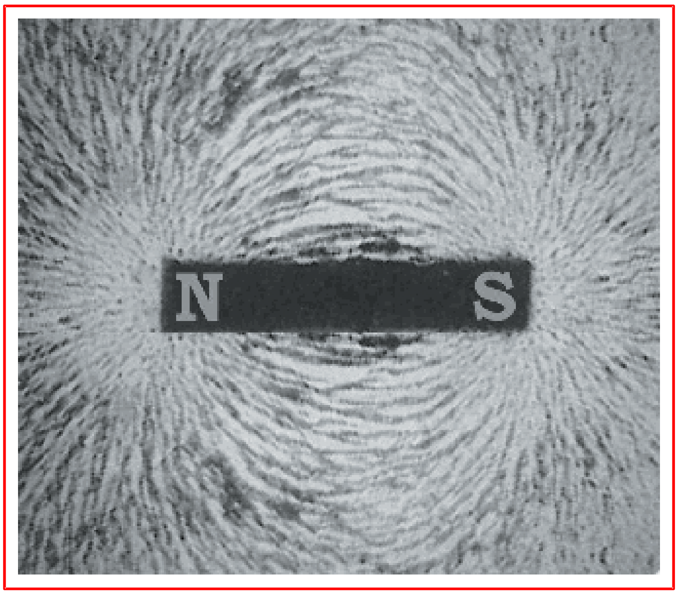
जरूरी सामानः

लोहे का महीन बुरादा, शक्तिशाली बेलनाकार चुम्बक, एक सादा कागज।

इस प्रयोग को शुरू करने से पहले हमें लोहे का महीन बुरादा बनाना पड़ेगा। बुरादा बनाने के लिये लोहे की सरिया के एक टुकड़े की जरूरत पड़ती है। इस टुकड़े को रेती से घिस कर बुरादा तैयार किया जाता है। करीब दो घण्टे तक घिसने से एक चम्मच लोहे का बुरादा तैयार किया जा सकता है, जो प्रयोग के लिए पर्याप्त होता है।

विधिः

1. सबसे पहले बेलनाकार चुम्बक को मेज पर रखें और उस पर एक सादा कागज फैला दें। चुंबक कागज के नीचे ठीक बीच में रहना चाहिए।
2. अब चुंबक के ऊपर कागज पर धीरे-धीरे लोहे का बुरादा छिड़कें। ध्यान रहे कि बुरादा चुम्बक के आस पास ही गिरे।
3. हम देखते हैं कि लोहे का बुरादा कागज के ऊपर एक खास डिजाइन में सज जाता है। इस डिजाइन को गौर से देखें।



यह प्रयोग बताता है कि किसी चुंबक के इर्द-गिर्द इसका चुंबकीय प्रभाव किस तरह काम करता है। इस प्रभाव को चुंबकीय रेखाओं के रूप में प्रकट किया जाता है। इन रेखाओं को चुंबकीय बल रेखाएं कहा जाता है।

इसे भी कर के देखेंः

छड़ चुम्बक की जगह रिंग चुम्बक लेंगे तो बल रेखाएं कैसी बनेंगी? एक की जगह अधिक छड़ चुम्बक लगाकर देखें कि कैसी रेखाएं बनती हैं।

3. विद्युत चुम्बक

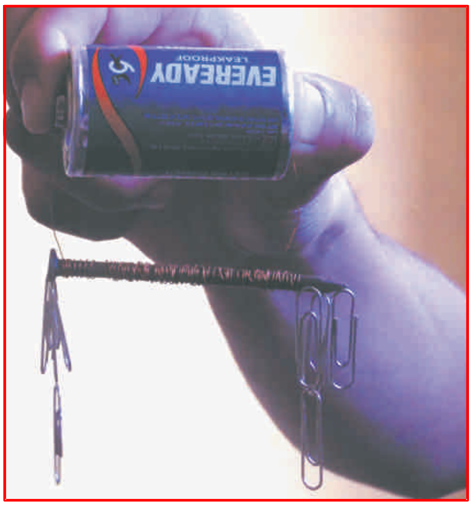
बिजली और चुम्बक के बीच गहरा सम्बंध है। इस गतिविधि में हम इस सम्बंध को समझने का प्रयास करेंगे।

जरूरी सामानः

लोहे की तीन इंच लम्बी कील, 32 गेज का तांबे का वाइंडिंग वायर (मोटर वाइंडिंग में काम आने वाला), पेंसिल टार्च का नया सेल, लोहे की पेपर क्लिप या आलपिन।

विधिः

1. लोहे की कील के चारों ओर तांबे के तार को लगभग 150 चक्कर लपेटें।
2. तार के दोनों सिरों को रगड़कर उनके ऊपर लगे कुचालक पदार्थ को हटा दें।
3. इन सिरों को बैटरी के धनात्मक और ऋणात्मक सिरों से जोड़कर अंगुली से दबाए रखें।
4. अब कील को पेपर क्लिपों के पास ले जाएं। क्लिप कील से चिपक जाती हैं। तार का संपर्क बैटरी से हटाते ही कील का चुंबकत्व खत्म हो जाता है और क्लिपें नीचे गिर जाती है।



किसी लोहे की छड़ में सुचालक तार लपेटकर तार में विद्युत धारा प्रवाहित करने से छड़ चुम्बक में बदल जाती है।

इसे भी कर के देखेंः

1. अगर कील के चारों ओर तार के फेरों की संख्या बढ़ा दें तो इसका चुंबक की ताकत पर क्या असर पड़ेगा? इसी तरह एक की जगह दो बैटरियां लें तो क्या होगा?
2. लोहे की कील की जगह अल्युमिनियम या तांबे की कील लेकर प्रयोग दोहराएं। क्या चुंबक बना? इसी तरह कील की जगह लकड़ी या प्लास्टिक की डंडी लगाकर देखें कि क्या चुंबक बनता है?

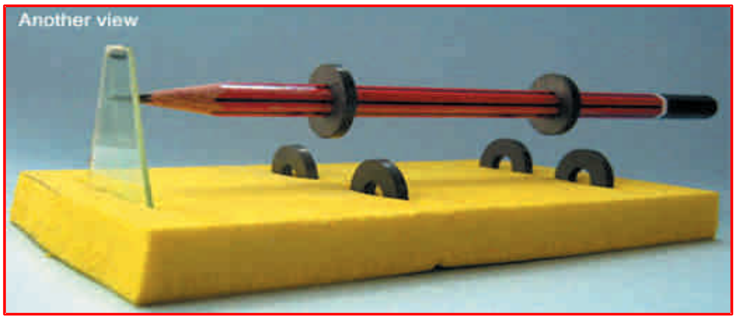
4. चुम्बकीय ट्रेन

विकसित देशों में बेहद तेज रफ्तार से चलने वाली मैगलेव ट्रेन की कार्यप्रणाली को उजागर करने वाला एक लोकप्रिय मॉडल।

जरूरी सामान:

रबर का आयताकार टुकड़ा (या रबर की पुरानी चप्पल), 6 रिंग चुम्बक, एक तराशी हुई पेन्सिल, चाकू, बेकार सीडी का टुकड़ा।

विधि:



1. रबर का टुकड़ा या चप्पल लें और उसमें चित्रानुसार चार खांचे बना लें। इन खाचों में रिंग चुम्बक को इस तरह फिट करें कि इनके समान ध्रुव एक तरफ रहें।
2. अब पेन्सिल में दो रिंग चुम्बक चित्र के अनुसार पिरों लें। ध्यान रहे कि चप्पल और पेन्सिल में लगे चुम्बकों के समान ध्रुव आमने-सामने हों।
3. अब पेन्सिल की नोक के सामने चप्पल में एक खांचा और बनाएं। इस खांचे में बेकार पड़ी सीडी का तिकोना टुकड़ा काटकर फंसा लें। सीडी का टुकड़ा लगाने से पेन्सिल आगे नहीं भागेगी और अपनी जगह पर टिकी रहेगी।
4. पेन्सिल के पीछे की तरफ कागज का एक पंखा भी लगाया जा सकता है। इस पंखे को फूंकने पर पेन्सिल अपनी जगह पर घूमने लगती है।

ध्यान दें कि पेन्सिल नीचे गिरने के बजाय हवा में क्यों तैरती रहती है? यह मॉडल विकसित देशों में चलने वाली द्रुतगामी मैगलेव ट्रेन के आधार पर बना है। सचमुच की मैगलेव ट्रेन हवा में तैरने की वजह से लगभग 600 किमी प्रति घंटा की रफ्तार से चल सकती है।

इसे भी कर के देखें:

1. चप्पल की जगह गत्ते के डिब्बे, लकड़ी के गुटके या कोई और वस्तु लेकर चुम्बकीय ट्रेन बनाएं।
2. छह की जगह नौ रिंग चुम्बक लेकर मॉडल बनाएं। क्या यह पहले वाले के मुकाबले ज्यादा स्थिरता से काम करता है?

तरल पदार्थों का दाब

अपनी खास आणविक संरचना के कारण हवा और पानी जैसे तरल पदार्थ ठोस पदार्थों से भिन्न व्यवहार करते हैं। यहां दी गई गतिविधियों में हम उनके व्यवहार को समझने का प्रयास करेंगे।

5. जादुई हाथ

हवा और पानी के दाब को दिखाने वाला बेहतरीन मॉडल।

सामग्रीः

प्लास्टिक की एक लीटर वाली बोतल, रबर का डॉक्टर वाला दस्ताना, पेपर कटर, सेलोटेप, एमसील या फेवीबोंड, और पानी का जार।

विधिः

1. सबसे पहले बोतल के निचले हिस्से को काट कर अलग कर दें।
2. बोतल के मुंह की ओर रबर का दस्ताना पहनाकर इसे कुछ नीचे तक खींच लें। सेलोटेप की मदद से दस्ताने को बोतल पर अच्छी तरह फिट कर दें ताकि जोड़ों से हवा बाहर न निकलने पाए।
3. बोतल को खड़ा रखकर पानी के जार में डुबोएं। जैसे ही आप बोतल को पानी में डुबाने की कोशिश करेंगे, दस्ताने की अंगुलियां खड़ी हो जाएंगी।

बोतल को डुबाने पर जार का पानी इसके भीतर क्यों नहीं घुस पाता? दस्ताने की अंगुलियों में पानी नहीं पहुंचता, फिर भी ये खड़ी हो जाती हैं? इन्हें कौन खड़ा कर रहा है?

इसे भी कर के देखेंः

बोतल की लंबाई घटाने या बढ़ाने से दस्ताने की अंगुलियों के खड़े होने पर क्या असर पड़ता है?

6. मनचाही बरसात

हवा के दबाव को समझने की एक शानदार युक्ति।

सामग्रीः

सख्त प्लास्टिक की खाली बोतल, नुकीली कील, पानी, और टब।

विधिः

1. सख्त प्लास्टिक की एक खाली बोतल लें।
2. कील की मदद से बोतल की तली में निश्चित दूरी पर 4-5 छेद बनाएँ।
3. पानी से भरी बाल्टी में डुबोकर बोतल में पानी भर लें और तली के छेदों को हाथ से बंद कर के रखें। इसके बाद बोतल का ढक्कन कसकर बंद करें और तली में लगा हाथ हटा लें।
4. बोतल को हाथ में लेकर खड़े हो जाएँ और नीचे टब रख लें ताकि बोतल का पानी गिरने पर इसमें इकट्ठा हो जाए।
5. अब बोतल का ढक्कन ढीला करें और देखें क्या होता है? बोतल का ढक्कन कसें और फिर से ढीला करें। क्या होता है?

क्या आप बोतल की तली से निकलने वाली फुहारों को अपनी मर्जी से चालू या बंद कर सकते हैं?

इसे भी कर के देखेंः

एक और बोतल लें और उसमें एक सीध में अलग-अलग ऊंचाई पर तीन छेद करें। बाल्टी में डुबोकर बोतल में पानी भरें और ऊपर उठाएं। छेदों से पानी की धार क्या एक समान दूरी पर निकलती है? ऐसा क्यों?

7. बोतल का फव्वारा

हवा के दबाव पर आधारित एक सुन्दर खिलौना।

सामग्रीः

प्लास्टिक की दो लीटर की बोतल, गुब्बारा, बॉलपेन की खाली रीफिल, पतली मजबूत स्ट्रॉ, कैंची, और एमसील या फेवीबोंड।

विधिः

1. बोतल में तली से आधा सेमी ऊपर दीवार पर एक छेद कर लें।
2. छेद में लगभग 10 सेमी. लम्बी स्ट्रॉ फिट करें। स्ट्रॉ का लगभग 3 सेमी हिस्सा बोतल के भीतर रहना चाहिए। एमसील या फेवीबोंड की मदद से स्ट्रॉ व बोतल के जोड़ को वायुरोधी बना लें।
3. बोतल के ढक्कन में छोटा सा छेद बनाएं और उसमें रीफिल फिट कर दें। रीफिल का लगभग 3 सेमी हिस्सा ही ढक्कन के ऊपर की ओर रहना चाहिए। एमसील या फेवीबोंड की मदद से रीफिल और ढक्कन के जोड़ को वायुरोधी बना लें।
4. गुब्बारे को बोतल के अंदर डालकर उसके मुंह को बोतल के मुंह में बाहर की ओर पहना दें।
5. स्ट्रॉ से हवा खींचना शुरू करें। बोतल के भीतर हवा का दाब घटने से बाहर की हवा गुब्बारे में भरने लगेगी। स्ट्रॉ के छेद पर अंगुली रखकर गुब्बारे की हवा को बाहर निकलने से रोका जा सकता है। इस तरह गुब्बारे में जितनी ज्यादा हो सके हवा भर लें।
6. अब स्ट्रॉ के छेद को बिना खोले फूले हुए गुब्बारे में पानी भर लें और बोतल का ढक्कन बंद कर दें।
7. अब स्ट्रॉ के छेद से अपनी अंगुली हटा दें। बाहर की हवा बोतल के भीतर जाने लगेगी और गुब्बारा सिकुड़ने का प्रयास करेगा। इस कारण गुब्बारे के भीतर भरा पानी तेजी से बाहर निकलने की कोशिश करेगा। चूंकि ढक्कन के मुंह पर रीफिल की पतली नली फिट की हुई है। इसलिए गुब्बारे के भीतर का पानी जोरदार फव्वारे की शक्ल में बाहर निकलने लगेगा।

इसे भी कर के देखें:

1. अगर गुब्बारे की जगह पॉलीथीन की थैली लगा दी जाए तो क्या रीफिल से फव्वारा निकलेगा?
2. ज्यादा पतली या मोटी रीफिल लेने से फव्वारे पर क्या असर पड़ेगा?

8. हवा का जैक

क्या फूंक मारकर किसी को उठाया जा सकता है। हवा की ताकत का प्रदर्शन करने वाला मजेदार मॉडल।

सामग्रीः

बड़े आकार के मजबूत पॉलीथीन बैग, मोटी किताब या ईंट, स्ट्रॉ, और धागा।

विधिः

1. पॉलीथीन बैग के मुंह पर धागे की मदद से स्ट्रॉ को कसकर बांध दें। चैक करें कि स्ट्रॉ से हवा भरने पर बैग लीक न करे।
2. बैग को किसी चिकनी व समतल जगह पर रखें और उसके ऊपर भारी किताब या ईंट रख दें। अगर ईंट इस्तेमाल कर रहे हों तो इसके चारों ओर मोटा अखबार लपेट दें ताकि इसकी खुरदुरी सतह से बैग फटे नहीं।
3. अब स्ट्रॉ से फूंक मारकर बैग में हवा भरना शुरू करें। भारी किताब या ईंट बड़े आराम से ऊपर उठने लगेगी। क्या बिना बैग का इस्तेमाल किए सिर्फ फूंक मारकर आप इन्हें ऊपर उठा सकते थे?

इसे भी कर के देखेंः

एक की जगह दो बैग लें और दोनों के ऊपर लकड़ी का एक मजबूत पटरा रखें। पटरे पर किसी बच्चे को बैठने को कहें और दो लोग एक साथ इन बैगों को फूंकें। क्या बच्चा आप लोगों की फूंक से ऊपर उठ पाता है?

9. बोतल में बादल

बादल बनने की प्रक्रिया को स्पष्ट करने वाला एक मॉडल।

सामग्रीः

प्लास्टिक की खाली बोतल (बिसलरी जैसी), एक कप पानी, पुराने अखबार का टुकड़ा, और माचिस।

विधिः

1. बोतल में आधा कप पानी डालकर हिला लें ताकि इसकी दीवारें भीग जाएं। शेष पानी को गिरा दें।
2. अखबार के टुकड़े की पतली पट्टी बना लें। इसे जलाकर जल्दी से बोतल में डाल दें।
3. अखबार का टुकड़ा बोतल के भीतर पल भर में बुझ जाएगा। इसके बुझने के बाद बोतल में ढक्कन लगा दें और इसे बीच में दोनों हाथों से पकड़ लें और दबाकर तेजी से छोड़ दें। यह क्रिया बार-बार दोहराएं।
4. बोतल में बादल तैयार हो जाएंगे, जिन्हें ढक्कन खोलकर बाहर निकालें और बोतल को दबाकर फिर से बादल बनाएं।

इसे भी कर के देखें:

1. कागज के बड़े टुकड़े को बोतल के भीतर जलाकर यह प्रयोग दोहराएं और बताएं कि बादल बनने की क्रिया पर क्या फर्क पड़ा?
2. अगर बोतल में ज्यादा पानी लेंगे तो क्या होगा?

10. बरनॉली का कोन

तेज बहती हवा का दाब रुकी हुई हवा की तुलना में कम होता है। बरनॉली नाम के वैज्ञानिक द्वारा खोजे इस नियम को प्रदर्शित करने वाला आसान मॉडल।

जरूरी सामानः

अखबार का पन्ना, सेलो टेप, धागे की खाली रील का पाइप, और कैंची।

विधिः

1. अखबार को भोंपू (शंकु) के आकार में मोड़कर टेप चिपका दें ताकि यह खुले नहीं।
2. भोंपू के नुकीले हिस्से को काटकर उसमें रील का पाइप फिट कर दें। पाइप बाहर न निकलने पाए इसके लिए उसे टेप चिपकाकर फिक्स कर दें।
3. अब पाइप को फूंकें और देखें कि आपकी फूंक का भोंपू पर क्या असर पड़ता है। पहले धीमे-धीमे फूंकें और फिर जोर से। आपके फूंक मारते ही भोंपू का कागज फैलने के बजाय सिकुड़ने लगता है। आप जितनी जोर से फूंक मारेंगे, भोंपू उतनी ताकत से सिकुड़ेगा।

इसे भी कर के देखें:

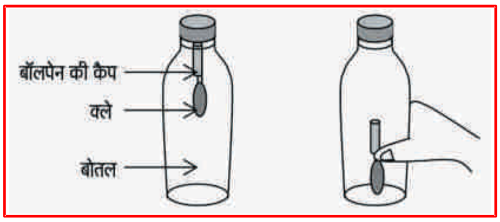
1. अखबार की जगह थोड़े मोटे कागज का भोंपू बनाकर प्रयोग दोहराएं। फूंकने पर क्या अब भी यह पहले जितना ही सिकुड़ता है?
2. फूंक मारने से भोंपू के भीतर मौजूद हवा तेजी से बहने लगती है। हवा के बहने का भोंपू के सिकुड़ने से क्या सम्बंध हो सकता है?

11. कार्टेजियन गोताखोर

पनडुब्बी के सिद्धांत को उजागर करने वाला हवा के दाब पर आधारित एक मजेदार मॉडल।

जरूरी सामानः

प्लास्टिक की बड़ी बोतल, बॉलपेन का कैप या ड्रॉपर, प्लास्टीसीन (केमिकल क्ले), और पानी।



विधिः

1. बोतल को गर्दन तक पानी से भर लें।
2. बॉलपेन के कैप को पानी में डालें. इसके भीतर हवा भरी रहने से यह पानी में डूबता नहीं, तैरता रहता है। अब इसे गोताखोर बनाना है।
3. कैप को पानी से बाहर निकालें और इसकी डंडी के सिरे पर चारों ओर इस तरह प्लास्टीसीन चिपकाएं कि यह पानी की सतह पर खड़ा-खड़ा तैरता रहे, डूबे नहीं। बोतल में ढक्कन लगा दें।
4. बोतल को बीचों-बीच हल्के से दबाना शुरू करें। कैप के साथ क्या होता है? बोतल पर हाथ का दबाव पड़ते ही यह डूबने लगता है। दबाव की मात्रा को घटा-बढ़ाकर आप इसे बोतल के भीतर मनचाही गहराई तक ले जा सकते हैं।

इसे भी कर के देखेंः

नीचे दिए गए चित्र को देखें और कोशिश करें कि क्या आप ऐसा गोताखोर बना सकते हैं?

ध्वनि के गुण

ध्वनि हमारे सबसे प्रारम्भिक अनुभवों में एक है। अकसर बच्चे ध्वनियों को सरसरी तौर पर देखते हैं और इसके विज्ञान को समझना उनके लिए बहुत मुश्किल हो जाता है। यहां सरल और मजेदार मॉडलों से हम ध्वनि के कुछ आसान गुणों को समझ सकते हैं।

12. स्ट्रॉ की सीटी

बच्चों को लुभाने वाला एक आसान मॉडल, जो किसी बाजे की लंबाई और उससे निकलने वाले स्वर के बीच सम्बंध को प्रदर्शित करता है।

आवाश्यक सामग्रीः

ठंडा पीने वाली स्ट्रॉ और कैंची।

विधिः

1. एक स्ट्रॉ को लें और उसके एक सिरे को अंगुली से दबाकर चपटा कर लें।
2. इस सिरे को कैंची से कलम की नोक के आकार में काटें।
3. कटे हुए सिरे को हाथ से हल्का सा दबाएं और इसे मुंह में डालकर फूंक मारें। एक खास दबाव और फूंक पड़ते ही स्ट्रॉ सीटी की तरह बजने लगेगी।
4. स्ट्रॉ को कैंची से काटकर छोटा करें और फिर बजाएं। इसकी आवाज में क्या फर्क पड़ा?

इस गतिविधि में हमें पता चलता है कि स्ट्रॉ के कटे हुए सिरे जब कंपन करते हैं तो उनसे आवाज पैदा होती है। बजती हुई स्ट्रॉ के सिरों पर जीभ फेरकर इनके कंपनों को महसूस किया जा सकता है।

इसे भी कर के देखेंः

1. स्ट्रॉ की सीटी बनाएं और इसकी आवाज नोट करें। स्ट्रॉ को एक-एक इंच काटते चले जाएं और इससे पैदा होने वाली आवाज भी नोट करते रहें। स्ट्रॉ की लम्बाई घटने पर आवाज में होने वाले बदलाव में क्या कोई पैटर्न दिखाई देता है?
2. स्ट्रॉ में बांसुरी की तरह गोलाकार छेद काट लें और इसे बजाकर देखें, क्या होता है? स्ट्रॉ की मोटाई का सीटी की आवाज के साथ क्या सम्बंध है?

13. गुब्बारे का भोंपू

बाजे बच्चों को बेहद पसंद आते हैं। यहां हम एक ऐसे बाजे को बनाने की तरकीब बता रहे हैं जो हमारी उम्मीद से ज्यादा तेज आवाज निकालता है।

जरूरी सामानः

प्लास्टिक की खाली बोतल, गुब्बारा, धागे की रील में लगने वाली नली, सेलोटेप।

विधिः

1. प्लास्टिक की बोतल को उसकी गरदन के कुछ नीचे से काट कर अलग कर दें, ताकि एक भोंपू जैसा आकार मिल जाए।
2. गुब्बारे को भी चित्र के अनुसार काट लें।
3. गुब्बारे के कटे हुए हिस्से को बोतल के मुंह पर तानकर पहना दें। गुब्बारे के मुंह को बोतल में तने हुए हिस्से से नीचे बोतल की गरदन के साथ रखें।
4. गुब्बारे के मुंह में धागे की रील वाली नली पहना दें।
5. गुब्बारे को बोतल के मुंह व नली में पहनाएं और कस कर तान लें। चित्र के अनुसार इस पर सेलोटेप चिपका दें।
6. गुब्बारे के मुंह में लगी नली को फूंकने पर जोरदार आवाज पैदा होती है। यह भोंपू आश्चर्यजनक रूप से बड़ी आवाज पैदा करता है।

इसे भी कर के देखेंः

बजते हुए भोंपू को गौर से देखकर बताएं कि इसकी जोरदार आवाज का स्रोत कहां है?

14. आवाज के कंपन

बच्चे अपनी किताब में आवाज के कंपनों के बारे में पढ़ते हैं। क्या आवाज के कंपनों को देखा जा सकता है? यह गतिविधि आवाज के कंपनों को देखने का मौका देती है।

जरूरी सामान:

शटल कॉक का खाली बेलनाकार डब्बा, गुब्बारा, धागा, सरसों के दाने या ऐसी ही कोई हल्की दानेदार चीज, भोंपू।

विधि:

1. शटल कॉक के डब्बे के मुंह पर गुब्बारे को तानकर बांध दें। गुब्बारा ढीला नहीं रहना चाहिए।
2. अब गुब्बारे के ऊपर सरसों के दाने बिखेर दें। ध्यान रहे कि दाने बाहर न गिरने पाएं।
3. अब भोंपू को शटल कॉक के पास ले जाकर बजाएं।
4. भोंपू की आवाज से आसपास की हवा में कम्पन पैदा होते हैं। इन कम्पनों से डब्बे के ऊपर तना गुब्बारा भी कंपन करने लगता है, जिससे इस पर रखे सरसों के दाने उछलने लगते हैं।

इसे भी कर के देखें:

1. सरसों के दानों की जगह चॉक पाउडर बिखेर कर देखें।
2. इसी तरह भोंपू की जगह मोबाइल फोन से जोरदार ताल वाला संगीत बजाएं। सरसों के दाने ताल के हिसाब से नाचते नजर आएंगे।

15. पेपर कप का टेलीफोन

ठोस माध्यम में ध्वनि का संचार तरल माध्यम से बेहतर होता है। इस बात को समझने के लिए एक बेहद लोकप्रिय मॉडल।

सामग्रीः

दो पेपर कप, धागा और सूई।

विधिः

1. दो पेपर कप लें लगभग 5 मीटर लंबा धागा लेकर इसके दोनों सिरों को सूई की मदद से दोनों कपों के तलों में पिरोकर भीतर की ओर गाँठ बाँध दें।
2. अपने दोस्त से एक कप कान के ऊपर रखने को कहें और आप दूसरे कप को मुंह में लेकर बहुत हल्के से कोई गाना गुनगुनायें। ध्यान रहे कि दोनों कपों के बीच धागा तना रहे।

क्या आपका दोस्त आपकी बात सुन पाता है? जिस कप में हम बोलते हैं उस कप में उत्पन्न आवाज के कम्पन धागे के माध्यम से दूसरे कप में पहुंच जाते हैं। ये कम्पन हवा की तुलना में धागे में ज्यादा अच्छी तरह आगे बढ़ते हैं। इन अनुभवों के आधार पर क्या आप निम्न सवालों के जवाब ढूंढ़ सकते हैंः

1. यदि हम धागे की लम्बाई बढ़ा दें तो आवाज में क्या कुछ अन्तर आयेगा? यदि धागे को बीच में कहीं अंगुलियों से पकड़ लें तो क्या हमें आवाज सुनाई देगी?
2. यदि धागे को ढीला छोड़ा जाए तो क्या तब भी आवाज सुनाई देगी?
3. यदि धागे को पानी में भिगा कर इस प्रयोग को किया जाए तो आवाज में क्या कोई अन्तर आएगा?

इसे भी कर के देखेंः

पेपर कप टेलीफोन के दो जोड़े लें और इन्हें बीचों-बीच इस तरह जोड़ें कि चारों ओर से तानने पर धन का निशान बने। इस तरह आपके पास धागों के चार कोनों में चार पेपर कप लगे मिलेंगे। चार बच्चों को चारों पेपर कप पकड़ने को कहें। एक बच्चा फुसफुसाएगा और बाकी तीन सुनेंगे। क्या सभी को उसकी आवाज बराबर सुनाई देती है?

रसायन विज्ञान

16. अम्ल और क्षार का परीक्षण

घरेलू सामग्रियों की मदद से सम्पन्न होने वाला रसायन विज्ञान का प्रारंभिक प्रयोग।

सामग्री:

लाल और नीला लिटमस पेपर, अम्ल (नींबू, सिरका और कई खट्टी चीजें) और क्षार (साबुन का घोल, शैम्पू, खाने का सोडा, टूथपेस्ट आदि)।

विधि:

1. अम्ल और क्षार को जांचने के लिए हम लिटमस पेपर का इस्तेमाल करते हैं। लिटमस पेपर दो तरह के होते हैं, लाल और नीला।
2. नीले लिटमस को अम्ल में डुबाने पर लिटमस पेपर लाल हो जाता है जबकि क्षार से इसके रंग में कोई असर नहीं होता।
3. लाल लिटमस को क्षार में डुबाने पर नीले रंग का हो जाता है जबकि अम्ल में डूबाने पर इसके रंग में कोई असर नहीं होता।
4. अब बारी बारी से नींबू का रस, साबुन का घोल, सिरका, शैम्पू आदि को नीले और लाल लिटमस पेपर में लगाते हैं। इस तरह अपने आसपास की वस्तुओं में से अम्ल और क्षार की सूची बना सकते हैं।

इसे भी कर के देखें:

1. क्या हम अपने शरीर से निकलने वाले द्रवों, जैसे लार, पसीना, मूत्र आदि की परीक्षा कर सकते हैं?

खगोल

खगोलीय घटनाएं बड़ी दिलचस्प लेकिन उतनी ही अबूझ भी होती हैं। यहां हम सूर्य-पृथ्वी और चंद्रमा की आपेक्षिक गति के प्रभावों को समझने का प्रयास करेंगे।

17. सूर्य-पृथ्वी-चन्द्रमा

पृथ्वी, सूर्य और चंद्रमा की व्यवस्था उतनी आसान नहीं, जितनी यह दिखाई देती है। एक आसान मॉडल की मदद से हम इसकी गुत्थियों को सुलझा सकते हैं।

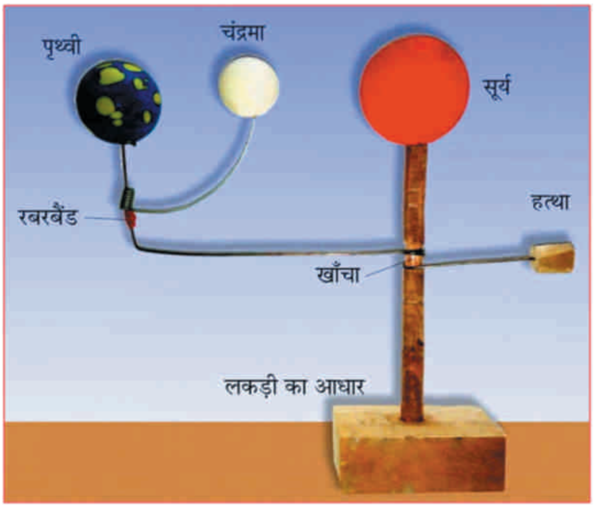
सामग्री:

लाल रंग की बड़ी और हल्की प्लास्टिक की बॉल, क्रिकेट की बॉल के बराबर प्लास्टिक की हरे रंग की बॉल, टेबल टेनिस की सफेद बॉल, 16 गेज का लगभग 1 फुट लंबा जीआई वायर और 14 गेज का 3 फुट लंबा जीआई वायर, 1.5 सेंटीमीटर गोलाई की लगभग 1 फुट लंबी लकड़ी की डंडी, 2 इंच लंबी एक कील, आधार बनाने के लिए लकड़ी का एक गुटका, दो रबरबैंड और राउंड नोज प्लायर।

नोटः अगर अलग-अलग रंगों की बॉल न मिलें तो बॉल में मनचाहे रंग के गुब्बारे पहना कर इसका रंग बदला जा सकता है।

विधि:

1. लकड़ी की डंडी को गुटके के ऊपर ठोक कर खड़ा कर लें।
2. अब डंडी के एक सिरे में कील को ऊर्ध्वाधर ठोक लें और उसके ऊपर की टोपी को प्लायर की सहायता से काट लें। इसकी जगह साइकिल की स्पोक या जीआई वायर का टुकड़ा भी लिया जा सकता है।
3. अब डंडी के ऊपरी सिरे से लगभग 5 सेंटीमीटर नीचे रेती से घिस कर लगभग 3 मिमी चौड़ा खांचा बना लें। इस खांचे पर मोटा वाला जीआई वायर चित्रानुसार इस तरह से लपेटें कि यह आसानी से डंडी के चारों ओर घूम सके। तार का कुछ हिस्सा पीछे की ओर निकाल लें जो हैंडल की तरह काम में लाया जा सकता है।



4. अब पतले वाले तार का लगभग 20 सेंटीमीटर लम्बा टुकड़ा लें इसके एक सिरे को राउंड नोज प्लायर की मदद से स्प्रिंग की तरह बना लें ताकि यह डंडी से जुड़े तार में आसानी से जा सके और अच्छी तरह से घूम सके। तार को चित्रानुसार मोड़ लें और डंडी से जुड़े तार में रबर बैंड डाल लें जिससे कि छोटे वाले तार को आधार मिल सके।
5. इसके बाद लकड़ी के ऊपर लगी कील में लाल बॉल, लकड़ी से जुड़े तार में हरी-नीली बॉल और छोटे वाले तार में सफेद टीटी की बॉल छेद कर के पहना लें।

इसे भी कर के देखें:

इस मॉडल में पृथ्वी को सूर्य के चारों और घुमाया जा सकता है। जो हिस्सा सूर्य के सामने होगा वहाँ दिन होगा और पीछे की ओर वाले हिस्से में रात होगी। इसी तरह मॉडल की सहायता से चन्द्रमा की परिक्रमा को भी समझाया जा सकता है। क्या आप बता सकते हैं कि सूर्य ग्रहण और चंद्र ग्रहण को इस मॉडल में कैसे दिखाएँगे?

दृष्टिभ्रम

इस खंड में हम दृष्टिभ्रम से सम्बंधित कुछ मजेदार मॉडल दे रहे हैं।

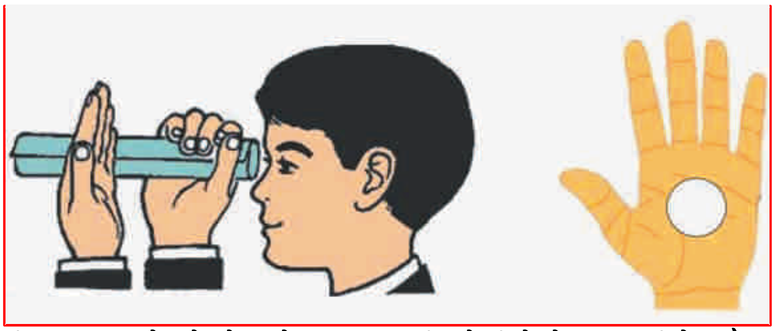
18. हथेली में छेद

हमारी दृष्टि क्षमता की सीमाओं को बताने वाला बेहद लोकप्रिय मॉडल।

जरूरी सामान:

प्लास्टिक या कार्डबोर्ड की दो या तीन सेमी. व्यास की 15-20 सेमी लम्बी नली।

विधि:



1. नली को दाहिने हाथ में पकड़कर दाहिनी आँख के पास ले जाएं और इस नली के भीतर से देखें।
2. बांईं आँख को भी खुला रखें लेकिन दोनों आंखों का ध्यान नली के भीतर दिखने वाले दृश्य पर लगाए रखें।
3. अब बांए हाथ की हथेली को तानकर बांईं आँख के सामने चित्रानुसार रखें। दाहिनी आँख से नली के भीतर लगातार देखते रहें। हमें बांए हाथ की हथेली में छेद दिखायी देता है।

हमारी एक आँख नली से बाहर देखती है और दूसरी आँख हथेली को देखती है। चूंकि दोनों आंखों का ध्यान नली पर केंद्रित है इसलिए हमारा दिमाग दाहिनी आंख के चित्र को बांईं आंख में भी डाल देता है, जिसकी वजह से हमें हथेली में छेद दिखता है।

इसे भी कर के देखें:

गोल पाइप की जगह टेढ़े-मेढ़े आकार का पाइप लेकर इस गतिविधि को दोहराएं और उनसे बनने वाले हथेली के छेदों का आनंद ले।

19. पंछी पिंजड़े में

हमारी दृष्टि क्षमता की सीमाओं को बताने वाला एक और मजेदार मॉडल।

जरूरी सामानः

सादा कागज, बेकार सीडी, स्केच पेन, फैवीकोल, बांस या किसी अन्य लकड़ी का किसी बॉलपेन जितना मोटा एक फुट लंबा टुकड़ा, धागा, कैंची और चाकू।

विधिः

1. सादे कागज से सीडी के आकार के दो एक जैसे गोले काट लें।
2. एक गोले में चिड़िया और दूसरे में पिंजड़े का चित्र बना लें।
3. लकड़ी के एक ऊपरी भाग को चाकू से हल्का चीरकर उसमें सीडी को फंसा दें। लकड़ी का ऊपरी सिरा सीडी के बीच के छेद तक पहुंचना चाहिए। सीडी के बीच में लकड़ी को धागे से कसकर बांध लें। इसी तरह सीडी के बाहर भी लकड़ी को कसकर बांध लें। अब सीडी के एक ओर चिड़िया और दूसरी ओर पिंजड़े का चित्र चिपका लें।
4. अब लकड़ी को दोनों हथेलियों के बीच रखकर तेजी से घुमाएं। चिड़िया पिंजड़े के भीतर नजर आने लगेगी।

यह प्रयोग हमारी दृष्टि की सीमाओं का आभास कराता है। हमारी आंखें जो कुछ देखती हैं, उसका चित्र हमारे दृष्टि पटल पर वस्तु के हट जाने के कुछ पल बाद तक बना रहता है। अगर इस बीच कोई दूसरी वस्तु हमारी आंखों के सामने आ जाए तो हमारा दिमाग पहले और दूसरे चित्र को अलग-अलग नहीं कर पाता। इसीलिए हमें चिड़िया पिंजड़े के अंदर नजर आती है।

इसे भी कर के देखेंः

पिंजड़ा और पंछी की जगह मर्तबान और मछली या जेल और चोर जैसी थीम पर भी यह मॉडल बनाया जा सकता है।

जीव विज्ञान

जीव विज्ञान के कार्यशील मॉडल बनाना आसान नहीं होता। यहां हम फेफड़े के कामकाजी मॉडल बनाने की तरकीब बता रहे हैं।

20. फेफड़े का मॉडल

फेफड़े की कार्यप्रणाली को समझाने वाला बेहद आसान और मजेदार मॉडल।

जरूरी सामानः

सख्त प्लास्टिक की बोतल, एक बड़ा और एक छोटा गुब्बारा, धागा, रबरबैंड, पेपर कटर, बॉलपेन का बाहरी पाइप, सेलोटेप और एम-सील।

विधिः

1. बोतल को कटर की मदद से आधा काट लें।
2. बड़े गुब्बारे का ऊपरी हिस्सा काटकर अलग कर लें और शेष भाग को बोतल के नीचे पहना दें। बांधने के लिए रबरबैंड का इस्तेमाल करें। ध्यान रहे कि गुब्बारा तना न हो लेकिन कहीं से भी हवा बाहर न निकले।
3. बोतल के ढक्कन में छेद कर लें और उसमें बॉलपेन का पाइप फिट कर दें। पाइप के निचले हिस्से में छोटा सा गुब्बारा कसकर बांध दें। यह गुब्बारा फेफड़े को दर्शाएगा। गुब्बारे को बोतल में डालकर ढक्कर को कसकर बंद कर दें। पाइप और ढक्कन के जोड़ पर एम-सील लगा दें ताकि इसके किनारों से हवा न जा सके।
4. यह बन गया फेफड़े का मॉडल, जिसमें बोतल फेफड़े के कक्ष की भूमिका निभाती है, जबकि छोटा गुब्बारा फेफड़ा और बड़ा गुब्बारा डायाफ्राम है।
5. डायाफ्राम को नीचे की तरफ खीचेंगे तो फेफड़ा फूल जायेगा और डायाफ्राम को छोड़ने पर फेफड़ा सिकुड़ जायेगा।

इसे भी कर के देखें:

डायाफ्राम के नीचे-ऊपर होने के कारण ही फेफड़े फूलते और सिकुड़ते हैं। डायाफ्राम के नीचे आने पर फेफड़े के आयतन पर असर पड़ता है, जिसके कारण इसके भीतर वायुदाब बदल जाता है। फेफड़े के भीतर वायुदाब के बदलने का सीधा सम्बंध हमारे सांस लेने और छोड़ने से है। इस सूत्र के आधार पर फेफड़ों की कार्यप्रणाली को समझाएं।

फॉलोअप गतिविधियाँ - चरण I

Science Themes	Follow up Activities	Reference	Week
खगोल	चन्द्रमा की आकृति का प्रतिदिन अवलोकन करके एक महीने लगातार चित्र बनाएं (बच्चे स्वयं यह कार्य पूरा करें,	8वीं कक्षा के अध्याय 17 के पाठ्य गतिविधि से	1
चुम्बक और चुम्बकत्व	''चुम्बकों द्वारा मनोरंजन'' से सम्बन्धित कहानी पढ़ें	6वीं कक्षा के अध्याय 13	
	कम्पास की सहायता से दिशा का ज्ञान करें	छठी कक्षा अध्याय 13 से Sub 13.3	
	दाढ़ी बनाने वाली ब्लेड को चुम्बक से चुम्बकित करके पानी पर तैराकर देखें।	छठी कक्षा अध्याय 13 से Sub 13.5	
जीव विज्ञान	धूम्र पान के हानिकारक प्रभावों के बारे में जानकारी प्राप्त करें। (बच्चे स्वयं समूह में यह कार्य पूरा करें)	सातवीं कक्षा अध्याय 10 की पाठ्य गतिविधि से	
तरल पदार्थो का दाब	पवन का वेग बढ़ने पर वायु दाब घट जाता है से सम्बंधित क्रियाकलाप, 1. बोतल में फूँक मारना, 2. दो गुब्बारों के बीच में फूँक मारना, 3. कागज की पट्टी के ऊपर से फूँक मारना	सातवीं कक्षा अध्याय 8 से Sub 8.2 के क्रियाकलाप 8.2, 8.3 और 8.4 से	2
	गर्म किये जाने पर वायु का प्रसार होता है से सम्बंधित क्रियाकलाप, 1. गर्म और ठन्डे जल में गुब्बारे का आकार	सातवीं कक्षा अध्याय 8 से Sub 8.3 के क्रियाकलाप 8.5 से	
	द्रवों तथा गैसों द्वारा लगाया गया दाब से सम्बंधित क्रियाकलाप, 1. किसी बर्तन की तली पर पानी द्वारा लगाया जाने बाला दाब पानी के स्तम्भ की ऊँचाई पर निर्भर करता है, 2. द्रव बर्तन की दीवारों पर दाब डालता है, 3. द्रव बर्तन दीवारों पर समान गहराई पर समान दाब डालते हैं।	सातवीं कक्षा अध्याय 11 के Sub 8.3 के Sub 11.9 क्रियाकलाप 11.8, 11.9, 11.10 से	
रसायन	लिटमस परीक्षण, प्राकृतिक सूचक हल्दी और उदासीनीकरण की क्रिया को प्रयोग करके देखें	सातवीं कक्षा अध्याय 5 के क्रियाकलाप 5.1, 5.2, 5.3 से	3
	अपने क्षेत्र की मिट्टी की जाँच करके पता लगाएं कि वह अम्लीय, क्षारीय या उदासीन में से क्या है? (बच्चे स्वयं समूह में यह कार्य पूरा करें)	सातवीं कक्षा अध्याय 5 के परियोजना कार्य से	
	चिकित्सक से जानने का प्रयास करें कि जब हमें अति अम्लता हो जाती है तो वह कौन सी दवा लेने का सुझाव देते है और क्यों ? (बच्चे स्वयं समूह में यह कार्य पूरा करें)	सातवीं कक्षा अध्याय 5 के परियोजना कार्य से	
ध्वनि के गुण	जल तरंग का मॉडल बनाकर ध्वनि के गुण को समझें	आठवीं कक्षा अध्याय 13 से क्रियाकलाप 13.5	4
	वाक्-तंतुओं का खिलौना बनाकर कार्य विधि समझने की कोशिश करें	आठवीं कक्षा अध्याय 13 से क्रियाकलाप 13.6	
	क्या ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है? प्रयोग करके देखें।	आठवीं कक्षा अध्याय 13 से क्रियाकलाप 13.स से	

विज्ञान

चरण-II

विज्ञान मेला चरण - II

पहले चरण के विज्ञान मेला की ''फॉलोअप गतिविधियों'' के बाद दूसरे चरण के मेले की तैयारी करायी जाएगी :

विज्ञान :

1. दुसरे चरण के मेले में कुल 7 थीम और 20 मॉडल होगें।
2. कार्यशाला में 5-5 बच्चों के समूह बनाये जायेगें।
3. हर दिन बच्चे 1 या 2 थीम पर काम करेंगे।
4. प्रत्येक दिन चुनी गई थीम पर बच्चों को मॉडल बनाने और प्रयोग करने के लिए कहा जायेगा।
5. कार्यशाला के दौरान शिक्षक/शिक्षिका सभी बच्चों को एक-एक नोटबुक बनाने को कहें जिसमें बच्चे अपने सीखे गए मॉडल का चित्र और उन पर बनी समझ को नोट करें।
6. प्रत्येक प्रयोग के बाद एक-एक करके समूह में चर्चा होगी साथ ही बच्चों को समूह में काम करने के लिए प्रोत्साहित किया जायेगा।
7. कार्यशाला के दौरान बच्चों को गृह कार्य के रूप में मॉडल सम्बन्धित पाठ्य पुस्तक के पाठों को पढ़ने के लिए कहें।
8. विज्ञान शिक्षक/शिक्षिका महज एक प्रेरक और समन्वयक की तरह बच्चों को प्ररित कर सहयोग करें।

स्कूल में कार्यशाला के बाद शिक्षक/शिक्षिका सभी मॉडल के साथ एक विज्ञान एवं गणित मेला का आयोजन करें। प्रत्येक मॉडल को 1 या 2 बच्चे मिलकर प्रस्तुत करेंगे। मेला देखने के लिए आसपास के स्कूल और समुदाय के लोग आमंत्रित करें। यह विज्ञान और गणित मेला करने का उद्देश्य बच्चों में लोगों के समक्ष मॉडल प्रस्तुतिकरण कर आत्मविश्वास पैदा करना और मॉडल के बारे में पाठ्य पुस्तक की भाषा न बोलकर अपने समझ से विकसित हुए ज्ञान को अपने शब्दों में बताने का मौका देना है।

विज्ञान मेला चरन-II के उपरान्त फॉलोअप गतिविधियाँ :

1. दुसरे चरण के मेले के बाद शिक्षक/शिक्षिका मेले में प्रस्तुत किये गये मॉडल को विस्तार से समझाने के लिए पाठ्य पुस्तक से कुछ क्रियाकलाप को बच्चों के साथ करें।
2. इन गतिविधियों में करके सीखना, समुह में काम करना, खुद से सीखना और क्रियाकलाप आधारित अधिगम पर जोर दिया जायेगा।
3. अध्यापक चरण दो में होने वाले मॉडल की पूर्व तैयारी के लिए मॉडल से सम्बंधित क्रियाकलाप कराएँ।
4. अध्यापक पहले चरण के मेले में प्रस्तुत हुए मॉडल के अलावा पाठ्य पुस्तक की अन्य गतिविधियों को भी कराएँ।

Note :- अध्यापक को विज्ञान और गणित के लिए ''फॉलोअप गतिविधियों'' से सम्बंधित विवरण उपलब्ध कराया जाएगा।

विद्युत और चुम्बकत्व

बिजली दैनिक उपयोग में सबसे ज्यादा इस्तेमाल होने वाली तकनीक में एक है। विद्युत की प्रकृति और इसके उपयोगों से जुड़े कुछ आसान मॉडल यहां दिए जा रहे हैं।

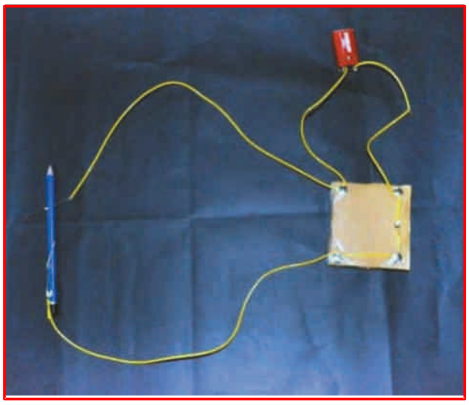
1. कुचालक और सुचालक

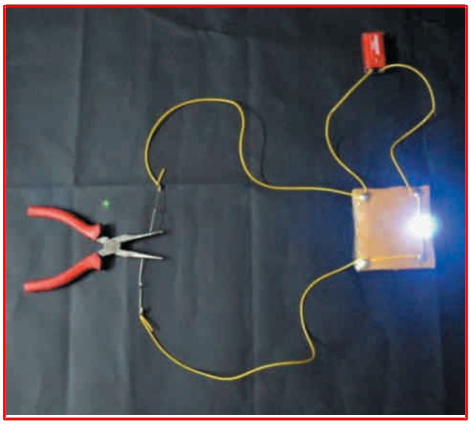
जो बिजली को खुद से गुजर जाने दें उन्हें सुचालक और जो न गुजरने दें, उन्हें कुचालक पदार्थ कहा जाता है। इन्हें पहचानने की सरल विधि इस मॉडल में दी गई है।

सामग्री:

एक मीटर लंबा बिजली का पतला तार, एलईडी बल्ब, डेढ़ वोल्ट का साधारण सेल, 8×8 सेमी आकार के गत्ते के तीन टुकड़े, सेफ्टीपिन, फेविकोल, धातु की ड्राइंगबोर्ड पिनें और विभिन्न पदार्थों से बनी वस्तुएं, जैसे- पेंसिल, चाबी, प्लास्टिक का टुकड़ा आदि।

विधि:





1. गत्ते के टुकड़ों को फेविकोल की मदद से एक के ऊपर एक चिपकाकर प्लेटफॉर्म बना लें।
2. एलईडी बल्ब की दोनों पिनों से 5-5 सेमी तार जोड़ दें।
3. बल्ब को गत्ते के प्लेटफॉर्म के एक सिरे पर चिपका दें।
4. दोनों तारों के खुले सिरों को प्लेटफॉर्म पर आमने-सामने लगी हुई दो ड्राइंगबोर्ड पिनों से जोड़ दें। एक पिन को 5 सेमी तार की मदद से बैटरी के धनात्मक सिरे से जोड़ दें। एलईडी की दूसरी पिन में 5 सेमी लंबा तार जोड़कर उसका एक सिरा एक ड्राइंगबोर्ड पिन से जोड़ दें। इस पिन से लगभग 30 सेमी लंबा एक और तार जोड़ें। इस तार के दूसरे सिरे पर एक सेफ्टीपिन बांध दें।
5. बैटरी के ऋणात्मक सिरे से 5 सेमी लंबा तार जोड़ें। इस तार के दूसरे सिरे पर एक और ड्राइंगबोर्ड पिन जोड़ें। इस पिन से 30 सेमी लंबे तार के एक सिरे को जोड़ें, जिसके दूसरे सिरे पर एक सेफ्टीपिन बांध दें।
6. अब आपके पास सेफ्टीपिन बंधे दो तार हैं। दोनों सेफ्टीपिनों को आपस में स्पर्श कराकर देखें कि क्या होता है? एलईडी बल्ब जलने लगेगा।
7. दोनों सेफ्टीपिनों को अलग-अलग तरह की वस्तुओं की मदद से जोड़कर देखें कि बल्ब जलता है या नहीं।

   विद्युत सुचालक वस्तुओं को लगाने से बल्ब जलने लगेगा और कुचालक वस्तुओं से नहीं जलेगा।

इसे भी कर के देखें:

1. अलग-अलग तरह की वस्तुओं की चालकता की जांच करें और अनुमान के आधार पर उन्हें सुचालकता के क्रम में लिखें।
2. क्या नल का सादा पानी सुचालक होता है? एक कप पानी लेकर इसमें एक चम्मच नमक घोलें। नमक डालने पर पानी की चालकता पर क्या असर पड़ा?

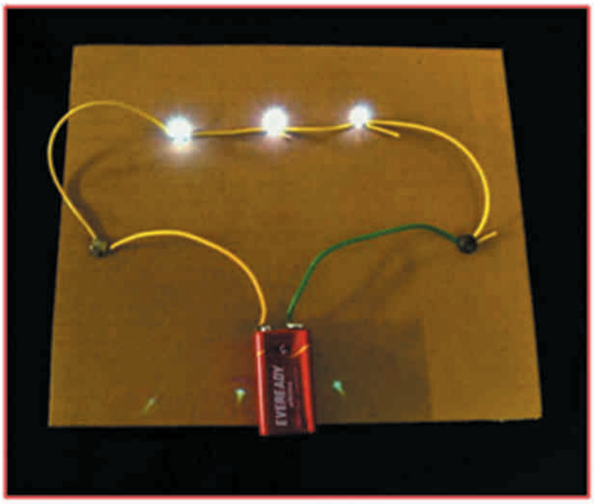
2. विद्युत परिपथः श्रेणी परिपथ

विद्युत उपकरणों को जोड़ते समय उनके संयोजन क्रम को ध्यान में रखना पड़ता है। घरेलू बिजली में बल्ब या प्लग होल्डर किस क्रम में लगाने चाहिए? इस मॉडल में हम इन बातों को समझने का प्रयास करेंगे।

सामग्रीः

एक मीटर लंबा बिजली का पतला तार, तीन एलईडी बल्ब, 9 वोल्ट की बैटरी, गत्ते का बोर्ड, और ड्राइंगबोर्ड पिन।

विधिः



1. तीनों एलईडी बल्बों की पिनों के साथ पांच-पांच सेमी लंबे तार जोड़ लें।
2. बोर्ड में पांच-पांच सेमी की दूरी पर छेद करें और इनके सहारे बल्बों को एक के बाद एक क्रम से जोड़ दें।
3. एलईडी बल्ब में दो पिनें बाहर निकली रहती हैं, जिसमें एक दूसरे से थोड़ी लंबी होती है। श्रेणी क्रम में जोड़ते हुए इस बात का ध्यान रखें कि पहले बल्ब की छोटी पिन दूसरे की लंबी पिन से जुड़े और तीसरे की लंबी पिन दूसरे की छोटी पिन से जुड़े।
4. पहले वाले बल्ब की लंबी वाली पिन का तार बैटरी के धनात्मक और तीसरे की छोटी वाली पिन का तार बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ेंगे।
5. सभी जोड़ चित्र के अनुसार जुड़ने चाहिए।
6. श्रेणी क्रम से जुड़े बल्बों में प्रकाश की तीव्रता को नोट करें।

इसे भी कर के देखेंः

1. श्रेणी क्रम में लगे सभी बल्ब क्या समान तीव्रता से जलते हैं?
2. अपने घर की बिजली की फिटिंग को ध्यान से देखें और बताएं कि बल्ब किस क्रम में लगे हैं?

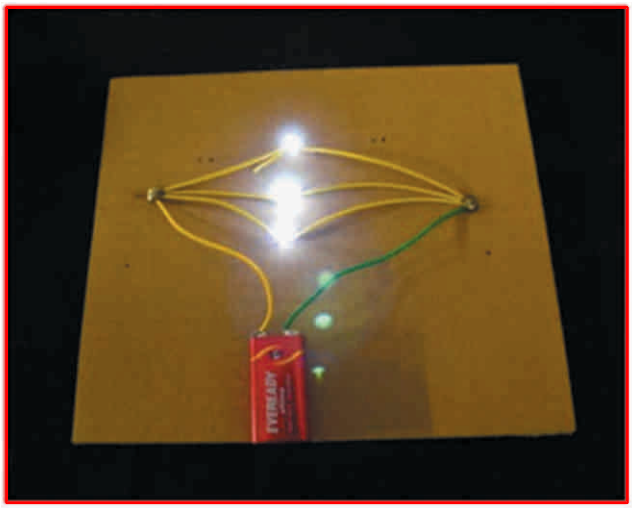
3. विद्युत परिपथः समान्तर परिपथ

यह दूसरे तरह का विद्युत संयोजन क्रम है।

सामग्रीः

एक मीटर लंबा बिजली का पतला तार, तीन एलईडी बल्ब, 9 वोल्ट की बैटरी, गत्ते का बोर्ड, और ड्राइंगबोर्ड पिन।

विधिः



1. तीनों बल्बों की पिनों से पांच-पांच सेमी लंबे तार जोड़ लें।
2. तीनों बल्बों को चित्र के अनुसार बोर्ड में फिक्स कर दें।
3. तीनों बल्बों की एक जैसी पिनों को एक साथ जोड़ लें और फिर उनका कनेक्शन बैटरी से कर दें।
4. इस तरह का संयोजन समान्तर परिपथ कहलाता है। समान्तर परिपथ में जुड़े बल्बों की तीव्रता की तुलना करें। क्या सब एक जैसी तीव्रता से जलते हैं या अलग-अलग?

इसे भी कर के देखेंः

1. समान्तर श्रेणी में जुड़े बल्बों का प्रकाश देखिए और श्रेणी क्रम की तुलना में बताइए कि किस प्रकार के संयोजन में बल्ब ज्यादा तीव्रता से जलते हैं?
2. पता लगाएं कि व्यावहारिक जीवन में श्रेणी और समान्तर क्रम कहां-कहां काम आते हैं?

4. विद्युत मोटर

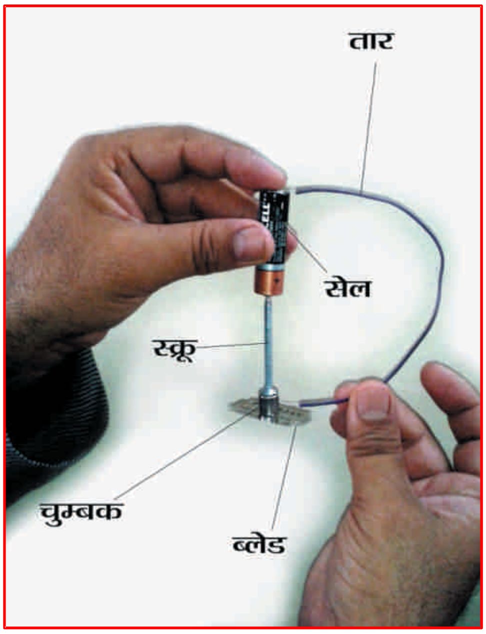
विद्युत मोटर की कार्यप्रणाली को बड़ी आसानी से समझाने वाला अनोखा मॉडल।

जरूरी सामान:

लीकप्रूफ सेल, लोहे का दो इंच लम्बा स्क्रू, तार, शक्तिशाली बटन मैगनेट, पुराना शेविंग ब्लेड।

विधि:

1. स्क्रू की टोपी में बटन मैगनेट चिपका दें और मैगनेट के निचले हिस्से से ब्लेड को चिपका दें। ब्लेड के कारण घूमते हुए चुम्बक को देखना आसान हो जाता है।
2. सेल को उलटकर पकड़ें और स्क्रू के नुकीले भाग को सेल की टोपी पर लटका दें। चुम्बक के संपर्क के कारण यह टोपी से चिपक जाएगा।
3. अब तार को सेल के पिछले हिस्से पर रखकर उसे अंगुली से दबा दें। तार के दूसरे सिरे से चुम्बक को स्पर्श करें।
4. तार के चुम्बक के संपर्क में आते ही चुम्बक स्क्रू और ब्लेड सहित तेजी से घूमने लगता है।



यह विद्युत मोटर का बेहद आसान मॉडल है, जो बताता है कि किस तरह विद्युत ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा में बदलती है। ध्यान से देखें कि हवा में लटकते स्क्रू पर कितने बल काम कर रहे हैं और उनकी दिशाएं क्या हैं? इन्हीं बलों के कारण आपका खिलौना घूम रहा है। क्या आप इस गुत्थी को खोल सकते हैं?

इसे भी कर के देखें:

1. इस प्रयोग में अगर चुम्बक को उलट देंगे तो क्या होगा? इसी तरह अगर सेल को उलटकर लगाएंगे तो क्या होगा?
2. अगर एक सेल की जगह दो सेल इस्तेमाल किए जाएं तो मोटर के घूमने की रफ्तार में क्या अंतर आएगा?

5. विद्युत जनरेटर

चाहे पन-बिजली हो या ताप बिजली। या फिर पवन बिजली, इन सभी में विद्युत उत्पादन के लिए डायनमो नामक युक्ति का इस्तेमाल किया जाता है। यहां डायनमो का सरलतम मॉडल बनाया जा रहा है।

सामग्री:

35 गेज का तांबे का वाइंडिंग वायर, बेलनाकार स्ट्रांग मैगनेट, होमियोपैथी की दवा वाली बेलनाकार शीशी या 5 मिली. की सिरिंज, एलईडी और रबर के वाशर या रबरबैंड।

विधि:

1. यह बिजली पैदा करने का एक तरीका है। इसमें अपने हाथ की यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जा रहा है।
2. सिरिंज या होमियोपैथी दवा वाली शीशी के भीतर मैगनेट डालकर इसे बंद कर दें।
3. शीशी के बीचों-बीच तांबे के तार को कम से कम 500 चक्कर लपेट लें।
4. लिपटा हुआ तार शीशी से बाहर न निकले, इसके लिए इसके दोनों ओर रबर के वाशर पहना दें या रबरबैंड लपेट दें।
5. तार के सिरों को छीलकर इनेमल हटा लें और इसे एलईडी से जोड़ दें। ध्यान रहे कि शीशी और एलईडी के बीच कम से कम आधा फीट तार छूटा रहे।
6. अब शीशी को बहुत तेजी से हिलाएं और एलईडी पर नजर रखें।

यह विद्युत जनरेटर का आसान मॉडल है जो यह बताता है कि किस तरह यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जाता है। मॉडल को ध्यान से देखकर बताएं कि बिजली पैदा करने के लिए किन चीजों का होना अति आवश्यक है? क्या मैगनेट को हिलाए बिना भी बिजली पैदा की जा सकती है?

इसे भी कर के देखें:

1. तार की मोटाई का जनरेटर की क्षमता पर क्या असर पड़ेगा? कुछ मोटे या पतले तार के साथ इस प्रयोग को दोहरा कर देखें और इस सवाल का जवाब खोजें।
2. अगर हम शीशी पर तार के चक्कर दो गुने कर दें तो क्या असर होगा?
3. अपने आसपास किसी जनरेटर वाले के पास जाएं और उससे मालूम करें कि उसकी मशीन में बिजली किस तरह पैदा होती है? आपके मॉडल में और असली जनरेटर में क्या समानताएं और क्या अंतर हैं?

घर्षण

जब दो वस्तुएं एक दूसरे से रगड़कर आगे बढ़ती हैं तो उनके बीच उत्पन्न होने वाली रुकावट को घर्षण कहते हैं। यहां हम विभिन्न प्रकार के माध्यमों में घर्षण की प्रकृति को समझने का प्रयास करेंगे।

6. तलों में घर्षण

इस गतिविधि में हम देखेंगे कि अलग-अलग तरह की सतहें फिसलने वाली वस्तु पर कितना घर्षण लगाती हैं।

सामग्री:

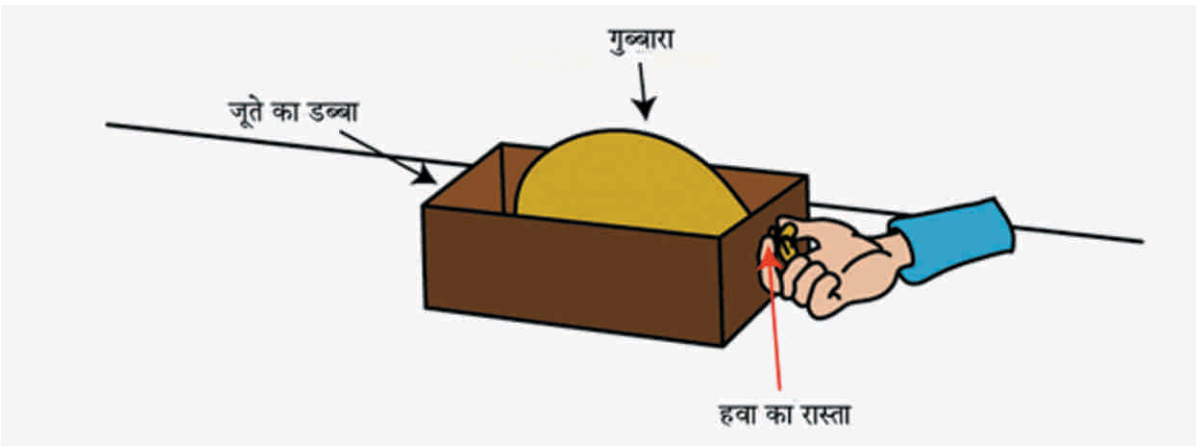
समान लम्बाई के तीन तल, जैसे- खुरदरा बोर्ड, गत्ता व चिकना प्लाई बोर्ड, और छोटी सी खिलौना कार।

विधि:

1. तीनों तलों को एक जैसी ऊंचाई पर टिका कर रखें ताकि उनके ढलान एक जैसे हों।
2. खिलौना कार को तीनों ढलानों में बारी-बारी से लुढ़काएं और नीचे पहुँचने का समय नोट करें।
3. किस ढलान में कार सबसे पहले नीचे पहुँचती है और किस में सबसे देरी से?
4. तलों द्वारा कार पर लगाई जाने वाली रुकावट (घर्षण) के बारे में इस प्रयोग से क्या समझ बनती है?

इसे भी कर के देखें:

1. जूते का खाली डिब्बा लें और इसमें नीचे दिए गए चित्र के अनुसार एक गुब्बारा फिट कर दें। गुब्बारे के मुंह पर बॉलपेन का खाली पाइप पहनाकर डोरी से कसकर बांध दें। डिब्बे को ढक्कन से बंद किया जा सकता है।
2. अब बॉलपेन के पाइप की मदद से गुब्बारे में हवा भरें और डिब्बे को अलग-अलग चिकनाई वाले फर्श पर छोड़ दें। किस फर्श पर डिब्बा सबसे दूर जाता है?
3. अगर किसी चिकने फर्श पर कई सारी पेंसिलें समांतर बिछाकर उसपर डिब्बा रखा जाये तो डिब्बे की रफ्तार पर क्या असर पड़ेगा?



7. किताब की ताकत

इस गतिविधि से एक-दूसरे के भीतर फंसे किताब के पन्नों के बीच पैदा होने वाले घर्षण का अंदाजा लगाया जा सकता है।

सामग्रीः

दो किताबें।

विधिः

1. दोनों किताबों को आमने-सामने खोलें और इनके पन्नों को बारी-बारी से एक-दूसरे के नीचे दबाकर फंसा दें।
2. इस तरह एक-दूसरे के भीतर फंसी किताबों को बंद कर दें।
3. अब दोनों किताबों को दो लोग पकड़कर अपनी-अपनी ओर खींचें। क्या किताबें अलग हो पाती हैं?

इसे भी कर के देखेंः

1. अलग-अलग चिकनाई के पन्नों वाली किताबों में यह गतिविधि दोहराएं और पता लगाएं कि पन्नों की चिकनाई का उनसे पैदा होने वाले घर्षण पर क्या असर पड़ता है?
2. क्या पन्नों के मोटे या पतले होने से घर्षण में कोई अंतर पड़ेगा? कर के पता लगाएं।

8. आज्ञाकारी गेंद

घर्षण को समझने का एक और मजेदार खिलौना।

सामग्रीः

रबर की ठोस गेंद, बॉलपेन की खाली रीफिल, मोटा धागा, पेपर कटर, और क्विकफिक्स।

विधिः

1. रबर की गेंद को दो बराबर भागों में काट लें।
2. रीफिल को हल्की गोलाई (धनुषाकार) में मोड़ें ताकि यह गेंद के भीतर पूरी तरह फिट हो सके। अगर रीफिल बाहर निकल रही हो तो उसे काट लें।
3. रीफिल के फिट होने की जगह पर कटर की मदद से खांचा काट लें ताकि रीफिल अच्छी तरह फिट हो जाये।
4. रीफिल में धागा पिरो लें और खांचे में क्विकफिक्स लगाकर रीफिल को अच्छी तरह चिपका दें।
5. गेंद के दोनों भागों को जोड़कर पहले जैसा बना लें। आपकी आज्ञाकारी गेंद बनकर तैयार है।
6. धागे को ऊर्ध्वाधर रखकर ढीला छोड़ेंगे तो गेंद चलने लगेगी मगर धागे को कसते ही रुक जाएगी।

जब हम धाग क ेकसेकर पकड़त हं ते ैधागे अरे रीफिल क बीच घर्षण बढ़ जाता ह ै और गेंद रुक जाती है। धागे को ढीला छोड़ते ही धागे और रीफिल के बीच घर्षण कम हो जाता है और गेंद चलने लगती है। इस तरह हम गेंद को आज्ञाकारी बना सकते हैं। सोचकर बताएं कि गेंद के चलने या रुक जाने का रीफिल के धनुषाकार लगाए जाने से क्या सम्बंध है?

इसे भी कर के देखेंः

1. अगर गेंद के भीतर रीफिल को धनुषाकार न लगाकर बिलकुल सीधा लगाया जाए तो इस प्रयोग पर क्या असर पड़ेगा?
2. इस प्रयोग में हम धागे की जगह नायलॉन या धातु का तार लेंगे तो क्या होगा?

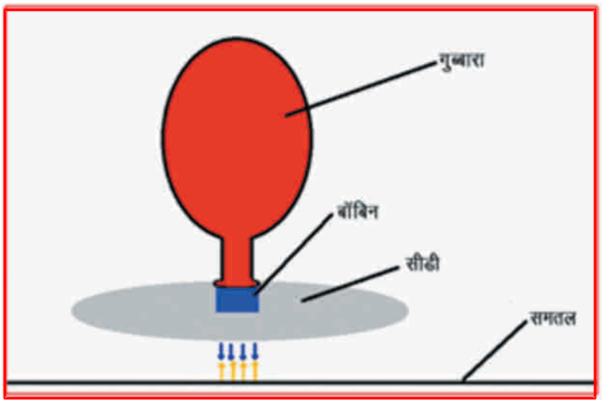
9. हवा का घर्षण (हूवर क्राफ्ट)

ठोस धरातल के मुकाबले हवा में बहुत कम घर्षण होता है। एक सरल हूवरक्राफ्ट में हम इस बात को आसानी से समझ सकते हैं।

सामग्रीः

पुरानी सीडी, सिलाई मशीन का बॉबिन, गुब्बारा, धागा, और फेवीबोंड।

विधिः



1. बॉबिन को फेवीबोंड की मदद से सीडी के छेद पर चित्र के अनुसार चिपका दें।
2. बॉबिन के दूसरे सिरे को गुब्बारे में फिट करें और गुब्बारे के मुंह को धागे से कसकर बांध दें। आपका हूवरक्राफ्ट काम करने के लिए तैयार है।
3. सीडी के तले की ओर से गुब्बारे में हवा भरें और अंगुली से हवा को बाहर आने से रोके रहें।
4. किसी समतल जगह पर मॉडल को रखकर अंगुली हटा लें। गुब्बारे की हवा तेजी से बाहर निकलने लगेगी और सीडी तल से ऊपर उठकर भागने लगेगी। सीडी को हल्के से धकेलें और हूवरक्राफ्ट की दौड़ का आनंद लें।

इसे भी कर के देखें:

1. हूवरक्राफ्ट को पानी की सतह पर चलाकर देखें। ठोस धरातल की तुलना में पानी की सतह पर इसकी रफ्तार कम होती है या ज्यादा?
2. सचमुच के हूवरक्राफ्ट में रफ्तार बनाए रखने के लिए लगातार हवा कहां से मिलती है? पुस्तकालय या इंटरनेट से इस सवाल का जवाब खोजें।

प्रकाश के गुण

प्रकाश से हमारा रोजमर्रा का सम्बंध है। इसके बिना हम जीवन की कल्पना नहीं कर सकते। जूनियर हाईस्कूल की कक्षाओं में हम प्रकाश के बुनियादी गुणों के बारे में पढ़ते हैं। पुस्तकों में इन गुणों को 'दिखाई न देने वाले' प्रयोगों के जरिए समझाया जाता है। यहां हम इन्हें बड़े आसान और मजेदार प्रयोगों से जान सकते हैं।

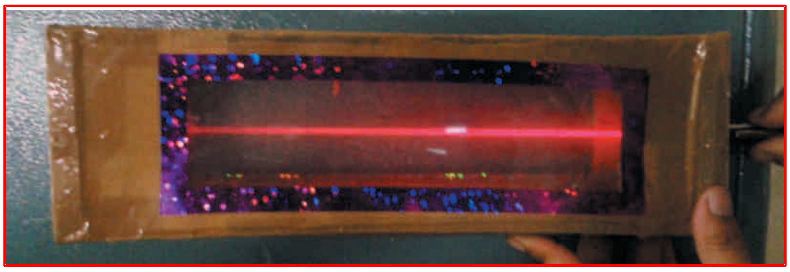
10. प्रकाश का पथ

हम जानते हैं कि प्रकाश की किरणें बहुत तेज रफ्तार से चलती हैं। लेकिन इनका पथ कैसा होता है? क्या किसी रुकावट के आने पर ये मुड़ सकती हैं? इस गतिविधि में हम प्रकाश के पथ के बारे में पता लगाएंगे।

जरूरी सामानः

स्मोक बॉक्स बनाने के लिए गत्ते का आयताकार डब्बा, सेलोफेन पेपर, पेपर कटर, सेलो टेप, अगरबत्ती, माचिस, लेजर टॉर्च।

विधिः



1. गत्ते के डब्बे की आमने-सामने की दीवारों में बड़ी सी खिड़कियां काट लें। इन खिड़कियों पर सैलोफेन पेपर चिपका कर डब्बे को चित्र के अनुसार पारदर्शी बना लें।
2. डब्बे की तली में भीतर की ओर में एक छोटा सा समतल दर्पण फेवीकॉल की मदद से चिपका दें।
3. डब्बे की ऊपरी दीवार में एक ओर 1 सेमी व्यास का गोलाकार छेद इस तरह काटें कि इससे फेंकी जाने वाली लेजर लाइट तली पर लगे दर्पण पर पर तिरछी पड़े।
4. ऊपरी दीवार वाले छेद को छोड़कर डब्बे को चारों ओर से अच्छी तरह बंद कर लें ताकि भीतर की हवा बाहर न निकले। इस तरह आपका स्मोक बॉक्स तैयार हो गया।
5. ऊपरी दीवार वाले छेद से डब्बे के अंदर अगरबत्ती का इतना धुआं भरें कि इससे गुजरने पर लेजर लाइट की डोरी स्पष्ट दिखाई देने लगे।
6. डब्बे के ऊपर वाले छेद पर लेजर टॉर्च 90 अंश पर लगाएं और खिड़कियों से लाइट की डोरी को देखें। प्रकाश के रास्ते को देखकर हम कह सकते हैं कि यह सीधी रेखा में चलता है।

लेजर टॉर्च को अगर खाली कमरे में जलाएं तो किसी वस्तु से टकराने पर ही इसका प्रकाश दिखाई देता है। स्मोक बॉक्स में लेजर किरणें धुंए के कणों से टकराती है और इसका मार्ग चमकने लगता है।

इसे भी कर के देखेंः

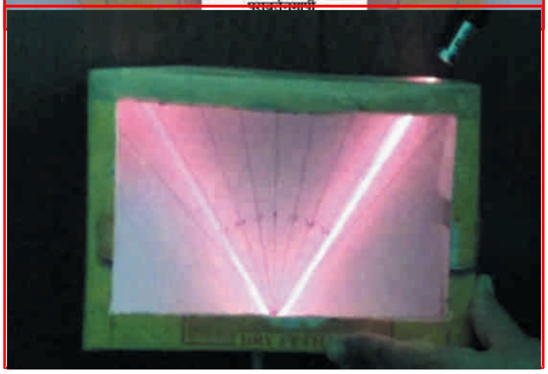
प्रकाश सीधी रेखा में चलता है, इसे सिद्ध करने के लिए क्या कोई और प्रयोग किया जा सकता है? क्या आप किसी और तरह का स्मोक बॉक्स बना सकते हैं?

11. प्रकाश का परावर्तन

किसी वस्तु से टकराने पर प्रकाश किस प्रकार मुड़ता है? इस सवाल का जवाब हमें प्रकाश के परावर्तन के नियम तक पहुंचाता है।

जरूरी सामान:

पिछले प्रयोग में बना स्मोक बॉक्स और लेजर टॉर्च।



विधि:

1. पिछले प्रयोग के लिए बने मॉडल की मदद से हम प्रकाश के परावर्तन को भी समझ सकते हैं। स्मोक बॉक्स की तली में हमने एक समतल दर्पण चिपकाया है। इसका इस्तेमाल परावर्तन के नियम को समझने के लिए किया जाता है।
2. डब्बे के ऊपर की ओर हमने लेजर टॉर्च से प्रकाश डालने के लिए एक छेद बनाया है। इस छेद से लेजर लाइट को डब्बे के भीतर लगे दर्पण पर डालें। धुंआ भरे डब्बे में लाइट का धागा दर्पण पर गिरता नजर आएगा।
3. ध्यान दें कि लेजर पुंज दर्पण पर पड़ने वाले लम्ब के साथ कितने अंश का कोण बना रहा है। अब दर्पण से टकराकर लौटने वाले लेजर पुंज पर गौर करें। यह लम्ब के साथ लगभग कितने अंश का कोण बनाता है। ध्यान से देखने पर पता चलता है कि दर्पण पर गिरने और टकराकर लौटने वाली प्रकाश किरणें दर्पण के लम्ब से बराबर कोण बनाती हैं। यानी आपतन कोण- जिस कोण पर प्रकाश दर्पण पर डाला जाता है, परावर्तन कोण के बराबर होता है। यही परावर्तन का नियम है।

इसे भी कर के देखें:

आपतन और परावर्तन कोण की माप लेने के लिए मॉडल में क्या बदलाव करने होंगे? समतल दर्पण की जगह यदि उत्तल या अवतल दर्पण लें तो क्या होगा?

12. प्रकाश का अपवर्तन

प्रकाश जब एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे में प्रवेश करता है तो उसकी चाल-ढाल में क्या कोई फर्क पड़ता है? इस सवाल का उत्तर हम इस मजेदार गतिविधि से ढूंढ़ेंगे।

जरूरी सामानः

कांच की पारदर्शी बोतल (डेटॉल की बोतल), पानी, थोड़ा सा दूध या डेटॉल, लेजर टॉर्च, अगरबत्ती और माचिस।

विधिः

1. कांच की बोतल में आधे से ज्यादा पानी भर लें। पानी में डेटॉल या दूध की 2-3 बूँदें डालें ताकि पानी से गुजरने वाला लेजर पुंज आसानी से दिखाई दे।
2. बोतल के खाली हिस्से में अगरबत्ती धुंआ भर दें ताकि बोतल के हवा वाले हिस्से में भी लेजर पुंज दिखाई दे।
3. बोतल का ढक्कन बंद कर दें।
4. अब बोतल की गर्दन की ओर से टॉर्च को तिरछा लगाकर चित्र के अनुसार लेजर पुंज डालें।
5. लेजर पुंज हवा और पानी से सीधा गुजर जाता है या माध्यम बदलते ही मुड़ जाता है?
6. इसी तरह बोतल के निचले हिस्से से लेजर पुंज डालकर देखें कि पानी से हवा में आने पर क्या होता है?

प्रकाश जब एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है तो माध्यम की सघनता के अनुसार यह अपने रास्ते से कुछ मुड़ जाता है। प्रकाश के इस गुण को अपवर्तन कहते हैं।

इसे भी कर के देखें:

देखकर बताएं कि हवा से पानी में पहुंचने पर लेजर पुंज किधर की ओर मुड़ता है? इसके लिए पानी की सतह पर पड़ने वाले लम्ब को आधार मानें। हवा से पानी में आने पर पुंज इस आधार रेखा से दूर जाता है या इसके पास आता है? इसी तरह पानी से हवा में आने पर प्रकाश किस दिशा में मुड़ता है?

13. पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

यह गतिविधि अपवर्तन पर आधारित है और अचानक देखे जाने पर हर किसी को हैरत में डाल देती है।

जरूरी सामान:

पिछले प्रयोग वाली कांच की पारदर्शी बोतल, पानी, थोड़ा सा दूध या डेटॉल, लेजर टॉर्च।

विधि:

1. पिछले प्रयोग की तरह कांच की बोतल में आधे से ज्यादा पानी भरकर उसमें 2-3 बूँद डेटॉल या दूध की डाल दें।
2. बोतल की तली से, नीचे से ऊपर की ओर, पानी की सतह पर लेजर टॉर्च से प्रकाश डालें। लेजर पुंज पानी को पार कर बाहर निकल जाएगा।
3. टॉर्च को धीरे-धीरे उठाते हुए पानी की सतह और लेजर पुंज के बीच बनने वाले कोण को कम करते जाएं।
4. एक निश्चित कोण पर आते ही लेजर पुंज बाहर निकलने के बजाय सतह की निचली परत से पूरी तरह परावर्तित हो जाएगा। इस कोण को क्रांतिक या क्रिटिकल कोण कहते हैं।

जब हम सतह और लेजर पुंज के बीच के कोण को कम करते हैं तो एक निश्चित कोण के बाद प्रकाश किरण पूरी तरह परावर्तित होकर पानी में लौट आती है। इसे पूर्ण आन्तरिक परावर्तन कहते हैं।

इसे भी कर के देखें:

अलग-अलग घनत्व के द्रवों में पूर्ण आंतरिक परावर्तन और उसके क्रिटिकल कोण को देखें।

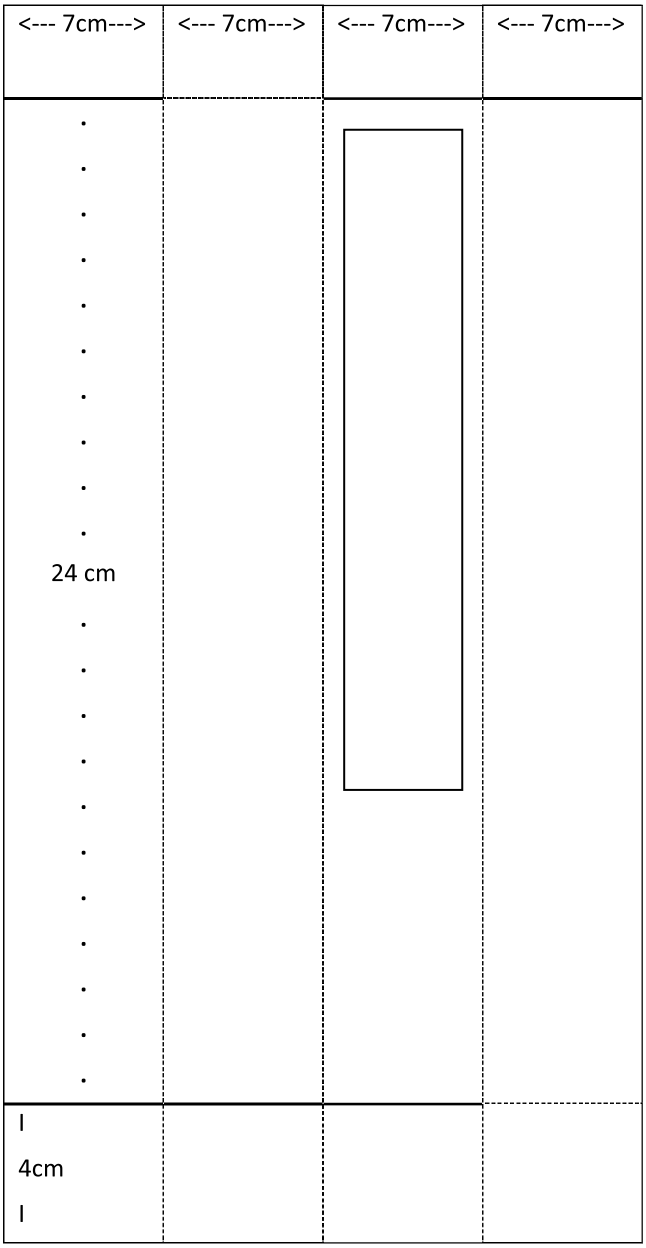
14. पेरिस्कोप

आइए परावर्तन के नियम का अनुसरण करने वाला पेरिस्कोप बनाएं. लेकिन इस पेरिस्कोप की यह खूबी है कि इसमें हम इसकी कार्यप्रणाली को देख भी सकते हैं.

सामग्रीः

मजबूत गत्ता, 8×6 सेमी आकार के दो दर्पण, स्केल, पेंसिल, पेपर कटर, पारदर्शी सैलोटेप, अगरबत्ती, माचिस और लेजर टॉर्च.

विधिः



1. गत्ते में चित्र के अनुसार (लंबाई में 32 सेमी और चौड़ाई में 7 सेमी) रेखाएं खींच लें. इसके अलावा ऊपर और नीचे की ओर 4 सेमी चौड़ी पट्टी के लिए रेखा खींचें.
2. गहरी रेखाओं की जगह गत्ता कटेगा और जहां डॉट वाली रेखाएं हैं वहां मोड़ा जाएगा.
3. काटने और मोड़ने के बाद गत्ते को आयताकार डिब्बे का रूप देते हुए सेलोटेप की मदद से चिपका लें.
4. कटे हुए सिरे को आगे की ओर 90 अंश झुका लें और उसमें दर्पण का टुकड़ा फेविबोंड या टेप की मदद से चिपका लें यही प्रक्रिया नीचे वाले सिरे में भी करें.
5. लम्बाई में बनी खिड़की पर पारदर्शी सैलोटेप मढ़ दें. इसी तरह दोनों किनारों के खुले सिरों पर भी सैलोटेप मढ़ दें. आपका पेरिस्कोप तैयार है.
6. पेरिस्कोप में किसी एक कोने पर धुंआ अन्दर डालने के लिए छोटा सा छेद बना लें. इस तरह आपका पेरिस्कोप एक स्मोक बॉक्स में बदल गया है, जिसके भीतर लेजर बीम को देखा जा सकता है.

7. पेरिस्कोप में अगरबत्ती का धुंआ भरें और इसके एक सिरे से दर्पण से 45 अंश का कोण बनाते हुए लेजर बीम डालें और देखें की यह किस प्रकार आगे बढ़ती है. क्या इस गतिविधि के आधार पर हम बता सकते हैं कि पेरिस्कोप किस तरह काम करता है?

इसे भी कर के देखें:

गोल पीवीसी पाइप की मदद से आप सामान्य पेरिस्कोप बना सकते हैं।

15. कागज की केतली

यह प्रयोग ऊष्मा चालकता के बारे में बताता है। कागज और पानी की चालकता में भिन्नता एक मजेदार प्रयोग को जन्म देती है।

सामग्री:

ए-4 साइज का कागज, एक मोमबत्ती, पानी का कप, और माचिस।

विधि:

1. कागज को मोड़कर कप का आकार दे दें। कप में लगभग आधी ऊंचाई तक पानी भर लें।
2. मोमबती को जलाकर मेज के ऊपर रख दें।
3. पानी भरे कप को जलती हुई मोमबत्ती के ऊपर लटकाकर रखें। गर्मी के बावजूद कप जलता नहीं है। यहां तक कि काफी देर तक लटकाए रखने पर कप का पानी उबलने लगता है।
4. ऐसा इसलिए होता है क्योंकि कप को दी जा रही ऊष्मा को पानी अवशोषित कर लेता है। हम जानते हैं कि कप कागज का बना है जो ऊष्मा का कुचालक है। पानी की ऊष्मा चालकता कागज की तुलना में काफी ज्यादा है। इसलिए जब हम कप को लौ के ऊपर लाते हैं, इससे पहले कि कागज गर्मी से जले या फटे, इसके भीतर मौजूद पानी ऊष्मा को जल्दी से सोख लेता है।

इसे भी कर के देखें:

इस प्रयोग को कागज के कप की जगह पानी भरे गुब्बारे के साथ भी दोहराया जा सकता है।

खगोल

चंद्रमा की गति का पृथ्वी से दिखाई पड़ने वाला नजारा ऊपरी तौर पर भ्रम में डाल देता है। यहां हम इस गुत्थी को सुलझाने का प्रयास करेंगे।

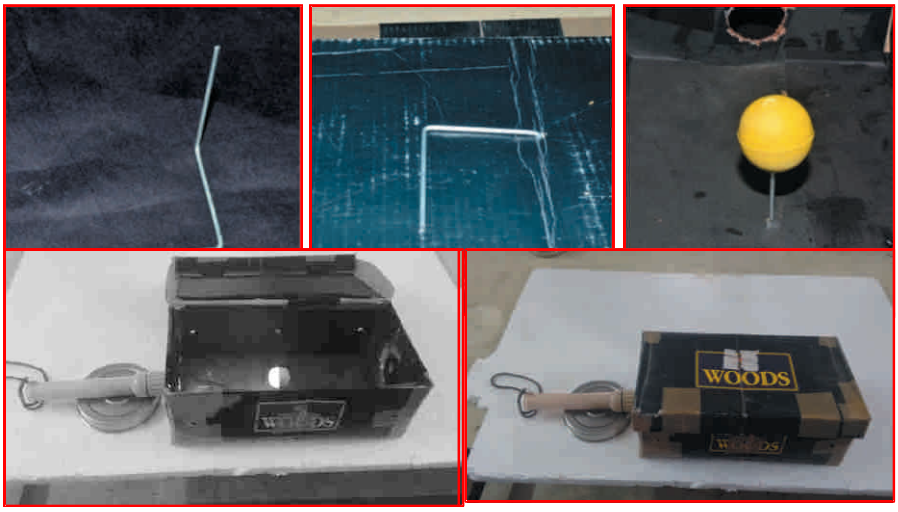
16. चंद्रमा की कलाएं

चंद्रमा का आकार हर रोज बदलता रहता है। चंद्रमा की इन कलाओं को प्रदर्शित करने वाला एक दिलचस्प मॉडल।

जरूरी सामानः

गत्ते का आयताकार डब्बा, काला चार्ट पेपर, छोटी व भारी गेंद (या नींबू), टॉर्च, पेंसिल, साइकिल का स्पोक, स्केल, प्लायर, और सेलोटेप।

विधिः



1. डब्बे की भीतरी दीवारों पर काले रंग का कागज चिपका दें ताकि वह अंदर से अंधेरा रहे।
2. डब्बे की दीवारों के बीचों-बीच क्षैतिज और खड़ी रेखाएं खींच दें।
3. चित्र के अनुसार इस प्रकार खींची गई रेखा पर पेंसिल की नोक से 8 निशान बनाएं। इन निशानों पर पेंसिल की मोटाई जितने छेद बना दें।
4. डब्बे की जिन दीवारों पर केवल एक छेद है, उनमें से किसी एक पर छेद से ठीक 1 इंच नीचे एक बड़ा गोल छेद बनाएं ताकि उस पर टॉर्च का सिरा फिट हो सके।
5. डब्बे के आधार के बीचों-बीच स्पोक का एक टुकड़ा चित्र के अनुसार मोड़कर लगाएं और इसे टेप से फिक्स कर दें। डब्बे के भीतर स्पोक के सिरे पर बॉल या नींबू पहना दें।
6. डब्बे का ढक्कन खुला रखकर टॉर्च को एडजस्ट करें तकि इसकी रोशनी ठीक बॉल पर पड़े। डब्बे में ढक्कन लगा दें।
7. अब टॉर्च को ऑन रखकर दीवार के छेदों से बारी-बारी से बॉल को देखें और नोट करें कि किस छेद से बॉल का कितना हिस्सा प्रकाशमान दिखाई देता है। डब्बे के भीतर दिखाई देने वाले दृश्यों की मदद से क्या चंद्रमा की कलाओं को समझाया जा सकता है।

इसे भी कर के देखेंः

दीवाली के मौके पर मिलने वाले उपहारों के गोल डिब्बे में इस मॉडल को बनाएं और पता लगाएं कि क्या इससे चंद्रमा की कलाओं को देखने में आसानी होती है।

जीवविज्ञान

जीवविज्ञान के कार्यशील मॉडल बनाना आसान नहीं होता। यहां हम कुछ जैविक प्रणालियों के कामकाजी मॉडल बनाने की तरकीब बता रहे हैं।

17. गुर्दे का मॉडल

गुर्दे खून से गंदगी को छानते हैं। गुर्दों की कार्यप्रणाली को समझाने वाला एक मॉडल।

सामग्रीः

लगभग 2 फिट लंबा और 1 फिट चौड़ा गत्ता, प्लास्टिक की दो बोतलें, 2 मीटर लेवल पाइप, फिल्टर पेपर, रूई, एम सील, कैंची, सेलोटेप, मजबूत धागा, ईंट का चूरा, पानी

विधिः

1. दोनों बोतलों को काट कर आधा कर लें।
2. बोतलों के ढक्कनों में कैंची की मदद से गोल छेद कर लें जिसमें लेवल पाइप ठीक से फिट हो जाय।
3. पाइप और ढक्कन के जोड़ को एम-सील से लीकप्रूफ बना लें।
4. दोनों बोतलों में गरदन के आगे एक ओर छेद बनाकर के चित्रानुसार पाइप जोड़ दें।
5. नली लगी दोनों बोतलों को थोड़ा सा झुकाव देकर गत्ते के ऊपरी हिस्से में सेलोटेप या धागे की मदद से लगा दें।
6. बोतल के किनारे लगी दोनों नलियों को गत्ते के पीछे की ओर निकाल लें और वहां एक पेपर कप रख दें।
7. इस नली के नीचे बोतल के बचे हुए हिस्से को चित्रानुसार लगा दें।
8. बोतलों की गरदन के पास से निकली नलियों को गत्ते में छेद कर के पीछे की ओर निकाल लें और वहां कटी हुई बोतल का बचा हुआ हिस्सा लगा देते हैं।
9. ऊपर की दोनों बोतलों पर फिल्टर पेपर की कीप फिट कर दें और उसके ऊपर से रूई भर दें।
10. अब ऊपर की दोनों बोतलों में ईंट का चूरा घुला हुआ पानी डालें। रूई से छन कर निकलने वाला पानी किडनी से छन कर निकले साफ रक्त को दर्शाता है। फिल्टर पेपर से छन कर निकलने वाला पानी मूत्र को दर्शाता है।

18. स्टेथोस्कोप

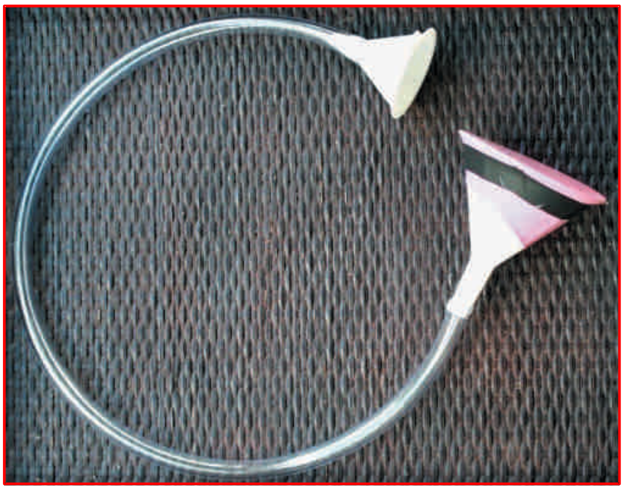
दिल की धड़कनों को मापने के लिए डॉक्टर स्टेथोस्कोप का प्रयोग करते हैं। यहां पेश है स्टेथोस्कोप का आसान मॉडल।

सामग्रीः

दो कीप (फनल)- एक बड़ी व दूसरी छोटी, एक मीटर लंबा रबर पाइप, गुब्बारा और टेप

विधिः

1. बड़ी फनल के ऊपर गुब्बारे का रबर तानकर चिपका दें।
2. इस फनल की नली के सिरे पर रबर पाइप फिट कर दें।
3. पाइप के दूसरे सिरे पर छोटी फनल की नली जोड़ दें। आपका स्टेथोस्कोप तैयार हो गया।
4. गुब्बारे वाले फनल को अपने साथी के दिल पर रखें और दूसरे फनल को अपने कान के ऊपर रखें। क्या आपको दोस्त की धड़कन सुनाई देती है?
5. धड़कन सुनने से पहले जिसकी धड़कन सुननी है उसे थोड़ा सा दौड़कर आने को कहें या थोड़ी उछल कूद करवायें।



इसे भी कर के देखें:

नीचे दिए गए चित्र के अनुसार डोरी और ढक्कन से स्टेथोस्कोप बनाएं। इस स्टेथोस्कोप को डॉक्टर दोनों कानों में लगाकर इस्तेमाल कर सकते हैं। पिछले मॉडल की तुलना में क्या धड़कन बेहतर सुनाई देती है?

विविध

इस खंड में हम विविध विषयों से सम्बंधित कुछ मजेदार मॉडल दे रहे हैं।

19. प्रकृति में छद्म आवरण

अनेक जीव शिकार पकड़ने या अपनी सुरक्षा की खातिर छद्म आवरण का इस्तेमाल करते हैं। इस मॉडल में ऐसे ही एक आवरण को दिखाया गया है।

सामग्रीः

काला चार्ट पेपर, सफेद पेस्टल कलर, कैंची, और पेंसिल।

विधिः

1. चार्ट पेपर से लगभग ए-4 साइज का टुकड़ा काट लें।
2. चार्ट पेपर से एक छोटी सी चिड़िया बना लें। चिड़िया में चित्र के अनुसार पकड़ने के लिए एक हत्था भी बना लें।
3. अब दोनों को किसी साफ जगह पर रखें और उन पर पेस्टल कलर से एक जैसा स्प्रे कर दें। दोनों को सुखा लें।
4. चिड़िया को कागज से अलग रखने पर वह साफ देखी जा सकती है लेकिन कागज के ऊपर रखते ही वह लगभग गायब हो जाती है।

इसे भी कर के देखेंः

काले की जगह किसी हल्के रंग का चार्ट पेपर लें। चिड़िया की जगह तितली बनाएं और दोनों में कई रंगों के पेस्टल कलर का स्प्रे करें। आपको छद्म आवरण का नया अंदाज नजर आएगा।

20. कागज के फूल

हैरत में डाल देने वाला यह आकर्षक मॉडल कागज के रेशों में होने वाले केशिका प्रभाव को दर्शाता है।

जरूरी सामान:

पुराने रंगीन अखबार के पन्ने, कैंची, थाली और पानी।

विधि:

1. अखबार के पन्नों को गोलाकार काटकर पंखुड़ियों वाले छोटे-छोटे फूल बना लें। फूलों की पंखुड़ियों को भीतर की ओर मोड़कर बंद कर दें।
2. अब थाली में इस तरह पानी भरें कि यह बाहर छलके नहीं। थाली को मेज पर रख दें।
3. थाली के पानी में बंद फूलों को एक-एक कर डालें। फूल धीमे-धीमे खिलते दिखाई देंगे।

थाली में गिरते ही फूलों की पंखुड़ियाँ पानी सोखने लगती हैं। केशिका प्रभाव के कारण पानी कागज के रेशों में चढ़ने लगता है, जिससे पंखुड़ियाँ भारी होकर फैल जाती हैं।

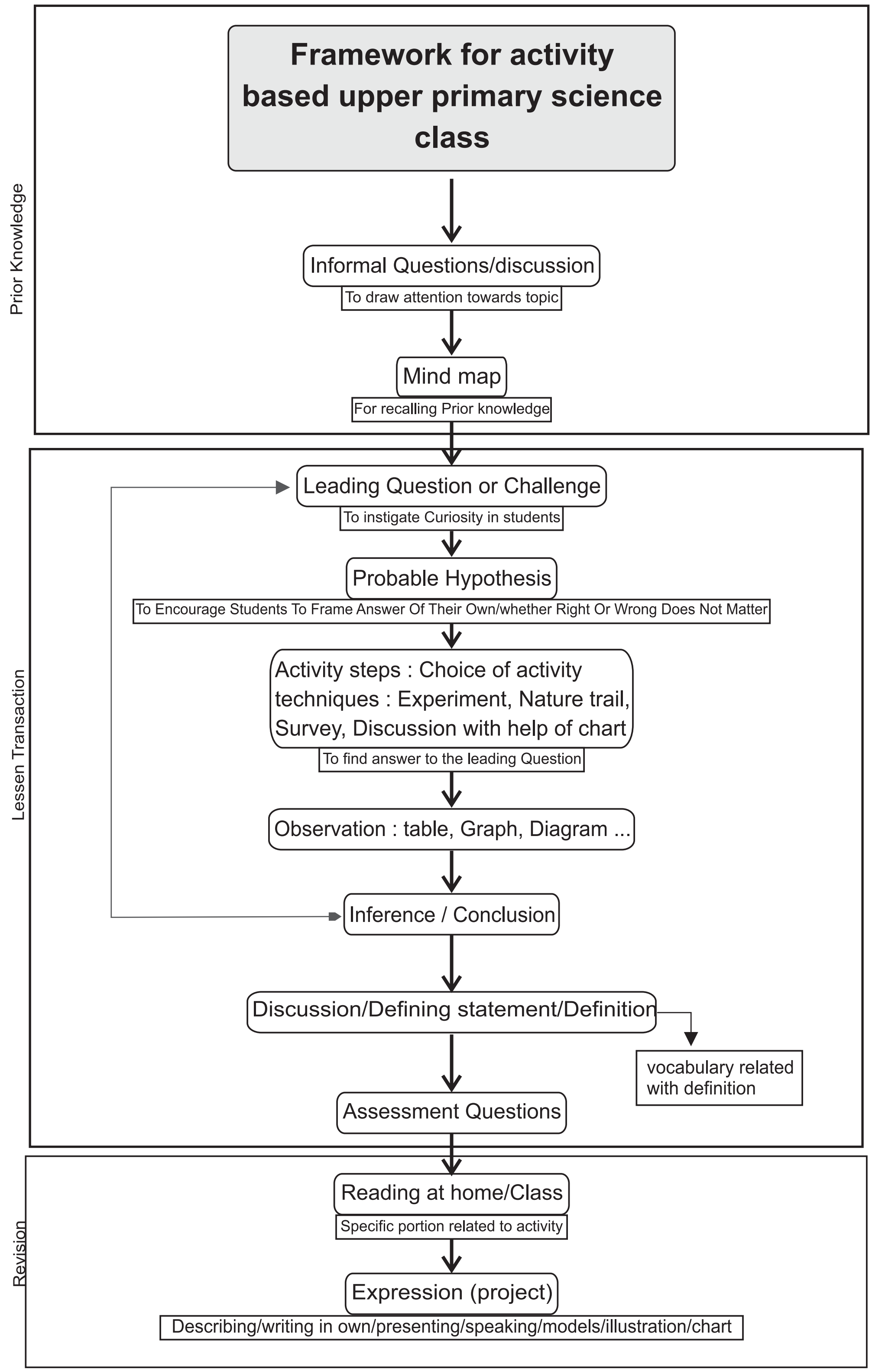
इसे भी कर के देखें:

1. अखबारी कागज की जगह अगर हम मोटा कागज लें तो फूलों के खिलने पर क्या असर पड़ेगा? इसी तरह चिकने कागज के फूलों को भी पानी में खिलाकर देखें।

फॉलोअप गतिविधियाँ - चरण II

Science Themes	Follow up Activities	Reference	Week
खगोल	सौर मण्डल का रोल प्ले के द्वारा प्रदर्शन करें (शिक्षक इस गतिविधि को बच्चों के साथ मिलकर करे)	आठवीं कक्षा के अध्याय 17 के Sub -4 से	1
विद्युत	रेलवे सिगनल का कार्यकारी मॉडल बनाएं	सातवीं कक्षा अध्याय 14 के परियोजना कार्य से	
	नींबू पानी की बैटरी बनाएं	आठवीं कक्षा के अध्याय 14 से क्रियाकलाप 14.2 के अनुसार	
ऊष्मा	नजदीक के स्वास्थय केंद्र से जानकारी इकट्ठा करें (अ.) तापमापी का उपयोग करने से पहले उसे किसी द्रव में क्यों डुबोते हैं? (ब.) तापमापी को जीभ के नीचे क्यों रखते हैं? (स.) शरीर के विभिन्न भागों का ताप समान हैं या अलग-अलग है? (बच्चे स्वयं समूह में यह कार्य पूरा करें।	सातवीं कक्षा अध्याय 4 के परियोजना कार्य से	2
	पशु चिकित्सक के पास जाकर पता करना कि पालतू पशु और पंक्षियों के शरीर का सामान्य तापमान कितना होता है? (बच्चे स्वंय समूह में यह कार्य पूरा करें।	सातवीं कक्षा अध्याय 4 के परियोजना कार्य से	
घर्षण	रोलरों पर पुस्तकों की गति करके देखें	आठवीं कक्षा अध्याय 12 के क्रियाकलाप 4 से	
जीव विज्ञान	अपने घर के सदस्यों और मित्रों की श्वसन दर मापिए (बच्चे स्वयं समूह में यह कार्य पूरा करें)	सातवीं कक्षा अध्याय 10 के परियोजना कार्य से	3
	अपने घर के सदस्यों और मित्रों की स्टेथोस्कोप से हृदय गति की माप कीजिए (बच्चे स्वयं समूह में यह कार्य पूरा करें)	सातवीं कक्षा अध्याय 10 से सम्बंधित गतिविधि	
प्रकाश	न्यूटन डिस्क को बनाकर देखें	सातवीं कक्षा अध्याय 15 के क्रियाकलाप 12 से	
	कैलाइडोस्कोप बनाएं	आठवीं कक्षा अध्याय 16 के क्रियाकलाप 6 से	
	ब्रेल लिपि के बारें में जानकारी इकट्ठा करें	आठवीं कक्षा अध्याय 16 से Sub -10 से	

Framework for teaching science



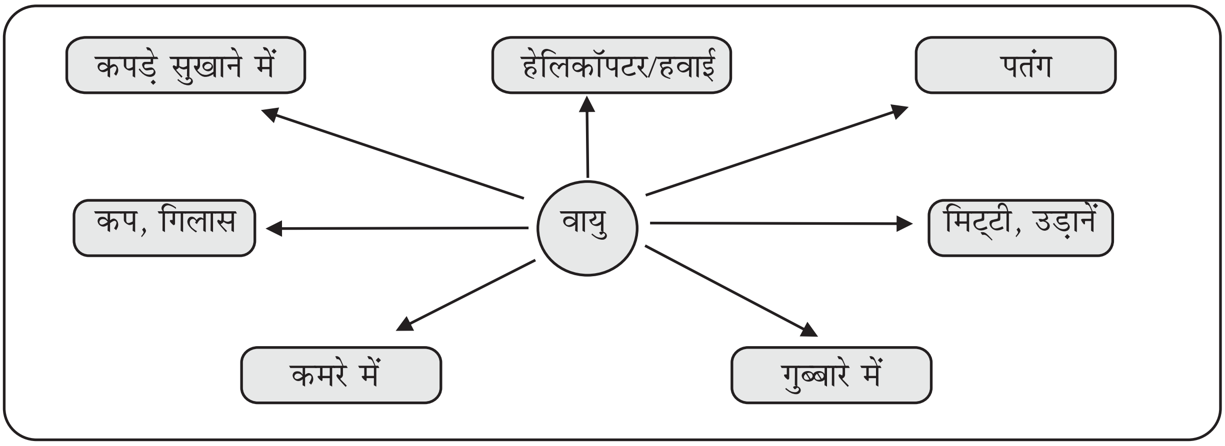
फ्रेमवर्क का स्पष्टीकरण और गति विधियों के प्रकार

प्रारम्भिक चर्चा

सत्र की शुरूआत शिक्षक द्वारा विषय से सम्बंधित पूछे गए औपचारिक प्रश्न से होगी, उदाहरण के तौर पर अगर उस दिन का विषय है ''पादप'' तो चर्चा की शुरूआत किसी ऐसे प्रश्न से होगी जैसे **'आपने कल रात के भोजन में क्या खाया' या फिर 'नाश्ते में क्या खाया'**?

माइंड मैप :-

औपचारिक चर्चा के पश्चात अध्यापक ब्लैक बोर्ड पर विषय से सम्बंधित एक शब्द या वाक्य लिखेगा जैसे 'पादप अपना भोजन किस प्रकार बनाते हैं? या फिर सिर्फ 'पादप' या 'वायु' लिखेगा, इसके बाद बच्चों से कहा जायेगा कि इस शब्द या वाक्य से सम्बंधित जो भी बातें उनके दिमाग में आती हैं उसे एक-एक करके बताएं। बच्चों द्वारा बताये गए सभी शब्दों को ब्लैक बोर्ड पर लिखना है। इस गतिविधि से बच्चों का उस विषय के बारे में पूर्व ज्ञान पता चलता है। 'वायु' शब्द का माइंड मैप उदाहरण के तौर पर :-



पाठ की शुरूआत शिक्षक द्वारा सामने रखे गये किसी एक चुनौती भरे प्रश्न से होगी। इस प्रश्न का उद्देश्य यह होगा कि बच्चों की उस विषय को लेकर विचारधारा शुरू हो सके। उदारहण के लिए 'कितनी प्रकार की पतियां तथा जड़ें होती हैं'। बच्चे सोच में पड़ जायेंगे। इस प्रश्न के कारण आगे की जाने वाली गतिविधि को एक तार्किक कारण प्राप्त होता है, बिना इस प्रश्न के गतिविधि करना बेमानी करने की तरह है, जैसे बिना पतवार के नय्या। इस प्रश्न को बड़े और स्पष्ट शब्दों में ब्लैक बोर्ड पर लिखना जरूरी है ताकि इस विषय में की जानेवाली गतिविधि का उद्देश्य स्पष्ट रूप से बच्चों के सामने रहे ।

परिकल्पना :

कई बार ऐसा होता है कि बच्चों के सामने रखे गए चुनौती भरे प्रश्नों पर शायद वे कोई भी उत्तर या प्रतिक्रिया न दें लेकिन फिर भी उन्हें इस पर बोलने के लिए प्रेरित करना जरूरी है या उनकी कल्पनाओं को खुलकर बताने का मौका देना जरूरी है और यह भी बहुत जरूरी है कि उत्तर चाहे गलत हो फिर भी 'हो सकता है' उसे मान लेना जरूरी है। इससे बच्चो में ये विश्वास पनपता है कि उनके विचारों को महत्त्व दिया जा रहा है।

गतिविधि :

इस चर्चा के पश्चात् शिक्षक को बच्चों के सहयोग से गतिविधि करनी है। शिक्षक को इस बात का ध्यान रखना अत्यंत जरूरी है कि जो भी गतिविधि की जा रही है वह प्रश्न का जवाब खोजने में सहायक हो। गतिविधि का उद्देश्य बच्चों को अवलोकन कराना तथा अनुभव कराना है। बच्चों को 2 या 4 या 5 के समूह में गतिविधि करानी है। बच्चों को किसी प्रक्रिया का अनुभव कराने की अनेक पद्वतियाँ हैं जिसमें से कुछ नीचे दी गयी हैं :–

१. **प्रकृति भ्रमण :** ये पद्धति आम तौर पर पादप, प्राणी अथवा पक्षियों के निरीक्षण हेतु अपनायी जाती है। बच्चों को कक्षा से बाहर ले जाकर प्रकृति के किसी विशेष पहलू का अवलोकन करने तथा कुछ नमूने इकट्ठे करके किये गए अवलोकनों को अपनी कॉपी में लिखने के लिए कहें। पादपो के विषय में नमूने इकट्ठा करते समय इस बात का ध्यान रखना जरूरी है कि जरूरत से ज्यादा पत्ते या फूल तोड़कर पादपों को नुकसान न पहुचाएं।

२. **सर्वेक्षण :** सर्वेक्षण के लिए आंकड़े इकट्ठा करने हेतु, लोगों से प्रश्न पूछने की कला इस गतिविधि द्वारा संभव है। वैयक्तिक या अपमानकारक प्रश्न पूछना गलत है और इसे टालना है। यह बात बच्चों को समझानी होगी।

३. **प्रयोग करना :** सर्वेक्षण विधि में बिना किसी रूकावट या विरोध के बच्चे प्रकृति सम्बंधित जानकारी हासिल कर लेते हैं लेकिन प्रयोग करते समय बच्चे किसी एक चरण में बदलाव लाकर या प्रयोग को अलग तरीके से करके संभावित नतीजे का अवलोकन कर सकते हैं। रसायन या बिजली का उपयोग जिन प्रयोगों में हो उनमें सावधानी बरतना आवश्यक है। प्रयोग के लिए आवश्यक सामग्री पहले से ही प्राप्त करना और इस तरह से रखना आवश्यक है जिससे यह सही समय पर उपलब्ध हो जाए।

४. **चार्ट, रेखाचित्र तथा वीडियो :** प्रकृति के कुछ ऐसे पहलू हैं जिन्हें आसानी से देखना या अनुभव करना संभव नहीं होता, इनके लिए चार्ट, रेखाचित्र या वीडियो का उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के तौर पर परागण की प्रक्रिया का प्राकृतिक अवलोकन करना मुश्किल हो सकता है। इसलिए इसे रेखाचित्रों द्वारा या वीडियो द्वारा देखा जा सकता है और इस माध्यम से अवलोकन भी किया जा सकता है। चार्ट में बनी हुई आकृतियाँ और जानकारियां, स्पष्ट तथा सही ढंग से लिखी होनी चाहिए। इसमें किसी भी प्रकार की उलझा देनी वाली जानकारी नहीं होनी चाहिए।

५. **उपकरण :** कुछ प्रयोगों में वैज्ञानिक उपकरणों की जरूरत पड़ सकती है जैसे माइक्रोस्कोप, टेलीस्कोप, वोल्टमीटर, थर्मोमीटर इत्यादि। इनका उपयोग विषय तथा किये जाने वाले प्रयोग पर निर्भर करता है।

६. **रोल प्ले :** कुछ विषयों को समझाने के लिए रोल प्ले कराना उपयोगी साबित होता है। जैसे पृथ्वी का परिभ्रमण, परिक्रमण, सौरमंडल की रचना, ग्रहण जैसी जटिल स्थिति या खाद्य श्रृंखला को समझाने के लिए बच्चों से रोल प्ले करवाना, सीखने समझने की प्रक्रिया को सहज और आनंददायी बना देता है। पहले समूह के साथ अध्यापक को किसी एक खाद्यश्रृंखला का रोल प्ले करवाना है इसके बाद दूसरे समूह के बच्चे अलग–अलग खाद्य

श्रृंखलाओं कल्पना से रोल प्ले द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

७. **क्विज :** पाठ्य पुस्तक में कई बार ऐसे परिच्छेद आते हैं कि ऊपर दी गयी किसी भी पद्धति को इसे समझाने के लिए नहीं किया जा सकता है। ऐसी स्थिति में बच्चों को दो या तीन या चार समूहों में बांटकर क्विज करवाया जा सकता है। जिसमें बच्चे परिच्छेद को पढ़कर एक दूसरे से सवाल पूछ सकते हैं, इसमें अध्यापक की भूमिका केवल एक मद्‌दगार की हो और देखें कि बेमतलब के सवाल नहीं पूछे जा रहे हों।

८. **वाद-विवाद :** ये पद्धति बच्चों को बोलने का और अभिव्यक्त होने का मौका देती है। पर्यावरण की समस्याओं के विषय जैसे 'औद्योगिक विकास और उसका पर्यावरण पर होने वाला विपरीत परिणाम' या 'कचरे का व्यवस्थापन' या वैश्विक तापमान वृद्धि' जैसे विषय की समझ विकसित करने के लिए ये पद्धति फायदेमंद साबित होती है। वाद विवाद करने के लिए बच्चे इस विषय का अभ्यास पाठ्यपुस्तक से या अन्य वाचन सामग्री से जरूर करते है। उनके अपने रोजमर्रा के अनुभव और उसके ऊपर उनकी खुद की सोच वाद विवाद में व्यक्त होना जरूरी है। इसमें शिक्षक की भूमिका एक मद्‌दगार की होनी चाहिए।

पद्धति का चुनाव विषय पर निर्भर करता है। जैसे तापमान वृद्धि को समझाने के लिए आलेख का उपयोग कर सकते हैं और सुक्ष्म जीवों के बारे में जानने के लिए माइक्रोस्कोप जैसे उपकरण का उपयोग आवश्यक हो सकता है।

अवलोकन :

प्रत्येक गतिविधि का अवलोकन करना एक आवश्यक चरण होना चाहिए। शिक्षक को निर्देशित करना है कि किस पहलु का अवलोकन करना है। उदाहरण के तौर पर विद्युत परिपथ के प्रयोग में बल्ब के प्रकाशित होने और न होने को विशेष रूप से अवलोकन करना है। बच्चों को अपने अवलोकन कॉपी में लिखने हैं जो तालिका, आलेख या चित्र बनाकर नोट किये जा सकते हैं।

तालिका या अवलोकन को लेकर चर्चा :

अवलोकन तालिका को देखकर निष्कर्ष बनाने के लिए बच्चों को प्रोत्साहित करें। बच्चों को इस प्रकार निष्कर्ष बनाने में कठनाई आ सकती है। तालिका, चित्र या आलेख में दिख रहे पैटर्न या समान तथा अन्य पहलूओं को खोजकर निष्कर्ष बनाने में शिक्षक बच्चों की मदद करे। इसे करने का एक तरीका है कि अवलोकन किये गए पहलुओं को किसी निष्कर्ष को लेकर अलग-अलग समूह में बांटना। एक बार बच्चों को इस प्रक्रिया की आदत पड़ जाये तो उनके लिए निष्कर्ष निकालना आसान हो जायेगा। शुरुआत प्रयोगों से की जा सकती है जैसे कि विद्युत परिपथ में कौन सी वस्तु जोड़ने पर बल्ब प्रकाशित होता है और कौन सी जोड़ने पर बल्ब प्रकाशित नहीं होता है। यह देखकर बच्चें सुचालक तथा कुचालक पदार्थो को पहचान कर निष्कर्ष तक पहुंच सकते हैं।

जीवन से जुड़े कुछ उदाहरण देकर भी निष्कर्ष तक पहुंचने की प्रक्रिया को जान सकते हैं। जैसे - कड़ी धूप में बंद कार के अन्दर रखी प्लास्टिक की खाली बोतल अपने आप टेढ़ी-मेढ़ी क्यों हो जाती है? या रवि की मां द्वारा सुबह-सुबह टिफ़िन में भरा हुआ गरम खाना दोपहर तक खराब क्यों हो जाता है? इससे हम क्या निष्कर्ष बना सकते है?

हमने क्या सीखा :

निष्कर्ष बनाने के बाद ये देखना जरूरी है कि क्या शुरूआत में सामने रखे गए चुनौती भरे प्रश्न के उत्तर तक हम पहुंच पाए हैं, एक समझदार अध्यापक इस प्रश्न से अपना ध्यान हटने नहीं देता। अगर निष्कर्ष और प्रश्न के बीच कोई ताल–मेल न हो रहा हो तो अब तक की गयी गतिविधि बेमानी साबित होती हैं। अगर चुनौती के लिए पूछा गया प्रश्न है कि पत्तियां कितने तरह की होती हैं तो निष्कर्ष में कम से कम बच्चे पत्तियों की प्रमुख किस्मों तक तो पहुंचसकें। इस चर्चा के बाद अध्यापक ब्लैक बोर्ड पर इस गतिविधि से जो सीखा हो उसे एक वाक्य में परिभाषित करके लिखे। जैसे कि 'पत्तियां तीन तरह की होती हैं जिसमें अ, ब, स पत्ति की विशेषता यह है।

नए शब्द :

परिभाषा में अगर कोई कठिन वैज्ञानिक शब्द हो तो शिक्षक को उस शब्द को लेकर चर्चा करनी चाहिए।

आकलन प्रश्न :

बच्चों की विषय से सम्बंधित समझ ज्ञात करने के लिए उनसे कोई आकलन प्रश्न पूछा जाना चाहिए। लेकिन इस बात ध्यान रहे कि प्रश्न ऐसा न हो जिसका उत्तर बच्चे बिना समझे केवल किताब से रटकर बता सकें। प्रश्न सीधा न होकर उस विषय से सम्बंधित होना चाहिए, उदाहरण के लिए अगर किसी पीले रंग के पत्ते पर आयोडीन की बुँदे डाल दी जाय तो क्या होगा? प्रश्न कहानी के रूप में भी बनाये जा सकते है जैसे एक बच्चे ने अपने घर में गुलाब का एक पौधा उगाने का प्रयास किया। उसने नियमित रूप से खाद तथा पानी दिया लेकिन फिर भी पौधा बड़ा नहीं हुआ, ऐसा क्यों?

वाचन/पठन

गतिविधि पूरी होने के बाद शिक्षक को बच्चो से विषय से सम्बंधित परिच्छेद का वाचन पाठ्यपुस्तक या पर्यायी सरल पुस्तिका/रीडिंग कार्ड से करवाना है। ध्यान रहे कि यह परिच्छेद कक्षा में की गयी गतिविधि से सम्बंधित हो बच्चे इसका पठन कक्षा में या घर पर भी कर सकते हैं। कक्षा में पठन करते समय पहले अध्यापक स्पष्ट आवाज में उसे पढ़े और बच्चों को किताब में देखकर उसे ध्यानपूर्वक सुनने के लिए कहे। इससे बच्चो को कठिन शब्द के उच्चारण ठीक से समझ आएंगे। इसके बाद बच्चों को वही परिच्छेद पढ़ने के लिए कहें। जरूरत पड़ने पर परिच्छेद में आनेवाले कठिन शब्दों को लेकर अध्यापक बच्चों से चर्चा करे।

प्रोजेक्ट :

अंतिम चरण में बच्चों को कक्षा में की गयी गतिविधियों के विषय में लिखकर, बोलकर या कुछ बनाकर इसे प्रस्तुत करना है। यह बहुत ही महत्त्वपूर्ण हिस्सा है क्योंकि इससे बच्चों को अभिव्यक्ति की प्रेरणा मिलती है। इससे बच्चों को कक्षा के अन्य बच्चों तथा शिक्षकों के सामने अपने विचारों को अभिव्यक्त करने का मौका मिलता है। अपने विचारों को व्यक्त करने से उनका आत्मविश्वास भी बढ़ेगा।

ध्यान दें

प्रयोग विधि : ✎ सामग्री आसानी से उपलब्ध होनी चाहिये। ✎ समय अवधि निर्धारित करें। ✎ निरीक्षण तालिका/अवलोकन तालिका होनी चाहिए और बच्चे उपे कॉपी में भी नोट करें। ✎ तालिका के बारे में चर्चा होना जरूरी है। ✎ सावधानियां बताना जरूरी है।	**क्विज प्रश्नोत्तरी :** ✎ कक्षा को विभिन्न समूहों में बांटा जाए। ✎ बच्चों को प्रश्न तैयार करवाना । ✎ स्पष्ट निर्देशन । ✎ शिक्षक प्रश्न न बनायें। ✎ प्रत्येक बच्चों को मौका दिया जाए ।
क्षेत्रीय भ्रमण : ✎ उचित नियोजन । ✎ जरूरी नहीं है कि ज्यादा दूर ले जाया जाये । ✎ भ्रमण के बाद कक्षा में विचार-विमर्श करें । ✎ भ्रमण करते वक्त बच्चे बिना मतलब पत्ते/फूल/पौधे न तोड़ें।	**मॉडल चार्ट :** ✎ Self Explanatory ✎ साफ़ चित्र । ✎ कक्षा में चिपकाया जाए । ✎ Step by step बताया जाये।
प्रस्तुतिकरण (एकल/समूह) : ✎ स्पष्ट निर्देशन । ✎ 3-4 मिनट का समय दिया जाए । ✎ सूचक बताए जाएं।	**सर्वेक्षण :** ✎ स्पष्ट निर्देशन । ✎ उचित तालिका दी जाए । ✎ समय सीमा का निर्धारण ।
वाद-विवाद : ✎ स्पष्ट निर्देश। ✎ प्रत्येक बच्चे को बोलने का मौका । ✎ समय सीमा का निर्धारण	**रोल प्ले :** ✎ स्पष्ट निर्देशन। ✎ वेशभूषा पर ज्यादा ध्यान देना जरूरी नहीं है।

Science Material List (General Material)		
Sr. no.	**Items**	**Quantity**
1	Balloon Big (Pack)	1
2	Balloon medium (Pack)	1
3	Heart shape balloon (Pack)	1
4	Rubber Ball	6
5	Plastic Ball Small(TT)	12
6	Plastic Ball Medium	6
7	Plastic Ball Large	6
8	Torch Cells big	6
9	Dura Cells	6
10	Disposable Glass	50
11	M Seal (Paste Tube)	3
12	Thread	2
13	Toy Car	6
14	Bend Straw - Packet	1
15	Rubber band 40 gram	1
16	Cycle Spokes	15
17	Mirror Pieces(8*6 Cm)	12
18	Mirror Pieces (2*2 inch)	6
19	Candle	6
20	Syringe - 10 ml	6
21	Hand gloves	6
22	Big size Polybags	6
23	Thin leval pipe 3meter	1
24	Midium leval pipe 3 meter	1
25	Cotton (Pack)	1
26	Iron Powder (50 gram)	1
27	Screw 1.5 inch	6
28	Nails 4 inch	6
29	Wooden Cylinderical (18 inch in length and 1inch diameter)	6
30	Rubber Sheet/Sleeper (Chhapal pair)	2
31	Torch (Light)	2

Science Material (Stationary)		
No	**NAME**	**Quantity**
32	Fevicol100 ml	6
33	Brown Tape (2 Inch)	6
34	Paper Cutter (NatRaj Medium Size)	6
35	Scissors (LxW-29*10 cm)	6
36	Pencil (Nat Raj) Pac	2
37	Eraser (Nat Raj)	6
38	Sharpner (Nat Raj)	6
39	Transparent Sheet (A4 OHP)	30
40	Transparent Tape Captain (1 Inch)	6
41	Sketch Pen(Nat Raj)Pac	1
42	Scale (30 cm Steel)	6
43	Flexi bond	1
44	Safty Pin (Pac)	1
45	Drawing (Pin)	1
46	Pastal color	1
47	Fevi Bond	6
48	Black Chart	6
49	All Pin (Pac)	6
Science Tools Detail		
Sr. No	**NAME**	**Quantity**
50	Small Hexa Frame (6")	5
51	Nose Plier (Taparia) Standard Size	2
52	Plier (Taparia) Standard Size	2
53	Half Round File (Wooden)- Standard Size	5

Science Material(Science Store)		
Sr. no.	**Items**	**Quantity**
54	*Bar Magnet (3 inch) Packet*	*3*
55	*Ring Magnet (3/8"pencil size hole)*	*100*
56	*Neodymium Magnet (Size10*13mm)*	*10*
57	*Lasure Lights (Big Size in Red Colour with A3 Cell)*	*6*
58	9 volt bettery & Cap	*12*
59	Cu Wire 26 gause 50gram	1
60	Cu Wire 32 gause 100gram	1
61	Cu Wire 35 gause 100grams	1
62	Flexible Wire 5 miter	1
63	GI Wire 14 gause (6 meter)	1
64	Litmus Paper (3 Red+3 Blue)	6
65	LED in piece	70
66	Fiter paper (packet)	1
67	Funnel Small	6
68	Funnel Big	6
69	Litmus Paper (3 Red+3 Blue)	6