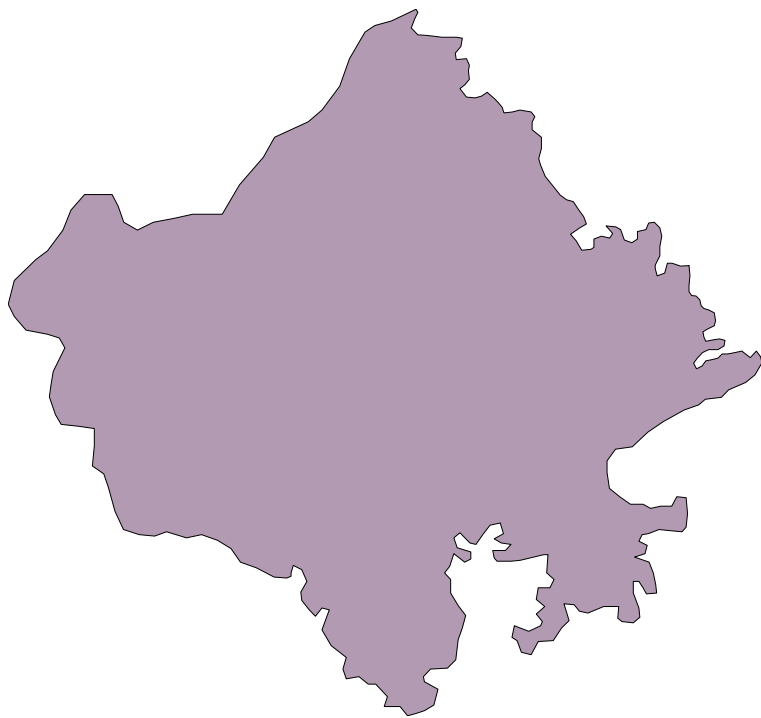


jk"Vah; ek/;fed f'k{k k vfHK;ku

R M S A



ek/; fed Lrj i f'k{k.k
ekM; wy foKku

%% vkedk %%

माध्यमिक शिक्षा के सार्वजनीकरण के लिए पूरे देश में राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान की शुरुआत हो चुकी है। इस दिशा में विभिन्न स्तरों पर कार्यक्रम प्रारंभ किए गए हैं। इस अभियान के उद्देश्यों की संप्राप्ति की दिशा में शिक्षक – प्रशिक्षण कार्यक्रम अत्यन्त महत्त्वपूर्ण है। माध्यमिक शिक्षा के सार्वजनीकरण एवं उसमें गुणवत्ता सुनिश्चित करने की दिशा में वृहद् दायित्व, राज्य कर्मठ, सृजनशील एवं ज्ञानवान शिक्षकों के कंधों पर ही है। इसी दायित्व के संदर्भ में शिक्षकों का अभिनवन करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम समूचे राज्य में आयोजित किए जा रहे हैं। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्रमुख उद्देश्य शिक्षकों को ज्ञान सृजन की प्रक्रिया को गुणवत्तापूर्ण बनाने के लिए अभिप्रेरित करना है। ज्ञान के सच्चे सृजन में सदैव पारस्परिकता अंतर्निहित होती है। ज्ञान सृजन की विद्यालयीन प्रक्रिया द्विदिशीय ही होनी चाहिए जिसमें विद्यार्थी अधिक सक्रिय हो ताकि उनका सर्वांगीण विकास हो सके।

इस मॉड्यूल को सीमित समय में ही निर्मित करने में निदेशक, एस.आई.ई.आर. टी. श्रीमती लक्ष्मी ननमा, संयुक्त निदेशक (प्रशिक्षण) श्री उमाकांत ओझा के मार्गदर्शन तथा श्री प्रदीप पानेरी के समन्वयन तथा विभाग के अधिकारियों एवं आई.ए.एस.ई., सी. टी.ई. के विशेषज्ञों की महत्त्वपूर्ण भूमिका रही है। ये सभी बधाई के पात्र हैं। यह मॉड्यूल शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम से सीधे जुड़े हुए समस्त शिक्षकों के लिए उपयोगी होगा।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि यह प्रशिक्षण मॉड्यूल अपने उद्देश्यों की पूर्ति में पूर्ण सहायक होगा।

I kor

HkkLdj , -

निदेशक
माध्यमिक शिक्षा राजस्थान,

I j {kd

MkW yfyr ds iokj] ied[k 'kkl u l fpo] Ldwy ,oa l d'r
f'k{kk] jktLFkku

Jh fl ;kjk eh.kk] 'kkl u l fpo] Ldwy ,वं l d'r f'k{kk]
jktLFkku

Jh HkkLdj , - l koar] funs'kd ek/; fed f'k{kk jktLFkku] chdkuj

¼jkt-½

ekxh'kd

Jherh y{eh uuek] funs'kd] , l -vkbZbZvkj-Vh-] mn; i g

Jh mekdkar vks>k] l a Ør funs'kd] i f'k{k.k , oa i kpk;] vkbZ, -
, l -bZ]chdkuj

I ello; u

Jherh uhye no] jhMj] , l -vkbZbZvkj-Vh-] mn; i g

Jh i nhi i kujh] i k/; ki d] , l -vkbZbZvkj-Vh-] mn; i g

Jh jkt's k xkLokeh] o-mi-ft-f'k-v-] ek/; fed f'k{kk funs'kky;]
chdkuj

dk; Zdkjh ny

ny i Hkkjh & MkW xxu xqrk] MkW vk'kk vjksMk

प्रकाश जोशी

निर्मला जैन

बी. के. त्यागी

दिलीप हर्ष

मंजूषा मित्तल

डॉ. वीना बाना

रुचि रावत

रचना राठौड़

सुनिता मरडिया

दुष्यन्त कुमार अग्रवाल

रविकांत यादव

बलजीत सिंह ठाकुर

अल्पा नागर

चन्दन सिंह

डॉ. जे.पी.एस.

foKku

% vu0e %

- एन. सी. एफ. 2005 के संदर्भ में विज्ञान
- ज्ञान निर्माण हेतु मार्गदर्शनार्थ गतिविधियाँ –
 1. सूचना प्रौद्योगिकी
 2. pH मापक्रम
 3. जैव प्रौद्योगिकी
 4. गति एवं गति का ग्राफिक निरूपण
 5. विभव एवं विभवान्तर
 6. माध्यमिक स्तर पर प्रायोजना कार्य
 7. मोलधारणा
 8. ऑक्सीकरण-अपचयन अभिक्रिया
 9. प्रकाश
 10. ऊतक संवर्द्धन

परिशिष्ट – क्रियात्मक कार्यों की सुझावात्मक सूची

शिक्षकों, प्रशासनिक अधिकारियों व अन्य एजेंसियों को कुछ तर्कपूर्ण चुनाव व निर्णय करने में सक्षम बनाने का प्रयास है।

हमें व्यवस्थागत मुद्दों पर ध्यान देने व उन्हें नियोजित करने की आवश्यकता है, जिससे हम अनेक विचारों को कार्यान्वित कर इसमें सबसे अहम है:—

- ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना।
- पढ़ाई रटन्त प्रणाली से मुक्त हो, यह सुनिश्चित करना।
- पाठ्यचर्या का इस तरह संवर्धन कि वह बच्चों को चहुँमुखी विकास के अवसर मुहैया करवाए बजाए इसके कि वह पाठ्यपुस्तक केन्द्रित बन कर रह जाए।
- एक ऐसी अधिभावी पहचान का विकास जिसमें प्रजातांत्रिक राज्य व्यवस्था के अन्तर्गत राष्ट्रीय चिंताएँ समाहित हों।

ये मार्गदर्शक सिद्धान्त सामाजिक मूल्यों को परिप्रेक्ष्य प्रदान करते हैं, जिसमें हम अपने भौक्षिक उद्देश्यों को रख सकते हैं। पहला है – लोकतंत्र, समानता, न्याय, स्वतंत्रता, परोपकार, धर्मनिर्पेक्षता, मानवीय गरिमा व अधिकार तथा दूसरे के प्रति आदर जैसे मूल्यों के प्रति प्रतिबद्धता। शिक्षा का उद्देश्य, कारण और समझ पर आधारित इन्हीं मूल्यों के प्रति प्रतिबद्धता का निर्माण करना, होना चाहिये। विचार तथा क्रिया की आजादी, सीखने के लिये सीखना, जो सीखा है उसे छोड़ने की और दुबारा सीखने की तत्परता, नयी परिस्थितियों के प्रति लचीले और रचनात्मक तरीके से प्रतिक्रिया व्यक्त करने की महत्वपूर्ण प्रक्रिया पर जोर डालने की आवश्यकता है।

निर्देश ; कार्य

1. विज्ञान शिक्षण के लिये NCF द्वारा निर्धारित मानकों की पालना हेतु प्रेरित करना।
2. विज्ञान प्रशिक्षार्थियों को गतिविधि आधारित शिक्षण एवं अधिगम हेतु प्रेरित करना।
3. गुणात्मक परिवर्तन हेतु निर्देशात्मक बदलाव से परिचित कराना।

foKku f k{k.k ds fy, NCF }kjk fu/kkFjr o%k ekud

1- I kKukRed o%krk %&

- (a) पाठ्यचर्या की विशय-वस्तु, प्रक्रिया, भाशा, आयु के अनुरूप हो और बच्चे की संज्ञानात्मक पहुँच के भीतर हो।
- (b) पाठ्यचर्या विद्यार्थियों तक महत्वपूर्ण व वैज्ञानिक विशयवस्तु सरल व सही तरीके से संप्रेषित करें।

2- i f0;k dh o%krk %& “विज्ञान किस तरह सीखा जाए” यह जानकारी प्रदान करना ताकि विद्यार्थियों में जिज्ञासा व सृजन शीलता का पोशण हो सके।

3- , frgkfl d o%krk %& विज्ञान की पाठ्यचर्या की ऐतिहासिक दृष्टिकोण से जानकारी प्रदान करना।

4- i ; kbj .k I Ecu/kh oS| rk %& विज्ञान को विद्यार्थियों के स्थानीय एवं वैश्विक दोनों के वृहद पर्यावरण के सन्दर्भ में रखा जाए ताकि वह विज्ञान तकनीक व समाज के पारस्परिक संवाद के क्रम में मुद्दों को समझ सके।

5- u\$rd o%krk %& नैतिक वैधता हेतु पाठ्यचर्या ईमानदारी, वस्तुपरकता, सहयोग, भय व पूर्वाग्रहों से आजादी जैसे मूल्यों को प्रोत्साहित किया जाए।

xfrfof/k %& उपरोक्त मानकों की पालना हेतु समूह चर्चा की जाएगी। समूह चर्चा के पश्चात् मुख्य निश्कर्शों को सूचीबद्ध किया जाए।

xfrfof/k vk/kkFjr f k{k.k , oa vf/kxe gsrq 0; ug j puk

i f k{k.k. kkfFKz; ka I s ppkZ %&

रचनात्मक परिप्रेक्ष्य में, सीखना ज्ञान के निर्माण की एक प्रक्रिया है। विद्यार्थी सक्रिय रूप से पूर्व प्रचलित विचारों में उपलब्ध सामग्री/गतिविधियों के आधार पर अपने ज्ञान की रचना अनुभव करते हैं।

पूछताछ, अन्वेषण, प्रश्न पूछना, वाद-विवाद व्यावहारिक प्रयोग व ऐसा चिंतन जिससे सिद्धान्त बन सके और विचार/स्थितियों की रचना हो सके।

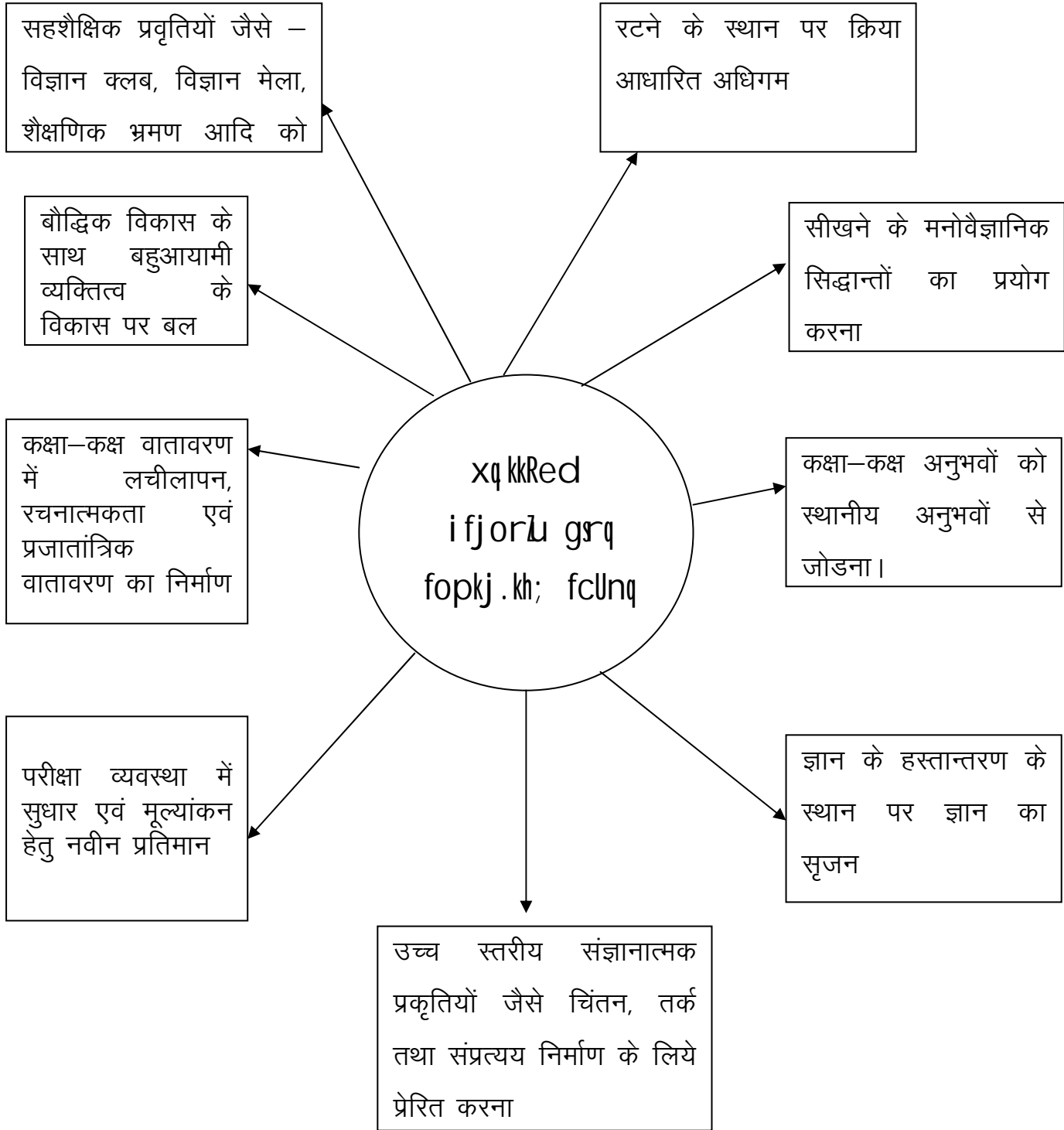
(I) प्रिक्षणार्थियों से विभिन्न प्रिक्षण बिन्दुओं पर की जाने वाली गतिविधियों पर चर्चा करें एवं सूचीबद्ध कराएँ।

| f k{k.k fclnq | xfrfof/k | fu' d' k |
|--|--|--|
| द्रव्य के गुण क्रिस्टलीय | विभिन्न ठोस पदार्थों का अवलोकन चॉक, खड़िया, फिटकरी, मैदा, नीला थोथा आदि का अवलोकन करेंगे नीला थोथा $CuSO_4$ को परखनली में लेकर गर्म करेंगे। परिवर्तन देखेंगे | आकृति निर्दिष्ट आकृति अनिर्दिष्ट गर्म करने पर जल वाष्प देते हैं। |
| विलयन विलेय+ विलायक=विलयन उष्माक्षेपी उष्माक्षेपी | उदा. जैसे – चीनी + पानी = भारबत विलेय विलायक विलयन तीन परखनलियों में जल की समान मात्रा लेकर क्रम 1: नमक, भोरा व कास्टिक सोडा की समान मात्रा डालकर विलयन के ताप में परिवर्तन नोट करेंगे | dkfLVd I kMk विलायक के ताप को बढ़ा देते हैं उष्माक्षेपी। भोरा :- विलायक का तापमान घटा देता है। उष्माक्षेपी नमक :- कोई परिवर्तन नहीं। |
| भयानता का गुण | तीन परखनलियों में तीन प्रकार के द्रव (पानी, तेल, भाहद) | द्रव के भयानता के गुण को समझ सकेंगे। |
| खाद्य श्रृंखला एवं खाद्य जाल | 1. टिड्डा क्या खाता है ? 2. मेढक क्या खाता है ? | विद्यार्थी स्वयं विभिन्न खाद्य श्रृंखलाओं का |

| | | |
|--------|---|---|
| | <p>3. साँप क्या खाता है ?</p> <p>4. नेवला क्या खाता है ?</p> <p>5. नेवले को कौन खाता है ?</p> <p>अन्य चैन बनाने को कहा जाएगा।</p> | <p>उदाहरण देते हुए खाद्य जाल के सम्प्रत्यय को समझ सकेंगे।</p> |
| अवलोकन | <p>छात्रों को चींटी, मकोड़े, कोकरोच आदि की टांगों का अवलोकन करने हेतु निर्देश दिया जायेगा।</p> | <p>अवलोकन कर निष्कर्ष निकालेंगे कि आर्थ्रोपोड्स की टांगे जुड़ी हुई होती है।</p> |

| | | |
|----------------------|--|---|
| रक्त समूह की जानकारी | Blood + EDTA अलग-अलग Group होने पर Coagulation हो जाता है। | Blood Gr अलग-अलग होने से यह निश्कर्ष निकाल सकेंगे |
| प्रायोगिक कार्य | उपरोक्त बिन्दुओं पर समूह चर्चा की जाएगी और इनके अतिरिक्त अन्य गतिविधियों पर प्रस्तावित की जाएगी। | |

सहशैक्षिक प्रवृत्तियों का विकास



सहशैक्षिक प्रवृत्तियों का विकास

1- I puk i kS| kfxdh

ifjp; %

तकनीकी का विवेकपूर्ण उपयोग शिक्षा कार्यक्रमों की पहुँच को बढ़ा सकता है। व्यवस्था के प्रबंधन में सहायता कर सकता है और शिक्षा सम्बन्धी विशिष्ट आवश्यकताओं की पूर्ति कर सकता है। उदाहरण के लिए मास-मीडिया के उपयोग से शिक्षक-शिक्षा कार्यक्रम को मदद पहुँचाई जा सकती है, कक्षा शिक्षण में सुधार किया जा सकता है और प्रचार के लिए भी इसका प्रयोग किया जा सकता है। दूरस्थ शिक्षा, स्व-शिक्षा और शिक्षा के दोहरे तरीकों को भी तकनीक का लाभ मिल सकता है, अगर इन प्रक्रियाओं को सूचना संप्रेषण तकनीक के माध्यम से सम्भव बनाया जाए। इंटरनेट के बढ़ते उपयोग ने सूचना का प्रवाह तो तेज किया ही है, वाद-विवाद और संवाद को भी बढ़ावा दिया है जो पूर्व में इतनी मात्रा में उपलब्ध नहीं था। विशेष आवश्यकताओं वाले बालकों की शिक्षा को ध्यान में रखते हुए भी नवीन तकनीकी संसाधनों की आवश्यकता है। तकनीकी को शिक्षा कार्यक्रमों के वृहद् उद्देश्यों एवं प्रक्रियाओं का हिस्सा बनाए जाने की ज़रूरत है न कि बाहर से जोड़े जाने वाली कोई वस्तु बनाए रखने की। अतः आज के तेजी से बदलते हुए परिप्रेक्ष्य में शिक्षा में परस्पर संवाद और आत्मीयता को बनाए रखते हुए सूचना प्रौद्योगिकी की आवश्यकता है।

vf/kxe fclUnq %

एन. सी. एफ. में सूचना प्रौद्योगिकी की

प्रि शिक्षण व्यूह रचना – समूह चर्चा

(1) सूचना प्रौद्योगिकी का अर्थ

- (2) सूचना प्रौद्योगिकी के साधन
- (3) सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग
- (4) सूचना प्रौद्योगिकी का विज्ञान अधिगम में उपयोग
- (5) सूचना प्रौद्योगिकी के आवश्यक तत्व व कार्यक्रम

vf/kxe fclUnq/vka dk foLrkj %&

- (1) सूचना प्रौद्योगिकी का अर्थ :-

सूचना प्रौद्योगिकी वह है जिसमें सूचना का संसाधन, संप्रेशण, अधिग्रहण तथा पुनः प्राप्ति आदि कार्यों का तीव्रता से कुशलतापूर्वक संपादन होता है।

- (2) सूचना प्रौद्योगिकी के साधन :- सर्वप्रथम टेलीग्राफ तत्पश्चात् टेलीफोन, रेडियो, टेलीविजन, कम्प्यूटर, दूरसंचार उपग्रह, मोबाइल फोन, वीडियो फोन, मल्टीमीडिया व इंटरनेट आदि सूचना प्रौद्योगिकी के साधन हैं, जो तीव्र गति से विकसित हुए हैं।

- (3) I upuk i kS| kfxdh ds mi ; ksx :-

- (i) foKku e9 -

वैज्ञानिक प्रक्रियाओं, जटिल प्रयोग करने व पूर्वानुमान करने आदि में सहायक है। इस हेतु विशिष्ट साफ्टवेयरों का विकास किया गया है। विश्व की प्रमुख प्रयोगशालाएँ व वैज्ञानिक इंटरनेट से आपस में जुड़ गए हैं जिससे विज्ञान का विकास तेजी से हो रहा है।

- (ii) f'k{kk txr~e9 &

सूचना प्रौद्योगिकी सामाजिक खाई को पाटने का अहम औज़ार है। दूरस्थ शिक्षा में सूचना प्रौद्योगिकी का विशेष योगदान है। सूचना

प्रौद्योगिकी से सूचना सम्प्रेषण संसाधनों को दूर दराज़ के इलाकों तक पहुँचाने व सभी को शिक्षा का समान अवसर प्रदान करने में सहायक है। राष्ट्रीय खुला विद्यालय व वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय कोटा व इंदिरा गाँधी खुला विश्वविद्यालय, नई दिल्ली इसके उदाहरण हैं।

(iii) **इलेक्ट्रॉनिक प्रशासन (e-Governance)**

नागरिकों को बेहतर सेवा उपलब्ध कराने हेतु इलेक्ट्रॉनिक प्रशासन (e-Governance) है। इसमें सभी सरकारी विभाग आपस में कम्प्यूटर नेटवर्क से जुड़कर कुशलता व तीव्रता से कार्य कर सकते हैं।

(iv) **अन्तराष्ट्रीय व्यापार को सर्वव्यापी एवं सर्वसुलभ बनाया है।**

इलेक्ट्रॉनिक वाणिज्य (e-commerce) से ही संभव हुआ है। सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग से व्यापार लागत कम हुई है, शीघ्रता से बेहतर सेवाएँ उपलब्ध हो सकी हैं। रेल, विमान सेवा, बैंकिंग, बीमा, क्षेत्र में कम्प्यूटर सुविधा ने थकान व कार्य की नीरसता कम की है तथा उत्पादकता व कार्यकुशलता में वृद्धि की।

इलेक्ट्रॉनिक वाणिज्य (e-commerce)

जब अन्तराष्ट्रीय स्तर पर अनेक कम्प्यूटरों को आपस में इस प्रकार जोड़ दिया जाता है कि वे आपस में सूचनाओं का आदान-प्रदान कर सकें तो इस वृहद कम्प्यूटर नेटवर्क को इंटरनेट या इंटरनेट नेटवर्क कहते हैं। इंटरनेट विश्वव्यापी कम्प्यूटरों का नेटवर्क है। इंटरनेट की सहायता से ध्वनि, ग्राफिक्स, विडियो तथा अन्य सभी प्रकार के

संकेतों का संचरण एवं संप्रेषण संभव है। इंटरनेट में कम्प्यूटर टेलीफोन लाईन, वाई-फाई, ऑप्टिकल फाइबर या उपग्रह द्वारा आपस में जुड़कर सूचनाओं का आदान-प्रदान करते हैं।

सूचनाओं को खोजने के लिए इंटरनेट पर सर्च इंजन उपलब्ध है। जैसे याहू, गुगल, रेडिफ़ आदि। इंटरनेट पर विश्वज्ञान कोष भी उपलब्ध है जैसे माइक्रोसॉफ्ट एनकार्टा, एनसाइक्लोपीडिया ब्रिटैनिका व वीकीपीडिया आदि। इससे अधिगमकर्ता जिज्ञासा पूर्ण कर सकता है।

प्रकृति आधारित विषय-वस्तु हेतु टेलीविजन पर डिस्कवरी, नेशनल ज्योग्रेफिक व एनिमल प्लैनेट जैसे चैनल्स को देखकर विज्ञान के विभिन्न पहलुओं को सुगमता से समझा जा सकता है।

सूचना प्रौद्योगिकी की बेहतर पहुँच के लिए एड्यूसैट का विकास हुआ है। राजस्थान राज्य में माइक्रोसॉफ्ट द्वारा "प्रोजेक्ट शिक्षा" कार्यक्रम चलाया गया व इंटेल द्वारा 'टीच टू द फ्यूचर' कार्यक्रम चलाया गया जिससे राज्य में सूचना प्रौद्योगिकी को संबल प्राप्त हुआ है।

0; 10 j puk 1/2Strategies1/2 %

- (i) वार्ता एवं सेमिनार, समूह चर्चा, उपकरणों का उपयोग, इंटरनेट का उपयोग, E-mail का उपयोग करना।

vko' ; d l kexh

- (i) कम्प्यूटर व मल्टीमीडिया प्रयोगशाला
- (ii) विश्व ज्ञान कोष के डी. वी. डी.
- (iii) इंटरनेट सुविधा

Reflective Practice:

अधिगमकर्ता प्रोजेक्ट बेस्ड लर्निंग प्रस्तुत देंगे।

क्रिया-कलाप (Activities)

- (i) चार्ट पर पारम्परिक व सूचना प्रौद्योगिकी कक्षा का अन्तर
- (ii) विभिन्न शैक्षिक प्रोजेक्ट बनवाना।
- (iii) विषय आधारित प्रस्तुतियाँ देना (Presentation)
- (iv) सूचना प्रौद्योगिकी की सहायता से नवीन सूचनाएँ एकत्र करना व उनको उपयोग में लेना।
- (v) कम्प्यूटर व इंटरनेट का स्वयं प्रयोग करना।

(Suggested Reading) : | **1111 &**

- (i) NCF 2005 (NCERT) New Delhi
- (ii) Intel Teach to the Future Program
- (iii) Microsoft Project Shiksha
- (iv) ICT Intervention in Education NCERT
- (iv) कक्षा 10 विज्ञान पाठ्यक्रम का रा.मा.शिक्षा बोर्ड, अजमेर

2. P^H Ldsy

mnns' ; – P^H प्रशिक्षणार्थी स्केल की अवधारणा को स्पष्ट कर सकेंगे।

P^H का दैनिक जीवन में महत्त्व स्पष्ट कर सकेंगे।

P^H का आस-पास के वातावरण तथा शारीरिक स्वच्छता में सम्बन्ध को स्पष्ट कर सकेंगे।

f' k{k.k fclunq & P^H स्केल, P^H का मापन, P^H व वातावरण एवं P^H शारीरिक स्वास्थ्य

f' k{k.k vf/kxe 0; ug jpuk &

* प्रयोग * अवलोकन * जिज्ञासा उपागम

vko' ; d l kexh %& P^H पत्रक, वातावरणीय कारक (जल मिट्टी) नींबू रस, गाजर

रस, कॉफी, टमाटर रस, संतरा रस तथा अन्य उपस्थिति

प्राकृतिक स्रोत, NaOH, HCl.

f0; kdyki %& PH स्केल के द्वारा किसी विलयन का अम्लीय या क्षारीय होना

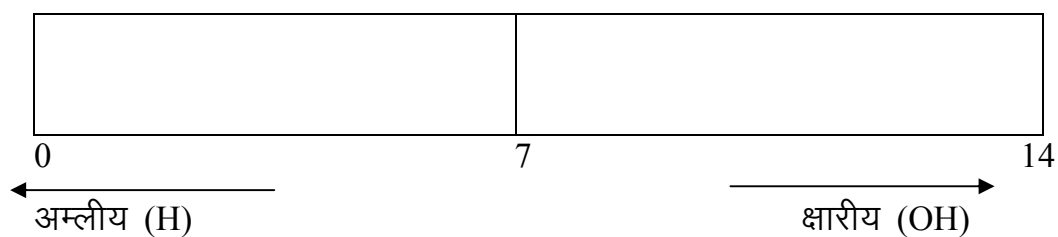
आसानी से ज्ञात किया जाता है।

सर्वप्रथम विभिन्न प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त पदार्थों के विलयन का निर्माण करें।

जैसे – नींबू के रस का विलयन, गाजर का रस, कॉफी, टमाटर का रस, नल

का जल, लार (खाना खाने से पहले, खाने के बाद)

mnkl hu



dk; l i i = &

| foy; u | P^H i =d dk j& | P^H eku | i dfr ¼vEyh; @{kkjh; ½ |
|---------------------|---------------------|-----------|---------------------------|
| लार | | | |
| नींबू का रंग | | | |
| जल (नल, तालाब, कूप) | | | |
| गाजर रस | | | |
| काँफी | | | |
| NaOH विलयन | | | |
| Hcl विलयन | | | |

* प्रशिक्षणार्थी P^H पेपर से विभिन्न विलयनों की Ph ज्ञात करने तथा विलयन की प्रकृति ज्ञात करें।

❖ अपने प्रेक्षणों को सारणी में भरें तथा विलयन की प्रकृति ज्ञात करें।

यदि $P^H < 7 \rightarrow$ अम्लीय प्रकृति $P^H > 7 \rightarrow$ क्षारीय प्रकृति

❖ दही, नींबू का रस, खाने का सोड़ा को चखकर उनके स्वाद के अनुसार प्रकृति ज्ञात करना और का P^H अनुमान लगाना।

❖ स्थानीय मिट्टी का जलीय विलयन बनाकर छान लें और छनित का P^H ज्ञात करावें तथा मिट्टी की विशेषताओं के अनुसार पादप का अवलोकन करें।

P^H dk xf.krh; ifr#i.k %&

$$PH = - \log [H^+]$$

H^+ – हाइड्रोजन आयन सान्द्रता का ऋणात्मक लघुगुण P^H कहलाता है।

यदि $H^+ = 10^{-2}$ मोल/लीटर

$$P^H = - \log [10^{-2}]$$

$$P^H = 2$$

उदाहरण – इसी प्रकार निम्नांकित विलयनों की ज्ञात P^H करें।

जिसमें H^+ सान्द्रता निम्न प्रकार है –

$$H^+ = 10^{-7} \text{ मोल/लीटर}$$

$$H^+ = 10^{-5} \text{ मोल/लीटर}$$

$$P^H = 7$$

$$P^H = 5$$

अब हम विलयन में उपस्थित OH^- आयनों की सांद्रता ज्ञात करते हैं।

$$\text{सूत्र} - P^H + P^{OH^-} = 14$$

$$P^{OH^-} = 14 - P^H$$

$$= 14 - 2 \quad [\text{यदि } P^H = 2 \text{ है तो}]$$

$$= 12$$

P^H o 'kkjhfd LokLF; &

l eug ppkl dj &

- ❖ दंत क्षय का कारण मुँह के P^H का मान 5.5 से कम होना है, अतः क्षारीय दन्त मंजन का प्रयोग कर अम्ल को उदासीन किया जाता है और दंत क्षय को रोक सकते हैं।

भोजन के बाद मुखवास (सौंफ, इलायची आदि) मुँह के P^H मान को अम्लीय होने से बचाता है जिससे दंत रोग की रोकथाम की जा सकती है।

- ❖ उदर में अपच की स्थिति में अम्लता बढ़ जाती है। अतः क्षारीय विलयन (ऐन्टेसिड) का उपयोग कर अपच की स्थिति को दूर किया जा सकता है।
- ❖ मधुमक्खी के डंक से जलन उत्पन्न होती है चूँकि डंक से अम्ल स्त्रावित होता है, अतः क्षार विलयन इस्तेमाल करने पर जलन कम हो जाती है।

3- तब i kS| kfxdh

mnns' ; &

जैव प्रौद्योगिकी का अर्थ, उद्देश्य, उससे संबंधित भाषावली, उसके उपयोग को बेहतर अधिगम करा सकेंगे।

f' k{k.k fcUnq &

जैव प्रौद्योगिकी की परिभाषा, अर्थ एवं परिचय

जैव प्रौद्योगिकी के उद्देश्य

जैव प्रौद्योगिकी सम्बन्धित शब्दावली की व्याख्या

जैव प्रौद्योगिकी के दैनिक जीवन में उपयोग

f' k{k.k vf/kxe 0; jg j puk &

निरीक्षण, प्रयोग, स्रोत एवं परिचर्चा विधि का प्रयोग

vko' ; d l kexh &

मूली, पालक, सरसों, आलू, प्याज, दही, छाछ, डबल रोटी, अचार, मौसमी, संतरा—कीनू, अमरूद, गुलाब, लेग्यूमिनेसि कुल (मटर अथवा अन्य कोई दाल) के पौधे की जड़, कॉटन, ब्लू विरंजक – बीकर, सामान्य सूक्ष्मदर्शी, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, स्लाइड, केले के छिलके।

f0; kdyki &

प्रयोग प्रदर्शन, प्रयोग पर चर्चा, समूह चर्चा, समूह कार्य जिज्ञासा उपागम, ह्यूरिष्टिक उपागम।

| f' k{k.k fclJnq | ppkZ ds fclJnq |
|------------------------------|---|
| जैव प्रौद्योगिकी का अर्थ | विज्ञान व अभियांत्रिकी के सिद्धान्तों के उपयोग एवं जैविक कारकों की सहायता से उपयोगी उत्पादों का उत्पादन व उपयोगी सेवाओं का सृजन किया जाता है। |
| जैव प्रौद्योगिकी के उद्देश्य | <p>1. जैव प्रौद्योगिकी तकनीकी के द्वारा ऐसे उत्पादों का उत्पादन जो अनुपलब्ध हो अथवा पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध न हो – उदा. – औषधियाँ, ईंधन उत्पादन, प्रति जैविकों का उत्पादन लुप्त प्रायः पादपों – सफेद मूसली तथा गूगल का इस तकनीकी की सहायता से संख्यात्मक संवर्द्धन किया गया है। सफेद मूसली (Chlorophytum Borivillium)</p> |
| | <p>2. अधिक सुरक्षित व उच्च गुणवत्ता युक्त उत्पादों का उत्पादन। उदा. – उच्च किस्मों के अंगूरों की खेती, आम की विभिन्न किस्में – पूसा आम, 320 आम</p> |
| | <p>3. औद्योगिक प्रक्रमों में लागत कम करने के लिये नयी विधियों का विकास। उदा. – पहले इन्सुलिन मृत जीवों के अग्नाशय से प्राप्त किया जाता था, वर्तमान में नवीन तकनीकी द्वारा इसे प्रयोगशाला में सस्ती दर पर उत्पादन किया जा रहा है। (इन्सुलिन के ऊपरी पैकेट का प्रदर्शन)</p> |
| | <p>4. ऐसे उपयोगी संसाधनों की खोज व उपयोग जो पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध नहीं हैं।</p> |
| | <p>5. uohu itkfr; k dk fodkl – लेग्यूमिनेसी कुल के पादपों में पाये जाने वाली जड़ों की गांठों में मौजूद राइजोबियम जीवाणुओं का अन्य गैर लेग्यूमिनेसी कुल के पादपों में संवर्द्धन कर खाद समस्या का समाधान किया जा रहा है।</p> |

'kŋkɔfɪ; kɑ dh 0; k[; k &

, Uvhtu – ऐसा यौगिक (पदार्थ) जो शरीर में एंटीबॉडी निर्माण को प्रेरित करता है, इससे शरीर में रोग/बाह्य काय (Foreign body) के प्रति प्रतिरोध क्षमता पैदा होती है।

- (1) अजैविक एंटीजन – (i) मिट्टी/धूल से खुजली
(ii) निम्न ताप पर छीकें आना
(iii) कृत्रिम आभूषण (कान की बाली आदि)
से त्वचा में खुजली व दाने होना
- (2) जैविक एंटीजन – एच-1एन-1 ओरी, (m Easeles) आदि
बीमारी का टीकाकरण

fØ; k &

1. सामुदायिक स्वास्थ्य केन्द्र का अवलोकन
2. टीकाकरण अभियान सम्बन्धी समय सारणी, टीकाकरण पत्रक का संकलन।

dŷl 1/Callus1/& सम्वर्द्धन में बना हुआ कोशिकाओं का भंगुर पुंज (प्रयोगशाला में निर्मित)

(Callus) – जब यह भंगुर पुंज प्राकृतिक रूप से पेड़ों पर बनता है तथा कठोर होता है।

Mh- , u- , - ykboxst & यह एन्जाइम डी. एन. ए. के टुकड़ों को जोड़ता है।

rekombinant DNA (Recombinant DNA) किसी जीव के मौलिक (Original) डी. एन. ए. की संरचना की निश्चित क्रमबद्धता में परिवर्तन करना।

Genetic Engineering वह तकनीक जिसके द्वारा किसी जीव की वंश परम्परा (hereditary) में जैविक कारकों की सहायता से आनुवांशिक-परिवर्तन (Genetic manipulation) इस प्रकार किये जायें कि वे परिवर्तन उसके लिये उपयोगी हों।

प्लाज्मिड (Plasmid) – अतिरिक्त वर्तुल (Circular) डी. एन. ए.

एगो बैक्टीरियम ट्यूने फैसियन्स जीवाणु में टी-1 प्लाज्मिड होता है जो खेजड़ी में गाँठ पैदा करता है।

रिस्ट्रिक्शन एन्डो न्यूक्लिऐज़ (Restriction endonuclease) – इसे जैविक कैंची भी कहते हैं, यह एन्जाइम गुणसूत्रों को निश्चित बिन्दुओं पर चीर (Scission) कर उनको खण्डों में अलग कर देता है, भीतर से चीरने वाला एन्डी रिस्ट्रिक्शन एन्डोन्यूक्लिऐज़ और बाहर से चीरने वाला एकजो रिस्ट्रिक्शन न्यूक्लीऐज़ कहलाता है।

क्रिया – चार्ट द्वारा

RESTRICTION ENDONUCLEASE

प्रजाति A



प्रजाति B



Restriction
Endonuclease

Vector
वाहन



आनुवांशिक पुनर्योजन

वाहक (Vector) – एक जीव से दूसरे जीव में डी. एन. ए. को स्थानान्तरित करने वाली रचनाएँ/जीव वाहक कहलाते हैं।

mnk- – खेजड़ी वृक्ष की गांठ (Crown gall)

जीवाणुजनित रोग (एग्रासे बैक्टीरिया) है इसका वाहक सफेद मक्खी (Amphid) है।

क्लोनिंग(Cloning) – वह प्रक्रिया जिसमें संपूर्ण डी. एन. ए. या किसी जीन (Gene) की कई प्रतियाँ, बनाई जा सकती हैं। इस क्रिया में गुणसूत्रों का क्रॉसिंग ओवर नहीं होता केवल समसूत्री विभाजन होता है।

क्रिया – आलू की आँख सहित भाग से आलू बोना।
गुलाब की कलम से गुलाब की पौध बनाना।
गन्ने से गन्ने उगाना व निरीक्षण करना।

कर्तौतक (Explant) – जीव/पादप का अलग किया वह भाग जो उत्तक संवर्द्धन को आरम्भ करता है।

जीवाणु भोजी (Bacteriophage) – जो विषाणु, बैक्टीरिया को नष्ट (भोजन करते) करते हैं जीवाणुभोजी कहलाते हैं।

mnk- गंगाजल में जीवाणुभोजी विषाणु गंगाजल को शुद्ध रखते हैं।

निफ़ जीन – लेग्यूमीनेसी कुल (मटर कुल) पौधों/वृक्षों की जड़ों की गांठों में उपस्थिति राइजोबियम जीवाणु में यह जीन पाया जाता है जो नाइट्रोजन का स्थायीकरण करता है।

प्रदर्शन क्रिया –

लेग्यूमीनेसी कुल के पादप की जड़ों की गांठों को पीसने पर लाल पदार्थ प्राप्त होता है यह निफ़जीन है।

तब इसी कक्षा में इसी प्रकार के मरिक्न, आमि; क्ख &

| mRi kn (Product) | fVli .kh (Remark) | mnkgj .k |
|--|---|---------------------------------------|
| fpfdRI k {ks= ea & | | |
| 1. पुनः संयोजी टीकों का उत्पादन | सामान्य टीकों से अधिक सुरक्षित तथा प्रभावी | इन्सूलिन टीकाकरण |
| 2. प्रति जैविक पदार्थों का उत्पादन | संक्रामक रोगों से सुरक्षा। | |
| 3. बहुमूल्य औषधियों, हार्मोन एवं मानव इटरफेरोन आदि का संश्लेषण एवं उत्पादन | असंक्रामक रोगों तथा उपापचयी व्याधियों का बेहतर प्रबन्ध। | एल्कलॉयकड्स का निर्माण—एफीड्रीन |
| 4. जीन उपचार (Gene Therapy) | आनुवांशिक रोगों का निदान। | स्टैम कोशिका द्वारा विभिन्न रोग उपचार |

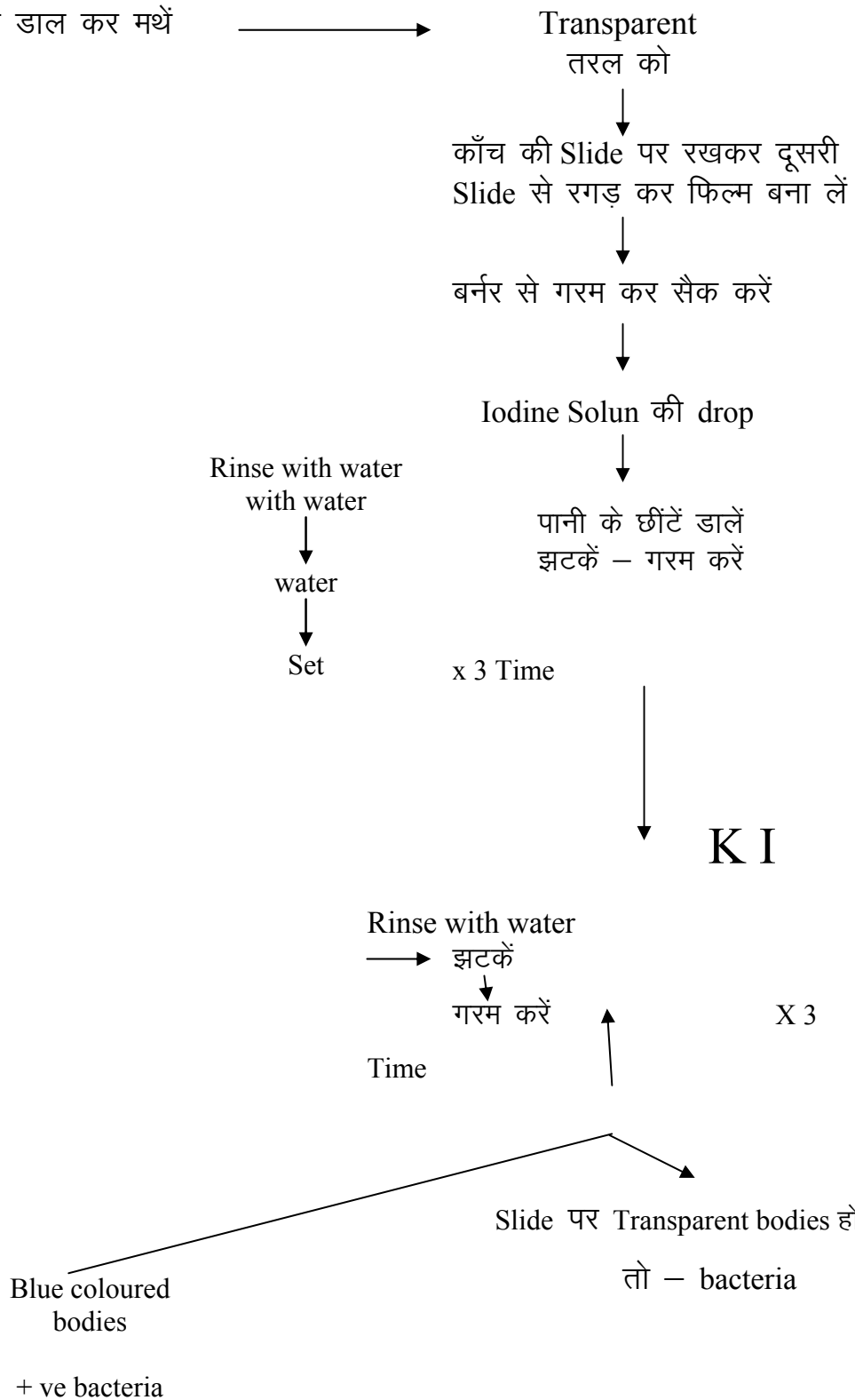
| | | |
|---|---|--|
| df"k {ks= ea & | | |
| 1. पीडक का जैविक नियंत्रण (Biological control of pests) | खरपतवारों, रोगों व नाशीकीटों आदि का जैव नियंत्रण | कृत्रिम (आणविक) खरपतवारनाशी 2,4-D |
| 2. रोगमुक्त पादपों का विकास | | गेहूँ, कल्याण सोना, 720, 721 |
| vU; {ks= & | | |
| दूषित जल उपचार | सूक्ष्मजीवों के माध्यम से दूषित जल का उचित प्रबन्धन | — बैक्टीरियोफेज द्वारा गंगाजल के पानी को दूषित जल में डालने पर जल का शुद्धिकरण |
| पौष्टिक खाद्य पदार्थों का उत्पादन | | चीज का निर्माण |

| | | |
|--------------|---|------------------|
| ईंधन उत्पादन | बायोगैस, इथेनॉल आदि का सूक्ष्मजीवों के उपयोग से उत्पादन | बायो गैस निर्माण |
|--------------|---|------------------|

i k; kfxd dk; l & cDVhfj ; k i gpkv

-- & + Bacteria

दही – पानी डाल कर मथें



3- xfr

mīś ; %&

1. प्रि ाक्षणार्थी गति के सम्प्रत्य को अच्छी तरह स्पष्ट कर सकेंगे।
2. समान एवं असमान गति में अन्तर स्पष्ट कर सकेंगे।
3. सरल ग्राफीय वि लेशन को स्पष्ट कर सकेंगे।

f' k{k.k fcUnq %&

1. गति
2. समान एवं असमान गति
3. गति का ग्राफीय निरूपण

'k{kd 0; w j puk %&

दैनिक जीवन के उदाहरणों से गति के प्रत्यय को स्पष्ट करें तथा गति को वर्गीकृत करायें।

vko' ; d l kexh %& ग्राफ—पेपर

fØ; k fof/k %&

1. आपकी कक्षा की चार दीवारी विरामावस्था में है या गतिभील अवस्था में चर्चा करें।
2. क्या आपने कभी अनुभव किया है कि स्टे ान पर खड़ी रेलगाड़ी जिसमें आप बैठे हैं अन्य गाड़ी आने पर गति करती प्रतीत होती है ? इस बिन्दु पर चर्चा करें तथा विचारों का आदान प्रदान करें।
3. दैनिक जीवन के उदाहरणों से गति को वर्गीकृत करायें –

| xfr ds mnkgj .k | xfr ds i xdkj |
|--------------------------------|---------------|
| (A) गेंद को ऊँचाई से छोड़ने पर | सरल रेखीय गति |

| | |
|---|---------------|
| (B) फिसलन पट्टी पर बालक की गति | सरल रेखीय गति |
| (C) मच्छर – मक्खी की गति | अनियमित गति |
| (D) क्रिकेट खेलते बालक की गति | अनियमित गति |
| (E) घड़ी की सुई, झूला, साईकिल के पहिये की गति | वृत्ताकार गति |
| (F) सितार की तार की गति | कम्पन्न गति |

किसी निश्चित बिन्दु के सापेक्ष समय के साथ वस्तु की स्थिति में परिवर्तन को गति कहते हैं।

उदाहरण: काल

1. दैनिक जीवन के उदाहरणों के आधार पर गति शील एवं स्थिर वस्तुओं की सूची बनवाए।
2. दो रेलगाड़ी एक ही दिशा में एक ही चाल से चल रही हैं (A) प्लेटफार्म पर खड़े व्यक्ति को (B) एक अन्य रेलगाड़ी में बैठे व्यक्ति को दूसरी रेलगाड़ी कैसी स्थिति दिखायी देगी ? स्थिर या गतिमान।

वेग, वाहन की गति के अनुसार स्पीडोमीटर का संकेतक कम या अधिक मान बताता है। भीड़ भाड़ या टूटी सड़कों पर संकेतक के मान में उतार-चढ़ाव होता है।

कभी-कभी कुछ समय तक संकेतक एक ही मान पर स्थिर रहता है।

काल्पनिक आंकड़ों के आधार पर समान गति एवं असमान गति में अंतर स्पष्ट कराएँ।

वस्तु द्वारा एकांक समय में तय की गई दूरी समान होने पर समान गति कहलाती है।

एकांक समय में तय की गई दूरी समान नहीं होने पर वस्तु की गति असमान कहलाती है।

उदाहरण: A तथा B वस्तुओं की गति से सम्बन्धित आँकड़े निम्न तालिका में दिये गये हैं। A तथा B के लिए समय-दूरी ग्राफ खींचिए –

| समय (s) | A की दूरी (m) | B की दूरी (m) |
|---------|---------------|---------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 5 | 10 | 12 |

| | | |
|----|----|----|
| 10 | 20 | 19 |
| 15 | 30 | 23 |
| 25 | 40 | 35 |
| 25 | 50 | 37 |
| 30 | 60 | 42 |

1. उक्त आंकड़ों का ग्राफ खींचवाकर चर्चा करें कि समान गति का ग्राफ कैसा प्राप्त होता है ?
2. असमान गति का ग्राफ कैसा प्राप्त होता है ? इस पर भी चर्चा करें।

Graphical Representation of Motion

गतिमान वस्तु के वेग, त्वरण दूरी आदि की समय पर निर्भरता प्रदर्शित करने के लिए रेखा-ग्राफ का उपयोग कर सकते हैं।

– एक समान वेग से चल रही किसी वस्तु के वेग तथा समय के गुणनफल से से विस्थापन प्राप्त किया जाता है। वेग समय ग्राफ में वेग तथा समय अक्ष के द्वारा घेरा गया क्षेत्र विस्थापन के परिमाण के बराबर होता है। इस तथ्य को उदाहरण लेकर गणितीय सूत्र एवं ग्राफीय विधि से हल कराएं। वस्तु समान त्वरण से गति मील है तो वेग – समय ग्राफ से वस्तु द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात करने के लिए सूत्र प्राप्त कर सकते हैं। इस सूत्र का निगमन चर्चा कर कराएं।

Materials :- ग्राफ उपकरण बनाना

Materials :- 110 x 110 सेमी. का हार्ड बोर्ड या प्लाईवुड का टुकड़ा, ड्राईंग पिने, सफेद कागज, पेन्सिल, स्केल, रबड़ बैंड, फैंवीकॉल, स्केच पेन, रंगीन धागे आदि।

Materials :- 110 सेमी. x 110 सेमी. का हार्ड बोर्ड का टुकड़ा लेकर उस पर सफेद कागज चिपका लें। स्केच पेन से 100 x 100 वर्ग सेमी का एक वर्ग खींचो। फिर इसे 10x10 वर्ग सेमी के वर्गों में विभाजित कर लें। इनके प्रत्येक वर्ग के कोनों पर एक-एक कील इस प्रकार गाड़े कि यह कुछ ऊपर उठी रहे। बाँए ओर के भाग में वर्ग की भुजा को

आगे बढ़ाकर y लिखे तथा नीचे की भुजा को आगे बढ़ाकर x लिख दें। यह एक ग्राफ उपकरण बन जायेगा। इससे विस्थापन तथा समान एवं असमान गति के प्रत्यय की समझाने के लिए प्र नों के आंकड़ों के आधार पर रंगीन धागों को कीलों में लगाकर ग्राफ स्पष्ट करें।

f0; kdyki %&

मोहन तथा सोहन अपनी साईकिलों से स्कूल जाते हैं। दोनों घर में एक ही समय पर प्रस्थान करते हैं तथा एक ही मार्ग से जाते हैं। फिर भी अलग-अलग समय पर स्कूल पहुँचते हैं। सारणी उन दोनों द्वारा तय की गई दूरी तथा समय को दर्शाती है। उन दोनों की गति के लिए एक ही पैमाने पर समय-दूरी ग्राफ खींचे तथा व्याख्या करें।

| Time | Mohan's Distance (Km.) | Sohan's Distance (Km.) |
|----------|------------------------|------------------------|
| 8.00 AM | 0 | 0 |
| 8.5 AM. | 1.0 | 0.8 |
| 8.10 AM. | 1.9 | 1.6 |
| 8.15 AM. | 2.8 | 2.3 |
| 8.20 AM. | 3.6 | 3.0 |
| 8.25 AM. | 3.6 | 3.6 |

ppkl dj %&

1. किसी वस्तु की गति के विशय में आप क्या कह सकते हैं जिसकी दूरी समय ग्राफ समय अक्ष के समान्तर एक सरल रेखा है ?

vll; f0; kdyki %&

1. ग्राफ प्रदर्शित करके भिन्न-भिन्न प्रकार की गति के ग्राफ की पहचान करावें ।
2. पाठ्यपुस्तक के प्र नों के विभिन्न ग्राफ तैयार करावें जायें।

3. प्रोजेक्ट कार्य तहत चार्ट भीट पर विभिन्न प्रकार के ग्राफ बनवाये जायें।

5- fo | r foHko

mIs ; & I Hkkxh &

- विभव एवं विभव ऊर्जा के संप्रत्ययों को स्पष्ट कर सकेंगे।
- विभिन्न संप्रत्ययों हेतु िाक्षण अधिगम व्यूह संप्रत्ययों रचनाओं का निर्माण कर सकेंगे।
- संबंधित अधिगम सहायक सामग्री को सूचीबद्ध कर एवं उनका निर्माण कर सकेंगे।
- िाक्षकों की विशयगत कठिनाईयों का निवारण कर सकेंगे।

i f' k{k.k fclnq &

विद्युत विभव, विभवान्तर विभव का मात्रक—वोल्ट, विद्युत वाहक बल एवं उसका मापन, विद्युत ऊर्जा, टर्मिनल वोल्टता, विद्युत वाहक बल एवं विभवान्तर में अन्तर।

i f' k{k.k 0; w j puk %&

- प्रयोग, समूह कार्य, समूह चर्चा, वार्ता

vko' ; d I kexh :- 5-6 छोटी गेंदे, सेल, संयोजक तार, धारा नियंत्रक, कुंजी, वोल्ट मीटर, वर्क भीट्स।

fØ; k dyki & okrkoj.k fuekZk %& I e; kof/k & 5 feuV

- एक बल्ब या अन्तर विद्युत युक्ति लें जिन पर वोल्ट, वाट आदि लिखें हो।
- पूछें - वोल्ट क्या है ? वाट क्या होता है ?

- किसी संभागी द्वारा दिए उत्तर पर अलग-अलग संभागियों की प्रतिक्रिया लें।
- अधिकां 1 संभागियों को अवसर दें।

fØ; kdYkki & 2 I ewg dk; l I e; kof/k %& 30 fefuV

fo | r foHko] foHkokUj , oa oksV dks i fjHkkf"kr djuk

- & संभागियों/ि ाक्षकों के तीन समूह बनाएँ।
- एक समूह को विद्युत विभव, दूसरे को विभवान्तर एवं तीसरे को वोल्ट की परिभाषा अपने भाषाओं में बनाने हेतु कहें।
- इस कार्य हेतु 10 मिनट का समय दें।
- 10 मिनट के बाद समूहों से प्रस्तुति कराएं।
- प्रस्तुति के उपरान्त समूह चर्चा करें। (10 मिनट के लिए)
- चर्चा के माध्यम से परिभाषाओं की समीक्षा करें।

i fjHkk"kk %&

fo | r foHko %&

एकांक धन आवे 1 को अनन्त से विद्युत क्षेत्र में स्थित किसी बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य उस बिन्दु का विद्युत विभव कहलाता है।

foHkokUj %&

निम्न विभव वाले बिन्दु से उच्च विभव वाले बिन्दु तक एक कूलाम आवे 1 को ले जाने में किया गया कार्य उन दोनों बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर के बराबर होता है।

oksV %&

एक कूलाम आवे 1 को अनन्त से विद्युत क्षेत्र में स्थिति किसी बिन्दु तक लाने से यदि एक जूल कार्य करना पड़े तो उसे बिन्दु पर विद्युत विभव एक वोल्ट होगा।

/; ku j [k& &

- & विद्युत आवे 1 से अनन्त दूरी पर विभव भून्य होता है।
- दो बिन्दु के विभव का अन्तर विभवान्तर होता है।

– विद्युत धारा उच्च विभव से निम्न विभव की ओर प्रवाहित होती है।

fØ; kdyki %& 3 i z; kx l e; kof/k 15 feuV

ppkz i kjEHk dj&

– विद्युत वाहक बल क्या है ?

– क्या यह बल है ?

– क्या यह ऊर्जा है।

i z; kx dj k, j &

& एक संभागी को 5–6 गेंदे लेकर एक के बाद एक सीढ़ियों पर नीचे की ओर लुढ़काने हेतु कहें।

& नीचे आ गई गेंदे उठाते जाएँ और सीढ़ियों पर लुढ़काते जाएँ।

& स्पष्ट करें कि गेंदों को लुढ़काने के लिए मनुष्य कार्य कर रहा है। इस कार्य से गेंदों को विभव ऊर्जा (स्थितिज ऊर्जा) प्राप्त होती है जो कि गतिज ऊर्जा में परिवर्तित होती है।

& इसी प्रकार सेल की विद्युत परिपथ में आवे τ को प्रवाहित करने का कार्य करता है।

& सेल द्वारा एकांक धन आवे τ को संपूर्ण परिपथ में एक पूर्ण चक्कर लगाने हेतु किया गया कार्य या प्रदान की गई ऊर्जा विद्युत वाहक बल होता है।

& विद्युत वाहक बल, ऊर्जा को बताता है न कि बल को।

i z; kx ds mi j kUr ppkz dj& %&

अन्य कौनसी गतिविधि हो सकती है ? विचार कीजिए। सूची बनाइए।

fØ; kdyki %& 4

i z; ksx

l e; kof/k

30

feuV

- दो संभागियों को बुलाकर उनसे विद्युत वाहक बल मापन हेतु परिपथ बनाने हेतु कहें।
- अन्य तीन चार संभागियों को बुलाकर परिपथ सही बना है या नहीं, यह बताने हेतु कहें।
- यदि सही नहीं है तो सही बनाने हेतु कहें।
- अन्य संभागियों को बारी-बारी से बुलाकर धारा नियंत्रक से धारा बदलकर विद्युत वाहक बल एवं बंद परिपथ में सेल की टर्मिनल वोल्टता मापन हेतु कहें।
- एक संभागी से भयाम पट्ट पर सारणी बनाने हेतु कहें।
- संभागियों से सारणी में किसी परिवर्तन हेतु सुझाव लेकर आव यकतानुसार परिवर्तन करा लें।

निम्नांकित प्रकार की सारणी हो सकती है –

| क्र.सं. | खुले परिपथ में सेल के सिरों पर विभवान्तर | बंद परिपथ में सेल के सिरों पर विभवान्तर | अंतर |
|---------|--|---|------|
| | | | |

- सारणी में संभागियों द्वारा लिए गए प्रेक्षण लिखवा लें। अंकित करवाएँ।
- सारणी के प्रेक्षणों का वि लेशन कराएँ/ निश्कर्ष निकलवाएँ।

fu"d"kl fudkyus ea l g; ksx dj &

- खुले परिपथ में सेल के सिरों के मध्य विभवान्तर बंद परिपथ की तुलना में कम होता है।
- खुले परिपथ में सेल के मध्य विभवान्तर ही विद्युत वाहक बल को बताता है।
- बंद परिपथ में सेल के मध्य विभवान्तर को टर्मिनल वोल्टता कहते हैं।

- खुले परिपथ में टर्मिनल वोल्टता विद्युत वाहक बल के बराबर होती है।
- बंद परिपथ में सेल के अंदर विद्युत विभव ऊर्जा में क्षति होने से टर्मिनल वोल्टता विद्युत विभवान्तर बल से कम आती है।

। nHkZ | kexh &

- विज्ञान पाठ्यपुस्तक (राज. बोर्ड)
- विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी)

6- ek/; fed Lrj ij ik; kstuk dk; l

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा के अनुरूप ज्ञान के निर्माण की दिशा में अग्रसर होने के लिए विज्ञान में प्रायोजना कार्य अत्यन्त लाभप्रद सिद्ध हो सकते हैं। “करके सीखने” के शिक्षा भास्त्रीय सिद्धान्त की पूर्ति में भी प्रायोजना कार्य अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

मिड; %& प्रिाक्षणार्थी प्रायोजना कार्य का विज्ञान अध्ययन में महत्त्व को समझ कर प्रायोजना को संपादित करा सकेंगे।

if'k{k.k 0; jg jpuk & समूह कार्य एवं समूह चर्चा

fØ; kdyki & 1

l eog ppkZ

प्रायोजना क्या है, प्रायोजना के विभिन्न चरण कौन-कौनसे हैं ?

इस संबंध में समूह चर्चा के माध्यम से स्पष्ट किया जाए। प्रायोजना कार्य का विज्ञान शिक्षण में क्या महत्त्व है, इस पर भी चर्चा की जाए।

शिक्षार्थी द्वारा किसी कार्य (Task) या समस्या को सम्मिलित करते हुए एक नियोजित अध्ययन कार्य (Study) ही प्रायोजना कार्य है, जो कक्षा कक्ष तथा प्रयोगशाला में अर्जित ज्ञान को पुष्ट करने में सहायता करता है।

ik; kstuk ds pj.k &

1. समस्या का चयन
2. प्रस्तावना
3. भीर्शक
4. उद्देश्य
5. परिकल्पना
6. अध्ययन क्षेत्र
7. अध्ययन विधि
8. अध्ययन सामग्री/उपकरण
9. आंकड़ों/तथ्यों का संकलन (प्रयोग, सर्वेक्षण आदि)
10. विलेखन
11. निष्कर्ष
12. सुझाव
13. अनुवर्तन

i k; kstuk dk eglo &

1. यह "करके सीखना" तथा "जी कर सीखना" जैसे उपागमों का अनुसरण करता है जो ज्ञान निर्माण में सर्वाधिक सहायक है।
2. इससे विद्यार्थी में अवलोकन सर्वेक्षण, संकलन, सूची निर्माण, वर्गीकरण, तुलना, प्रयोग, विलेखन, निश्कर्ष प्रतिपादन आदि दक्षताओं का विकास होता है

fØ; kdyki &

l eg dk; l

प्रिक्षणार्थियों को समूहों में विभाजित करें तथा उनसे समूह में चर्चा के आधार पर माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों से कराई जा सकने वाली भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं जीवन विज्ञान से संबंधित 5-5 प्रायोजनाओं की पहचान कर सूची तैयार कराएँ। तत्पश्चात् समूह वार इनका प्रस्तुतीकरण कराएँ।

l q>kokRed i k; kstuk, j &

Hkk&rd foKku

1. दैनिक जीवन में उपयोगी विद्युत के उपकरणों के सिद्धान्त एवं क्रियाविधि का अध्ययन।
2. रेफ्रिजरेटर के बनावट, सिद्धान्त एवं क्रियाविधि का अध्ययन।
3. घरेलू उपयोगी विद्युत मोटर की बनावट, सिद्धान्त एवं क्रियाविधि का अध्ययन।
4. टेलीफोन/फैक्स/मोबाइल की बनावट, कार्यप्रणाली का अध्ययन।
5. दैनिक जीवन में न्यूटन की गति नियमों का प्रयोगों द्वारा सत्यापन।
6. दैनिक जीवन में हाने वाली विभिन्न प्रकार की गतिविधियों का अवलोकन कर उन्हें वर्गीकृत करना।
7. प्रयोग/आयुचित उपकरण द्वारा बॉयल के नियम का सत्यापन करना।
8. द्विविमीय एवं त्रिविमीय सदिश का मॉडल की सहायता से अध्ययन करना।
9. प्रक्षेप की परास पर प्रक्षेपण कोण के परिवर्तन का अध्ययन करना।
10. सरल लोलक की सहायता से गुरुत्वीय त्वरण का मान ज्ञात करना।

11. ऊर्जा के एक रूप से दूसरे रूप का प्रयोगों द्वारा अध्ययन करना।
12. आर्कमिडीज के सिद्धान्त का सत्यापन करना।
13. अपने घर की विद्युत मोटर की भाक्ति का परिकलन करना।
14. घरों में उपयोग लिए जाने वाले विद्युत उपकरणों द्वारा निश्चित समय में व्यय विद्युत ऊर्जा का परिकलन कर तुलनात्मक अध्ययन करना।
15. प्रकाश की प्रकृति के संबंध में दिए गए विभिन्न सिद्धान्तों का विस्तृत सैद्धान्तिक अध्ययन करना।
16. आरुरचित उपकरण की सहायता से विभिन्न प्रकार के दर्पणों से प्रकाश के परावर्तन एवं प्रतिबिम्ब निर्माण का अध्ययन करना।
17. प्रयोग द्वारा परावर्तन एवं अपवर्तन के नियमों का अध्ययन करना।
18. लेंस से प्रकाश के अपवर्तन का आरुरचित उपकरण की सहायता से अध्ययन करना एवं सूक्ष्मदर्शी, दूरदर्शी का मॉडल बनाना एवं आवर्धन क्षमता ज्ञात करना।
19. प्रतिरोध की लम्बाई एवं अनुप्रस्थ काट पर निर्भरता का अध्ययन करना।
20. प्रतिरोध की श्रेणी एवं समान्तर क्रम संयोजन के नियमों का अध्ययन करना।
21. प्राथमिक सेल के विभिन्न भाग एवं उसकी क्रियाविधि का अध्ययन करना।
22. विभिन्न प्रकार के द्वितीयक सेलों की संरचना व बनावट का अध्ययन कर उनमें होने वाली रासायनिक क्रियाओं का अध्ययन करना।
23. प्रयोग द्वारा विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का अध्ययन करना एवं विद्युत जनित्र का मॉडल बनाना।
24. विद्युत चुम्बक के विभिन्न अनुप्रयोगों के मॉडल बनाकर (क्रेन, घंटी, रेल्वे सिग्नल, रिले) अध्ययन करना।
25. अन्योन्य प्रेरण की घटना को मॉडल बनाकर अध्ययन करना।
26. ट्रांसफार्मर के आउटपुट को मल्टीमीटर से ज्ञात करना एवं उसकी सहायता से डी.सी. पावर सप्लाई बनाना।
27. किसी निर्माणीधीन भवन में होने वाली विद्युत वायरिंग कार्य का अध्ययन कर वायरिंग का मानचित्र बनाना।
28. इंटरनेट का उपयोग कर अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में हुई प्रगति को आलेखित करना।
29. किसी एक भारतीय वैज्ञानिक की जीवनी का विस्तृत अध्ययन कर आलेख तैयार करना।

जल; उद्योग

1. भौतिक व रासायनिक परिवर्तन का अध्ययन करना।
2. विभिन्न प्रकार की अभिक्रियाओं का अध्ययन। (ऊष्माक्षेपी, ऊष्मा गोशी, ऑक्सीकरण, विस्थापन, अपचयन आदि)
3. अभिक्रिया की दर को प्रभावित करने वाले कारकों का अध्ययन।
4. विभिन्न अणुओं की संरचना के मॉडल का निर्माण कर अध्ययन करना।
5. दैनिक जीवन में उपलब्ध पदार्थों/रसायनों के गुणों का अध्ययन कर उनको आयनिक/सहसंयोजक पदार्थों के रूप में वर्गीकृत करना।
6. दैनिक जीवन में उपलब्ध किन्हीं तीन पदार्थों में उपस्थित अम्लीय मूलक का पता लगाना।
7. दैनिक जीवन में पाए जाने वाले किन्हीं 10 पदार्थों के नमूने अध्ययन कर उन्हें अम्ल, क्षार एवं लवणों में वर्गीकृत करना।
8. आ ज्ञात मॉडल का निर्माण कर विद्युत अपघटन द्वारा जल के अवयवों का पता लगाना।
9. दैनिक जीवन में उपयोगी विभिन्न ऐलोपैथिक दवाइयों का उनके उपयोग के आधार पर वर्गीकृत करना तथा उनमें पाए जाने वाले रसायनों को सूचीबद्ध करना।
10. द्रव के क्वथनांक पर अ ज्ञात के प्रभाव का अध्ययन करना।
11. द्रव (जल) की भयानता पर घुलन शील अ ज्ञात की सांद्रता के प्रभाव का अध्ययन करना।
12. द्रव (जल) की भयानता पर ताप के प्रभाव का अध्ययन करना।
13. दैनिक जीवन में पाए जाने वाले अम्ल व क्षारों की P^H के आधार पर उन्हें दुर्बल एवं प्रबल क्षारों में वर्गीकृत करना।
14. किसी आभूषण बनाने के कारखाने का अवलोकन कर विद्युत लेपन की विधि का अध्ययन करना।
15. अपने आस-पास के क्षेत्र में पाए जाने वाले खनिजों के खनन प्रक्रिया का अध्ययन करना।

16. अपने आस-पास के किसी खनिज निष्कर्षण कारखाने का अवलोकन कर उसके धातुकर्म का अध्ययन करना।
17. अपने आस-पास के किसी फोटो स्टूडियो का अवलोकन कर फोटोग्राफी में प्रयुक्त विभिन्न वैज्ञानिक (भौतिक व रसायनिक) प्रक्रियाओं का अध्ययन करना।
18. सल्फर के अपरूपों का अध्ययन करना।
19. विभिन्न विरंजक पदार्थों का अध्ययन करना।
20. अपने आस-पास के किसी सीमेन्ट उत्पादक संयंत्र का अध्ययन करना।
21. चमत्कारों में छिपी रासायनिक क्रियाओं का अध्ययन करना।
22. हीरे व ग्रेफाइट की संरचना के मध्य अंतर को मॉडल्स बनाकर स्पष्ट करना।
23. खाद्य पदार्थों में मिलावट जाँच करना।
24. अपने आस-पास के किसी बहुलक (नायलॉन, पीवीसी, रेयॉन, या रबर) निर्माण कारखाने का अवलोकन कर निर्माण प्रक्रिया का अध्ययन करना।
25. अपने आस-पास के किसी साबुन या अपमार्जक निर्माण करने वाले प्रतिष्ठान का अवलोकन कर प्रक्रिया का अध्ययन करना।
26. विभिन्न कृषि फार्मों का अवलोकन कर उसमें उपयोग में लिए जाने वाले विभिन्न पीड़कना गी रसायनों के उपयोगों का अध्ययन करना।
27. विभिन्न द्रवों के पृष्ठ तनाव का तुलनात्मक अध्ययन।
28. जंग लगने की दर पर लवण एवं दूसरे संदूशकों का प्रभाव का अध्ययन।
29. लवणीय जल को पीने योग्य बनाना एवं प्रदूषण का निवारण।
30. अग्नि गामक यंत्र बनाना एवं इसकी क्रियाविधि का अध्ययन।
31. घुलन शीलता की दर पर तापमान के प्रभाव का अध्ययन।

tho foKku | aakh i k; kstukvka dh | yph %&

1. कैलस द्वारा उत्तक संवर्धन की प्रक्रिया का अध्ययन।
2. प्रोटोप्लास्ट संलयन प्रक्रिया का अध्ययन।
3. पादप वृद्धि पर हार्मोनों के प्रभाव का अध्ययन।
4. पौधों की विलुप्त होती प्रजातियाँ एक उत्तक संवर्धन एक उपाय।

5. प्रोटोप्लास्ट संलयन से पादप जातियों के विकास का अध्ययन।
6. पॉलीथीन का पशुओं के स्वास्थ्य पर प्रभाव का अध्ययन।
7. औषधीय पौधों की उपयोगिता का अध्ययन।
8. खाद्य श्रृंखला में ऊर्जा प्रवाह का अध्ययन।
9. ठोस कचरे (अपशिष्ट) से उर्वरक निर्माण प्रायोजना।
10. ठोस कचरे से विद्युत निर्माण प्रायोजना।
11. बीजों के अंकुरण पर रासायनिक पदार्थों के प्रभावों का अध्ययन।
12. पर्यावरण में ग्रीन हाउस प्रभाव से होने वाले हानिकारक प्रभावों का अध्ययन।
13. स्थानीय झीलों/तालाबों में मौलस्क का अध्ययन।
14. मच्छरों पर DDT के प्रभाव का अध्ययन।
15. ऑक्सीटोसिन इंजेक्शन की उपस्थिति का अध्ययन।
16. मकड़ियों के जालों में मच्छर ट्रेप होने का अध्ययन।
17. मधुमक्खी के जीवन चक्र का अध्ययन।
18. चिकित्सालय अपशिष्ट के निस्तारण का अध्ययन।
19. स्थानीय पादपों की उपयोगिता का अध्ययन।
20. स्थानीय पारिस्थितिक तंत्र का अध्ययन।
21. खेत में दीमक की रोकथाम की स्वदेशी विधियों का अध्ययन।
22. स्थानीय बगीचे में रहने वाले आर्थ्रोपॉड का अध्ययन।
23. वृक्ष या झाड़ी पर रहने वाले कीटों का अध्ययन।
24. एक वृक्ष पर रहने वाले पक्षियों की संख्या ज्ञात कर पिरामिड बनाना।
25. रात्रि को निकलने वाले कीटों का संकलन एवं अध्ययन।

26. अंधेरे में रहने वाले तथा प्रकाश में रहने वाले जंतुओं के रंग का तुलनात्मक अध्ययन।

27. स्थानीय कुँए, बावड़ियों के नजदीक उपस्थित वृक्षों का अध्ययन।

7- eksy vo/kkj .kk

mnns' ; % & 1. प्रशिक्षणार्थी मोल अवधारणा को स्पष्ट करा सकेंगे।

2. मोल अवधारणा संबंधी आंकिक प्रश्नों को हल करा सकेंगे।

f' k{k.k fcUnq %& 1. मोल अवधारणा 2. मोल-अणु

i f' k{k.k 0; g j puk &

समूह चर्चा, समूह कार्य

vko' ; d l kexh &

रासायनिक तुला, नमक, फिटकरी, सोडियम बाई कार्बोनेट 200–200 ग्राम

fØ; kdyki & 1

परमाणु क्रमांक, परमाणु भार एवं अणुभार पर चर्चा के पश्चात् आवोगाद्रो की मोल परिकल्पना पर चर्चा की जाएगी।

एवोग्रेद्रो के अनुसार परमाणु भार, अणुभार, यौगिक भार में मुल परमाणुओं, अणुओं, यौगिकों की संख्या निश्चित 6.023×10^{23} होती है।

कुछ तत्वों के परमाणु भार

H = 1.008

He = 4

C = 12

O = 16

F = 18

Na = 23

N = 14

Mg = 24

CL = 35.5

Fe = 56

Cu = 63

Ag = 108

f0; kdyki & 2

निम्नांकित सारणी की पूर्ति करायेँ –

| eksy vo/kkj .kk | eksy ijek.kq | ijek.kq l a[; k |
|-----------------------|--------------|------------------------|
| 1.008 ग्राम हाईड्रोजन | 1 मोल परमाणु | 6.023×10^{23} |
| 12 ग्राम कार्बन | | |
| 16 ग्राम ऑक्सीजन | | |
| 14 ग्राम नाईट्रोजन | | |
| 56 ग्राम लोहा | | |
| 108 ग्राम चांदी | | |

$$\text{मोल संख्या} = \frac{\text{पदार्थ का ग्राम में भार}}{\text{परमाणु भार}}$$

$$\text{परमाणुओं की संख्या} = \text{मोल संख्या (परमाणु)} \times 6.023 \times 10^{23}$$

eksy v.kq &

पदार्थ के अणुभार के बराबर भाग = ग्राम अणुभार

$$= \text{मोल संख्या (परमाणु)} \times 6.023 \times 10^{23} \text{ अणु}$$

$$\text{मोल संख्या (अणु)} = \frac{\text{पदार्थ का ग्राम में भार}}{\text{अणु भार}}$$

$$\text{अणुओं की संख्या} = \text{मोल संख्या (अणु)} \times 6.023 \times 10^{23}$$

f0; kdyki & 3

सारणी की पूर्ति कराएँ –

| x9 | v.kkkj | xke v.kkkj | eksy | vk; ru | v.kvka dh l a[; k |
|----------------|--------|---------------|------|--------|----------------------|
| H ₂ | | | | | |
| O ₂ | | | | | |
| N ₂ | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| CO ₂ | | | | | |
| NH ₃ | | | | | |
| HCl | | | | | |

f0; kdyki & 4 मोल धारणा से सम्बन्धित संख्यात्मक प्रश्न हल करवाएँ।

8- ऑक्सीकरण, अपचयन अभिक्रियाओं की अवधारणाओं को स्पष्ट

करा सकेंगे।

1. प्रशिक्षणार्थी ऑक्सीकरण एवं अपचयन अभिक्रियाओं की अवधारणाओं को स्पष्ट करा सकेंगे।
2. ऑक्सीकरण – अपचयन अभिक्रिया को प्रयोग द्वारा स्पष्ट कर सकेंगे।

ऑक्सीकरण, अपचयन, रेडॉक्स अभिक्रिया।

ऑक्सीकरण, अपचयन, रेडॉक्स अभिक्रिया।

चर्चा एवं रासायनिक प्रयोग

चर्चा एवं रासायनिक प्रयोग

मेग्नीशियम फीता, कोयला, CuSO_4 , लोहे की कील, FeSO_4 , NH_4OH , सान्द्र

मेग्नीशियम फीता, कोयला, CuSO_4 , लोहे की कील, FeSO_4 , NH_4OH , सान्द्र HNO_3

ऑक्साइड बनने की विभिन्न अभिक्रियाओं पर चर्चा की जाएगी।

(अ) ऑक्साइड बनने की विभिन्न अभिक्रियाओं पर चर्चा की जाएगी।

(ब) तत्व या यौगिक से ऋण विद्युती तत्व के संयुक्त होने की अभिक्रियाओं पर चर्चा की जाएगी एवं उदाहरण प्राप्त किए जाएंगे।

(स) यौगिकों से हाइड्रोजन के निष्कासन के उदाहरण प्राप्त किए जाएंगे।

(द) धन विद्युती तत्व की किसी यौगिक में कमी संबंधी अभिक्रियाओं के उदाहरणों पर चर्चा की जाएगी।

उपर्युक्त चर्चा के आधार पर ऑक्सीकरण की सामान्य अवधारणा तक पहुँचा जाएगा।

f0; kdyki & 2 %& ¼/kDI hdj .k l c7/kh i z; ksx dk mnkgj .k½

मैग्नीशियम के फीते को जलाने पर MgO का सफेद पाउडर प्राप्त होता है। स्पष्ट है कि मैग्नीशियम ऑक्सीजन से संयुक्त हुआ है। इसी प्रकार कोयले के टुकड़े को वायु में जलाया जाये तो CO₂ गैस बनती है जिसका अनुभव किया जा सकता है।

इन अभिक्रियाओं में मैग्नीशियम एवं कार्बन का ऑक्सीकरण हुआ है।

f0; kdyki & 3 %& ¼ vip; u l c7/kh i z; ksx dk mnkgj .k½

- (अ) तत्वों की हाइड्रोजन से संयोग की विभिन्न अभिक्रियों पर चर्चा।
(ब) तत्व या यौगिक से धन विद्युती तत्व के संयुक्त होने की अभिक्रियाओं पर उदाहरणों के आधार पर चर्चा।
(स) यौगिकों से ऑक्सीजन के निष्कासन के उदाहरणों पर चर्चा।
(द) ऋण विद्युती तत्व की किसी यौगिक से कमी संबंधी उदाहरण पर चर्चा।
उपर्युक्त चर्चा के आधार पर अपचयन की अवधारणा तक पहुँचा जाएगा।

vip; u l c7/kh i z; ksx ds mnkgj .k &

1. कॉपर सल्फेट विलयन में लोहे की कील डालकर कील का रंग भूरा होना।
कॉपर सल्फेट का कॉपर में अपचयन।
2. फेरस सल्फेट के जलीय विलयन में अमोनियम हाइड्रोक्साइड मिलाने पर हरा अवक्षेप आता है जबकि फेरस सल्फेट में सांद्र नाइट्रिक अम्ल मिलाकर उबाल कर अमोनियम हाइड्रोक्साइड मिलाने पर भूरा अवक्षेप प्राप्त होता है।
ऐसा क्यों हुआ ? चर्चा की जाए।

f0; kdyki & 6 :- ऑक्सीकरण – अपचयन की आधुनिक (इलेक्ट्रानिक) अवधारणा पर उदाहरणों के आधार पर चर्चा की जाए।

f0; kdyki & 7 :- ऑक्सीकरण–अपचयन की अवधारणा के आधार पर रेडॉक्स अभिक्रिया पर उदाहरण सहित चर्चा की जाएगी।

9- i dk'k

mnns ; %

प्रशिक्षणार्थी प्रकाश के परावर्तन तथा परावर्तन के नियमों को सकारात्मक रूप से समझाने में समर्थ होंगे।

I kexh %

लेजर लाईट टार्च, ड्राईंग बोर्ड, समतल दर्पण, काँच की पट्टी, कोण मापने हेतु चाँदा, ऑलपिन, पेंसिल तथा ड्राईंग शीट।

I Ei dk'k fof/k %

समूह चर्चा व प्रदर्शन

vUr%Ø; k %

1. ऐसी परिस्थितियों की सूची बनाना जहाँ विशिष्ट वस्तु किसी अन्य सतह से टकराकर वापस मुड़ जाती हो।
2. क्रियाकलाप द्वारा लेजर लाईट द्वारा प्रकाश की किरणों को दर्पण पर टकराकर प्रतिक्रिया नोट करना।
3. ड्राईंग बोर्ड पर समतल दर्पण को लम्बवत खड़ा कर लेजर लाईट से प्रकाश डालकर प्रकाश की किरण के मार्ग को ऑलपिन की सहायता से अंकित कर आपतन कोण i तथा परावर्तन कोण r का मापन करना।
4. उपरोक्त कोण मापन क्रिया भिन्न – भिन्न स्थितियों से लेजर लाईट का प्रकाश डालकर कोण i तथा r का मापन करना।
5. प्रत्येक स्थिति में i तथा r के मान की तुलना करना
6. परावर्तन के नियम समझना।

vory niZk }kjk ifrfcEc

उद्देश्य :- वस्तु के वास्तविक एवं प्रतिबिम्ब के आकार में तुलना करना

सामग्री :- परकार (चाप लगाने हेतु), स्केल, पैसिल, आदि।

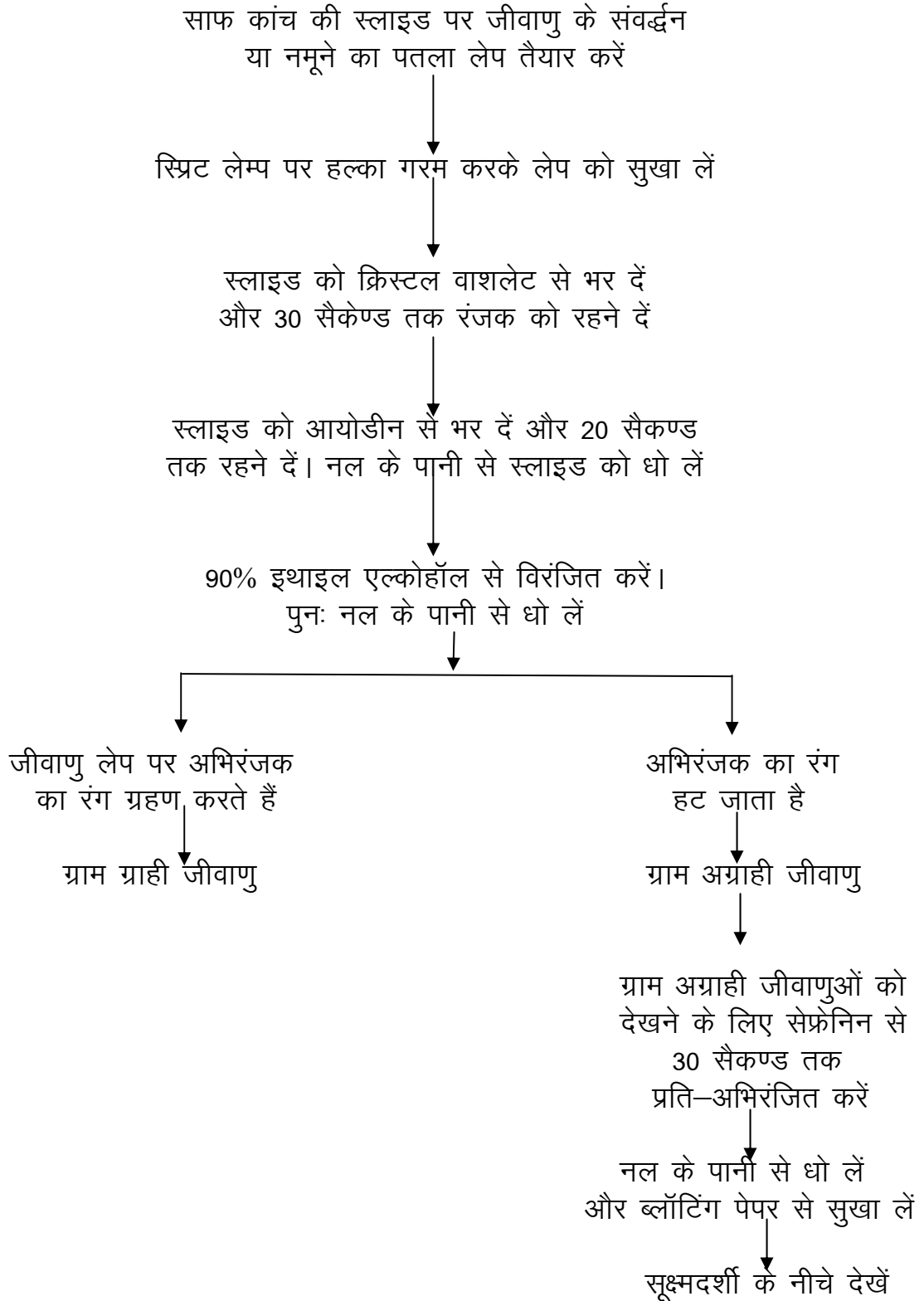
vUlr%Ø; k@fØ; kdyki

1. परकार द्वारा 6 सेमी. की चाप लगाना
2. बिन्दु रेखाखण्ड CP का मध्य बिन्दु फोकस बिन्दु होगा।
3. C F के बीच में एक वस्तु AB रखें तथा उसकी ऊँचाई माप लें।
4. रेखा CP के समान्तर रेखा AD बनाएँ।
5. बिन्दु D से F को मिलाते हुए रेखा DF बनाए तथा इसे आगे बढ़ाएं।
6. बिन्दु A से P को मिलाया तथा कोण APF को मापें तथा इसके बराबर कोण FPZ बनाएं। रेखा DF तथा रेखा PZ दोनों Z बिन्दु पर एक दूसरे को काटते हैं।
7. अब Z से रेखा CP पर लम्ब MZ बनाएं तथा ZM की ऊँचाई का मापन करें।

8. यही प्रक्रिया विभिन्न ऊँचाई की वस्तुओं (AB) के साथ दोहराएं तथा AB की ऊँचाई एवम् प्रतिबिम्ब MZ की तुलना कर निष्कर्ष निकालें।
- ukv 1 % यही क्रियाकलाप वस्तु AB को रेखा CP पर विभिन्न स्थितियों में रखते हुए प्रतिबिम्ब के आकार तथा वस्तु के वास्तविक आकार की तुलना करें।
- ukv 2 % इसी क्रियाकलाप पर आधारित उत्तल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब के चित्र बनाएँ एवम् तथ्यों को स्पष्ट करें।

10 Åÿkd l d) L (Tissue Culture) fØ; kfof/k

xk[k ds vfHkjæt u dh fof/k



Examples of Some Common Types of Bacgteria –

| Gram (+ve) | Gram (-ve) |
|--------------------|--------------------------------|
| 1. Micrococcus | 1. Xanthomonas (= Pseudomonas) |
| 2. Staphylococcus | 2. Rhizobium |
| 3. Streptococcus | 3. Agrobacterium |
| 4. Corynebacterium | 4. Azotobacter |
| 5. Streptomyces | 5. Escherichia |
| 6. Lactobacillus | 6. Salmonella |
| 7. Leuconostoc | 7. Erwinia |
| 8. Peptococcus | 8. Nitrosomonas |
| 9. Caryophanon | 9. Nitrosococcus |
| 10. Listeria | 10. Nitrobacter |

fØ; kRed dk; kã I q>kokRed I ph

राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान में विज्ञान शिक्षण को राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (NCF) को ध्यान में रखते हुये अधिक प्रभावी बनाने के लिये विभिन्न गतिविधियों का क्रियान्वयन किया जाना अत्यन्त ही महत्वपूर्ण है। छात्रों को जितना पूर्व ज्ञान का उपयोग करने व ज्ञान को स्थाई बनाने के लिये क्रियात्मक कार्यों का संपादन कराया जाना आवश्यक है जिन्हें इस मॉड्यूल में दिया गया है। यहां कुछ गतिविधियाँ मार्गदर्शनार्थ सुझाई गई है जिनमें स्थानीय परिवेश में उपलब्ध साधन सुविधाओं व अध्यापक व विद्यार्थियों की क्रियात्मकता के आधार पर सम्मिलित किया जाना अपेक्षित है।

fØ; kRed dk; kã dh I ph %&

1. चार्ट निर्माण
2. सर्वेक्षण/प्रोजेक्ट कार्य
3. स्क्रेप बुक/संकलन
4. प्रयोग प्रदर्शन
5. अवलोकन
6. मॉडल निर्माण
7. समूह चर्चा
8. खेल विद्या
9. भूमिका निर्वहन
10. पर्यावरण व समुदाय से अन्तः क्रिया, रैली, नारा लेखन, जन जागृति
11. प्रदर्शनी
12. क्विज प्रतियोगिता

1- pkVl fuekZk

1. ड्राइंग भीट का विवरण
2. आवश्यक सामग्री उपलब्ध करना
3. निर्मित किये जाने वाले चार्ट का आकार निर्धारण करना
4. चार्ट निर्माण हेतु निर्देश
 1. भीर्शक
 2. रंगों का चयन
 3. छायांकन

2- l o{k.k@i kstDV dk; l

1. समूहों में विभाजन
2. करणीय कार्यों की सूची निर्माण
3. निर्देशानुसार – प्रनावली, सारणी निर्माण
4. सर्वेक्षण स्थल की जानकारी
5. किये गये सर्वेक्षण के आधार पर रिपोर्ट तैयार कर निश्कर्ष एवं सुझाव।

3- LØi cp@l dyu

1. विशय वस्तु का चयन
2. स्क्रेप बुक का प्रदर्शन (नमूना)
3. संकलित/संग्रह की गई वह वस्तुओं की सूची निर्माण
4. संकलित सामग्री को प्रदर्शित करने योग्य स्क्रेप बुक का निर्माण

4- i: ks in'kʌ

1. उद्देश्य चयन
2. आवश्यक सामग्री को उपलब्ध करना
3. प्रयोग में रखी जाने वाली सावधानियाँ
4. प्रयोग को चरणानुसार करना
5. अवलोकन
6. अवलोकन के आधार पर निष्कर्ष निकालना

5- ekMYI fuekʌk

1. आवश्यक सामग्री (कम लागत की)
2. सुग्राही
3. सुविधाजनक आकार
4. माडल्स व वास्तविक स्थिति में अन्तर

6- l eŋ ppkʌ

1. विशय स्पष्ट करना।
2. समूहों का निर्माण
3. सकारात्मक विचार विमर्श
4. सभी को विचार व्यक्त करने का अवसर
5. प्राप्त विचारों के आधार पर निष्कर्ष

7- [ksy fo | k

1. विशय का चयन।
2. आवश्यक सामग्री।
3. सभी की सहभागिता।
4. खेल के आधार पर विशय से सम्बन्ध निर्धारण।
5. सीखे गये बिन्दु का लेखन कार्य।

8- Hkifedk fuo7gu

1. विशय वस्तु के आधार पर भूमिका को बांटना एवं पात्रों का चयन।
2. भूमिकाओं का प्रदर्शन।
3. भूमिका निर्वहन के पश्चात् सारांश पर चर्चा।

9- i ; kbj .k o l epk; l s vUr%Ø; k

1. रेली, भ्रमण, बालसभा, अभिभावक सम्मेलन, उत्सव पर्व के आयोजन
2. विद्यार्थियों की जिज्ञासाओं का समाधान
3. विशेषज्ञों से अन्तर्क्रिया
4. आयोजन उपरान्त सीखने योग्य विशय पर चर्चा

10- fDot vk; kstu

1. विशय आधारित प्रश्नों का चयन
2. क्विज प्रतियोगिता का आयोजन (लिखित/मौखिक)
3. पुरस्कार वितरण

i z; ksxka dh l iph

1. पौधों में मूल द्वारा फल अवशोषण
2. तने द्वारा जल व लवणों का संवहन
3. पर्ण द्वारा वात्पोत्सर्जन
4. पुष्प के विभिन्न भागों
5. सूक्ष्म जीवों का अध्ययन
6. मानव भवसन तन्त्र का मॉडल प्रदर्शन
7. बल से गति, गतिशील को रोकना, आकार पर प्रभाव
8. गति खींचना धकेलना प्रदर्शन दूरी व समय का ग्राफ निर्माण
9. गति के नियम

10. स्थित विद्युत का प्रदर्शन
11. घर्षण बल का प्रयोग सहित, नत समतल
12. प्रकाश का सीधी रेखा में गमन
13. मिश्रण के अवयवों को पृथक करना
14. गलनांक व क्वथनांक निकालना
15. उष्मा के कुचालक व सुचालक का प्रयोग
16. उष्मा का संवहन
17. उष्मा से ठोसो, द्रव व गैसों में प्रसार
18. प्रकाश के परावर्तन एवं अपवर्तन के नियम
19. वस्तुओं के जलने के लिये O_2 की आवश्यकता
21. आवेग तथा उसके प्रकारों को जानना
23. प्रकाश के अपवर्तन का प्रदर्शन एवं अपवर्तन संबंधी घटनाएं।
25. उत्तल लेंस, अवतल लेंस की प्रकृति ज्ञात करना
26. दिए गए उपकरणों से विद्युत परिपथ का संयोजन करना
27. विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव का सत्यापन करना।
28. विद्युत चुम्बक का निर्माण करना।
29. विद्युत धारा का उष्मीय प्रभाव का सत्यापन करना।
30. दिए गए नमूनों में अम्ल, क्षार एवं लवण की पहचान करना।

ekMYI dh I iph

- | | | |
|-------------------------|--|-------------------------------|
| 1. परमाणु संरचना | 2. वर्षामापी | 3. वायु का संघटन |
| 4. वायु दिशा सूचक यंत्र | 5. पवन चक्की | 6. भवसन तन्त्र |
| 7. पाचन तंत्र | 8. मूलतन्त्र के प्रकार | 9. बीजों का अंकुरण |
| 10. सौर मण्डल | 11. नर जनन तन्त्र | 12. खाद्य शृंखला |
| 13. कृषि उपकरण | 14. अणुओं (मेथेन, जल, हीरा, ग्रेफाइट फुलरीन आदि) की संरचना | |
| 15. वायरस की संरचना | 16. बूंद बूंद सिंचाई | 17. चन्द्रमा की कलाएँ |
| 18. सौर कूलर | 19. जल विद्युत संयंत्र | 20. अन्तः स्त्रावी ग्रन्थियाँ |

21. पेट्रोलियम का खनन 22. समसूत्री विभाजन 23. मेंडल के नियम
24. दूरबीन 25. अग्नि तामक यंत्र 26. HIV वायरस 27. मानव तन्त्रिका
तन्त्र
28. मस्तिष्क 29. पादप कोशिका 30. माइटोकॉन्ड्रिया 31. केन्द्रक की
संरचना
32. पृथ्वी की आन्तरिक संरचना 33. ज्वालामुखी की आन्तरिक संरचना
34. हृदय की आन्तरिक संरचना 35. रूधिर परिसंचरण 36. वृक्क की संरचना
37. उत्सर्जन तंत्र 38. कंकाल तंत्र 39. नाइट्रोजन चक्र
40. उपग्रह का प्रक्षेपण 41. जीवाणु की संरचना

इसी प्रकार के अन्य मॉडल्स एवं चार्ट की सूची पाठ्यपुस्तक के आधार पर
बनवाई जाए।

dk; ;dkjh ny

ny i ;kkjh fo'ks'kK &

1- MkW xxu x[rk] i kQd j] foKku , oa xf.kr f'k{kk foHkkx] **NCERT, New Delhi**

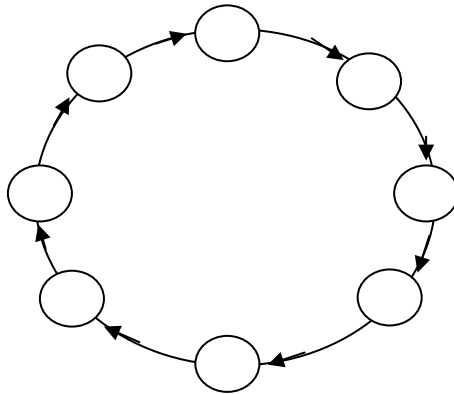
2. MkW vk'kk vjkmk] foHkkxk/; {k %ouLi fr 'kkL=¼ ch-, u- dlu; k egkfo | ky;]
mn; i g

| Ø-l a | uke | i nLFkki u LFkku |
|-------|--|-------------------------|
| 1. | श्री i ;dk'k tk'kh] i k/; ki d | SIERT, Udaipur |
| 2. | " fueyk t[u] i k/; ki d | SIERT, Udaipur |
| 3. | श्री बी. के. त्यागी, व्याख्याता | CTE, बगड़ |
| 4. | " दिलीप हर्ष, व्याख्याता | IASE, Bikaner |
| 5. | श्रीमती मंजूषा मित्तल, व्याख्याता | IASE, Bikaner |
| 6. | डॉ. वीना बाना, व्याख्याता | CTE, Sangaria |
| 7. | रुचि रावत, व्याख्याता | CTE, विद्या भवन, उदयपुर |
| 8. | रचना राठौड़ व्याख्याता | CTE, LMTT डबोक, उदयपुर |
| 09- | सुनिता मरडिया, व्याख्याता | CTE, LMTT डबोक, उदयपुर |
| 10- | दुष्यन्त कुमार अग्रवाल, सेवानिवृत्त प्रधानाचार्य | उदयपुर |
| 11- | रविकांत यादव, व्याख्याता | CTE, हट्टण्डी (अजमेर) |
| 12- | बलजीत सिंह ठाकुर, व्या | CTE, हट्टण्डी(अजमेर) |
| 13. | अल्पा नागर, व्याख्याता | CTE Jamdoli, Jaipur |
| 14. | चन्दन सिंह, से.नि.प्रधानाचार्य | जयपुर |
| 15. | डॉ. जे.पी.एस., प्राचार्य बी.एड. कॉलेज | जयपुर |

1 E1 k.k COMMUNICATION

दो या दो से अधिक व्यक्तियों के मध्य सूचनाओं का अदान-प्रदान करना जिसमें विचारों तथ्यों एवं अनुभवों के मध्य एक सामान्य समझ उत्पन्न हो सके।

xfrfof/k & अध्यापक एक कथन एक साथी कान में बहुत धीरे से कहेगा! यह कथन एक साथी से दूसरे साथी तक पूरे समूह में क्रमशः जाएगा।



अंत में प्रथम साथी सबके समक्ष उस कथन को सुनाते हुए कहेगा।

fud"d"kl & प्रथम एवं अन्तिम कथन में अन्तर है अर्थात् कहने एवं सुनने दोनो ही प्रक्रियाओं में तत्परता न रहने से कथन में परिवर्तन होता है।

Sources of Communication

सम्प्रेषण के स्रोत

Audio
(श्रवण)

Vedio
(दृश्य)

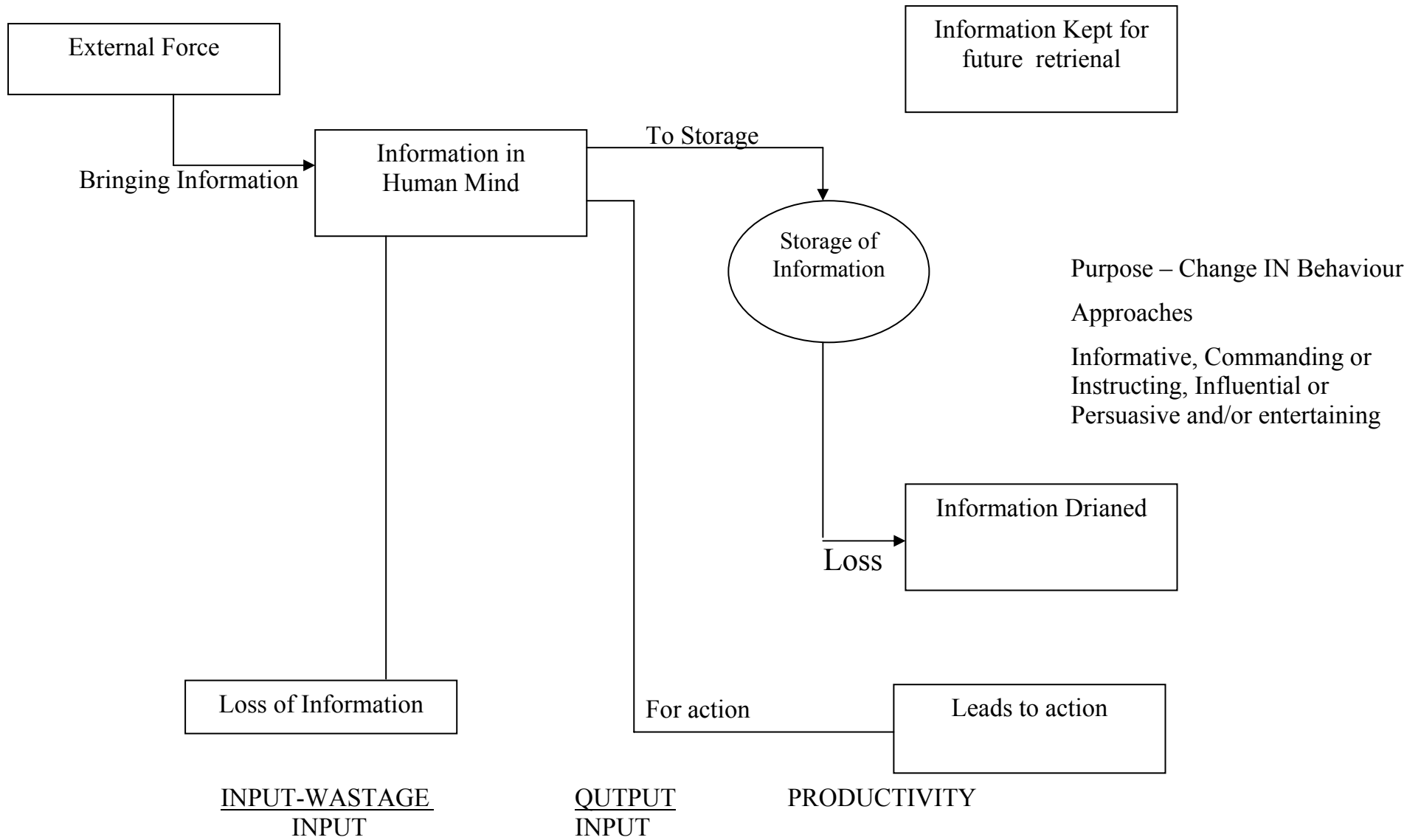
Touch
स्पर्श

Smell
(गंध)

उदाहरण-संकेत
बिना शब्द की फिल्म

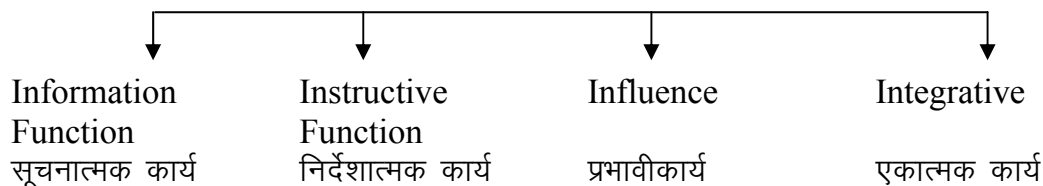
पीठ थपथपाना

केवल शब्द ही सम्प्रेषण का स्रोत नहीं है।



Function of Communication

I Ei šk.k ds dk; Z

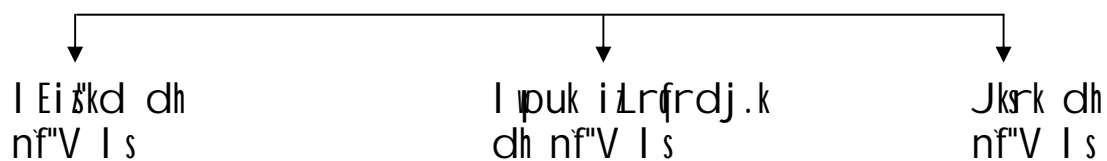


Phases of Communication

I Ei šk.k ds pj .k

1. प्रस्तुतिकरण
2. विश्लेषण
- 3- अनुक्रिया

I Ei šk.k dh I eL; k, a



| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| 1. अप्रभावी वातावरण | 1. सूचना प्रसारण के माध्यमों का गलत उपयोग | 1. श्रोता की एकाग्रता |
| 2. अव्यवस्थित प्रयास | 2. सूचना प्रसारण के माध्यमों का गलत चयन | 2. श्रोता की सहभागिता |
| 3. सम्प्रेषण प्रक्रिया का गलत सम्प्रव्यय | 3. भौतिक बाधाएँ | 3. श्रोता समूह की एकरूपता |
| 4. विचारों की अभिव्यक्ति हेतु प्रयुक्त प्रतीकों का गलत उपयोग | | 4. श्रोता की वक्ता के प्रति अभिवृत्ति |

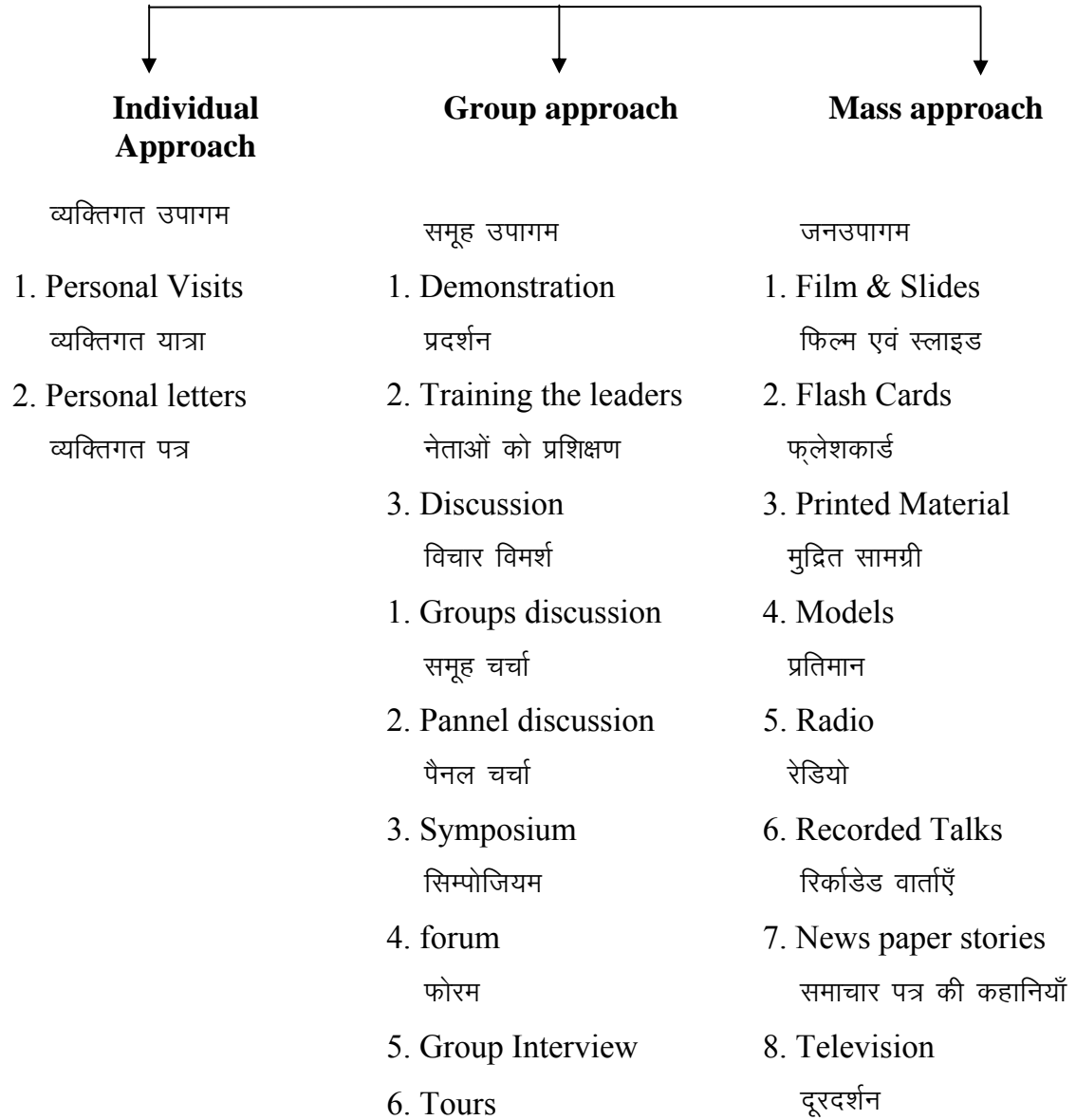
VPNs I Ei k.k ds mi k;

1. तकनीकी समस्याओं को दूर करना।
2. पूर्वाग्रहों को दूर करना।
उदाहरण – Qes. What is your name
Ans. Watt
Qes. Sorry, Please what's your name
Ans. Yes, My Name is watt
3. भौतिक बाधाओं (गोर आदि) को दूर करना।
4. वक्ता द्वारा मुख्य विचार पर वार्ता केन्द्रित करना।
5. श्रोता के विचारों को भी महत्त्व देना।
6. भावों के स्थान पर व्यक्ति को बल देना।
7. अन्तः क्रिया को महत्त्व देना।
8. अच्छे श्रोता की प्रशंसा करना।

Nonverbal Communication ¼ kkfCnd I Ei k.k.½

1. Eye contact (नेत्रों की भाशा)
 2. Facial Expression मुख मुद्रा प्रदर्शन
 3. Touch स्पर्श
 4. Paralanguage उपभाशा (स्वर का उपर-नीचे होना)
- शिक्षक की आवाहिक सक्रियता शिक्षक की प्रभावशीलता बढ़ाती है।

Approaches in Communication I ā šk.k ds mi kxe



f' k{k.k dkS ky

ijEijkr f' k{k.k l nHkZ e

- प्रस्तावना
- उद्दीपन विषयता
- श्यामपट्ट
- उदाहरण देना
- पुनर्बलन
- दृश्य-श्रव्य सामग्री का उपयोग
- प्रश्न प्रवाह एवं उत्खनन प्रश्न

NCF 2005 ds l nHkZ e f' k{k.k dkS ky &

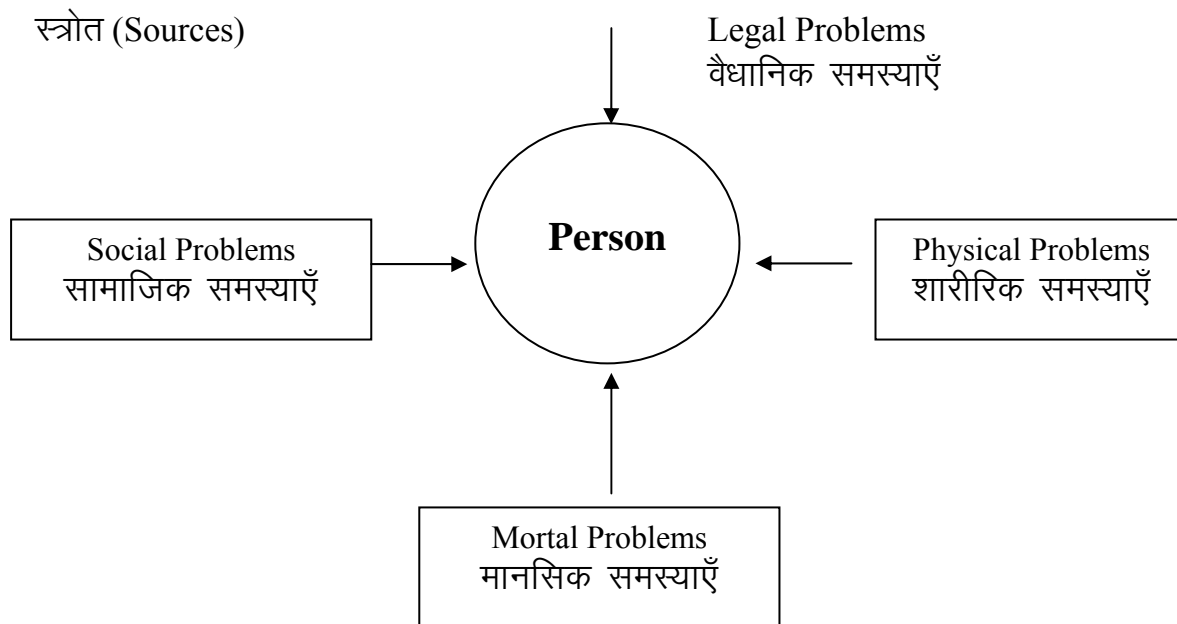
- निर्णय क्षमता का विकास
- सहभागिता में वृद्धि
- तनाव/दबाव को कम करने के कौशल
- सकारात्मक चिन्तन की वृद्धि

ANGER MANAGEMENT SKILL

खुल करुको इलु/कु दकसु क्य

गुस्सा एक प्राकृतिक एवं स्वस्थ मानवीय संवेदना है जिसका प्रभावपूर्ण प्रबन्धन किया जाना चाहिए।

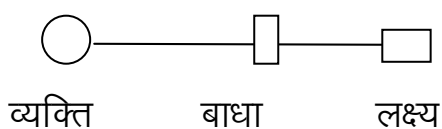
स्रोत (Sources)



Methods of Managing Anger

खुल स दस इलु/कु धु फोफ/क; क;

1. गुस्से के कारण/बाधा का निवारण



बाधा के कारण तनाव उत्पन्न होता है जो गुस्से से व्यक्त किया जाता है।

1. गुस्से के कारण/बाधा का निवारण

व्यक्ति बाधा लक्ष्य

2. स्व की भावना जागृत करना।

व्यक्ति बाधा लक्ष्य

3. नवीन रास्ता खोजना

व्यक्ति बाधा लक्ष्य

I UnHK i q rda

1. Chaturvedi; Ramesh (2007), 'Guidance and Counseling Skill' Delhi;
Crecent Publishing Corpoiration
2. Dahama, OP, Bhatnagar O.P. (1988)
Education and Communication for development Delhi
oxford (IBH Publisha
3. Daniel Linden Duke (1990)
Teaching an Introduction New York, MC Graw-Nill
Publishing Company
4. Pamelaj Cooper (1995)
Communication for the Classroom Teacher United
state of America, Gorsuch Scarisbrick, Publish

jk"Vh; ek/; fed f' k{kk vfHk; ku (RMSA)
I UnHKZ 0; fDr; ka grq ekWl; ny fuekZk dk; Zkj h ny , oa eq; I nHKZ
0; fDr

1. डॉ. अनिल कुमार जैन — दल प्रभारी
एसोसियेट प्रोफेसर,
विद्याभवन शिक्षक महाविद्यालय
2. डॉ. बलिदान जैन
असिस्टेन्ट प्रोफेसर
एल.एम.टी.टी. कॉलेज, डबोक
3. डॉ. सतीश मंगल
असिस्टेन्ट प्रोफेसर
केशव विद्यापीठ झालडोली
4. डॉ. जे.डी. सिंह
प्रवक्ता, सी.टी.ई. झामडोली
5. श्री अरविन्द कुमार चौपड़ा — सेवानिवृत्त प्राचार्य
6. श्री चन्द्रप्रकाश मंत्री — सेवानिवृत्त व्याख्याता
7. श्रीमती रेणुबाला चौधरी — वरिष्ठ व्याख्याता
(S.I.E.R.T., Udaipur)
8. श्री शक्तिसिंह राव0त — प्राध्यापक, रा.उ.अ.शि.संस्थान
(अजमेर)
9. श्री रामनिवास वशिष्ठ — प्राध्यापक, रा.उ.अ.शि.संस्थान
(अजमेर)
10. श्री लियाकत हुसैन — प्रवक्ता I.A.S.E. (बीकानेर)
11. श्रीमती रंजना कोठारी — अनुसंधान अधिकारी,
(S.I.E.R.T., Udaipur)
12. श्री तरुण सगखंशी — प्रवक्ता, लो.मा.ति.शि.प्र.
महाविद्यालय (डबोक)

AA vuDef.kdk AA

Ø-l a

fo"ki; &oLrq

i"B l a[; k

गणित का दर्शन – NCF-2005 के सन्दर्भ में

1. गणित की प्रकृति एवं विकास
2. संख्या ज्ञान
3. समीकरण
4. निर्देशांक ज्यामिति
5. प्राथमिकता
6. त्रिभुज
7. चतुर्भुज
8. वृत्त
9. पृष्ठीय क्षेत्रफल एवं आयतन
10. त्रिकोणमिति
11. गणित प्रयोगशाला एवं प्रयोजना कार्य
12. प्रश्न-पत्र निर्माण

1- xf.kr & xf.kr dh i dfr , oa fodkl

1-1 Hkfedk &

प्रस्तुत अध्याय में यह प्रयास किया गया है कि सभी शिक्षक इस ज्ञान से परिचित हो सकें कि जिस विषय को वह विगत कई वर्षों से अध्यापन द्वारा प्रस्तुत कर रहा है वह विषय आखिर है क्या ?

1-2 e[; ppkz ds fclnq &

1. गणित की परिभाषाएँ
2. गणित का क्षेत्र, महत्व, मूल्य
3. गणित का विकासक्रम
4. प्रमुख भारतीय गणितज्ञों का योगदान

1-3 ppkz l s vi {kk, a &

इस मोड्यूल को प्रस्तुत करने का आधार है कि आप सभी प्रशिक्षण के दौरान शिक्षकों को इस बात से अवगत करा सकें कि –

1. वह अपने विषय से परिचित हो सकें।
2. वह अपने विषय के विकासक्रम को जान सकें।
3. वह अपने विषय में प्रमुख योगदान का ज्ञान प्राप्त कर सकें।

1-4 f' k{k.k vf/kxe dh l kexh &

प्रस्तुत अध्याय में निम्न शिक्षण सामग्री का उपयोग किया जा सकता है—

- | | | |
|------------|--------------------|-------------|
| 1. चार्ट | 2. ट्रांसपेरेन्सिज | 3. स्लाइड्स |
| 4. वर्कशीट | 5. प्लेश कार्ड | 6. इत्यादि |

1-5 i Lrfrdj.k &

हम सभी अपने विषय को लम्बे समय से पढ़ा रहे हैं परन्तु हमने अपने छात्रों को कभी अवसर दिया है कि वह हमें गणित से क्या समझता है बतायें ?

1-6 e[; i fj Hkk"kk, a &

1. बर्थलाट (Berthlat) "गणित भौतिक अनुसंधान का एक आवश्यक उपकरण है।"
2. काम्टे (Comte) "वह विज्ञान शिक्षा जो गणित के साथ प्रारम्भ नहीं होती है, आवश्यक रूप से आधारभूत रूप में त्रुटिपूर्ण है।"
3. जॉर्ज केन्टर "गणित में समस्याएँ प्रस्तुत करने की कला उन्हें हल करने की कला से सरल है।"
4. बटैण्ड बरसेल (Bertrand Russell)
सत्य ही है कि गणित न केवल सत्य का प्रतिनिधित्व करता है बल्कि एक अलौकिक सौन्दर्य का भी एक ऐसा सौन्दर्य और निष्पूरता, जैसे कि शिल्पकार प्रकृति के विरलतम रंगों, संगीत की सुर-लहरियों, भव्यतापूर्वक पवित्रता के लिए जो केवल एक महान दृश्य ही नहीं दिखाता बल्कि अपने आप में सर्वगुण सम्पन्न है।
5. रोजर बैकन "गणित विज्ञानों का प्रवेशद्वार एवं कुंजी है। चूंकि जो व्यक्ति गणित से अनभिज्ञ हैं वह विज्ञानों और विश्व की वस्तुओं की जानकारी प्राप्त नहीं कर सकता।

1-7 xf.kr ea D; k g\$ \ &

यहां सभी मिलकर यह प्रयास करें कि गणित में क्या धाराएँ हैं कौन-कौनसी शाखाओं में गणित बंटा है। आइये हम उन क्षेत्रों की पहचान करें—

xfrfof/k&

1-8 \mathbb{R} \mathbb{C} & गणित को मुख्यतः दो भागों में विभाजित किया जा सकता है।

- | | | |
|----|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | आधारभूत गणित | Basic Mathematics |
| 2. | प्रयुक्त गणित | Applied Mathematics |
| 1- | \mathbb{R} \mathbb{C} | (Basic Mathematics) |
| 1. | समुच्चय सिद्धान्त | Set Theory |
| 2. | बीज गणित | Algebra |
| 3. | ज्यामिति | Geometry |
| 4. | विश्लेषण | Analysis |
| 5. | संज्ञक विन्यास एवं संख्या पद्धति | Basic Mathematics |
| 2- | \mathbb{R} \mathbb{C} | Applied Mathematics |
| 1. | परिकलनी विज्ञान | Calculus Science |
| 2. | सांख्यिकी | Statistics |
| 3. | आंकिक विश्लेषण | Numerical Analysis |
| 4. | स्वचालन सिद्धान्त | Automation Theory |
| 5. | इस्ट समीकरण का गणीतिय सिद्धान्त | Mathematical Theory of Optimization |
| 6. | सूचना सिद्धान्त | Information Theory |

1-9 \mathbb{R} \mathbb{C} &

इस प्रक्रिया गणित के विकास को निम्नलिखित कालखण्डों में प्रस्तुत किया जा सकता है –

1. प्राचीन युग
2. मध्य युग
3. आधुनिक काल
 1. सत्रहवीं शताब्दी
 2. अठारहवीं शताब्दी
 3. उन्नीसवीं और बीसवीं शताब्दियां

1-9-1 i kphu ; ¶

इस युग में गणित के विकास का श्रेय प्रमुख रूप से मेसोपोटामिया मिस्र और यूनानी सभ्यताओं को है। प्राचीन और आधुनिक युगों में मध्यकाल की अपेक्षा गणित का अपेक्षाकृत अधिक विकास और विस्तार हुआ।

ed ki kV/kfe; k

बेबीलोनियन गणित की उत्कृष्टता उसकी संख्या पद्धति के स्थानीय मान-संकेत पर आधारित है। यह बड़ी से बड़ी संख्याओं एवं भिन्नो की अभिव्यक्ति के माध्यम हैं। संख्या पद्धति का विकास साभिप्रायिक अनुसंधान का परिणाम न होकर ईसा पूर्व तीन हजार वर्ष से शनैः शनैः उद्विकसित हुआ। इस काल के अतिविकसित भाग में मौद्रिक सौदों के अभिलेखन हेतु संकेत विकसित हुआ। इसमें चांदी की बड़ी अभिलेखन हेतु संकेत विकसित हुआ। इसमें चांदी की बड़ी और छोटी मात्रा की इकाइयों को दर्शाने के लिए संख्याओं को सान्निधि में रखा जाता था, जो कि मात्रा के इन मानों को प्रदर्शित करता था। यहाँ संख्या व्यवस्था सापेक्ष मूल्य निर्धारित करती थी।

इस प्रकार की संख्या व्यवस्था के प्रक्रम ने संख्या पद्धति को जन्म दिया इस पद्धति को स्थानिक मान व्यवस्था कहते हैं। बेबीलोनियन मुद्रा पद्धति में इसके मानक 1:60 थे, जैसा कि वर्तमान में डॉलर और सेन्ट 1:100 के अनुपात में है। डॉलर में $5.20 = 5 + 20/100 = 5 + 1/5$ डॉलर या $5 \times 100 + = 520$ सेन्ट हैं। इसी प्रकार बेबीलोनियन मुद्रा के मानों के लिए $2.30 = 2 + 30/60 = 2 + 1/2$ या $2 \times 60 + 30 = 150$ है। बेबीलोनियन पद्धति में ये गुणन की सारणियां 60×60 तक बनीं। इस प्रकार यहाँ अंकगणितीय योग व्यवकलन गुणन भाग वर्ग, घन, मूलों आदि संक्रियाओं के विकास का मार्ग प्रशस्त हुआ। ग्रीक सिकन्दरिया, भारत, इस्लामिक दुनिया ने इन संक्रियाओं को अपने ज्योतिर्विज्ञान के अध्ययन में 5वीं शताब्दी तक इसी रूप में किया। इस पद्धति की प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार रहीं –

- संख्या पद्धति की पंक्तियों को शून्य जैसे प्रतीक से भरा गया।

- पाईथागोरियन संख्याओं के त्रिक के समान त्रिकों, यथा— 3, 4, 5 की पहचान हुई।
- ऐसी समस्याओं का विकास जिनमें दो संख्याओं को ज्ञात करना जबकि उनके योग और अन्तर ज्ञात हो।
- द्विघात समीकरणों, यथा $x^2 - 6x + 8 = 0$ का विकास।
- सूत्र पर आधारित आंकिक बीजगणित का उद्भव।
- अद्धवृत्त में स्थित त्रिभुज का एक कोण समकोण होता है।
- संख्याओं के वर्गमूल और घनमूल।
- π (पाई) का मान लगभग 3.141

feL=

मिस्त्र के इस काल के योगदान के साक्ष्य दो पेपिरी हैं इनमें से एक रिण्ड, अहमस, ई.पू. 1700 ब्रिटिश अजायबघर में तथा दूसरा गॉलेनिशेव पेपिरस मास्को में है। इनमें योग द्वारा गणितीय संक्रियायें की गयी हैं। इनमें पाई का मान 3:16 उपलब्ध है।

; wkuh , oa ; wkuoknh xf.kr

यूनान में अति प्राचीन गणित के विकास का साक्ष्य नहीं मिलता है। उसके गणितीय ज्ञान की क्षमता का आंकलन ई.पू. 600 वर्ष में ज्ञात दर्शन के द्वारा किया जाता है। यह पाइथागोरस का समकालीन काल है। स्रोतों से पता चलता है कि 500 वर्ष पूर्व में मिस्त्र के खागोलीय और ब्रह्माण्डकीय सम्प्रत्यय बहुत संकीर्ण और आदिम प्रकृति के थे। वास्तव में यूनानी स्वतन्त्र गणित का विकास ई.पूर्व 5वीं शताब्दी के उत्तरार्द्ध और चौथी शताब्दी के पूर्वार्द्ध में आरम्भ हुआ। हिप्पोक्रेटीज और किऑज सम्बन्धित कुछ गणितीय अवधारणाएँ इस प्रकार हैं – अन्तरिक्ष में वक्र, वृत्तीय चाप द्वारा परिबद्ध क्षेत्र। ई.पू.150 वर्षकालीन मिस्त्र के गणित पर बेबीलोनियन प्रभाव दृष्टिगोचर होता है, किन्तु इस काल में पूरब के प्रभाव के प्रमाण नहीं हैं। प्राच्य प्रभाव प्रथम और तृतीय ईस्वी में स्पष्ट दिखाई देता है। फिर भी बेबीलोन का प्रभाव ई.पू. 150 वर्ष से एवं हिप्पैकस के

कार्यों में प्रतिबिम्बित होता है। प्राचीन यूनानी संस्कृति में गणित से सम्बन्धित प्रमुख तथ्य इस प्रकार हैं –

- प्लेटो के समय से गणित का स्रोत दर्शन में देखा जा सकता है। दर्शन से वैज्ञानिक गणित का उद्भव हुआ।
- जीनो एलिआ के अन्तराल-काल अनन्त विभाजन सम्बन्धी विरोधाभासों एवं ई.पू. चौथी सदी में डिमॉर्किट्स की परमाण्विक संरचना ने गणितीय अभ्युपगमों के लिए मार्ग प्रशस्त किया।
- परिमेय संख्याओं की खोज इस काल में हुई।
- ज्यामिति के लिए स्वतन्त्र धरातल बना।
- क्षेत्रफल, आयतन, ज्यामितीय और अंकगणितीय, अनुपातों को परिभाषित किया गया तथा इनका गुणित श्रेणियों से सम्बन्ध स्थापित किया गया।
- कोनिक और कोनिक सेक्शन के सिद्धान्तों का विकास एवं इनको पूर्णता प्राप्त हुई। आर्कमिडीज ने इनका उपयोग किया।
- आर्कमिडीज और एपॉल्लोनियस ने इस प्राचीनकाल के सैद्धान्तिक गणित को शिखर पर पहुँचाया।
- त्रिकोणमिति और गोलीय त्रिकोणमिति का विकास और प्रयुक्ति को प्रगति मिली।
- यूक्लिड के तत्त्वों का विकास और उपयोग हुआ।

1-2-2 e/; ; \times

ईसाइयत की अन्तिम विजय और इस्लाम धर्म के अभ्युदय तक इस कालखण्ड में प्राचीन गणित के अस्तित्व के विषय में बहुत कम जानकारी है। इस काल में ज्ञान का प्रमुख केन्द्र परशिया था। इसने भिन्न ईसाई, इस्लाम और भारतीय विज्ञान और गणित के लिए संगम की भूमिका निभायी छठी शताब्दी में ससानियन शासन में दक्षिण-पश्चिम ईरान के कजिस्तान प्रान्त गोण्डेशापुर ज्ञान का प्रमुख केन्द्र बना। अब्बासिद कैलिफ-अल-मंसूर के प्रभाव में बगदाद में वैज्ञानिक, गणितीय ज्योतिर्विज्ञान एवं

आयुर्विज्ञान सम्बन्धी यूनानी भारतीय तथा अन्य प्रमुख सभ्यताओं के साहित्य का भाषा रूपान्तरण का महान कार्य किया गया। इस युग की उपलब्धियों में प्रमुख इस प्रकार हैं—

- बगदाद में प्रथम इस्लामिक ज्योतिर्विज्ञान स्कूल की स्थापना हुई।
- इस स्कूल का प्रतिनिधित्व करने वाले अल-ख्वारिज्मी को आज भी याद किया जाता है। इनकी मृत्यु लगभग सन् 850 ई. में हुई थी। इन्होंने कलन विधि और बीज गणित का प्रतिपादन किया था। 'ऐल्जबरा' शब्द की व्युत्पत्ति उनकी एक पुस्तक 'किताब अल-जबर व अल-मुकाबला' से हुई।
- यूनानियों ने चार और उसकी जीवा से सम्बन्धित सारणियों का निर्माण किया। इस विधि की प्रतिस्थापना हिन्दू विधि द्वारा की गयी।
- मध्य युग में भारत का सबसे बड़ा योगदान त्रिकोणमिति के रूप में है। इकाई लम्बाई के किसी चाप की लम्बाई की माप उस चाप द्वारा केन्द्र पर बनाया गया कोण है। इसकी जीवा का आधा चाप द्वारा केन्द्र, पर बने कोण का ज्या होता है।
- शून्य का बहुत कम उपयोग हुआ। यद्यपि इसका उल्लेख इस्लामी और बिजन्टाइनी गणित में यदा-कदा होता रहा।
- भारत में ज्योतिर्विज्ञान विकसित था। इसके सूत्रों, तथ्यों आदि की व्याख्या फ्रांसिसी गणितज्ञों क्लाडी गैस्पैर बैकेट, स्यूर डि मिजिरिएम ने सन् 1624 ई. में की।
- संख्याओं के हेल्लिनिस्टिक सिद्धान्त का विकास हुआ।
- यूक्लिड द्वारा रूढ़ संख्याओं की अनन्तता सिद्ध हुई।
- इस युग में इस्लामिक प्रभाव भी देखने को मिलता है। इस्लामिक गणना की युक्तियाँ अधिक पूर्णता लिये हुए हैं।
- ज्या और स्पज्या फलनों की परिगणना सारणियाँ निर्मित की गयी।
- मुस्लिम गणितज्ञ आबू-उल-वफा का ज्या सिद्धान्त प्रतिपादित हुआ।

- सेक्साजेसिमल गणना पर कई लेख लिखे गये। अल—कैशी ने पाई के मान की गणना पर एक सूत्र लिखा। इसके अनुसार यह मान 4 से 16 दशमलव के स्थलों पर प्राप्त किया जाता है।

1-2-3 vk/kfud dky

सन् 1545 ई. में इटली के गणितज्ञ जिरोलैमो कैर्डेनो की पुस्तक आर्टिस् मैग्नाई सिवे डि रेग्यूलिस प्रकाशित हुई। इसका अंग्रेजी अर्थ द ग्रेट आर्ट और, द रूल्स ऑफ एल्जेबरा (महान कला या बीज गणित के नियम) है। इससे दो वर्ष पूर्व पॉलिश ज्योतिर्विज्ञान शास्त्री निकोलस कॉपर्निकस ने 'डि रिवोल्यूशनीबस ऑर्बियम कॉइलिस्टियम' की रचना की थी। इसका अर्थ है — आकाशीय पिण्डों के परिभ्रमण सम्बन्धी इसने टॉलमी की ब्राह्माण्ड सम्बन्धी अवधारणा को आघात पहुंचाया। इस काल में मध्ययुगीन शरीर विज्ञान सम्बन्धी सिद्धान्तों में सुधार हुए। इटली के गणितज्ञ जर्लैमो कैर्डेनो की पुस्तक "आर्टिस मैग्नाइ सिव डि रेग्यूलिज ऐल्जब्रेसिज प्रकाशित हुई। इस पुस्तक के शीर्षक का अर्थ है — "महान कला या बीज गणित के नियम। इस पुस्तक ने गणित के विकास का नया मार्ग प्रशस्त किया। रैखिक और द्विघात समीकरणों के हल तो हजारों वर्षों से निकाले जाते रहे, किन्तु त्रिघात समीकरणों के हल की तकनीक अभी तक ज्ञात नहीं थी। इस काल में इटली के कई बीजगणितज्ञों ने स्वतन्त्र रूप से इन समीकरणों के हल निकाल दिये। इसमें शायद पहली सफलता सिपियॉन डिल फेरो को लगभग सन् 1510 ई. में मिली। किन्तु, इस सूत्र को निक्कोलो टैर्टेगिल्या के नाम से जाना जाता है, जिसने कि इस सूत्र की खोज स्वतन्त्र रूप से दुबारा 'महान कला' के प्रकाशन के बाद लोडोविको फरैरी के चतुर्थघाती समीकरणों के हक के साथ की थी।

इस अप्रत्याशित सफलता ने 'समीकरण सिद्धान्त' और 'महान कला—बीजगणित' को नये आयाम प्रदान किये। इसके साथ ही बीजगणित का प्रचार और प्रसार अन्य देशों में हुआ। ब्रुजेस के साईमन स्टेविन ने समीकरणों के मूल निर्धारित करने के लिए नियम बनाये। सन् 1585 में उसने दशमलव भिन्नों के व्यवस्थित उपयोग की स्थापना की। फ्रांस में हेनरी चतुर्थ के दरबार में फ्रैन्कोइज हेट ने बीजगणित को नया नाम

'fo' y'sk. kkRed dyk* दिया। साथ ही इसको अधिक सामान्य स्वरूप प्रदान किया गया। अज्ञात राशियों को स्वरों और ज्ञात राशियों को व्यंजनों से प्रस्तुत करने की परम्परा भी यहाँ डाली गई। चर सम्बन्धी कई अवधारणाओं के लिए इसने मार्ग प्रशस्त किया। चर का अर्थ ऐसी सत्ता से है, जिसमें कई सम्भव मान हैं। परिमित से सम्बन्धित अवधारणाओं के विकास को भी यहां मार्ग मिला। पैरामीटर वह चर है जिसका किसी दिये गये संदर्भ में निश्चित मान हो। वास्तव में प्रतीकात्मक बीजगणित का उद्भव यहां हुआ। इस व्यक्ति को इसलिए भी जाना जाता है कि उसने जॉहेन मूलर के साथ सन् 1579 ई. त्रिकोणमिति को एक स्वतन्त्र विषय के रूप में स्थापित करते हुए इसके प्रकाशन में योगदान किया। अन्यथा यह विषय ज्योतिर्विज्ञान का एक छोटा-सा ही भाग था

1700s | nh &

'सदी के महानतम प्रतिभा' की देहली पर हेट का सन् 1603 में निर्धन हुआ। इसके उपरान्त एक के बाद एक कई गणितीय खोजों का सिलसिला इस सदी में चला। इनमें प्रमुख इस प्रकार हैं –

- सन् 1614 के स्कॉटलैण्ड के जॉन नैपियर ने लघुगणक पर अपनी खोज 'गणक विज्ञान' का प्रकाशन किया।
- सन् 1615 में जोहनीज केप्लरने इन्फाइनाइटसीमल का प्रतिपादन किया। इसके आधार पर सन् 1635 ई. में बॉनावेन्चुरा कैवेलिअरी ने अविभाजित ज्यामिति को निर्मित किया।
- सन् 1637 ई. में फ्रांसीसी दार्शनिक गणितज्ञ रिने डिकार्टीओ ने अपनी महान खोज 'डिसकोर्स-डि-ला-मैथॉड' के साथ ऐनालिस्टिक ज्योमिट्री का प्रकाशन किया। सन् 1640 ई. में गैलीलियो के एक शिष्य इवनजेलिस्टा टोरिसेलि ने लघुगणकीय कुण्डली की लम्बाई ज्ञात की।
- सन् 1654 ई. में डिकार्टी और फ्रांसीसी वैज्ञानिक ब्लैक पास्कल ने प्राथमिकता सिद्धान्त की नींव डाली।
- सन् 1658 में फर्मेन्ट ने सेमी क्यूबिकल पैराबोला की लम्बाई ज्ञात की।

- पास्कल और अंग्रेज गणितज्ञ जॉन वलिस्ट ने साइक्वाइड का अध्ययन कर उनके गुणधर्म ज्ञात किये।
- 17वीं शताब्दी में सर आइजेक न्यूटन तथा लीबनिज ने गणित में मौलिक और अतुलनीय योगदान किये। न्यूटन द्वारा प्रतिपादित बाईनोमियल प्रमेय का महत्व सर्वविदित है। कन्वर्जेंट सीरीज की खोज का श्रेय भी न्यूटन को जाता है। साथ ही उन्होंने कैलकुलस के क्षेत्र में भी योगदान किये। न्यूटन और जर्मन गणितज्ञों एवं दार्शनिकों ने इन्टीग्रेशन का प्रतिपादन किया तथा इसकी प्रयुक्ति के क्षेत्रों की पहचान की।
- लीबनिज ने dx, dy की अवधारणाओं का प्रतिपादन किया।
- कैलकुलस पर न्यूटन का प्रथम प्रकाशन फिलॉसफियल नेचुरलिव प्रिन्सिपिया मैथेमैटिका सन् 1687 ई. में हुआ। प्रिन्सिपिया लैटिन भाषा में है।
- सन् 1704 ई. में न्यूटन की ऑप्टिक्स क्वाड्रेचर ऑफ कर्वज प्रकाशित हुए।

1800s | nh &

गत शताब्दी में गणित की दो महान हस्तियाँ न्यूटन और लीबनिज थे, तो इस सदी में यह नेतृत्व यूलर ने संभाला। यूलर अपने गुरु जे.बर्नोली के शिष्यों में सर्वाधिक प्रभावी था। यूलर के निबन्धों में इन्ट्रोडक्शियॉ इन एनालिसिन इंफानाटोरियम इन्ट्रोडक्शन टु इन्फाइनाटिसिमल एनालिसिस आधुनिक गणित में अग्रणी कहा जाता है। यही वह कार्य है जिसने गणितीय त्रिक ज्यामिति, बीज गणित और विश्लेषण के तीसरी सत्ता में फलन सम्प्रत्यय और अनन्त प्रक्रियाओं को समिलित किया। इस सदी की प्रमुख उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं –

- यूलर के अवकलन, समाकल और कलन पर निबन्ध इस युग की देन है। वे आधुनिक गणित के लिए विषय-वस्तु के स्रोत बने।
- यूलर ने कलन के अन्तर और अवकलन ज्यामिति के रूप में गणित की दो नवीन शाखाओं को अस्तित्व प्रदान किया।

- लैग्रान्जी ने बीजगणित, विश्लेषण, संख्या सिद्धान्त और यान्त्रिकी के क्षेत्रों में कार्य किया। इनकी प्रमुख कृतियाँ मैकेनिक एनालिटिक और थियोरी डिस् फॉन्क्शन्स एनालिटिक है। प्रथम कृति ने यान्त्रिकी को गणित की एक प्रमुख शाखा के रूप में स्थापित किया।
- सन् 1794 में फ्रांस में इकॉल पोलिटैक्निक स्थापित हुआ। इसमें युग के महान गणितज्ञ लैग्रान्जी, पिअटे, साईमन लाप्लास, गास्पार्ड मोंगे ने कार्य किये।
- लाप्लास ने आकाशीय यान्त्रिकी को गणित की शाखा के रूप में स्थापित किया। विभवी सिद्धान्त, लाप्लास ट्रान्सफॉर्मेशन, लाप्लास समीकरण, आर्थोगोनल फंक्शन्स विश्लेषकों के लिए प्रमुख साधन बने। उनके पाँच वॉल्यूम मैकेनिक सेलिस्टी शीर्षक से 1799–1825 ई. के मध्य प्रकाशित हुए।
- मोंगेकी कृति ज्योमेट्री डिस्क्रिटिव सन् 1799 में प्रकाशित हुई। मूल रूप में यह सैनिक प्रयोजनों के लिए थी। मोंगे ने संश्लेषण के क्षेत्र में कार्य किया। उनकी प्रसिद्ध कृति ज्योमेट्री डि पोजिशन सन् 1803 में प्रकाशित हुई।

190ha@20oha | fn; kj &

इस काल में नॉन-यूक्लिडियन ज्यामिति ग्युप्स, फंक्शन्स और कॉम्प्लैक्स वेरिएब्ल्स के सिद्धान्तों बीजगणितीय ज्यामिति, विश्लेषण, प्राथमिकता के क्षेत्रों में व्यापक खोज हुई। गणित की प्रयुक्त क्षेत्र में भी आश्चर्यजनक प्रसार हुए। इसमें निम्नलिखित उल्लेखनीय हैं –

- फोरियर की क्लासिकी रचना सिद्धान्त, एनालिटिक डि ला शैलिअर-द अनालिटिकल थ्योरी ऑफ हीट में यह दर्शाया गया कि प्रत्येक यादृच्छिक फलन का ज्याओं और क्योज्याओं की फोरियर श्रेणियों में प्रसार किया जा सकता है।
- सन् 1826–1832 ई. में रूसी गणितज्ञ इवानोविच लॉयेशैवस्की और हंगरी के जैनस बोलाय ने दर्शाया कि यूक्लिड के स्वयं सिद्धियों के बिना भी

ज्यामितीय प्रमेय सिद्ध किये जा सकते हैं। इससे नॉन-यूक्लिडियन ज्यामिति का उद्भव हुआ।

- सन् 1854 ई. में रीमैनियन ज्यामिति के द्वारा सामान्य सापेक्षता के लि आधार निर्मित हुआ।
- सन् 1796 ई. में गौस ने संख्या सिद्धान्त, क्वाड्रेटिक रसीप्रोसिटी पर कार्य किये।
- गौस ने डिस्क्रिजिशनस जनरेल्व सिरका सुपरफिसीव क्वाज-‘जनरल इन्क्वारिज कन्सर्निंग कवर्ड सर्फेसेज के प्रकाशन से डिफ्रन्शियल ज्यामिति में मौलिक योगदान किये।
- गॉस ने सांख्यिकी, ज्योतिर्विज्ञान, ज्योडिसी, चुम्बक पर मौलिक कार्य किये।
- कार्डेनो ने की अवधारणाओं का प्रतिपादन और विकास किया, यथा $-1=i$ ।
- सन् 1799 में गॉस ने सिद्ध किया कि समीकरण $ax^2 + a_1x^{n-1} + \dots + a_n = 0$ का कम से कम एक मूल होता है।
- गैलोइज, फेलिक्स क्लीन ने ग्रुप सिद्धान्त का प्रतिपादन और विकास को अस्तित्व प्रदान किया। इससे सभी बीजगणितीय समीकरणों के समाधान सम्भव हुए।
- सन् 1872 में जर्मन गणितज्ञ फेलिक्स क्लीन और नार्वे के सोफस ली कार्य करते हुए ग्रुप सिद्धान्तों को ज्यामिति में उपयोग किया।
- 19वीं सदी में लैग्रान्जी और (Cauchy) ने थ्योरी ऑफ फंक्शन्स में थ्योरी ऑफ कॉम्प्लैक्स वैरिएबिल को सम्मिलित किया।
- कॉम्प्लैक्स वैरिएबिल पर सन् 1813-14 में स्विस जीन-रॉबर्ट अर्गेण्ड, ऐबल, कोशी, कार्ल वियर, रीमन्न ने खोजपूर्ण कार्य किये तथा इस क्षेत्र का विकास किया।
- सन् 1816 में कैम्ब्रिज ऐनलिटिकल सोसायटी की स्थापना की गयी। इसने लीबजियन मेथड ऑफ कैलकुलस को प्रोन्नत करने का बल दिया।

- 19वीं सदी के प्रथम अर्द्धक तथा गणित में कई प्रकार की पत्रिका, शोध-पत्रिकाओं के प्रकाशन पर जोर रहा। इंग्लैण्ड में आर्थर केली ने बीजगणितीय ज्यामिति पर वृहद कार्य किया। इन्होंने मैट्रिसेज और ऐल्जब्रैक इन्वैरिएण्ट्स पर मौलिक कार्य किये।
- जर्मनी में अंकगणित के क्षेत्र में विइरस्ट्रास, रिचर्ड और डेडिकिण्ड, जार्ज कण्टॉर ने कार्य करते हुए अपरिमेय संख्याओं की अवधारणाओं को स्पष्ट किया।
- कण्टॉर के मौलिक कार्यों में बीट्रेज वर और कन्ट्रीब्यूशन टु द फाउण्डिंग ऑफ द थ्योरी ऑफ ट्रान्सफाईनाइट नम्बर्स प्रमुख हैं।
- विश्लेषणात्मक गणित के विकास के लिए भौतिकी से प्रेरणा मिली। हैमिल्टन और कार्ल गुस्टाव जैकोबी ने इस दिशा में पहल की। साथ ही सॉफसलॉइ के कार्यों ने भी आधुनिक टोपोलॉजी के विकास का मार्ग प्रशस्त किया। यहाँ विज्ञान और गणित में एकाग्रता की पहल हुई।
- ऐनालिसिस और मैथेमैटिक्स फिजिक्स में गहन अन्तर्क्रिया स्काटिस्ट जेम्स क्लार्क मैक्सवेल के ज्योतिर्विज्ञान और इलैक्ट्रो डायनामिक्स के गणितीय सिद्धान्तों से स्पष्ट होती है।
- मैक्सवेल, जर्मन ल्यूडविग बोल्टजमैन, जे. विल्लार्ड गिब्स ने एर्गोडिक थ्योरम्स के विकास का मार्ग प्रशस्त किया। इसको सामान्य स्वरूप जॉर्ज डेविड बिर्काफ ने दिया। यह वास्तव में स्टैटिस्टिकल मैकेनिक्स के क्षेत्र का विकास है।
- नोर्बर्ट वायनर ने सन् 1925 में ब्रउनियन मोशन पर कार्य करते हुए प्रायिकता सिद्धान्तों को विकसित किया तथा सांख्यिकी यान्त्रिकी को नये आयाम प्रदान किये। इस क्षेत्र में रूस के ए.एन. कॉल्मॉगॉरॉवा ने प्रायिकता के अभिगृहीतीय उपागम का प्रकाशन किया।
- सन् 1900 में गणित की द्वितीय अन्तर्राष्ट्रीय कांग्रेस में हिल्बर्ट में भी शताब्दी की गणित की समस्याओं पर सर्वाधिक महत्व दिया।

- कॉन्टीन्म की समस्या तथा कुछ संख्याओं के ट्रान्सीडेन्स की समस्या का हल कार्ल ल्यूडिक सीवल, एलकजेण्डर ऑसिपोविच तथा जेलफाण्ड और सीडर ने ज्ञात किया।
- मूल रूप में टोपोलॉजी ज्यामिति का अंग थी, किन्तु अब यह बीजगणित और विश्लेषण के निकट सम्बन्ध में आ गया है।
- जर्मन तर्कशास्त्री गणितज्ञ गॉटलॉग फ्रेग ने 1879 में संख्या की नवीन परिभाषा दी थी, किन्तु सन् 1913 में बर्टेण्ड रसेल और ह्यूटहेड ने प्रिन्सिपिया मैथेमैटिक्स का प्रकाशन किया। इस प्रकार 20वीं सदी के मध्य तक गणित का अभिगृहीतीय उपागम प्रमुखता में आ गया। आकारवाद और अन्तःप्रज्ञावाद इस अवधि में प्रभावी रहे।

1-10 Hkkj rh; xf.krKka dk ; kxnku

1- vk; HkVV iFke ¼467 bL½ – आर्यभट्ट ने प्रमुखतः निम्न सिद्धान्तों को प्रतिपादित किया।

1. मूल क्रिया, घात क्रिया, क्षेत्रफल, आयतन, श्रेणी, बीजी, सर्वसमिकाएँ अन्तर्वर्ती समीकरणों की खोज की।
2. पृथ्वी को गोलमानकर व्यास त्र 4967 योजन सर्वप्रथम ज्ञात किया।
3. पाई का मान ज्ञात किया।

2- vk; HkVV f}rh; – महाआर्यभट्टीय सिद्धान्त नामक पुस्तक की रचना करते हुए 625 आर्याओं को प्रस्तुत किया। इसमें पारीगणित, क्षेत्र व्यवहार, बीजगणित सम्मिलित है।

3 yYykp; L 'kd l Eor-421 & अपने गणिताध्याय एवं गोलाध्याय पर अध्ययन किया।

4 cjkgefegj 505 bL & आपने गृहसंहिता, वृहज्जनातक, लघुजातक, विवाह पटल, योगयात्रा, वृहत्संहिता की रचनाएँ की।

- 5- egkohjkpk; l 850 bL& आपने गणितसार संग्रह प्रस्तुत किया जिसमें संज्ञाधिकार, परिकर्म व्यवहार, क्षेत्र।
- 6- cãxqr 558 bL & ब्रह्मगुप्त ने प्रमुख रूप से घनमूल, वर्ग, घन, भिन्न अनुपात, त्रेराशिक, विषम संख्या राशिक, ब्याज, व्यूतक्रमण, शून्य, अनन्त ठोस गोले के आयतन का सूत्र, शंकु के आयतन का सम्प्रत्यय दिया।
- 7- HkkLdj kpk; l 114 bL& भास्काराचार्य ने सिद्धान्त शिरोमणि, करण कौतुहल, समय सिद्धान्त शिरोमणि, गोल अध्याय रसगुण तथा सूर्य सिद्धान्त, लीलावती आदि की रचना की। आपने मुख्यतः पूर्णांक, भिन्न, त्रेराशिक, ब्याज, व्यापार, गणित, मिश्रण, श्रेणियों, मापिकी, पर कार्य किया।

fofHkUup; k/ ds fclnq &

प्रथम अध्याय पश्चात् यह अपेक्षा है कि आप समस्त प्रशिक्षार्थियों को अवसर देवे कि उन्होंने भी अन्य स्थानों पर यदि कोई सामग्री जिसका उल्लेख किया जा सकता है तो अवश्य करें।

eW; kdu grq i n , oa fØ; k, a &

1. सभी गणितीय परिभाषाओं को स्पष्ट करें
2. गणित विकासक्रम के मुख्य बिन्दुओं को स्पष्ट करें।
3. खेल विधि द्वारा मुख्य गणितशों के योगदानों का उल्लेख करना।
4. गणितीय क्रमिक विकास पर विचार प्रस्तुत करना।

Dr. Balidan Jain
CMTT Dabok
Udaipur

Dr. Satish Mangal
K.V. Jamdoli
Jaipur

2- l a[; k Kku
2-1 Hkfedk &

मानव जीवन में संख्याओं के ज्ञान का महत्व रहा है। जैसे-जैसे मानव ने उन्नति की, वैसे-वैसे गणित के विकास की आवश्यकता बढ़ती गई और इसके परिणामस्वरूप गणित में विकास और तेजी से हुआ। हम जीवन में संख्याओं का प्रयोग करते हैं और उनके बारे में अनेक बातें जानते हैं। संख्याएँ उत्प्रेक्ष वस्तुओं को मिलाने में

हमारी सहायता करती है। संख्याओं का विभिन्न संदर्भों में और अनेक प्रकारों से प्रयोग किया जाता है। जीवन की विधिक विधियों के बारे में सोचिये जहां हम संख्याओं का प्रयोग करते हैं। आइए हम संख्या ज्ञान के बारे में विस्तार से जानें।

2-2 प्पकल दस एद; फल्लन

- परिमेय, अपरिमेय एवं वास्तविक संख्याओं की समग्र समझ और इनकी विशेषताएँ।
- परिमेय, अपरिमेय एवं वास्तविक संख्याओं का संख्या रेखा पर प्रदर्शन। आवर्ती, एवं अनावर्ती दशमलव संख्याओं की समझ।

2-3 प्पकल दस लस विडक, १

- विभिन्न प्रकार की संख्याओं का अवबोध करना।
- प्रत्येक प्रकार की संख्या हेतु विभिन्न गुणधर्मों यथाक्रम विनिमय, साहचर्य, बंटन, तत्समक अवयव, योज्य व गुणीय प्रतिलोम को स्पष्ट करना।
- परिमेय एवं अपरिमेय संख्याओं में अन्तर करना।

2-4 फ'कक वफ/कखे लकख &

- प्राकृत, पूर्ण, पूर्णांक, परिमेय, अपरिमेय एवं वास्तविक संख्याओं का चार्ट
- परिमेय संख्याओं में योग व व्यकलन हेतु लकड़ी के आधार पर दो स्केल—एक स्थिर एवं दूसरा सरकने वाला
- संख्याओं में गुणधर्मों पर आधारित चार्ट (सारणी रूप में)

2-5 लरुदक &

1. संभागीयों से प्राकृत संख्याओं के सम्बन्ध में चर्चा करते हुए निम्न बिन्दुओं को उभारें।
 1. प्राकृत संख्याएँ एवं इनका समुच्चय रूप
 2. संख्या रेखा पर प्राकृत संख्याओं का निरूपण
 3. संख्या रेखा पर प्राकृत संख्याओं का योग, व्यकलन एवं गुणन।
 4. प्राकृत संख्याओं में गुणधर्म
2. पूर्ण एवं पूर्णांक संख्याओं पर चर्चा करते हुए उपर्युक्त बिन्दुओं को उभारें।

3. दैनिक जीवन में कई बार ऐसी परिस्थितियां बनती हैं जिनमें किसी प्राकृत संख्या को समान भागों में बांटना पड़ता है। यथा—

- 1 रोटी को 2 समान भागों में विभाजित करने पर प्रत्येक भाग का मान $1/2$ होता है।
- 2 को 3 समान भागों में बांटने पर प्रत्येक भाग का मान $2/3$ होता है।
- इस प्रकार प्राकृत संख्याओं को समान भागों में बांटने पर प्रत्येक भाग का मान भिन्न रूप में प्राप्त होता है। यथा $1/2$, $2/3$ आदि।

4. एक चर राशि वाले समीकरण लेकर उनके हल के मान पर चर्चा करें। यथा —

$$2x - 3 = 0$$

एवं $5x - 7 = 2$

5. प्राकृत संख्याओं को समान भागों में बांटने एवं समीकों के हल से प्राप्त संख्याओं पर चर्चा करते हुए परिमेय संख्याओं की समझ प्रदर्शित करें।

6. परिमेयसंख्याओं की समझ के आधार पर निम्नलिखित निष्कर्षों पर चर्चा करें।

- प्रत्येक प्राकृत संख्या एक परिमेय संख्या है।
- 0 एक परिमेय संख्या है।
- प्रत्येक पूर्णांक एक परिमेय संख्या है।
- प्रत्येक भिन्न संख्या एक परिमेय संख्या है।
- यह आवश्यक नहीं है कि प्रत्येक परिमेय संख्या एक भिन्न संख्या है।

7. संख्या रेखा पर परिमेय संख्याओं का निरूपण करते हुए इस बात को उभारें कि किन्हीं दो दी हुई परिमेय संख्याओं के मध्य अपरिमित रूप से अनेक परिमेय संख्याएँ होती हैं।

8. किन्हीं दो दी हुई परिमेय संख्याओं के मध्य निश्चित संख्या में परिमेय संख्याएँ ज्ञात करवाएँ।

9. परिमेय संख्याओं में विभिन्न गुणधर्मों पर चर्चा करें।

10. संख्याओं में विभिन्न गुणधर्मों के लिए क्रियात्मक कार्य करते हुए नीचे दी गई सारणी में पूर्ति करवाएँ।

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------------|---------|------|-----|--------------------|--------|------|-----|-------------------|---------|------|-----|
| । ; k, a | । 0Rr gka@ugha | | | | Øe fofue; gka@ugha | | | | । kgp; l gka@ugha | | | |
| | ; ks | 0; odyu | xq k | Hkk | ; ks | 0; dyu | xq k | Hkk | ; ks | 0; odyu | xq k | Hkk |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|------|-----|------|---|--|---|---|---|--|---|---|
| | | | u | x | x | | d | x | x | | u | x |
| प्राकृत | | नहीं | | | | | | | | | | |
| पूर्ण | | | हाँ | | | | | | | | | |
| पूर्णांक | | हाँ | | नहीं | | | | | | | | |
| परिमेय | हाँ | | | | | | | | | | | |

11. अपरिमेय संख्याएँ

- परिमेय संख्याओं को P/Q के रूप में व्यक्त करते हैं जहाँ P और Q पूर्णांक तथा $Q \neq 0$ हो।
- यदि 4 एवं $25/9$ का फार्मूला निकाला हो तो $4 = 2$ एवं $25/9 = 5/3$ प्राप्त होता है। यहां परिमेय संख्याएँ 4 एवं $25/9$ का वर्गमूल 2 एवं $5/3$ भी परिमेय संख्या ही है। परन्तु सभी परिमेय संख्याओं के वर्गमूल सदैव परिमेय संख्या ही नहीं होते हैं। यथा $2, 3, 5$ आदि के वर्गमूल $2, 3, 5$ का मान परिमेय संख्या नहीं होती है और इन्हें P/Q के रूप में भी व्यक्त नहीं कर सकते हैं।

ऐसी परिमेय संख्याएँ जिनके वर्गमूल का मान परिमेय संख्या नहीं हो, उन्हें अपरिमेय संख्या कहते हैं।

- अपरिमित रूप से अनेक परिमेय संख्याएँ होती हैं। इसी प्रकार अपरिमेय संख्याएँ भी अपरिमित रूप से अनेक होती हैं। यथा $2, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17$, पाई, 010110111011110

12. संख्या रेखा पर अपरिमेय संख्या का निरूपण –

- क्रियात्मक कार्य करते हुए अपरिमेय संख्या $2, 3$ को संख्या रेखा पर निरूपित कराएँ।
- संख्या रेखा का प्रत्येक बिन्दू किसी परिमेय अथवा अपरिमेय संख्या द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। अर्थात् प्रत्येक परिमेय एवं अपरिमेय संख्या के संगत संख्या रेखा पर एक बिन्दु होता है।

13 वास्तविक संख्या –

- सभी परिमेय एवं अपरिमेय संख्याओं का संग्रह वास्तविक संख्याओं का समुच्चय होता है।

- प्रत्येक वास्तविक संख्या को संख्या रेखा के एक अद्वितीय बिन्दु से निरूपित किया जाता है। साथ ही संख्या रेखा का प्रत्येक बिन्दू एक अद्वितीय वास्तविक संख्या को विकसित करता है। यही कारण है कि संख्या रेखा को वास्तविक संख्या रेखा कहा जाता है।

14 सांत, असांत, आवृत्ति एवं अनावर्ती दशमलव संख्याएँ—

- क्रियात्मक कार्य एवं चर्चा द्वारा सांत, असांत, आवृत्ति और अनावर्ती दशमलव संख्याओं की समझ विकसित करवाएँ।

2-6 $e\pi; k\pi$

1. पाई परिमेय संख्या है अथवा अपरिमेय और क्यों ?
2. क्या प्रत्येक परिमेय संख्या एक भिन्न संख्या होती है ?

2-7 $l \text{ eq } dk; l \&$

1. संख्याओं में गुणधर्मों पर आधारित सारणी (2.5 के बिन्दू संख्या 10 पर) में पूर्ति करवाए।
2. सांत व असांत, आवृत्ति एवं अनावर्ती दशमलव संख्याओं की समझ विकसित करने हेतु क्रियात्मक कार्य करवाएँ।

-
1. अरविन्द कुमार चौपड़ा
 2. चन्द्रप्रकाश मंत्री
-

i dj .k & l ehdj .k ¼ j y] ; x i k r ~ , o a f } ? k k r ½

3-1 i Lrkouk & जब हमें एक अज्ञात राशि का मान ज्ञात करने की आवश्यकता होती है, तब हम ज्ञात तथा अज्ञात राशियों से युक्त ऐसे दो बीजीय व्यंजक प्राप्त कर लेते हैं। (वाम पक्ष = दक्षिण पक्ष) जो परस्पर बराबर होते हैं। इस प्रकार एल.एच.एस. = R.H.S.

प्राप्त समता (Equality) के सम्बन्ध (समीकरण) में गणितीय क्रियाओं का प्रयोग कर अज्ञात राशि का मान ज्ञात कर लेते हैं।

3-2 p p k l d s e [; f c l n q &
(मुख्य अधिगम बिन्दु)

1. एक चर राशि के समीकरण को हल करना तथा अनुप्रयोग।
2. द्विचर (युगपत्) समीकरण को हल करना तथा अनुप्रयोग।
3. द्विघाती समीकरण को हल करना तथा अनुप्रयोग।
4. वैकल्पिक विधियों का प्रयोग करना।
5. प्राप्त हल से समीकरण का सत्यापन करना।

3-3 p p k l s v i { k k , a &

विभिन्न समीकरण को हल करना।

वैज्ञानिक, व्यवसायिक, औद्योगिक, आर्थिक एवं दैनिक जीवन से सम्बन्धित अनेक जटिल समस्याओं को तर्क संगत हल कर सकेगा।

3-4 f ' k { k . k v f / k x e l k e x h & श्याम पट्ट पर / कागज पर / चार्ट पर ज्यामिति बॉक्स, ग्राफ पेपर, रंगीन चॉक

3-5 i L r f r d j . k & शिक्षक मुख्य अधिगम बिन्दु से सम्बन्धित समस्याओं को प्रस्तुत (उदाहरणार्थ) कर समीकरण बनाकर हल प्रस्तुत करेगा।

t s &

1. एक प्लॉट का परिमाण 40 मीटर है। प्लॉट की लम्बाई, चौड़ाई से. 4 मीटर अधिक है, तो प्लॉट की लम्बाई तथा चौड़ाई ज्ञात कीजिये।

2. एक व्यक्ति की वर्तमान आयु उसके पुत्र की आयु की 6 गुणे से 5 वर्ष अधिक है। 7 वर्ष पश्चात् व्यक्ति की आयु पुत्र की आयु की 3 गुणे से 3 अधिक होगी। दोनों की वर्तमान आयु ज्ञात कीजिये।
3. 16 को ऐसे दो भागों में विभाजित कीजिये कि बड़े भाग के वर्ग का दुगुना छोटे भाग के वर्ग से 164 अधिक हो।

| | |
|-------------|--|
| प्रस्तुति – | 1. श्री रामनिवास वशिष्ठ; प्रा.रा.उ.अ.शि.सं. अजमेर |
| | 2. श्री शक्ति सिंह रावत; प्रा. रा.उ.अ.शि.सं.अजमेर (गणित) |

शिक्षक द्विघात समीकरण हल करते समय निम्नांकित बिन्दुओं की ओर ध्यान आकृष्ट करेगा –

1. मानक रूप – $ax^2 + bx + c = 0$ $a \neq 0$; abc – अचर राशि
2. विविक्तकर $D = b^2 - 4ac$ – अचर राशि
3. समीकरण के मूल क्रमशः
4. मूलों की प्रकृति
5. यदि समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूल क्रमशः α व β हो तो उनका योग $\alpha + \beta = -b/a$ तथा $\alpha \cdot \beta = C/Q$
6. दो मूल α तथा β दिये हो तो सभी $x^2 (\alpha + \beta)x + \alpha \cdot \beta = 0$
7. मूलों द्वारा समीकरण का सत्यापन
8. समस्याओं के हल करने में अनुप्रयोग

3-6 एक समकोण त्रिभुज का क्षेत्रफल 63 वर्ग सेमी है यदि इसका आधार ऊँचाई से 5 अधिक है, तो त्रिभुज की ऊँचाई ज्ञात कीजिये।

समाधान –

$$1. \frac{1}{x+1} - \frac{2}{x-1} = 0$$

$$2. 2x - 9 = y - x + 7 = 5x - 6y$$

3-7 एक समकोण त्रिभुज का क्षेत्रफल 63 वर्ग सेमी है यदि इसका आधार ऊँचाई से 5 अधिक है, तो त्रिभुज की ऊँचाई ज्ञात कीजिये।

शिक्षक समापन से पूर्व निम्नलिखित बिन्दुओं को चर्चा के द्वारा उभारेंगे –

1. समीकरण को हल करते समय की जाने वाली गणितीय संक्रियाएँ प्रक्रियाएँ तथा सावधानियां जैसे पक्षान्तरण, ल.स. आदि।
2. युगपत, समीकरण को सरल रूप में लिखकर प्रतिस्थापन विधि, वज्रगुणन विधि तथा आलेख (ग्राफ) विधि द्वारा हल करना
3. द्विघात समीकरण को सरल रूप में लिखकर पूर्ण वर्ग बनाकर गुणनखण्ड विधि तथा श्रीधराचार्य (सूत्र) विधि द्वारा हल करना।
4. उपयुक्त विधि का चयन करना।

समन्वित तल (Co-ordinate Geometry)

4-1 बिन्दु की स्थिति

पिछली कक्षाओं में हमने विभिन्न ज्यामितिय आकृतियों के बारे में अध्ययन कर चुके हैं। इस अध्याय में हम किसी तल में बिन्दु की स्थिति एवं विभिन्न चतुर्थों में बिन्दुओं की स्थिति का अध्ययन क्रियात्मक विधि के माध्यम से करेंगे।

कई बार हम किसी तल में बिन्दु की स्थिति का अनुभव हम अपने दैनिक जीवन में करते हैं, लेकिन उसे हम एक बिन्दु की स्थिति के रूप में व्यक्त करना नहीं जानते। किसी तल में कोई बिन्दु उसकी स्थिति को व्यक्त करता है विशेषकर अक्षों के सन्दर्भ में कई बार हम यह भी अनुभव करते हैं कि हम किसी विशेष स्थान पर होते हैं तो उसे ज्यामिति निर्देशांक के रूप में व्यक्त करने की जानकारी नहीं होती।

इस प्रकरण में हम कार्तीय निर्देशांक एवं दो बिन्दुओं के बीच की दूरी को भी क्रियात्मक विधि के माध्यम से विकसित किया जायेगा।

4-2 कार्तीय निर्देशांक पद्धति की आवश्यकता पर चर्चा

1. कार्तीय निर्देशांक पद्धति की आवश्यकता पर चर्चा।
2. किसी तल पर एक बिन्दु के कार्तीय निर्देशांकों की स्थिति।

3. विभिन्न चतुर्थांशों में निर्देशांकों की स्थिति ।
4. विभिन्न चतुर्थांशों में दो बिन्दुओं के बीच की दूरी ।
5. रेखा खण्ड का विभाजन – अन्तः विभाजन
– बाह्य विभाजन
6. त्रिभुज का क्षेत्रफल
7. चतुर्भुज का क्षेत्रफल
8. त्रिभुज का केन्द्रक, अन्तः केन्द्रक तथा बहिष्केन्द्र, परिकेन्द्र ।

4-3 $\frac{1}{2} \text{ वि. वि. } \&$

इस अध्याय को पढ़कर आप यह जान पाएंगे कि –

1. निर्देश तंत्र की अवधारण क्या है ? (गुण एवं कोटि सहित)
2. चतुर्थांशों के अनुसार निर्देशांकों को मयचिन्ह कैसे व्यक्त करते हैं ।
3. दो बिंदुओं के बीच की दूरी कैसे ज्ञात की जाती है ।
4. रेखाखण्ड के अन्तः एवं बाह्य विभाजन में अन्तर कैसे किया जाये ।
5. त्रिभुज का क्षेत्रफल कैसे ज्ञात किया जाता है ।
6. त्रिभुज का केन्द्रक, परिकेन्द्र, अन्तः केन्द्र तथा बहिष्केन्द्र को कैसे व्यक्त किया जाये एवं उनमें क्या अन्तर है, यह जान सके ।
7. चतुर्भुज का क्षेत्रफल त्रिभुज की सहायता से किस प्रकार ज्ञात किया जा सकता है ।

4-4 $\frac{1}{2} \text{ वि. वि. } \&$

1. आलेख को व्यक्त करता हुआ एक Hard Board ।
2. संख्या रेखा को व्यक्त करती एक लकड़ी की पट्टी ।
3. ग्राफ पेपर ।
4. एक वर्गाकार लकड़ी का मॉडल ।
5. त्रिभुज, वृत्त एवं चतुर्भुज के मॉडल ।

4-5 $\frac{1}{2} \text{ वि. वि. } \&$

1. कार्तीय निर्देशांक पद्धति को Hard Board की सहायता से दर्शाया जाएगा ।

एक बिन्दु के कार्तीय निर्देशांकों में अक्षों के उदाहरण की सहायता से निर्देशित किया जाएगा।

(शिक्षक, विद्यार्थियों की सहायता से अक्ष-निर्माण एवं एक बिंदु की स्थिति को भुज एवं कोटि सहित दर्शायेगा—एक विद्यार्थी को निश्चित बिन्दु पर खड़ा करते हुए)

(इस प्रकार, अन्य क्रियाविधि की जाएगी)

2- अक्षों के आलेख की सहायता से निर्देशित किया जाएगा।

(शिक्षक, ग्राफ पेपर की सहायता से अक्ष निर्माण करवाकर चतुर्थांशों को निर्देशांकों के चिन्ह सहित दर्शायेगा।

(इस प्रकार अक्ष निर्माण एवं विभिन्न चतुर्थांशों को चिन्ह सहित व्यक्त करने की क्रिया विधि की जाएगी)

3- $\frac{1}{2} \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ को मॉडल की सहायता से स्पष्ट किया जाएगा।

1. (त्रिभुज PTQ में पाईथोगोरस प्रमेय लगाने पर)

2. $PQ^2 = PT^2 + QT^2$

जहां $PT = x_2 - x_1$

तथा $QT = y_2 - y_1$

$$PQ^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

या

$$PQ^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$$

अन्य उदाहरण – आशिखमा, भारती और कैमिला

क्रमशः A(3, 1), B(6, 4) और (8,6) पर बैठी है क्या आप सोचते हैं कि एक ही सीध (in a line) में बैठी है ? सकारण उत्तर दीजिए ?

(इस प्रकार के अन्य उदाहरण सम्मिलित करें)

4- $\frac{1}{2} \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ की सहायता से दर्शाया जायेगा। (मॉडल की सहायता से क्रियात्मक विधि का उपयोग करते हुए)

$$\Delta PAQ \sim \Delta BPC$$

अतः $\frac{PA}{BP} = \frac{AQ}{PC} = \frac{PQ}{BC}$ (1)

- 5- ΔABC का क्षेत्रफल / थर्माकोल के मॉडल की सहायता से स्पष्ट किया गया।

$$\text{त्रिभुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{शीर्षलम्ब (ऊँचाई)}$$

$$\text{समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times (\text{समानान्तर भुजाओं का योग}) \times (\text{उनके बीच की दूरी})$$

$$\Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} = \text{समलम्ब ABQP का क्षेत्रफल} + \text{समलम्ब APRC का क्षेत्रफल} - \text{समलम्ब PWRC का क्षेत्रफल}$$

$$\Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} (BQ + AP) QP + \frac{1}{2} (AP + CR) PR - \frac{1}{2} (BQ + CR) QR$$

(मॉडल के आधार पर इस प्रकार की अन्य गतिविधियाँ की जाएगी)

- 5- $\Delta ABCD$ का क्षेत्रफल / थर्माकोल के मॉडल की सहायता से स्पष्ट किया जायेगा।

$$\Delta ABCD \text{ का क्षेत्रफल} + \text{त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल}$$

(मॉडल के आधार पर दोनो त्रिभुजों का क्षेत्रफल ज्ञात कर उसके योग के आधार पर क्षेत्रफल ज्ञात किया जाएगा।)

(इस प्रकार के अन्य उदाहरणों को क्रियात्मक विधि के माध्यम से हल किया जाएगा।)

6- $f = \text{Hkqt dk d\text{v}nd rFkk v\text{U}r\%d\text{v}nd$

को मॉडल की सहायता से दर्शाया जाएगा।

(किसी त्रिभुज की माध्यिकाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु त्रिभुज का केन्द्रक)

जहां G, त्रिभुज का केन्द्रक

(प्रत्येक माध्यिका को नपवाकर, बिन्दु G से सभी माध्यिकाएँ नपवाकर, त्रिभुज के केन्द्रक का मान दिया जाएगा।)

$f = \text{Hkqt dk v\text{U}r\%d\text{v}nd$

किसी त्रिभुज के शीर्ष कोणों के अन्तःसमद्विभाजक रेखाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु त्रिभुज का अन्तः केन्द्र कहलाता है।

समद्विभाजित रेखाओं के प्रतिच्छेद बिन्दु I से सभी समद्विभाजित रेखाओं की लम्बाई नपवाकर, अन्तः केन्द्रक का ज्ञान दिया जाएगा।

7- $f = \text{Hkqt dk c\text{f}g\%d\text{v}nz$

किसी त्रिभुज ABC के शीर्ष कोण A का अन्तः समद्विभाजक तथा कोण B एवं कोण C के बाह्य समद्विभाजकों के मिलने का बिन्दु I, त्रिभुज ABC के शीर्ष कोण A के सामने का बहिष्केन्द्र कहलाता है।

(इसे भी त्रिभुज के मॉडल चार्ट की सहायता से स्पष्ट किया जायेगा।)

(इस प्रकार शिक्षक छात्रों से मॉडल निर्मित करवाकर उनसे त्रिभुज का केन्द्रक, अन्तः केन्द्र तथा बहिष्केन्द्र कैसे ज्ञात करते हैं, उनका अभ्यास कराया जाएगा)

8- **परिचक्र केन्द्र (Circum Centre)**

1. सर्वप्रथम शिक्षक छात्रों में थर्मकोल की सहायता से त्रिभुज का मॉडल निर्माण किया जाएगा।
2. त्रिभुज मॉडल के पश्चात् उस मॉडल के शीर्षों को मिलाते हुए एक वृत्त की आकृति का निर्माण कीजिए।
3. त्रिभुज एवं वृत्त के संयुक्त मॉडल की सहायता से वृत्त का केन्द्र ज्ञात कीजिए।
4. वृत्त के केन्द्र को त्रिभुज के शीर्षों से मिलाकर उनकी दूरी (परित्रिज्या) ज्ञात कीजिए।

आप पाएंगे कि –

$$PA = PB = PC$$

5. इस आधार पर यह कहा जा सकता है कि “किसी त्रिभुज के तीनों शीर्षों से होकर जाने वाला वृत्त त्रिभुज का परिवृत्त कहलाता है तथा उसका केन्द्र त्रिभुज का परिकेन्द्र कहलाता है।

(इस प्रकार अन्य मॉडल बनवाकर त्रिभुज की परिकेन्द्र का अभ्यास कराया जाएगा)

4-6 | kefgd dk; l (Group Work)

विद्यार्थियों एवं शिक्षकों को इस प्रकरण से सम्बन्धित सामूहिक कार्य के रूप में क्रियात्मक विधि, मॉडल निर्माण करवाकर विविध संप्रत्ययों को विभिन्न उदाहरणों एवं Activity के माध्यम से अभ्यास कराया जाएगा।

MkW vfuy t&
r#.k | ejod kh

प्रकृत

7-1 कक्षा

हम अपने आस-पास और परिवेश में चतुर्भुज के आकार की अनेक वस्तुएँ देखते हैं, जैसे कमरे का फर्श, दीवार, खिड़कियाँ, छत, श्यामपट्ट, पुस्तक का पृष्ठ, टेबल का ऊपरी पृष्ठ, सन्दूक का प्रत्येक पृष्ठ (फलक), खेत, खेल के मैदान आदि। यद्यपि हमारे आस-पास दिखने वाली अधिकांश वस्तुएँ आपस के आकार की होती हैं, फिर भी हम चतुर्भुजों के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त करेंगे।

7-2 प्रकृत के अर्थ; फलन

1. आयात, वर्ग, समान्तर चतुर्भुज, समलम्ब चतुर्भुज के गुणधर्म एवं विशेषताएँ।
2. चतुर्भुजों से सम्बन्धित प्रमेयों का सैद्धान्तिक रूप से सत्यापन।
3. चतुर्भुज सम्बन्धित प्रमेयों पर आधारित ज्यामिती समस्याओं का समाधान।

7-3 प्रकृत के अर्थ; प्रमेय

1. चतुर्भुजों से संबंधित प्रमेयों का सत्यापन सैद्धान्तिक रूप से कर सकेंगे।
2. दैनिक जीवन की समस्याओं के समाधान चतुर्भुजों से सम्बन्धित प्रमेयों का अनुप्रयोग कर सकेंगे।

7-4 प्रकृत के अर्थ; प्रमेय &

1. कार्ड शीट, थर्मोकाल शीट, गत्ता शीट,
2. स्केच पेन, पेन्सिल, रबड़, धागे, कील, ज्यामितीय बॉक्स

7-5 प्रकृत के अर्थ; प्रमेय

1. विभिन्न प्रकार के चतुर्भुजों के मॉडल की सहायता से इन पर चर्चा करते हुए निम्नलिखित बिन्दुओं को उभारें।
 - चतुर्भुज की अवधारणा
 - समान्तर चतुर्भुज की विशेषाएँ एवं गुणधर्म

- आयात की विशेषताएँ एवं गुणधर्म
 - वर्ग की विशेषताएँ एवं गुणधर्म
 - सम-चतुर्भुज की विशेषताएँ एवं गुणधर्म
 - समलम्ब चतुर्भुज की विशेषताएँ एवं गुणधर्म
2. चतुर्भुजों से सम्बन्धित निम्नलिखित प्रमेयों का प्रयोग द्वारा एवं चर्चा करते हुए इनकी सैद्धान्तिक रूप से सत्यापन करवाएँ।
- समान्तर चतुर्भुज की सम्मुख भुजाएँ बराबर होती हैं एवं इसका विलोम।
 - समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर एक-दूसरे को समद्विभाजित करते हैं एवं इसका विलोम।
 - एक चतुर्भुज समान्तर चतुर्भुज होता है, यदि उसकी सम्मुख भुजाओं का एक युग्म परस्पर बराबर एवं समान्तर हो।
 - समान्तर चतुर्भुज का विकर्ण इसे दो सर्वांगसम त्रिभुजों में बांटता है।
 - यदि समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण समान हो तो वह एक आयात होता है।
 - आयात के विकर्ण परस्पर बराबर होते हैं।
 - यदि समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर लम्बवत हो तो वह एक सम-चतुर्भुज होता है।
 - यदि एक समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण परस्पर बराबर एवं लम्बवत हो तो वह एक वर्ग होता है।
 - त्रिभुज की दो भुजाओं के मध्य बिन्दुओं को मिलाने वाला रेखाखण्ड तीसरी भुजा के समान्तर एवं उसका आधा होता है।
 - त्रिभुज की एक भुजा के मध्य बिन्दु से एक अन्य भुजा के समान्तर खींची गई रेखा तीसरी भुजा के समद्विभाजित करती है।

- एक ही आधार और एक ही समान्तर रेखाओं के बीच स्थित समान्तर चतुर्भुजों के क्षेत्रफल बराबर होते हैं।
 - बौधायन प्रमेय (पाइथोगोरस प्रमेय) एवं इसका विलोम
3. उपर्युक्त प्रमेयों का उपयोग करते हुए इन पर आधारित ज्यामितीय समस्याओं पर चर्चा करते हुए हल करवाएँ। यथा –
- प्रयोग द्वारा एवं सैद्धान्तिक रूप से सिद्ध करिए कि समान्तर चतुर्भुज के समद्विभाजक एक आयत बनाते हैं।
 - ABCD एक समान्तर चतुर्भुज है तथा CQ और ब्क शीर्ष A एवं C से विकर्ण BD पर क्रमशः लम्ब हैं तो सिद्ध कीजिए कि –
 - i. $\Delta APB \cong \Delta CQD$
 - ii. $AP = CQ$

7-6 $e\ell; kdu$

1. क्या एक वर्ग, एक आयत व एक चतुर्भुज भी है ?
2. क्या समान्तर चतुर्भुज समलम्ब चतुर्भुज भी है ?
3. पतंग एक समान्तर चतुर्भुज नहीं है। क्यों ?
4. एक आयत अथवा एक समचतुर्भुज, एक वर्ग नहीं है। क्यों ?

7-7 $l\ e\ell; dk; l$

1. विभिन्न प्रकार के चतुर्भुजों के गुणधर्मों एवं विशेषताओं पर आधारित चार्ट बनवाएँ।
2. थर्माकोल शीट का प्रयोग करते हुए शोधापन प्रमेय (पाइथोगोरस प्रमेय) के सलापन हेतु मॉडल बनवाएँ।

8 $i dj.k$ & वृत्त, चाप और उसके द्वारा आन्तरिक कोण, वृत्त की स्पर्श रेखाएँ एवं सम्बन्धित रचनाएँ –

8-1 $i Lrkouk$ & एक घास के मौदान में एक खूँटे से बंधा घोड़ा अधिक से अधिक कितने क्षेत्र में (घास चरने हेतु) विचरण कर सकता है? इस उदाहरण से केन्द्र, त्रिज्या, परिधि और क्षेत्रफल सहित वृत्त तथा उसके अवयवों को आसानी से समझ सकते हैं।

इसके आगे वृत्त के चाप द्वारा केन्द्र तथा शेष परिधि पर अन्तरित कोणों एवं चक्रीय चतुर्भुजों से सम्बन्धित विभिन्न प्रमेयों का सत्यापन करेंगे।

8-2 $ppkZ ds eq[; fclUnq \veeq[; vf/kxe fclUn\frac{1}{2}$ & एक घास के मौदान में एक खूँटे से बंधा घोड़ा अधिक से अधिक

- वृत्त और उसके भाग, संकेन्द्रीयवृत्त, समदूरस्थ जीवाएँ, सर्वांगसम चाप
- चाप और उसके द्वारा अन्तरित कोण पर आधारित प्रमेयों का सत्यापन
- जीवा द्वारा केन्द्र पर अन्तरित कोण पर आधारित प्रमेय का सत्यापन
- चक्रीय चतुर्भुज पर आधारित प्रमेयों का सत्यापन
- वृत्त एवं स्पर्श रेखाओं पर आधारित प्रमेयों का सत्यापन
- वृत्त का स्पर्श रेखाओं की रचना करना।
- त्रिभुज के अन्तर्गत एवं परिगत वृत्त की रचना करना।
- त्रिभुज के अन्तर्गत एवं परिगत वृत्त की रचना करना।

8-3 $ppkZ l s vi\{kk, j$ & वृत्त पर आधारित विभिन्न प्रमेयों का सैद्धान्तिक एवं गतिविधि आधारित (आगमन–विधि से) सत्यापन कर सकेंगे।

वृत्त से संबंधित विभिन्न रचनाओं को कुशलतपूर्वक (चरणबद्ध ढंग से) कर सकेंगे।

8-4 $f' k\{k.k\&vf/kxe l kexh\&$ ज्यामितीय बॉक्स (बड़ा एवं छोटा); कागज (शीट) के कटे हुए वृत्त, ट्रेसिंग पेपर, कैंची, धागा, वृत्तीय तथा सत्यापन यंत्र, रंगीन कागज आदि रंगीन चॉक, मार्कर पेन, स्केल (बड़ी) आदि

8-5 iLrfrdj.k &

शिक्षक कार्ड शीट / श्यामपट या कागज पर विभिन्न त्रिज्याओं के वृत्त बनाकर अभीष्ट रचना करके गतिविधि द्वारा (मापन से आगमन सिद्धान्त से) या प्रायोगिक विधि से प्रमेय या उपप्रमेय का सत्यापन सहभागिता के आधार पर करेगा। इसके पश्चात् पाठ्य पुस्तकानुसार सैद्धान्तिक सत्यापन (उपपत्ति सहित) विश्लेषण-संश्लेषण विधि से सबकी सहभागिता से (क्रमबद्ध-चरणबद्ध ढंग से) करेगा।

डायग्राम

चर्चा के द्वारा प्रमेय में प्रयुक्त शब्दावलियों का अर्थ उदाहरण एवं चित्र सहित स्पष्ट करना उचित रहेगा –

जैसे – चापखण्ड, वृत्त खण्ड, त्रिज्या खण्ड, केन्द्र पर अन्तरित कोण, शेष परिधि (दिये गये चाप को छोड़कर) पर अन्तरित कोण, सम्मुख या अभिमुख कोण, अन्तराभिमुख कोण, जीवा-व्यास, चक्रीय चतुर्भुज, छेदक रेखा-स्पर्श रेखा, एकान्तर वृत्त खंड आदि।

उपर्युक्त अवबोध के पश्चात् एक-एक करके निम्नांकित प्रमेयों का प्रायोगिक एवं सैद्धान्तिक सत्यापन करेंगे (पाठ्यक्रमानुसार)।

डायग्राम

tj &

1. एक वृत्त की बराबर जीवाएँ केन्द्र से समान दूरी पर स्थित होती हैं।
2. एक चाप द्वारा केन्द्र पर अन्तरित कोण, वृत्त के शेष भाग के किसी बिन्दु पर अन्तरित कोण का दुगुना होता है।
3. चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोण सम्पूरक होते हैं। आदि

डायग्राम

4. यदि वृत्त की स्पर्श रेखा के स्पर्श बिन्दु से एक जीवा खींची जाये तो इस जीवा द्वारा दी हुई स्पर्श रेखा के साथ बनाये गये कोण, क्रमशः जीवा द्वारा एकान्तर वृत्त खण्डों में बनाए गए कोणों के बराबर होते हैं।
5. दो वृत्तों की उभय निष्ठ स्पर्श-रेखाएँ
 - अ- अन्तःस्पर्शी
 - ब- बाह्य स्पर्शी
 - स- जब वृत्त अप्रतिच्छेदी हो।

दो डायग्राम

8-6 j puk, ; ¼ T; kferh; ckDI l s dkMZ 'khV@'; keiV ij¼&

- 1 वृत्त पर स्थित बिन्दु पर स्पर्श रेखा की रचना करना।
- 2 बाह्य बिन्दु से वृत्त पर स्पर्श रेखा की रचना करना।
- 3 वृत्त के दिये गये कोण के वृत्त खंड की रचना करना।
- 4 त्रिभुज के अन्तर्गत वृत्त की रचना करना (किन्हीं दो अन्तः कोणों के समद्विभाजकों का संगठन बिन्दु अन्तःकेन्द्र)।
- 5 त्रिभुज के परिगत वृत्त की रचना करना (किन्हीं दो भुजाओं के समद्विभाजकों का संगमन बिन्दु-परिकेन्द्र)।
- 6 त्रिभुजों की रचना करना।
- 7 समरूप बहुभुजों (त्रिभुज एवं चतुर्भुजों) की रचना

- प्रस्तुति –
1. श्री रामनिवास वशिष्ठ प्रा.–रा.उ.अ.शि.सं. अजमेर
 2. श्री शक्तिसिंह रावत, प्रा.रा.उ.अ.शि.सं. अजमेर
(गणित) राजकीय आई.ए.एस.ई. अजमेर

oRr ds fn; s x; s dks k ds oRr [k.M dh j puk , oa vuq z ksx

डायग्राम

8-7 i qkkofRr ½eW; kdu½ mnkgj .kkFkz &

1. अर्द्धवृत्त में बनने वाला कोण होता है।
2. जब वृत्त बाह्य स्पर्शी हो तो उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं की संख्या होती है।
3. वृत्त के एक ही वृत्त खण्ड में स्थित कोण होते हैं।
4. चक्रीय समान्तर चतुर्भुज होता है।
5. किसी वृत्त की समान जीवाएँ केन्द्र से होती है।
6. एक वृत्त के चाप द्वारा केन्द्र पर अन्तरित कोण, शेष परिधि के कोण से होता है।

8-8 fu"d"kl &

पाठ्यक्रमानुसार किसी भी प्रमेय का प्रायोगिक सत्यापन करके सैद्धान्तिक आपत्ति को समझ सकते हैं। किसी भी निर्मेय (रचना) को चरणबद्ध-क्रमबद्ध ढंग से अनुसरण द्वारा निर्मित कर सकते हैं।

9- Bks vkdfr; ka dk i "Bh; {ks=Qy o vk; ru

9-1 Hkfedk

शिक्षार्थी को लम्बाई व चौड़ाई का ज्ञान करवाने के लिए सामान्यतः द्विमीय आकृतियों को श्यामपट्ट पर आसानी से बनाया जाता है। इन आकृतियों जैसे त्रिभुज, आयत, समलम्ब चतुर्भुज तथा किसी भी बहुभुजाकर क्षेत्र को समझाने के लिए प्रभावशाली विधियों को प्रयोग किया जाता है ताकि इनका

अनुप्रयोग संबंधित जगह पर किया जा सके। गणित में इन द्विकीमीय आकृतियों के अलावा माध्यमिक स्तर के बालक-बालिकाओं को ऊँचाई को ध्यान में रखते हुए त्रिमित्रीय आकृतियों जैसे – घन, घनाभ, बेलन, शंकु, गोला इत्यादि के क्षेत्रफल व आयतन को ज्ञात करने की विधियों की जानकारी होना आवश्यक है। जिससे इन आकृतियों को विभिन्न क्रियाविधियों के द्वारा शिक्षार्थियों में अन्वेषणात्मक शक्ति का विकास किया जा सके। यहां विभिन्न ठोस आकृतियों के पृष्ठीय क्षेत्रफल व आयतन को आवागमन-निगमन, प्रयोग, प्रदर्शन, प्रयोगशाला व सर्वेक्षण विधियों से प्रभावी ढंग से समझाने का प्रयास किया गया है।

9-2 पृष्ठीय क्षेत्रफल; आयतन

यहाँ पर मुख्य अधिगम बिन्दुओं को अग्रांकित प्रकार से लिया गया है –

1. घन व घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल के सूत्र की व्युत्पत्ति
2. बेलन के पृष्ठीय क्षेत्रफल के सूत्र की उत्पत्ति
3. शंकु के पृष्ठीय क्षेत्रफल के सूत्र की उत्पत्ति
4. गोले के पृष्ठीय क्षेत्रफल को संप्रत्यय को जानना
5. घन व घनाभ के आयतन के सूत्र की उत्पत्ति
6. बेलन के आयतन के सूत्र को जानना
7. शंकु व गोले के आयतन के संप्रत्यय को जानना

9-3 पृष्ठीय क्षेत्रफल व आयतन के संप्रत्यय, शंकु व गोले

इस विषय के शिक्षा के बाद शिक्षार्थी निम्नांकित अधिगम क्रियाओं को जान सकेंगे –

1. विभिन्न ठोस आकृतियों के क्षेत्रफल व आयतन के संप्रत्यय को जान सकेंगे।
2. घन व घनाभ के पृष्ठीय क्षेत्रफल के आगमन व निगमन विधि से निकालने में समर्थ हो सकेंगे।
3. बेलन के पृष्ठीय क्षेत्रफल को विभिन्न विधियों से निकालने में समर्थ हो सकेंगे।

4. शंकु व गोले को पृष्ठीय क्षेत्रफल को निकालना जान सकेंगे।
5. उपरोक्त ठोस आकृतियों के आयतन को निकालना जान सकेंगे।
6. विभिन्न ठोस आकृतियों के क्षेत्रफल व आयतन का अनुप्रयोग करने में समर्थ हो सकेंगे तथा तर्क करने में समर्थ हो सकेंगे।

9-4 f'k{k d vf/kxe | kexh

घन – चौक का खाली डिब्बा, पासा, गत्ते, कार्ड बोर्ड, कार्ड शीट, कैंची, स्केल।

घनाभ— पुस्तक, माचिस की डिब्बी

शंकु – पेंसिल को छिलकर बनाना, क्ले, लट्टू, सोपटी

गोला— गेंद

9-5 iLr{rdj.k & ?ku o ?kukHk

1. घन व घनाभ बनाने के लिए गत्ते, कार्ड बोर्ड अथवा टीन के डिब्बे, लकड़ी का मॉडल दिखाते हुए उनके अवयवों के बारे में परिचित करवाया जाएगा। इसकी सहायता से 6 फलक, 12 कोर और 8 शीर्षों के प्रति संप्रत्यय विकसित किया जाएगा।
2. घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल जानने के लिए घनाभ की आकृति के डिब्बे को कोरों से काटकर समझाया जाएगा और सर्वांगसम पृष्ठों के बारे में बताया जायेगा और पृष्ठों को लेते हुए घनाभ के संपूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल का सूत्र निकाला जाएगा।
3. घन के पृष्ठीय क्षेत्रफल को जानने के लिए चॉक के डिब्बे को उपर्युक्त विधि से खोलकर बताया जाएगा। इसी विधि से ही घन व घनाभ का आयतन भी बताया जाएगा।
4. आयतन के सूत्र (भुजा³) को विभिन्न प्रयोगों द्वारा समझाया जाएगा।
प्रयोग –1 अ— एक नापने वाला जार लेते हैं। जार को पानी से भरकर उसका आयतन मापते हैं। अब ऐसा धातु का बना घनाभ लेते हैं जो उस जार में पूरा-पूरा डूबता है।
5. घनाभ को पानी से भरे हुए नपने जार में डालकर रीडिंग लेते हैं। हम देखते हैं कि जार में उतना ही पानी चढ़ेगा, जितना घनाभ का आयतन होगा। अब

सूत्र की सहायता से आयतन निकालकर दोनो के परिणामों को सत्यापित किया जा सकता है।

i; kx&2

अ— एक लकड़ी का घनाभ लेते हैं जिसकी लम्बाई 5 सेमी, चौड़ाई 4 सेमी और ऊँचाई 2 सेमी है।

ब— हम 1 सेमी भुजा के 50 घन लेते हैं। इनमें से 5 सेमी घन एक सीधी रेखा में रखते हैं। उसके पास 5.5 और घन 4 कतारों में जमा करेंगे। अब इसके ऊपर 1-1 घन और रखकर गिनती कर लेंगे, जिनकी संख्या 40 होगी। इस प्रकार घनाभ का आयतन = $5 \times 4 \times 2$ घन सेमी = 40 सेमी³ होगा जो लम्बाई, चौड़ाई व ऊँचाई के गुणनफल के बराबर होगा। अर्थात् समान मापों वाले आयतों को एक के ऊपर एक रखकर घनाभ बनाया जा सकता है। जिसका आयतन आधार का क्षेत्रफल \times ऊँचाई होता है।

csyu

1. बेलन का पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए शटल कॉक का खाली डिब्बा लेते हैं, जिनके दोनो ओर वृत्ताकार ढक्कन लगे हों।
2. अब खाली डिब्बे को इस प्रकार काटते हैं कि वह आयताकार आकृति बन जाए।
3. डिब्बे के दोनो वृत्ताकार पृष्ठों व आयताकार पृष्ठ का क्षेत्रफल निकालकर जोड़ देते हैं, जो बेलन के सम्पूर्ण पृष्ठ का क्षेत्रफल, ज्ञात हो जाएगा। इसी प्रकार अन्य बेलनाकार आकृतियां लेकर पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कर सकते हैं।

csyu dk vk; ru

1. जिस प्रकार समान मापों के आयतों को एक के ऊपर एक रखकर घनाभ बनाया जाता है उसी प्रकार समान मापों के वृत्तों को एक के ऊपर एक रखकर एक बेलन बनाया जा सकता है। इसलिए, उसी तर्क द्वारा जो हमने घनाभ के लिए लिया था कि बेलन का आयतन,

आधार के क्षेत्रफल को ऊँचाई से गुणा करने पर प्राप्त होता है। अर्थात् यह आयतन वृत्तीय आधार का क्षेत्रफल \times ऊँचाई $= \pi r^2 h$ है। इसलिए बेलन का आयतन $= \pi r^2 h$ है। जहाँ r आधार की त्रिज्या और h बेलन की ऊँचाई है।

इसी प्रकार विभिन्न क्रियाओं द्वारा शंकु व गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल व आयतन ज्ञात कर शिक्षार्थी में प्रत्यय बोध किया जा सकता है।

9-6 $\pi r^2 h$; $\frac{4}{3} \pi r^3$

1. कितने सेमी की भुजा के घन के पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन का संख्यात्मक मान समान होगा।

एक बेलन का आयतन 448 पाई तथा ऊँचाई 7 सेमी है उसका वक्र पृष्ठ ज्ञात करो।

10 \sin, \cos, \tan (Trigonometry)

10-1 \sin, \cos, \tan &

हॉगबेन के अनुसार गणित को सभ्यता का दर्पण कहा गया है। गणित के द्वारा शिक्षार्थी की तर्कशीलता व चिन्तनशीलता का विकास किया जा सकता है और अन्वेषणात्मक शक्ति को मजबूत बनाया जा सकता है। गणित की एक नवीन शाखा त्रिकोणमिति है। त्रिकोणमिति के अतिरिक्त गणित की कोई ऐसी शाखा नहीं है, जो उसकी मध्य स्थिति का स्थान ले सके।

त्रिकोणमिति की व्युत्पत्ति ग्रीक शब्दों त्रि (तीन), जस (जिसका अर्थ है भुजा) और मजतवद (जिसका अर्थ है माप से हुई) है। वस्तुतः त्रिकोणमिति में एक त्रिभुज की भुजाओं और कोणों के बीच के सम्बन्धों का अध्ययन किया जाता है। इस अध्याय में गतिविधियों के आधार पर त्रिकोणमिति को सरलरूप में समझाने का प्रयास किया गया है।

10-2 \sin, \cos, \tan ; $\sin^2 + \cos^2 = 1$ &

1. त्रिकोणमितीय संप्रत्यय
2. त्रिकोणमितीय अनुपात
3. कुछ विशिष्ट कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात
4. पूरक कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात
5. त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाएँ
6. त्रिकोणमिति के कुछ अनुप्रयोग

10-3 ppkZ | s vi {kk, &

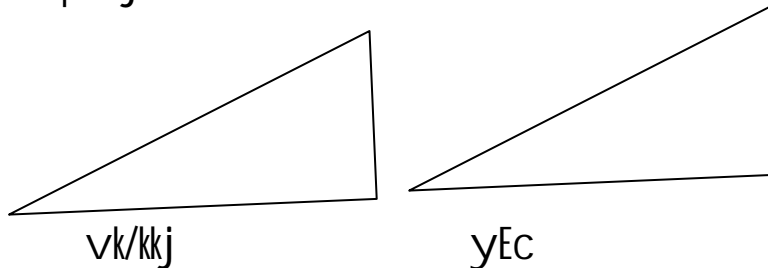
इस अध्याय पर चर्चा के बाद शिक्षार्थी में अग्रांकित अपेक्षित व्यवहार परिवर्तन हो सकेगा –

1. शिक्षार्थी, त्रिकोणमितीय संप्रत्यय को जान सकेगे।
2. शिक्षार्थी, त्रिकोणमितीय अनुपात त्रिभुज के कोण और उसकी भुजाओं की लम्बाई के बीच संबंध को जान सकेगे।
3. कुछ विशिष्ट कोणों व पूरक कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात को समझने में समर्थ हो सकेगे।
4. त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाओं को समझने में सक्षम हो सकेगे।
5. त्रिकोणमिति का विभिन्न समस्याओं को हल करने में प्रयोग कर सकेगे।

10-4 f' k{k.k vf/kxe | kexh

समकोण त्रिभुज बनाने के लिए छड़ व धागा। थियोडोलाइट एक सर्वेक्षण यंत्र जो त्रिकोणमिति के नियमों पर आधारित है, का प्रयोग एक घूर्णी टेलीस्कोप से कोणों का मापन किया जाता है।

10-5 i Lr{rdj.k



किसी समकोण त्रिभुज में 90 डिग्री के कोण में सामने वाली भुजा कर्म तथा त्रिभुज के सामने वाली भुजा लम्ब व शेष भुजा आधार कहलाएगी। शिक्षार्थियों को यह ज्ञान हो जाएगा।

$$\sin \theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{वर्ग}}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{आधार}}{\text{वर्ग}}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{लम्ब}}{\text{आधार}}$$

$$\cot \theta = \frac{\text{आधार}}{\text{लम्ब}}$$

$$\sec \theta = \frac{\text{वर्ग}}{\text{आधार}}$$

$$\operatorname{cosec} \theta = \frac{\text{वर्ग}}{\text{लम्ब}}$$

अतः दूसरी LAL से याद करवा दिया जावेगा
KKA

$$\text{Cirrelation} \quad \sin \theta = \frac{1}{\operatorname{cosec} \theta} \quad \cos \theta = \frac{1}{\sec \theta}$$

$$\tan \theta = \frac{1}{\cot \theta} \quad \sec \theta = \frac{1}{\cos \theta}$$

f=dks kfefr; dks kka dk Kku

सबसे पहले 0 से 4 तक भी संख्याएँ लिखेंगे फिर प्रत्येक संख्या को 4 से भाग देकर वर्गमूल लेंगे तो हमारे पास

| | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| $\frac{0}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{2}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{4}{4}$ |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|

अतः $\sin \theta = 0$
 $\sec 30^\circ = \frac{1}{2}$

$$\sin 60^\circ = \frac{3}{2} \quad \sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

| | 0' | 30' | 45' | 60' | 90 |
|----------------|----------|---------------|----------------------|----------------------|----------|
| Sin θ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 |
| Cos θ | 1 | $\frac{3}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | 0 |
| Tan θ | 0 | $\frac{1}{3}$ | 1 | 3 | ∞ |
| Cot θ | ∞ | 3 | 1 | $\frac{1}{3}$ | 0 |
| Sec θ | 1 | $\frac{2}{3}$ | 2 | 2 | ∞ |
| Cosec θ | ∞ | 2 | 2 | 2 | 1 |

Example



उदाहरण – जैसे एक नदी के पुल के एक बिन्दु से नदी के सम्मुख किनारे के अवनयन कोण, क्रमश 30° और 45° है यदि पुल किनारों से 3 मी. की ऊँचाई पर हो तो नदी की चौड़ाई ज्ञात करो –

हल – आवृत्ति में A और B नदी के सम्मुख किनारों के बिन्दुओं को प्रकट करते हुए जिसमें AB नदी की चौड़ाई है, 3 मी. भी ऊँचाई पर बने पुल पर एक बिन्दु P अर्थात् $DP = 3M$ है हम नदी की चौड़ाई प्राप्त करना चाहते हैं तो त्रिभुज APB

$$AB = AD + DB$$

त्रिभुज समकोण में $\angle A = 30^\circ$

$$\text{अतः } \tan 30^\circ = \frac{PD}{AD} = \frac{1}{3} = \frac{3}{AD}$$

$$\text{या } AD = 3 / 3$$

समकोण त्रिभुज PBD में $\angle B = 45^\circ$ है इसलिए

$$BD = PD = 3m$$

$$AB = BD + AD = 3 + 3/3$$

$$= 3 (1 + 1/3)$$

नदी की चौड़ाई $3 (3+1)m$ Ans.

10-6 ex; kdu i / u

1. भूमि के एक बिन्दु से एक 20एम ऊँचे भवन के शिखर पर लगी एक संचार मिनार के तल और शिखर के उन्नयन कोण क्रमश 45° व 60° है। मिनार भी ऊँचाई ज्ञात करो—
- 2 7 मीटर ऊँचे भवन के शिखर से एक केबल टावर के शिखर का उन्नयन कोण 60° है और इसके पार का उन्नयन कोण 45° डिग्री है। टावर भी ऊँचाई ज्ञात किजिए।

i z; ksx' kkyk , oa i k; kst u dk; l

11 xf.krh;

11-1 Hkrfedk &

साधारणतया गणित विषय के लिए यह कहा जाता है कि यह एक जटिल विषय है, लेकिन यह मात्र एक भ्रम है, इस भ्रम को दूर करना अध्यापक के हाथ में है। वह ऐसा तब कर सकते हैं जब वे इस विषय को रोचक ढंग से प्रस्तुत करें। रोचकता लाने हेतु इन्हें कुछ क्रियाएं सोचनी होंगी। व्यवहार में अथवा दैनिक जीवन में गणित को ढूंढना होगा। NCF के अनुसार कहें तो हमें बालक को मेटा-कॉग्निशन करने से पहले अध्यापक का मेटा-कॉग्निशन करना होगा, चिन्तन में गणित को लाना होगा ऐसा तभी हो सकता है जब हम हमारे मस्तिष्क में आयी अमूर्त क्रियाओं को मूर्त कर सकें और यह सम्भव हो सकेगा यदि विद्यार्थी खुद इनका निर्माण कर सकें। निर्माण की इस प्रक्रिया में इसकी भागीदारी सुनिश्चित तभी होगी जब विज्ञान की तरह गणित प्रयोगशाला का निर्माण कर सकें।

11-2 ppkZ ds eq[; fclnq %&

1. गणित प्रयोगशाला की आवश्यकता एवं महत्ता।
2. गणित प्रायोजनाओं की आवश्यकता एवं महत्ता।
3. गणित प्रयोगशाला में की जाने वाली क्रियाओं के कुछ उदाहरण।
4. गणित प्रायोजनाओं में की जाने वाली क्रियाओं की सूची जिन पर चर्चा की जा सके।

11-3 ppkZ l s &

माड्यूल के इस अध्याय का अध्ययन करने के पश्चात आप निम्नलिखित जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

fo | ky; ka ea xf.kr i z; ksx' kkykvka dk fuekZ k D; ka %&

1. आवश्यक है एवं इसकी क्या महत्ता है।

2. गणित प्रयोगशालाओं के माध्यम से विद्यार्थी को क्रिया-आधारित गणित शिक्षण कैसे प्रस्तुत कर सकें।
3. विद्यार्थी के मस्तिष्क में उठे हुये विचारों का गणितीकरण हो सके।
4. अध्यापक स्वयं अपने विचारों का गणितीकरण कर सके।
5. विद्यार्थी के मस्तिष्क में गणित प्रायोजनाओं के निर्माण हेतु विचार-प्रक्रिया बन सके।
6. विद्यार्थी गणित प्रायोजनाओं का निर्माण कर सके।

11-4 गणित प्रयोगशालाओं का निर्माण

11-4-1 गणित प्रयोगशालाओं का निर्माण

1. गणितीय प्रयोगशाला सर्वप्रथम एक प्रयोगशाला है, जिसमें गणितीय उपकरणों के साथ प्रयोग किये जाते हैं, जैसे अंक एवं ज्यामितीय आकृतियों के नये तरीके खोजना। तथ्य या अवधारणाएं बनाना एवं उन्हें प्रयोग के माध्यम से सिद्ध करना। यह वह स्थान है, जहाँ विद्यार्थी रोमांच एवं उत्साह के साथ उन विधियों को खोजते हैं, जो गणित के लिए तो नवीन नहीं हैं, लेकिन विद्यार्थियों के लिए नवीनतम विधियाँ हैं।
2. कुछ व्यक्ति गणितीय प्रयोगशाला को एक स्थान विशेष से सम्बन्धित मानते हैं, जहाँ अभिभावकों, अध्यापकों एवं विद्यार्थियों द्वारा चार्टस एवं मॉडल बनाये जाते हैं, जो कि गणित के अमूर्त विचारों को मूर्त में बदलने एवं विद्यार्थियों को समझने में सहायता प्रदान करते हैं।
4. गणितीय प्रयोगशाला एक स्थान है जहाँ चार्टस एवं मॉडल के अतिरिक्त केलकुलेटर एवं कम्प्यूटर का प्रयोग भी किसया जाता है, जिससे कि विद्यार्थी गणितीय गणना करने में आनन्द ले सके एवं अधिक तीव्रता से हल कर सके। इस तरह से गणितीय प्रयोगशाला वह स्थान है जहाँ विद्यार्थी सक्रिय होकर उस अधिगम प्रक्रिया के अन्तर्गत ज्ञान प्राप्त करते हैं, जो कि शीघ्रता से भुला ना सके।

11-4-2 गणित प्रयोगशालाओं का निर्माण

1. विद्यार्थियों द्वारा पहले से पढ़ाये गये सम्प्रत्ययों के प्रति गहन समझ।

2. गणितीय अनुप्रयोगों की समझ।
3. गणित के नवीन प्रकरण के अवबोध के लिए जो कि विद्यार्थी द्वारा कक्षा कक्ष में पहले से सीखा जा चुका है, उसके विस्तार के लिए।
4. वातावरण के कुछ तथ्य जो कि गणित से सम्बन्धित है, लेकिन कक्षा-कक्ष में नहीं पढ़ाये गये हैं।
5. गणितीय प्रयोगशालाओं में समस्या-समाधार सत्र के दौरान वरिष्ठ छात्रों द्वारा अपने से छोटी कक्षा के विद्यार्थियों की समस्या के समाधार में सहायता करना।
6. गणितीय प्रयोगशाला में विद्यार्थी परस्पर विचार-विमर्श करते हैं एवं अध्यापकों द्वारा निष्कर्ष प्राप्ति में सहायता की जाती है। इस प्रकार वे अधिगम प्रक्रिया में सक्रिय भागीदार बन सकते हैं।

fo | kfFkz; ka }kjk dh tkus okyh xfrfrf/k; ka dh l iph &

1. गणित का इतिहास
2. भारतीय गणितज्ञ
3. तटस्थ भवनों/आकृतियों के विभिन्न आकारों का अध्ययन करना एवं ज्ञात करना कि ऐसी क्यों है ?
4. हॉकर्स एवं वेन्डर्स द्वारा प्रतिपादित मौखिक गणनाओं की विभिन्न विधियों का अध्ययन।
5. विभिन्न बिलों जैसे बिजली, पानी, टेलीफोन आदि का अध्ययन करना।
6. विभिन्न मुद्रा नोटों जैसे 10, 20, 50, 100 और 500 का अध्ययन।
7. संख्या तंत्र के विकास का इतिहास।
8. चार भारतीय गणितज्ञों एवं उनके योगदान पर लेख लिखना।
9. चार भारतीय गणितज्ञों के विकास का इतिहास।
10. गणित में पुनर्चनात्मक खेल।
11. गणित में प्रश्नोत्तरी एवं पहेलियां।
12. अध्यापकों के अनुभवजनित कक्षा 6 से 10 तक के विद्यार्थियों द्वारा की जाने वाले गलतियों की सूची।
13. पाइथोगोरस प्रमेय के विभिन्न प्रमाण।

14. जीवन में सांख्यिकी के उपयोग ।
15. जीरो (शून्य) का अध्ययन ।
16. घड़ी अकंगणित ।
17. दैनिक जीवन में त्रिकोणमिती के अनुपयोग ।
18. पिरामिडीय संख्याओं का त्रिकोणमितीय एवं वर्ग संख्याओं के साथ सम्बन्ध ।
19. दैनिक जीवन में ज्यामिती का उपयोग ।
20. कम्प्यूटर का इतिहास ।
21. ग्राफिकल विधि द्वारा दो चरों में रेखिक समीकरणों के दिये गये जोड़ों की निरन्तरता एवं अनिरन्तरता की स्थितियों के बारे में जानकारी प्राप्त करना ।
22. कागज काटने एवं चिपकाने की विधि द्वारा सत्यापित करना कि दिया गया क्रम एक अंकगणितीय प्रगति है ।
23. चित्रात्मक विधि द्वारा सत्यापित करना कि प्रथम N प्राकृत संख्याओं का योग $\frac{n(n+1)}{2}$ होता है ।
24. एक क्रियात्मक विधि द्वारा सत्यापित करना कि प्रथम n विषम प्राकृत संख्याओं का योग n^2 होता है ।
25. समान्तर क्रम बोर्ड एवं त्रिकोणीय कटआउट्स का प्रयोग करते हुए आधार समानता प्रमेय की सत्यापित करना ।
26. कागज मोड़ना, काटना एवं चिपकाना विधि द्वारा पाइथोगोरस प्रमेय को सत्यापित करना ।
27. कागज मोड़ना, काटा एवं चिपकाना विधि द्वारा सत्यापित करना कि वृत्त के बाहर दूर स्थित बिन्दु से खींची गई स्पर्श रेखाएं समान होती हैं ।
28. सुझावात्मक प्रदर्शन विधि सू सूत्र उत्पन्न करना कि वृत्त का क्षेत्रफल, वृत्त की परिधि एवं त्रिजया के गुणा का आधा होता है ।
(अ) कालिंग विधि से ।
(ब) कागज काटना एवं चिपकाना विधि ।
29. सत्यापित करना कि किसी त्रिभुज के केन्द्रक द्वारा समान भुजा 'r' के बनाये गये तीन भागों के क्षेत्रफलों का योग $\frac{r^2}{2}$ होता है ।

- 30 दो वृत्ताकार बेलनों के वक्र पृष्ठों के क्षेत्रफलों की तुलना करना जो कि उस आयताकार पृष्ठ से बनाये गये हैं, जिसमें समान विमाएं हैं।
 (अ) दो वृत्ताकार बेलनों के कुल पृष्ठीय क्षेत्रफलों की तुलना करना जो कि उस आयताकार पृष्ठ से बनाये गये हैं, जिसमें समान विमाएं हैं।
31. दो वृत्ताकार बेलनों के आयतनों की तुलना करना जो कि उस आयताकार पृष्ठ से बनाये गये हैं, जिसमें समान विमाएं हैं।
 उदाहरण स्वरूप कुछ प्रायोनाएं यहाँ प्रस्तुत की जा रही हैं।

सहायक सामग्री का नाम – वृत्त के क्षेत्रफल का मॉडल

प्रकरण जिसके लिए प्रयुक्त की जा सके – वृत्त का क्षेत्रफल πr^2 के सत्यापन हेतु।

बनाने हेतु सामग्री – प्लाई, पेन्ट (Paint), कील, चाकू (Cutter)

मॉडल बनाने की विधि – सर्वप्रथम हम 25" x 25" की एक प्लाई लेंगे। फिर इसके केन्द्र से 21 सेमी त्रिज्या का एक वृत्त बनायेंगे। अब इस वृत्त को समान कोणों के आधार पर 16 भागों में काट कर अलग कर देंगे। प्रत्येक भाग (strip) का कोण $360^\circ = 22.5^\circ$ होगा। अब वृत्त की प्रत्येक पट्टी (strip) पर क्रमांक लिखकर उन पर एक-एक कील इस प्रकार लगायेंगे कि कील का कुछ भाग बाहर की तरफ निकला रहे। जिसकी सहायता से हम इन पट्टियों को वृत्त में लगा सके या वृत्त में से निकाल सकें तथा साथ ही प्रत्येक पट्टी पर एक-एक छिद्र भी बनायेंगे।

अब हम एक अन्य 70" x 25" की प्लाई लेंगे इस पर 64" x 21" का एक समान्तर चतुर्भुज बनायेंगे। अब इस समान्तर चतुर्भुज में समान दूरी पर आठ कीले लगायेंगे।

इस समान्तर चतुर्भुज में हम वृत्त की सभी पट्टियों को एक निश्चित क्रम में व्यवस्थित करेंगे।

इस प्रकार उपरोक्त उद्देश्य प्राप्त करने हेतु हमारा प्रकरण दो भागों में पूर्ण होता है – (1) वृत्त, (2) समान्तर चतुर्भुज

dk; l i z kkyh – हमने $\gamma = 21$ cm त्रिज्या का वृत्त बनाया है। अतः इस वृत्त की प्रत्येक पट्टिका की लम्बाई 21 सेमी होगी। प्रत्येक strip का कोण $\frac{360^\circ}{16} = 22.50$ होगा।

16

हम जानते हैं कि वृत्त की परिधि $= 2\pi r$ होती है।

अतः हम इसकी सहायता से प्रत्येक पट्टिका के चाप की लम्बाई ज्ञान कर सकते हैं। चूँकि सम्पूर्ण वृत्त 16 भागों में विभाजित है। अतः

$$16 \text{ पट्टिकाओं के चापों की कुल लम्बाई} = 2\pi r$$

$$1 \text{ पट्टिका के चाप की लम्बाई} = \frac{2\pi r}{16} = \pi r$$

हम इन पट्टिकाओं को समान्तर चतुर्भुज में चित्रानुसार व्यवस्थित करेंगे इस प्रकार समान्तर चतुर्भुज की लम्बाई πr होगी व समान्तर चतुर्भुज की चौड़ाई r होगी।

$$\begin{aligned} \text{हम जानते हैं कि समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल} &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\ &= 2\pi r \times r = \pi r^2 \text{ होगा} \end{aligned}$$

जो कि वृत्त का क्षेत्रफल है।

अतः स्पष्ट होता है कि वृत्त का क्षेत्रफल πr^2 होता है।

सहायक सामग्री का नाम – सकेन्द्रीय वृत्तों के मध्य के क्षेत्रफल का मॉडल।

प्रकरण जिसके लिए प्रयुक्त की जा सके – सकेन्द्रीय वृत्तों के मध्य का क्षेत्रफल ज्ञात करने हेतु।

बनाने हेतु सामग्री – प्लाई, पेन्ट, फेवकोल/कील, काटने के चाकू (cutter)

मॉडल बनाने की विधि – सर्वप्रथम हम एक 24" x 24" इंच की एक प्लाई लेंगे। फिर इसके केन्द्र से 25 सेमी त्रिज्या का एक वृत्त बनायेंगे। इसी केन्द्र से 13 सेमी त्रिज्या का एक अन्य वृत्त बनायेंगे। इस 13 सेमी त्रिज्या वाले वृत्त (1) व 25 सेमी त्रिज्या वाले वृत्त को वृत्त (2) का नाम देंगे। अब वृत्त (1) को कटर से काटकर अलग कर देंगे।

अब वृत्त (1) के केन्द्र से एक सिधी रेखा इसकी सतह तक खींचेंगे जो वृत्त (1) की त्रिज्या r_1 को दर्शायगी। अब वृत्त (1) के केन्द्र पर नॉब लगायेंगे और अब वृत्त (1) को पुनः वृत्त (2) में व्यवस्थित कर देंगे।

चूँ कि दोनों वृत्तों का केन्द्र एक ही है, अतः वृत्त (1) के केन्द्र से एक अन्य सीधी रेखा वृत्त (2) की सतह तक खींचेंगे जो वृत्त (2) की त्रिज्या r_2 को प्रदर्शित करेगी।

अब हम एक अन्य की 24" x 24" इंच की एक प्लाई लेंगे। इस प्लाई को हम पहले वाली प्लाई के नीचे फेविकोल/कील से चिपका देंगे।

इस प्रकार से हमारा उपरोक्त मॉडल बनकर तैयार हो जायेगा।

dk; l i z kkyh & वृत्त (1) को वृत्त (2) से अलग कर देने पर हमें जो क्षेत्रफल का प्राप्त होता है वहीं क्षेत्रफल संकेन्द्रीय वृत्तों के मध्य का क्षेत्रफल होगा। जो कि हमें ज्ञात करना है।

इसके लिए यदि हम वृत्त (2) के क्षेत्रफल में से वृत्त (1) के क्षेत्रफल घटा दे तों हमें संकेन्द्रीय वृत्तों के मध्य का क्षेत्रफल प्राप्त हो जायेगा।

हम जानते हैं कि r त्रिज्या वाले वृत्त का क्षेत्रफल πr^2 होता है।

अतः r^2 त्रिज्या वाले वृत्त (2) का क्षेत्रफल πr_2^2 व r_1 त्रिज्या वाले वृत्त (1) का क्षेत्रफल πr_1^2 होगा।

हमें वृत्त (2) के क्षेत्रफल में से वृत्त (1) का क्षेत्रफल घटाना है।

$$\begin{aligned} \text{अतः संकेन्द्रीय वृत्तों के मध्य का क्षेत्रफल} &= \pi r_2^2 - \pi r_1^2 \\ &= \pi (r_2^2 - r_1^2) \end{aligned}$$

इस प्रकार संकेन्द्रीय वृत्तों के मध्य का क्षेत्रफल $\pi (r_2^2 - r_1^2)$ होता है। ,

सहायक सामग्री का नाम –

दो समान्तर रेखाओं के बीच समान आधार वाले त्रिभुजों का क्षेत्रफल समान होता है।

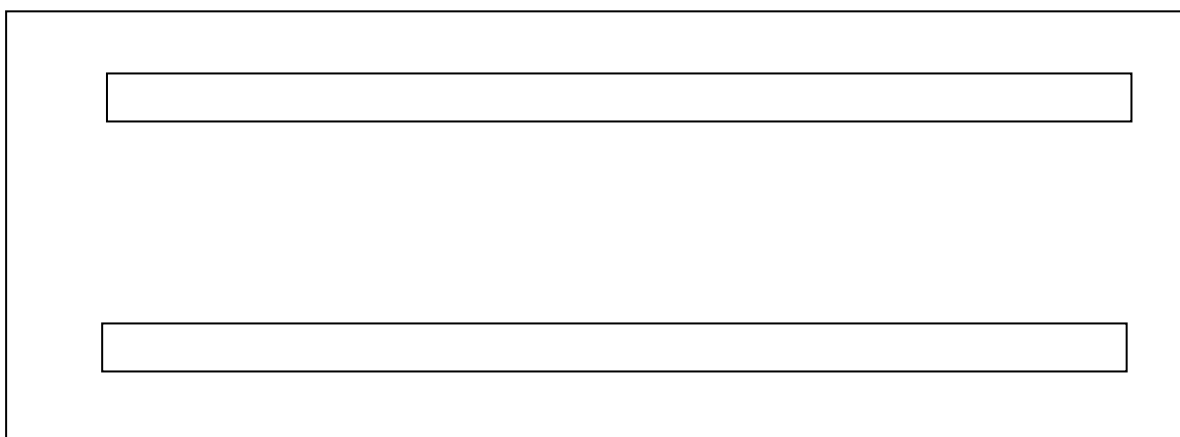
प्रकरण, जिसके लिए प्रयुक्त की जा सके –

चित्र में दिखाए अनुसार दो समान्तर रेखाओं l व m में आधार AB पर बने विभिन्न त्रिभुजों का क्षेत्रफल समान होता है।

बनाने हेतु सामग्री –

25/15 इंच की प्लाई फ़ेम, रंग, ब्रश, कीले, प्रत्यास्थ डोरियां दो 23 इंच लम्बी लकड़ी की बनी पट्टी आदि।

चित्र –



मॉडल बनाने की विधि –

सर्वप्रथम प्लाई की सतह को काले रंग से पेन्ट करेंगे। एवं लकड़ी की दोनों पट्टियों को सफेद रंग से पेन्ट करेंगे। सूखने के बाद दोनों पट्टियों को प्लाईवुड की लम्बाई के समान्तर व परस्पर समान्तर फिक्स कर देंगे।

अब चित्र में दिखाए अनुसार विभिन्न बिन्दुओं पर कीले लगाएंगे। आधार AB पर डोरी बांधेंगे तथा एक अन्य डोरी को A व B से इस प्रकार बांधेंगे कि इसे दूसरी

पट्टिका के विभिन्न बिन्दुओं (कीलों) पर टंगाया जा सके। इस प्रकार विभिन्न त्रिभुजों की ऊँचाई ज्ञात करने के लिए एक अन्य डोरी लेते हैं।

कार्य-प्रणाली – हम जानते हैं कि आधार AB पर बंधी प्रत्यास्थ डोरी को दूसरी पट्टिका के विभिन्न बिन्दुओं C, P, D तथा E पर लगाने से त्रिभुज $\triangle ABC$, $\triangle ABD$ तथा $\triangle ABE$ क्रमशः प्राप्त होते हैं।

त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times$ आधार \times ऊँचाई

अर्थात् त्रिभुज का क्षेत्रफल उसके आधार एवं ऊँचाई पर निर्भर करता है। उपयुक्त सभी त्रिभुजों का आधार AB ही है। इनकी ऊँचाई क्रमशः CS, BP, DF तथा GE है। जो कि समान्तर रेखाओं के बीच की लम्बवत दूरीयां है।

हम जानते हैं कि समान्तर रेखाओं के बीच की दूरीयां सदैव बराबर होती है। अतः सभी त्रिभुज समान ऊँचाई के है। जिनकी ऊँचाई को हम डोरी से भी नाम सकते हैं।

सिद्ध है कि सभी त्रिभुज समान क्षेत्रफल के है।

i' u i = fuekZ k

12-1 Hkifedk

किसी कार्य को करने के पीछे कोई न कोई उद्देश्य होता है। उद्देश्य की प्राप्ति के लिये हम योजनाबद्ध तरीके से कार्य करते हैं कुछ समय पश्चात् यह जानने की इच्छा होती है कि जो उद्देश्य निर्धारित किये थे उनको प्राप्त करने में कहां तक सफलता प्राप्त हुई है। यह कार्य मूल्यांकन के द्वारा किया जा सकता है।

मूल्यांकन अनेक प्रविधियों का प्रयोग होता है परीक्षा मूल्यांकन की एक प्रविधि है जिसका प्रयोग गणित विषय में अधिकतम किया जाता है। परीक्षा लिखित, मौखिक एवं प्रायोगिक रूप में हो सकती है। यहां पर लिखित परीक्षा हेतु प्रश्न-पत्र निर्माण की प्रक्रिया दी जा रही है ?

12-2 $e\ddot{a}; p\ddot{p}k\ddot{l}f\ddot{0}; k\ dyki\ ds\ fcl\ddot{n}q$

1. परीक्षण की योजना
2. इकाई परख का निर्माण

12-3 $p\ddot{p}k\ddot{l}\ |s\ vi\ \ddot{f}kk; \ddot{a}$

आप इस अध्याय को पढ़कर यह जान पायेंगे कि 7

- इकाई परख का निर्माण करने से पूर्व उसकी योजना किस प्रकार से बनायी जाती है।
- इकाई परख के अन्तर्गत उद्देश्यों को किस क्रम में लेना है तथा उनका भारांकन किस प्रकार होगा ?
- एक इकाई को उपइकाइयों में विभक्त करना
- इकाई एवं उसकी उपइकाइयों में से विभिन्न प्रकार के प्रश्नों का चयन करना।
- परीक्षण की योजना (नील पत्र) बनाना
- नील पत्र के आधार पर इकाई परख का निर्माण करना।

12-4 $f'k\{k.k\ \&\ vf/kxe\ |kex\ddot{h}\ \&$

पारदर्शी, पारदर्शी मार्कर, कार्डसीट, पुस्तक, स्केल, पेन, पेन्सिल, रबर इत्यादि।

12-5 $i\ddot{L}r\{rdj.k$

इकाई का नाम – बेलन, शंकु और गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन

1- $i\ddot{j}h\{k.k\ dh\ ;\ kst\ uk\ \&$

जिस प्रकार भवन का निर्माण करने से पहले उसका एक नक्शा बना लिया जाता है तथा कारीगर उसी नक्शे के आधार पर भवन का निर्माण करता है उसी प्रकार एक इकाई परख के निर्माण से पूर्व उसकी योजना बनायी जाती है, जिसे नील पत्र/आधार पत्र कहा जाता है। आधार पत्र का निर्माण (ब्ल्यू प्रिन्ट)

$v\&\ f'k\{k.k\ mn\ n\ddot{s}\ ;\ k\ddot{a}\ dk\ v\ddot{a}\ Hkkj$

इकाई परख हेतु जिन उद्देश्यों की उपलब्धि का पता लगाना है, उन्हें अंक भार दिया जाता है।

| Ø-l a | f'k{k.k mnns' ; | vad | ifr'kr |
|-------|-----------------|-----|--------|
| 1 | ज्ञान | 02 | 10 |
| 2 | अवबोध | 04 | 20 |
| 3 | अनुप्रयोग | 04 | 20 |
| 4 | कौशल | 10 | 50 |
| योग | | 20 | 100 |

c& bdkbz@mi bdkbz; ka dk vadHkkj

इकाई परख हेतु जिन इकाई/उपइकाईयों को सम्मिलित करना है, उनको अंकभार दिया जाता है।

| Ø-l a | f'k{k.k mnns' ; | vad | ifr'kr |
|-------|-------------------|-----|--------|
| 1 | लम्ब वृत्तीय बेलन | 04 | 20 |
| 2 | खोखला बेलन | 04 | 20 |
| 3 | शंकु | 06 | 30 |
| 4 | गोला | 06 | 30 |
| योग | | 20 | 100 |

l & iz'uka ds izdkjka ds vk/kkj ij vad Hkkj

इकाई परख हेतु प्रश्नों के प्रकारों के आधार पर अंक भार दिया जाता है तथा प्रश्नों की संख्या भी निर्धारित की जाती है –

| Ø-l a | iz'uka ds izdkj | iz'uka l a; k ^{dh} | vad Hkkj | ifr'kr |
|-------|------------------|--------------------------------|----------|--------|
| 1 | वस्तुनिष्ठ | 08 | 04 | 20 |
| 2 | अति-लघुत्तरात्मक | 04 | 04 | 20 |
| 3 | लघुत्तरात्मक | 02 | 04 | 20 |
| 4 | निबन्धात्मक | 02 | 08 | 40 |
| योग | | 16 | 20 | 100 |

i/u i = dk vk/kkj i=d

| शिक्षण उद्देश्य | ज्ञान | | | | अवबोध | | | | अनुप्रयोग | | | | कौशल | | | | योग |
|------------------|------------|------------------|--------------|-------------|------------|------------------|--------------|-------------|------------|------------------|--------------|-------------|------------|------------------|--------------|-------------|---------|
| | वस्तुनिष्ठ | अति-लघुत्तरात्मक | लघुत्तरात्मक | निबन्धात्मक | वस्तुनिष्ठ | अति-लघुत्तरात्मक | लघुत्तरात्मक | निबन्धात्मक | वस्तुनिष्ठ | अति-लघुत्तरात्मक | लघुत्तरात्मक | निबन्धात्मक | वस्तुनिष्ठ | अति-लघुत्तरात्मक | लघुत्तरात्मक | निबन्धात्मक | |
| लम्बवृत्तीय बेलन | 1/2 (2) | - | - | - | - | 1(2) | - | - | - | - | - | - | 1(2) | - | - | - | 4 (6) |
| खोखला बेलन | 1/2 (2) | - | - | - | - | 1(1) | - | - | - | - | 2(1) | - | - | - | - | - | 4 (4) |
| शंकु | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2(1) | - | - | - | - | 4 (1) | 6 (2) |
| गोला | - | - | - | - | - | 1(1) | - | - | - | - | - | - | 1/2 (2) | - | - | 4 (1) | 6 (4) |
| योग | 2(4) | - | - | - | - | 4(4) | - | - | - | - | 4(2) | - | 2 (4) | - | - | 8 (2) | 20 (16) |

नोट - कोष्ठक के अन्दर प्रश्नों की संख्या एवं कोष्ठक के बाहर अंकभार दर्शाया गया है।

बदकबल इतु इ =
fo"k; & xf.kr
d{kk&nl oha

l e; & 1 ?k.Vk
i wkkzd & 20

नोट – सभी प्रश्नों को हल करना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न के आगे अंक दिये गये हैं।

- लम्बवृत्तीय बेलन के पृष्ठीय क्षेत्रफल का सूत्र है – ½
(1) $\pi r^2 \lambda$ (2) $2\pi r \lambda$ (3) $2\pi r(r + h)$ (4) $\pi r(r + h)$
- लम्बवृत्तीय बेलन के आयतन का सूत्र है – ½
(1) $\frac{1}{2}\pi r^2 \lambda$ (2) $\frac{1}{3}\pi r^2 \lambda$ (3) $\pi r^2 \lambda$ (4) $\pi r^3 \lambda$
- खोखला बेलन, बेलनों से मिलकर बनता है – ½
(1) 2 (2) 3 (3) 1 (4) 4
- खोखले वेतन के वक्र पृष्ठ के क्षेत्रफल का सूत्र होता है –
(1) $2\pi(r_1 + r_2)$ (2) $2\pi(r_1 + r_2)\lambda$ (3) $\pi(r_1 + r_2)$ (4) $\pi(r_1 + r_2)\lambda$
- बेलनाकार बोटल का व्यास 10 सेमी है। यदि उसमें 14 सेमी ऊँचाई तक द्रव भरा हो तो द्रव का आयतन है –
(1) 1200 घन सेमी (2) 1100 घन सेमी
(3) 1500 घन सेमी (4) 1150 घन सेमी
- यदि एक बेलन की ऊँचाई 11 सेमी और वक्र पृष्ठ 968 वर्ग सेमी है, तो बेलन की त्रिज्या है –
(1) 3 सेमी (2) 7 सेमी (3) 3.5 सेमी (4) 14 सेमी
- सीसे के एक घन की कोर 11 सेमी है। घन को पिघलाकर 1 सेमी व्यास की गोलियाँ बनाई जा सकती है –
(1) 2541 (2) 2154 (3) 5245 (4) 1245
- यदि दो गोलों की त्रिज्याओं का अनुपात 2:3 है, तो उनके आयतन का अनुपात है
(1) 7 : 8 (2) 8 : 27 (3) 4 : 9 (4) 1 : 27
- ठोस लम्बवृत्तीय बेलन के आयतन व π त्रिज्या r व ऊँचाई λ में क्या सम्बन्ध होता है ?

10. ठोस लम्बवृत्तीय बेलन के सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिये कौन-कौनसी राशियों की आवश्यकता होती है ?
11. खोखले बेलन का आयतन $\pi(r_1^2 + r_2^2)h$ सूत्र से ज्ञात किया जाता है। सूत्र में त्रुटि बनाईये।
12. ठोस अर्द्ध गोले एवं खोखले अर्द्ध गोले के सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफलों के सूत्रों में क्या अन्तर होता है ?
13. लम्बवृत्तीय बेलन के आयतन के सूत्र का उपयोग दैनिक जीवन में कहां-कहां होता है ? चार उदाहरणों द्वारा स्पष्ट कीजिये
14. शंकु के आयतन के सूत्र को प्रायोगिक रूप से बताईये।
15. एक शंकु की त्रिज्या और ऊँचाई का अनुपात 3:4 है। यदि इसका आयतन 301.44 घनसेमी हो तो शंकु की त्रिज्या और तिर्थक ऊँचाई ज्ञात कीजिए।
16. यदि एक गोले का आयतन 38808 घनसेमी है तो गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

12-6 | एंग दक; 7 &

सम्भागी अपने-अपने समूहों में इकाई परख का निर्माण करेंगे –

MkK cfynku tš
एल.एम.टी.टी.
डबोक, उदयपुर

MkK | rh'k exy
सी.टी.ई.केशव विद्यापीठ
झालडोली जयपुर

xf.kr

गणित की शिक्षा का मुख्य उद्देश्य बच्चे की गणितीकरण की क्षमताओं का विकास करना है। स्कूली गणित का सीमित लक्ष्य है 'लाभप्रद' क्षमताओं का विकास, विशेषकर अंक ज्ञान-संख्या से जुड़ी क्षमताएँ, सांख्यिक संक्रियाएँ, माप, दशमलव व प्रतिशत। इससे उच्च लक्ष्य है बच्चे के साधनों को विकसित करना ताकि वह गणितीय ढंग से सोच सके व तर्क कर सके, मान्यताओं के तार्किक परिणाम निकाल सके और अमूर्त को समझ सके। इसके अन्तर्गत चीजों को करने और समस्याओं को सूत्रबद्ध करने व उनका हल ढूँढने की क्षमता का विकास करना आता है।

इसके लिए ऐसी पाठ्यचर्या चाहिए जो महत्वाकांक्षी हो, सुसंगत हो और गणित के महत्वपूर्ण सिद्धान्तों को पढ़ाए। उसे महत्वाकांक्षी इस अर्थ में होना चाहिए कि वह उपरोक्त उच्च लक्ष्य की प्राप्ति का प्रयास करे न कि केवल सीमित लक्ष्य की प्राप्ति का। इसे सुसंगत होना चाहिए। ताकि टुकड़े-टुकड़े में उपलब्ध विभिन्न प्रणालियाँ व शिक्षा (अंकगणित, बीजगणित, रेखागणित में) एक ऐसी क्षमता में ढल सके जो माध्यमिक कक्षाओं में आने वाले विज्ञान व सामाजिक अध्ययन के क्षेत्र की समस्याओं को भी संबोधित कर सके। यह इस अर्थ में महत्वपूर्ण होना चाहिए कि विद्यार्थी ऐसी समस्याओं को हल करने की आवश्यकता को महसूस करे और शिक्षक व विद्यार्थी दोनों ऐसी समस्याओं को हल करने में जो अपना समय और ऊर्जा लगाएँ उसे सदुपयोग मानें। गणित की पाठ्यचर्या के दो मुख्य सरोकार हैं – गणित शिक्षा प्रत्येक विद्यार्थी के दिमाग को आकर्षित करने के लिए क्या कर सकती है, और वह विद्यार्थी के संसाधनों को कैसे सुदृढ़ कर सकती है ?

चूँकि गणित माध्यमिक स्कूल तक एक अनिवार्य विषय है, अतः अच्छी गणित शिक्षा का अधिकार प्रत्येक बच्चे को है। यह शिक्षा सुखकर व सहज होनी चाहिए। शिक्षा के भूमंडलीकरण के संदर्भ में, से पहला प्रश्न उठता है, आठ सालों की स्कूली शिक्षा के दौरान बच्चे को कैसा गणित पढ़ाना चाहिए जो उसे केवल उच्च माध्यमिक शिक्षा के लिए ही तैयार न करे बल्कि जीवनभर उसके काम आए। प्राथमिक स्कूल में सिखाए जाने वाले गणित के अधिकतर कौशल उपयोगी होते हैं। बहरहाल, पूर्ववर्णित 'उच्चतर लक्ष्यों' की प्राप्ति के लिए

पाठ्यचर्या के पुनः अभिमुखीकरण से बच्चे उस समय का बेहतर उपयोग कर सकेंगे जो वे स्कूल में व्यतीत करते हैं। उनकी समस्या हल करने व विश्लेषण करने का कौशल पुष्ट होगा और जीवन में वे विभिन्न तरह की समस्याओं का बेतरह रूप से सामना कर सकेंगे। साथ ही गणित की पाठ्यचर्या के लम्बे-चौड़े आकार (जिसमें एक विषय में

Ldnyh xf.kr f'k{kk dh dN | eL; k, j

1. बहुत से बच्चे गणित से डरते हैं और इस विषय में असफलता से भयभीत रहते हैं। वे जल्दी ही गणित की गंभी पढ़ाई से विमुख हो जाते हैं।
2. यह पाठ्यचर्या केवल इससे विमुख होने वालों के लिए ही निराशाजनक नहीं है बल्कि यह प्रतिभाशाली बच्चों के लिए भी कोई चुनौती नहीं पेश करती।
3. समस्याएँ, अभ्यास व मूल्यांकन पद्धति यांत्रिक है और दुहरावग्रस्त है। इसमें संगणना पर अत्यधिक जोर दिया गया है। इसमें स्थानिक चिंतन जैसे गणितीय क्षेत्रों को पर्याप्त स्थान नहीं दिया गया है।
4. अध्यापकों में आत्मविश्वास, व तैयारी की कमी है और उन्हें आवश्यक मदद भी नहीं मिल पाती।

दक्षता दूसरे के ज्ञान के लिए आवश्यक होती है।) पर दिए जाने वाले जोर को कम करना चाहिए, ताकि एक वृहत्तर पाठ्यचर्या तैयार हो पाए, जिसमें वे विषय अधिक हों जो बुनियादी बातों से प्रारम्भ होते हों। यह विभिन्न विद्यार्थियों की आवश्यकताओं को बेहतर ढंग से पूरा कर पाएँगे।

Ldnyh xf.kr dk n'ku

- बच्चे गणित से भयभीत होने के बजाए उसका आनन्द उठाएँ
- बच्चे महत्वपूर्ण गणित सीखें; गणित में सूत्रों व यांत्रिक प्रक्रियाओं से ओ भी बहुत कुछ है।
- बच्चे गणित को ऐसा विषय मानें जिस पर वे बात कर सकते हैं, जिससे संप्रेषण हो सकता है, आपस में जिस पर चर्चा कर सकते हैं और जिस पर साथ-साथ काम कर सकते हैं।
- बच्चे सार्थ समस्याएँ उठाएँ और उन्हें हल करें।
- बच्चे अमूर्त का प्रयोग संबंधों को समझने, संरचनाओं को देख पाने और चीजों का विवेचन करने, कथनों की सत्यता या असत्यता को लेकर तर्क करने में कर पाएँ।

- बच्चे गणित की मूल संरचना को समझें: अंकगणित, बीजगणित, रेखागणित त्रिकोणमिति। स्कूली गणित के सभी मूल तत्व अमूर्त की प्रणाली, संघटन और सामान्यीकरण के लिए पद्धति मुहैया कराते हैं।
- अध्यापक कक्षा में प्रत्येक बच्चे के साथ इस विश्वास के आधार पर काम करें कि प्रत्येक बच्चा गणित सीख सकता है।

समस्या के समाधान की अनेक सामान्य युक्तियां स्कूल की विभिन्न अवस्थाओं में सिखाई जा सकती है : अमूर्तता, परिमाणन, सादृश्यता, स्थिति विश्लेषण, समस्या को सरल रूप में बदलना, अनुमान लगाना व उसकी पुष्टि करना – ये समस्या समाधान के अनेक संदर्भों में उपयोगी है। जब बच्चे ये विभिन्न युक्तियाँ सीख लेते हैं तो उनके संसाधन समृद्ध हो जाते हैं और वे यह भी सीखते हैं कि कौन-सी युक्ति सर्वश्रेष्ठ है। बच्चों को गणित के अन्वेषणात्मक नियमों से परिचय की आवश्यकता होती है न कि केवल इस विश्वास की कि गणित एक 'सटीक विज्ञान' है। परिणाम और हलों का अनुमान भी एक आवश्यक कौशल है। जब एक किसान किसी फसल का अनुमान लगाता है तो अनुमान लगाने के कौशल, जैसे सन्निकटता और इष्टीकरण के कौशलों का उपयोग होता है। स्कूली गणित की इस तरह की उपयोगी बातें सिखाने और उनके परिष्कार में महत्वपूर्ण भूमिका है।

प्रत्यक्षीकरण और निरूपण ऐसे कौशल हैं जिनको विकसित करने में गणित सहायक हो सकता है। परिमाण, आकार व रूपों का प्रयोग करके स्थितियों का प्रतिरूपण करने में गणित का सर्वश्रेष्ठ प्रयोग होता है। गणितीय अवधारणाओं को कई तरीकों से निरूपित किया जा सकता है और ये निरूपण विभिन्न संदर्भों में विविध प्रयोजनों का काम करते हैं – यह सब गणित की सामर्थ्य को बढ़ाता है। उदाहरण के लिए एक भिन्न को बीज गणितीय तौर पर निरूपित किया जा सकता है और एक ग्राफ के रूप में भी। अब अगर a/b को एक पूर्ण इकाई के एक अंश के रूप में प्रस्तुत किया गया है तो वह दो अंकों a तथा b के भागफल को भी इंगित कर सकता है। भिन्न खण्डों के बारे में यह सीखना भी उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि भिन्न अंशों के गणित को सीखना।

गणित व अन्य विषयों के अध्ययन के बीच संबंध बनाने की भी आवश्यकता है। जब बच्चे ग्राफ बनाना सीखते हैं तो उन्हें भू-विज्ञान सहजत विभिन्न विज्ञानों के कार्यात्मक

संबंधों के बारे में सोचने के लिए भी प्रोत्साहित करना चाहिए। हमारे बच्चे इस तथि के मूल्य को पहचान पाएँ कि गणित, विज्ञान के अध्ययन का एक प्रभावी उपकरण है।

गणित में व्यवस्थित तार्किकता के महत्व पर प्रबलता से जोर नहीं दिया जा सकता। यह गणितज्ञों की सौष्ठव और सौन्दर्य—बोध जैसी अत्यन्त प्रिय धारणाओं से गहरे रूप में जुड़ा हुआ है। प्रमाण महत्वपूर्ण है, लेकिन निगमनात्मक (निगमन—आधारित) प्रमाण के साथ बच्चों को यह भी जानना चाहिए कि चित्र व निर्मित प्रमाण कब प्रदान कर सकते हैं। प्रमाण देना एक ऐसी प्रक्रिया है जो संशय करने वाले विरोधी पक्ष को आश्वस्त करने के लिए आवश्यक है; स्कूली गणित के माध्यम से प्रमाण को व्यवस्थित तर्क—वितर्क के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। तर्क विकसित करने, उसका मूल्यांकन करने, अनुमेयों के निर्माण और उनकी पड़ताल करने की क्षमताओं का विकास स्कूली गणित का लक्ष्य होना चाहिए तथा यह समझ भी होनी चाहिए कि तर्क करने के विभिन्न तरीके होते हैं।

गणितीय संप्रेषण, जो सटीक होता है उसमें सुस्पष्ट भाषा का प्रयोग एवं सख्त संरूपण होता है। ये गणित के महत्वपूर्ण लक्षण हैं। गणित में पारिभाषिक शब्दावली का प्रयोग सुचिंतित, सचेत और विशिष्ट शैली में होता है। गणितज्ञ इस पर विचार करते हैं कि कौन—सी अंकन पद्धति उपयुक्त है क्योंकि अच्छी अंकन पद्धति को विचारों का सहायक माना जाता है। जैसे—जैसे बच्चे बड़े होते हैं उन्हें इन प्रथाओं की महत्ता को समझना व उनका प्रयोग करना भी सिखाना चाहिए। उदाहरण के लिए, समीकरण बनाने को भी उतना ही महत्व मिलना चाहिए जितना उन्हें हल करने को दिया जाता है।

ऐसे कई कौशलों और प्रक्रियाओं की चर्चा करते हुए हमने अभिगमों और क्रियाविधियों की बहुलता की बात की है। ये सभी स्कूली गणित को सिफ पढ़ाए गए 'कलन विधि' के इस्तेमाल की तानाशाही से उमुक्त करने के लिए जरूरी है।

निष्कर्ष

1. भूमिका — हमारे जीवन में कई ऐसी घटनाएँ होती हैं जिनका एक निश्चित हल नहीं होता।

जैसे — 1. मैच में टॉस जीतने का संयोग।

2. वार्षिक परीक्षा में प्रथम स्थान प्राप्त करने की संभावना
3. वर्षा में ओले गिरने की संभावना।
4. अंतरिक्ष में भेजे जाने वाले मान को पहुंचाने की संभावना।
5. खेल के पासे में 6 अंक आने की संभावना।

इस प्रकार के कथन में एक अनिश्चित होती है। और उनका सही अनुमान लगाना भी कठिन होता है।

अतः परिस्थितियों के आधार पर परिणामों की संभावना का पता करने के सिद्धान्त को प्राथमिकता या प्रोबेबिलिटी कहते हैं।

सिक्का उछाल कर या पास फैंक कर इनके परिणामों को देखा जा सकता है। प्रयोग विशेष करके इसको मापा जा सकता है। इसे प्रायोगिक दृष्टिकोण कहा जाता है। तथा इसे "आनुभाविक प्राथमिकता भी कहते हैं"।

प्राथमिकता की आनुभाविक व्याख्या को बड़ी संख्या में दोहराए जा सकने वाले किसी भी प्रयोग से जुड़े प्रत्येक घटना के लिए अनुप्रयोग किया जा सकता है। किसी प्रयोग को दोहराने की भी एक सीमा होती है क्योंकि अनेक परिस्थितियों में यह अधिक व्यय वाला हो या संभव ही नहीं हो। जैसे एक उपग्रह छोड़ने के प्रयोग को परिकलित करने के लिए बार-बार दोहराने की छड़ते समय उसके असफलता की आनुभाविक प्राथमिकता ज्ञात करने हेतु प्रयोग को दोहराया जाना असंभव है या एक एक सिक्के को मिलियन बार उछालकर चित्त आने की प्राथमिकता ज्ञात करनी हो तो प्रयोग द्वारा संभव नहीं होगा।

ऐसी परिस्थिति में प्रयोग को "सैद्धान्तिक-प्राथमिकता" के आधार पर परिभाषित की जाती है।

ppkz ds fcllnq &

1. एक घटना E की आनुभाविक प्राथमिकता $P(E)$ है।

$$P(E) = \frac{\text{अभिप्रयोगों की संख्या जिनके घटना घटित हुई}}{\text{अभिप्रयोगों की कुल संख्या}}$$

2. किसी घटना के घटने की प्राथमिकता 0 और 1 के बीच होती है।
3. असंभव घटना की प्राथमिकता 0 होती है।
4. एक घटना E की सैद्धान्तिक प्राथमिकता $P(E)$ है।

$$\frac{E \text{ के अनुकूल परिणामों की संख्या}}{\text{प्रयोगों के सभी संभव परिणामों की संरचना}}$$

5. किसी घटना E के लिए

$$P(E) + P(\bar{E}) = 1 \text{ होता है।}$$

जहां E (घटना) और E (नहीं घटना) को व्यक्त करता है।

चर्चा से अपेक्षाएं –

1. दैनिक जीवन में संभावनाओं का अनुमान लगाकर उनके परिणामों के लिये तैयार हो सकेंगे।
2. जटिल संभावनाओं का पूर्वानुमान कर सकेंगे।
3. गणनाओं को सरल रूप दे सकेंगे।
4. कल्पनातिआंकड़ों का सारणीयन कर सकेंगे।
5. आपके परिपेक्ष में भौतिक विज्ञान, वाणिज्य, जैविक विज्ञान, आयुर्विज्ञान, मौसम का पूर्वानुभाव आदि क्षेत्र में इसका उपयोग कर सकेंगे।
6. शिक्षण अधिगम सामग्री – सिक्के, पासा, कांच की गोलियां, चार्ट, मॉडल

6- iLrfrdj.k &

“प्रायिकता” की संकलप्ता का विकास 1654 में एक जुआरी शैकेलियर डिमरे) के द्वारा उठायी गयी समस्याओं से हुआ और संत्रहवीं शताब्दी के एक सुप्रसिद्ध फ्रांसिसी वैज्ञानिक पिमरे दी फर्मा के साथ चर्चा कर प्रायिकता का सिद्धान्त दिया और इस सिद्धान्त पर प्रथम पुस्तक "Book on Games of Chance" 1963 में प्रकाशित हुई जिसे इतालवी भौतिकशास्त्री एवं गतिज्ञ जे.कार्डन ने लिखी।

सन् 1795 में पियरे-साईमन लाटलास प्राथमिकता को समझने के लिये कुछ प्रयोग करेंगे – एक सिक्का लेंगे और उसे दस बार उछालेंगे और देखेंगे कितनी बार चित आता है और कितनी बार चित आता है और कितनी बार पट आता है तथा अपने प्रेक्षणों को सारणी एक में अंकित करेंगे।

| सिक्का उछालने की संख्या | चित्त आने की संख्या | पट आने की संख्या |
|-------------------------|---------------------|------------------|
| 10 | | |

सारणी नं.1

नीचे दी गई भिन्नों का मान ज्ञात करेंगे।

अ- चित्त आने की संख्या

सिक्का उछालने की कुल संख्या

$$\text{ब-} \quad \frac{\text{पट आने की संख्या}}{\text{सिक्का उछालने की कुल संख्या}}$$

i; kx&2 सिक्के को 2 बार उछालकर प्रयोग की भांति अपने प्रेक्षण सारणी में लिखावें तथा भिन्न की गणना करना।

i; kx&3 सिक्कों को 20 से अधिक बार उछालकर उक्त प्रयोग-1 को दोहराना।

ifj.kke – हम देखेंगे कि जैसे-जैसे सिक्का उछालने की संख्या बढ़ाते जायेंगे। वैसे वैसे उधर वर्णित भिन्न का मान 0.5 के निकट होता चला जायेगा।

i; kx & को आसानी से करने के लिये प्रत्येक विद्यार्थी से सिक्का उछलवा कर उनके परिणामों को श्यामपट्ट पर लिखा जा सकता है।

चित्त और पट आने की संभावना को यदि जोड़ा जाये तो मान लगभग $0.5 + 0.5 = 1$ gksxkA

i; kx&4 एक पासे को 20 बार फेंक कर उस पर अंकित 1, 2, 3, 4, 5, 6 कितनी बार प्राप्त होता है उसका अंकन नीचे लिखी सारणी में किया जाता है।

| पासा फैंकने की संख्या | i k l s i j fuEu vadka ds vkus dh l a; k | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20 | | | | | | |

निम्नलिखित भिन्न का मान ज्ञात करेंगे।

A $\frac{\text{पासे पर 1 आने की संख्या}}{\text{पासा फैंकने की कुल संख्या}}$

B $\frac{\text{पासे पर 2 आने की संख्या}}{\text{पासा फैंकने की कुल संख्या}}$

A $\frac{\text{पासे पर 6 आने की संख्या}}{\text{पासा फैंकने की कुल संख्या}}$

इस प्रकार पासे को 40 बार फेंक कर इस प्रयोग को दोहरायेंगे।

हम देखेंगे कि जैसे-जैसे प्रयोग की संख्या में वृद्धि करेंगे वैसे ही प्रत्येक भिन्न का मान $1/6$ के निकट आता जायेगा।

इस प्रयोग को भी सभी छात्रों को चार गुणा में बांट कर दस-दस बार पासा फिकवा के प्रेक्षकों को लिखा जा सकता है।

प्रयोग –5 दो सिक्कों को एक साथ दस बार उछाल कर अपने प्रेक्षणों को निम्न सारणी में भरें

| सिक्का उछालने की संख्या | पट आने की संख्या | एक पट आने की संख्या | दोनो पट आने की संख्या |
|-------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|
| 10 | | | |

$$A \quad \frac{\text{पट न आने की संख्या}}{\text{दो सिक्कों को उछालने की कुल संख्या}} = 0.25$$

$$B \quad \frac{\text{एक पट आने की संख्या}}{\text{दो सिक्कों को उछालने की कुल संख्या}} = 0.50$$

$$C \quad \frac{\text{दो पट आने की संख्या}}{\text{दो सिक्कों को उछालने की कुल संख्या}} = 0.50$$

हम देखते हैं कि मान लगभग 0.25, 0.5 तथा 0.25 प्राप्त होते हैं।

i f j . k k e & इस प्रकार सिक्के को उछालना अथवा पासे को फैंकना अभिप्रयोग कहलाता है तथा इनके एक अथवा अधिक परिणाम प्राप्त होते हैं। भिन्न जो प्राप्त की गई है उन्हें प्रायिकता कहते हैं।

अतः घटना E के घटने की अनुभाविक प्रायिकता को निम्नानुसार परिभाषित कर सकते हैं।

$$P(E) = \frac{\text{अभिप्रयोगों की संख्या जिनमें घटना घटी}}{\text{अभिप्रयोगों की कुल संख्या}}$$

i f j . k k e & प्रयोगों में आने वाले सभी परिणामों की प्रायिकता को यदि जोड़ा जावे तो घटना का मान 0 से 1 के बीच प्राप्त होता है।

iz ksx 6 & एक पासे को उछालकर यदि 7 अंक आने की प्रायिकता देखी जावे तो वह शून्य होगी।

ifj.kke & असंभव घटना की प्रायिकता शून्य होती है।

कभी-कभी प्रयोगों को दोहराना संभव नहीं होता है ऐसे में हम प्रयोगों को कल्पना से सीधे ही समप्रायिक होने की कल्पना करके प्रायिकता ज्ञात करते हैं उसे सैद्धान्तिक प्रायिकता कहते हैं। या प्रायिकता कहते हैं।

$$P(E) = \frac{E \text{ के अनुकूल परिणामों की संख्या}}{\text{प्रयोग के सभी संभव परिणामों की कुल संख्या}}$$

iz ksx 7 एक पासे को एक बार फेंकते हैं

1 4 से बड़ी संख्या प्राप्त होने की प्रायिकता क्या होगी ?

2 4 से छोटा और उसके बराबर संख्या प्राप्त होने की प्रायिकता क्या होगी ?

gy & माना कि 4 से बड़ी संख्या प्राप्त करना घटना E है और इसमें 5, 6 आना परिणाम है। अतः परिणाम दो हुए और कुल परिणाम 6 होंगे।

$$\text{अतः } P(E) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

4 तथा 4 से छोटी संख्याएँ निम्न प्रकार से प्राप्त हो सकती हैं 1, 2, 3, 4 और यदि घटना को F से प्रदर्शित करें। तो कुल 6 परिणामों में से 4 परिणाम प्राप्त होंगे। तो -

$$P(F) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\text{अतः } P(E) + P(F) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

इसी प्रकार इसका विलोम E भी ज्ञात किया जा सकता है अर्थात्

$$P(\bar{E}) = 1 - P(E)$$

$$\text{परिणाम } P(E) + P(\bar{E}) = 1$$

इस प्रकार की घटनाओं को पूरक घटनाएँ कहते हैं।

प्रयोग-8 किसी स्कूल में कक्षा दसवीं में 40 विद्यार्थी हैं जिनमें से 25 लड़कियां 15 लड़के हैं कक्षा अध्यापिका को एक विद्यार्थी कक्षा प्रतिनिधि के रूप में चुनना है प्रत्येक विद्यार्थी का नाम एक कार्ड पर लिखकर थैले में डालकर अच्छी तरह हिला देते हैं व एक कार्ड थैले में चुना जाता है कार्ड पर लिखा नाम लड़के अथवा लड़की का है ?

हल – कुल विद्यार्थी 40 हैं इनमें से एक कार्ड चुनना है सभी संभव परिणामों की संख्या-40 कार्ड पर लड़की के नाम होने के अनुकूल परिणामों की संख्या 25

$$P(G) = \frac{25}{40} + \frac{5}{8}$$

कार्ड पर लड़के नाम होने की अनुकूल परिणाम कुल 15

$$P(B) = \frac{15}{40} + \frac{3}{8}$$

हम P(B) को इस प्रकार भी प्राप्त कर सकते हैं

$$P(B) = 1 - P(G) = 1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

निष्कर्ष

मूल्यांकन हेतु कुछ समस्याएँ देकर मूल्यांकन किया जा सकता है।

KRPs dh l pph

l kkkx & vtej

| Ø - l a - | uke o in | fo"k; | l lFkku | ekcckbly@Qku Ua |
|--------------------|--------------------------------|----------|----------------|--------------------|
| 1. | श्री रविकांत यादव, व्याख्याता | विज्ञान | CTE, हट्टूण्डी | 9414314595 |
| 2. | " बलजीत सिंह ठाकुर, व्या. | विज्ञान | - " - | 8003167408 |
| 3. | " हामिदहसन खान, व्या. | सामान्य | IASE, Ajmer | 9829285861 |
| 4. | श्रीमती अनुपमा वर्मा, व्या. | अंग्रेजी | CTE, हट्टूण्डी | 9829119913 |
| 5. | श्री सुभाष मंगल, वरि. व्या. | अंग्रेजी | डाईट, मसूदा | 9461256454 |
| 6. | श्रीमती विजयंती विलवानी, व्या. | अंग्रेजी | IASE, Ajmer | 9414678874 |
| 7. | कल्याणी गुप्ता, व्याख्याता | अंग्रेजी | - " - | 9252014058 |
| 8. | शक्ति सिंह रावत, व्याख्याता | गणित | - " - | 9001747541 |
| 9. | रामनिवास वशिष्ठ, व्या. | गणित | - " - | 9461835203 |

l kkkx eq; ky; & p

| Ø- l a | uke o in | fo"k; | l lFkku | ekcckbly@Qku Ua |
|-----------|-----------------------------------|----------|---------------|--------------------|
| 1. | श्री बी. के. त्यागी, व्याख्याता | विज्ञान | CTE, Bagar | 9828685029 |
| 2. | " दिलीप हर्ष, व्याख्याता | विज्ञान | IASE, Bikaner | 9982288821 |
| 3. | श्रीमती मंजूषा मित्तल, व्याख्याता | विज्ञान | IASE, Biakner | 9460893034 |
| 4. | डॉ. वीना बाना, व्याख्याता | विज्ञान | CTE, Sangaria | 9414482282 |
| 5. | श्री एम.एल.जाँगिड़ व्याख्याता | सामान्य | IASE, Biakner | 9982299933 |
| 6. | श्री रामगोपाल शर्मा, व्याख्याता | अंग्रेजी | - " - | 9460305331 |
| 7. | श्रीमती निर्मला यादव, व्याख्याता | अंग्रेजी | - " - | 9460893027 |
| 8. | डॉ. सुगंधा बहल | अंग्रेजी | CTE, Sangaria | 9413602524 |

| | | | | |
|-----|------------------------------|------|---------------|------------|
| 9. | श्री लियाकत अली, व्याख्याता | गणित | IASE, Bikaner | 9468568640 |
| 10. | डॉ. जे. बी. सिंह, व्याख्याता | गणित | CTE, Sangaria | 9414577875 |

KRPs की सूची

सूची & संपर्क

| क्र. सं. | नाम | विषय | पद | संपर्क संख्या |
|----------|---------------------------------------|---------|---------------------------------------|---------------|
| 1. | Smt. Ruchi Rawat, Lect. | Science | CTE, V.B. | 9414354430 |
| 2. | " Rachana Rathor, Lect. | " | CTE, LMTT Dabok | 9414472016 |
| 3. | " Sunita Mardia, Lect. | " | CTE, Dabok | 9829030058 |
| 4. | Shri Dushyant Agrawal Retd. Principal | " | - | 9460828217 |
| 5. | Shri Prakash Joshi, Lect. | " | SIERT | 9928089280 |
| 6. | Smt. Nirmala Jain, Lect. | " | SIERT | 0294-2415171 |
| 7. | Smt. vijaymala Mehta, Sr.Lect. | Gen | - do - | 9414254900 |
| 8. | Rajendra Kumar Sharma, HM | " | Govt. Sec. School, Aral (Chittorgarh) | 9413978500 |
| 9. | Dr.Sheina Sarupariya | " | Vidya Bhawan | - |
| 10. | Meenakshi Mehara | English | " | 9929109806 |
| 11. | Dr. Ami Rathod | " | Dabok | 9829302820 |
| 12. | Aparna Singh Yadav | " | " | 9460856658 |
| 13. | Dr. Purnima sharma | " | GCNS | 0294-2420620 |
| 14. | Aruna Dhawan | " | SIERT | 9829277502 |
| 15. | Dr. A.K. Paliwal | " | V.B., Udaipur | 9414284855 |
| 16. | Renubala Chaudhari | Maths | SIERT | 9414736679 |
| 17. | Dr. Anil Jain | " | V.B., Udaipur | 9414349114 |
| 18. | Dr. Balidan Jain | " | LMTT, Dabok | 9414272672 |
| 19. | tarun Sagkhambhi | " | - do - | 9460716686 |
| 20. | Arvind K. chopara, Retd. Pincipal | " | - | 9414024237 |

| | | | | |
|-----|--|---|-------|------------|
| 21. | Chandra Prakash Mantri, Retd. Lect. | " | - | 9413055833 |
| 22. | Ranjana Kothari | " | SIERT | 9414736841 |

ed; I nHkZ 0; fDr; ka dh I ph

I kkkx & t; ig

| Ø- I a | uke o in | fo"k; | I lFkku | ekckbly@Qks U Ua |
|-----------|---|----------|---|---------------------|
| 1. | अल्पा नागर, व्याख्याता | विज्ञान | CTE Jamdoli, Jaipur | 9828185868 |
| 2. | चन्दन सिंह, से.नि.प्रधानाचार्य | विज्ञान | 114, महिमा हेरिटेज बी-10 सेन्ट्रल स्पाईन विद्याधर नगर, जयपुर | 9414387770 |
| 3. | डॉ. जे.पी.एस., प्राचार्य बी.एड. कॉलेज ए/204, मालवीय नगर, जयपुर | विज्ञान | A/204, B.Ed. College, Malviya Nagar, Jaipur | 9460384828 |
| 4. | डॉ. अशोक सिडाना रीडर | सामान्य | CTE, Jamdoli | 9414788091 |
| 5. | डॉ. मीनू अग्रवाल | सामान्य | - do - | 9829212132 |
| 6. | श्री ऋषि भट्ट | अंग्रेजी | CTE, Jamdoli | 9828703032 |
| 7. | डॉ. सतीश मंगल, व्याख्याता | गणित | SAPG, TT College CTE, Jamdoli | 9414336001 |

I kkkx & tks/ki g

| Ø- I a | uke o in | fo"k; | I lFkku | ekckbly@Qks U Ua |
|-----------|---------------------|----------|--------------------------|---------------------|
| 1. | डॉ. नन्दकिशोर दाधीच | अंग्रेजी | न्यू राव उमावि जोधपुर | 9414243745 |

KRPs dh I ph

I kkkx & Hkrjig

| Ø- I a | uke o in | fo"k; | I dFkku | ekckbly@ Oku ua |
|-----------|---------------------|---------|---------------|--------------------|
| 1. | Premlata Pahuja | General | CTE, Bhusawar | 9413668701 |
| 2. | Dr. Seema Manoché | English | - do - | 9828320063 |
| 3. | Dr. Sudha Chaurvedi | English | - do - | 9414389743 |

(D) fo|q o is ty ds fcyka dk vf/kdre 15 gtkj #i;s dh jkf'k dk
Hkqxrku jkT; I jdkj
v/; ki d] LVKND] iz; ksx'kkyk I od

| | |
|--|---|
| अध्यापक | (1) विषयानुसार स्नातक/अधिस्नातक (2) शिक्षक छात्र अनुपात (PTR) = 1 : 30 (3) शिक्षकों की भर्ती के लिये RMSA अधिकृत होगी। |
| प्रयोगशाला सेवक | (1) प्रत्येक विद्यालय में एक जिसकी भर्ती RMSA द्वारा की जावेगी। |
| लिपिक (दफ्तरी) चौकीदार | कार्यालय कार्य हेतु प्रत्येक विद्या में एक-एक रात्रि चौकीदार जिसकी नियुक्ति अभिभावक-शिक्षक संघ द्वारा जन सहयोग से |
| संस्था प्रधान तथा शिक्षकों के लिये सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम | (1) प्रत्येक संस्थाप्रधान व शिक्षकों के लिये प्रतिवर्ष 5 दिवसीय प्रशिक्षण (2) प्रत्येक शिक्षक को प्रतिदिन का भत्ता दौ सौ रुपये देय। (3) गैर आवासीय प्रशिक्षणों में भत्ते की दर कम होगी |
| शिक्षकों के लिये आवासीय भवन | (1) शिक्षक आवासीय भवन केवल दूरस्थ क्षेत्रों तथा पहाड़ी क्षेत्रों के लिये बनाये जावेंगे। (2) शिक्षक आवासीय भवन संकुल के रूप में विद्यालय परिसर का समाहित करते हुए बनाये जावेंगे। (3) आवासीय भवन हेतु 6 लाख रुपये देय। (4) आवासीय भवनों में महिला शिक्षकों को प्राथमिकता प्रदान की जावेगी। |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

VU;

| | |
|---|--|
| विज्ञान प्रदर्शनी जिला मुख्यालय या अन्य स्थान | <p>(1) जिला योजना समिति (DPC) जिले स्तर पर विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन करेगी।</p> <p>(2) सभी विद्यालयों (राज्य) तथा जवाहर नवोदय विद्यालय JNV तथा केन्द्रीय विद्यालयों को आमंत्रित किया जावे।</p> <p>(3) आम जन व स्वयंसेवी संगठनों को भी आमन्त्रण।</p> <p>(4) प्रदर्शनी में उत्कृष्ट प्रदर्शन करने वालों को प्रोत्साहित किया जावे, जनसहयोग से।</p> |
|---|--|

नव-क्रमोन्नत माध्यमिक विद्यालयों में उपरोक्त सभी संसाधनों का होना आवश्यक है। उच्च प्राथमिक विद्यालय से माध्यमिक विद्यालय में क्रमोन्नत होने के लिये 44.25 लाख रुपये की राशि भौतिक संसाधनों के विकास के लिये प्रदान किये जायेंगे जिसे राज्य के जनस्वास्थ्य अभियांत्रिकी PWD के नियमानुसार खर्च की जावे।

v/; k; & 5

ek/; fed , oa mPp ek/; fed f' k{kk ea xq koYkk dk l qkkj

- 5.1 राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान के अन्तर्गत गुणवत्ता हेतु संरचना, प्रबंधन सूचना, प्रणाली, पाठ्यक्रम विकास, अधिगम प्रक्रिया, शिक्षक योग्यता एवं दक्षता आदि के संबंध में शिक्षकों एवं संस्था प्रधान को प्रशिक्षण प्रदान करना।
- 5.2 अभियान के अन्तर्गत विद्यार्थियों के समग्र विकास, खेलकूद, सांस्कृतिक गतिविधियों, प्रयोजना कार्य, आस-पास के वातावरण, स्वास्थ्य, व्यवसाय आदि पर ध्यान दिया।
- 5.3 सेमिस (SEMIS)

सैकेण्डरी एज्युकेशन मैनेजमेंट अन्फोर्मेशन सिस्टम (SEMIS) के अन्तर्गत माध्यमिक एवं उच्च माध्यमिक स्कूल संबंधित सूचनाओं (डाटाबेस) का संग्रह करना। माध्यमिक स्कूल के लिए 5 किमी. एवं उच्च माध्यमिक स्कूलों के लिए 7 से 10 किमी. के दायरे में सूचनाएँ संग्रहित की जायेगी। जो वर्तमान परिस्थितियों के आधार पर अधिगम, उपलब्धियों, ठहराव, लिंग, समानता, सामाजिक समानता, भौतिक संसाधनों आदि के सूक्ष्म योजनाओं के अध्ययन एवं विकास में काम आयेगी। इसके लिए NUEPA नोडल एजेन्सी होगी।

- 5.4 पाठ्यक्रम प्रारूप एवं क्रियान्विति राज्य एवं राष्ट्र के लिए महत्वपूर्ण है। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या प्रारूप-2005 (NCF-2005) के संदर्भ में NCERT के माध्यम से राज्य स्तर पर भी पाठ्यक्रम एवं पाठ्य-पुस्तकें तैयार करेगी।
- 5.5 अधिगम स्रोत : बहुसंख्या विद्यार्थियों के गणित, विज्ञान एवं अंग्रेजी में कमजोर हरने के कारणों को देखते हुए प्रयोशाला, पुस्तकालय कार्यशाला आदि के सुधार की अपेक्षा की गयी है। स्वास्थ्य एवं शारीरिक शिक्षा, कला शिक्षा आदि संबंधित उपकरणों युक्त एक प्रयोगशाला, सैकेण्डरी स्कूल में होनी चाहिए जबकि उच्च माध्यमिक में इसके अतिरिक्त तीन विज्ञान की प्रयोगशालाएँ होनी चाहिये।
- 5.6 विद्यार्थियों में रचनात्मक एवं कलात्मक अनुभव भारतीय संस्कृति एवं विविधता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कक्षा दस के लिए कला शिक्षा विषय पढ़ाये जाने एवं शिक्षकों को प्रशिक्षण हेतु CBSE कमेटी, NCERT एवं NCF-2005 ने स्पष्ट किया। कला मेले आयोज्य कर ऐसे विद्यार्थियों को उजागर करना चाहिये।
- 5.7 अधिगम स्रोत केन्द्र (Learning Resource Centres) NCF-2005 विद्यार्थियों को रटने की प्रवृत्ति से विमुक्त करने हेतु विद्यालयों में परिपूर्णयुक्त LRC की आवश्यकता बनाती है। यथा – पुस्तकालय, ICT एवं Edusat उपलब्धता। ICT स्रोत-कक्ष एवं पुस्तकालय एक बड़े कक्ष में या पास-पास होने चाहिए। पुस्तकालय अध्यक्ष, कम्प्यूटर अनुदेशक के रूप में प्ब का कार्य भी सम्पादित कर सके। मानव संसाधन एवं विकास मंत्रालय का ICT संबंधी कार्यक्रम संचालित कर रहा है।
- 5.8 NACO एवं MHRD के माध्यम से HIV/AIDS संबंधी अभिज्ञान हेतु Adolscent Education Programme (AEP) माध्यम से स्कूलों में लागू करने, आवश्यकतानुरूप

- सूचनाएँ उपलब्ध कराने, ट्रेनिंग देने, माता-पिता सामुदायिक नेताओं आदि को समझाने आदि के माध्यम से इसे लागू करने की रणनीति शामिल है।
- 5.9 विद्यार्थियों के मूल्यांकन एवं परीक्षा प्रणाली का सुधार विद्यार्थियों परीक्षा संबंधी मानसिक दबाव के संदर्भ में परीक्षा की प्रणाली को पुनः संरचित एवं पुनः प्रारूप किया जाना आवश्यक है। सतत एवं सत्र मूल्यांकन हेतु विषय में अंकों के स्थान पर जीवन कौशल अकादमिक / व्यावसायिक विषयों, व्यक्तिगत गुणों आदि के क्षेत्र शामिल करना चाहिए, ग्रेडिंग, वस्तुनिष्ठ प्रश्न, आदि का समावेश हो। परीक्षा सुधार के संदर्भ में अंकतालिका में अंक, ग्रेड, परसेंटार्इला रैंक आदि का विवरण दिये जाने का सुधार दिया गया है। NPE-1986 - National Evaluation Organisation (NEO) का गुणवत्ता नियन्त्रण हेतु सुझाव दिया।
- 5.10 निर्देशन एवं परामर्श – प्रत्येक स्कूल में कम से कम एक शिक्षक (दो की अपेक्षा) निर्देशन एवं परामर्श में प्रशिक्षित होना चाहिए। यह सेवारत शिक्षकों एवं संस्था प्रधानों के प्रशिक्षण का एक अनिवार्य भाग होना चाहिए।
- 5.11 शिक्षक एवं दक्षता बुनावट : स्कूल में विषय अध्यापक के अतिरिक्त शारीरिक शिक्षा एवं कला एवं संस्कृति शिक्षा के शिक्षक भी नियुक्त किये जाने चाहिए। राज्य स्तर पर भी इनके पर्याप्त संख्या के आधार पर शिक्षकों को प्रशिक्षित करने की योजना बनानी चाहिए। ए पौम तथा बज के माध्यम से संस्था प्रधान, हैडमास्टर आदि के अभिमुखीकरण के लिए सहयोग की आवश्यकता है।

- 5.12 जन सहभागिता एवं निजी सहभागिता – स्कूल में विज्ञान, कला, खेलकूद, प्ब, दृश्य-श्रुत्य सामग्री, पीने के पानी, शौचालय आदि के क्षेत्र में गुणवत्ता सुधार के लिए निजी एवं जनसहभागिता को महत्वपूर्ण उपकरण माना है।
- 5.13 स्कूल शिक्षा की संरचना – 19 राज्यों/यूटी में IX&X तथा 13 राज्यों/यूटी में VIII-X कक्षाएं माध्यमिक स्कूल प्रचलित हैं, अतः संरचना में अन्तर है। अतः सभी राज्यों एवं केन्द्र शासिक प्रदेशों (यूटी) में 8+2+2 की शिक्षा प्रणाली स्वीकार कर ली है।
- 5.14 गुणवत्ता आशान्ति – विद्यालय शिक्षा के संदर्भ में पाठ्यचर्या, पाठ्य-पुस्तकों पाठ्य-ऋण, पाठ्य-पुस्तकों, शिक्षण अधिगम व्यूह रचना, मूल्यांकन, योजना, मोनिटरिंग,संरचना आदि सभी क्षेत्रों में गुणवत्ता आशान्ति की आवश्यकता है।

RMSA ds vUrxr i f' k{k.k dk; Øe vkeq[k

माध्यमिक शिक्षा के सार्वजनीकरण के लिए पूरे देश में राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान की शुरुआत हो चुकी है। इस दिशा में विभिन्न स्तरों पर कार्यक्रम प्रारंभ किए गए हैं। इस अभियान के उद्देश्यों की संप्राप्ति की दिशा में शिक्षक – प्रशिक्षण कार्यक्रम अत्यन्त महत्त्वपूर्ण है। माध्यमिक शिक्षा के सार्वजनीकरण एवं उसमें गुणवत्ता सुनिश्चित करने की दिशा में वृहद् भार-दायित्व, राज्य कर्मठ, सृजनशील एवं ज्ञान धन शिक्षकों के कंधों पर ही है। इसी दायित्व के संदर्भ में शिक्षकों का अभिनवन करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम समूचे राज्य में आयोजित किए जा रहे हैं। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का प्रमुख उद्देश्य शिक्षकों को ज्ञान सृजन की प्रक्रिया को गुणवत्तापूर्ण बनाने के लिए अभिप्रेरित करना है। ज्ञान के सच्चे सृजन में सदैव पारस्परिकता अंतर्निहित होती है। ज्ञान सृजन भी विद्यालयीन प्रक्रिया द्विपक्षीय ही होनी चाहिए जिसमें विद्यार्थी अधिक सक्रिय हो ताकि उनका सर्वांगीण विकास हो सके।

इस मॉड्यूल को सीमित समय में ही निर्मित करने में निदेशक, एस.आई.ई.आर.टी. श्रीमती लक्ष्मी ननमा, संयुक्त निदेशक (प्रशिक्षण) श्री उमाकांत ओझा के मार्गदर्शन में तथा श्री प्रदीप पानेरी के संयोजन तथा समन्वयन तथा विभाग के अधिकारियों एवं आई.ए.एस.ई., सी.

टी.ई. के विशेषज्ञों की महत्त्वपूर्ण भूमिका रही है। ये सभी बधाई के पात्र हैं। यह मॉड्यूल शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम से सीधे जुड़े हुए समस्त शिक्षकों के लिए उपयोगी होगा।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि यह प्रशिक्षण मॉड्यूल अपने उद्देश्यों की पूर्ति में पूर्ण सहायक होगा।