



VIPNET NEWS

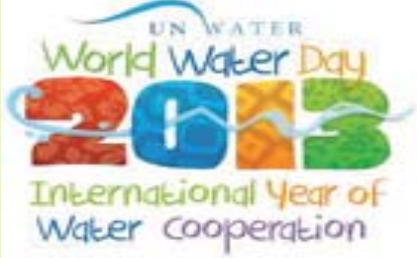
A monthly newsletter of Vigyan Prasar Network of Science Clubs - VIPNET

AUGUST 2013

VOL. 11

NO. 8

PRICE: - 2.00



Inside
विशेष लेख

प्राकृतिक आपदाएं : और हम

विपनेट क्लबों का मूल्यांकन

Traditional Methods of
Water Harvesting and
their Applicability

Photo Quiz

Puzzle

Club Speak



प्राकृतिक आपदाएं और हम

प्राकृतिक आपदाएं आचानक से घटित होने वाली ऐसी घटनाएं हैं जो व्यापक स्तर पर जान-माल का नुकसान पहुंचा सकती हैं। आपदाएं अक्सर प्राकृतिक होती हैं, परन्तु कभी-कभी मानवीय गतिविधियां भी आपदाओं को जन्म दे सकती हैं या यूं कह सकते हैं कि उनके लिए जिम्मेदार होती हैं। इसका उदाहरण सन् 1984 में भोपाल 'यूनियन कार्बाइड' फैक्टरी में हुए गैस रिसाव से दिया जा सकता है जिससे लाखों लोग प्रभावित हुए थे।



बाढ़ की विभिन्निका: अगर हम नहीं चेते तो यह हाल आगे भी जारी रहेगा

प्राकृतिक आपदाओं का आना मनुष्य के नियंत्रण में नहीं है परन्तु मानवीय हस्तक्षेप व असावधानी से उनकी भयानकता बढ़ जाती है, जैसा कि हाल ही में उत्तराखंड व हिमाचल प्रदेश में हुआ। इतना तो आज हमने अवश्य समझ लिया है कि कौन-कौन-सी प्राकृतिक आपदाएं हैं और कौन-कौन से ऐसे क्षेत्र हैं जिनमें आपदा की सम्भावना बनी रहती है। बादल का फटना, बाढ़, भूस्खलन, सुनामी, चक्रवात, वनाग्नि, हिमघात, सूखा, भूकम्प व ज्वालामुखी का फटना कुछ ऐसी ही प्राकृतिक आपदाएं हैं जिन पर मनुष्य का नियंत्रण नहीं है। फिर भी, भूकम्प का पूर्वानुमान के अलावा विज्ञान आज इतना विकसित है कि ऐसी आपदाओं का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है और लोगों को उससे निपटने के लिए तैयार किया जा सकता है। उल्लेखनीय है कि हाल में उत्तराखंड व हिमाचल प्रदेश की प्राकृतिक आपदाओं विशेषकर बाढ़ और भीषण तबाही को देखा जाए तो यह कहना गलत न होगा कि जो जान-माल का नुकसान हुआ है उसकी हमारी भी जिम्मेदारी उतनी ही है जितनी प्राकृतिक आपदा की।

अगर इस पूरे प्रकरण पर एक सरसरी नजर डाले तो कुछ ऐसे मुद्दे हैं जिनसे हम परिचित थे, परन्तु उनपर हमने ध्यान नहीं दिया? महत्वपूर्ण है कि उत्तराखंड राज्य बनने के साथ ही विकास के नाम पर वहां बांध व सड़क निर्माण का कार्य शुरू हुआ, उस पर हमेशा ही प्रकृति के प्रति जागरूक बुद्धिजीवी इस बात को दोहराते रहे कि हिमालय अपनी कम आयु के कारण बेहद अस्थिर है और यह अति-भुकम्पीय क्षेत्र है। अतः इस क्षेत्र में विकास की तेज गति इस क्षेत्र की पारिस्थितिकी को नुकसान पहुंच सकता है। पर्यावरणविद्ध व भूवैज्ञानिक बहुत समय से कहते आ रहे हैं कि इस क्षेत्र में निर्माण कार्य- भवन, सुरंग, बांध आदि के निर्माण में विस्फोटक का उपयोग न हो। परन्तु इस पर समय से ध्यान नहीं दिया गया। 'इन्टर गवर्नमेंटल पेनल' ऑन क्लाइमेटिक चेंज (IPCC) ने भी अपनी कई रिपोर्टों में जलवायु से सम्बंधित ऐसी अति-घटनाओं की चेतावनी दी थी, जिसमें बादल फटना, बाढ़ आदि शामिल हैं और इन अति-प्राकृतिक घटनाओं का सम्बंध कहीं ना कहीं गर्माती धरती व जलवायु परिवर्तन से है। रिपोर्ट में यह भी कहा गया था कि हिमालय क्षेत्र (आपदा संभावित अतिसंवेदनशील क्षेत्र) में विकास की प्रक्रिया को कार्यरूप देने से पहले उक्त अति-प्राकृतिक घटनाओं का ध्यान अवश्य रखा जाना चाहिए।

विकास के नाम पर यह सोचा ही नहीं गया कि हजारों वर्षों से नदियां, पर्वत का जो पारिस्थितिकी तंत्र विकसित हुआ, उसमें इतने कम समय में कैसे बुनियादी परिवर्तन लाया जा सकता है? गर्माती धरती और जलवायु परिवर्तन आज एक सच्चाई है, जिसने अप्रत्याशित वर्षा की सम्भावना पहले से कहीं अधिक बढ़ा दी है। इससे पहले भी वर्षा से सम्बंधित तीन बड़ी आपदाओं को हमने झेला है जिसमें जान-माल का काफी नुकसान हुआ। ये आपदा थी सन् 1999 का ओडिसा का 'सुपर साइक्लोन' (चक्रवात), सन् 2004 की 'सुनामी', और सन् 1995 में मुंबई की अप्रत्याशित वर्षा। ये पूर्व की तीन आपदाएं मौसम से ही सम्बंधित थी, इनसे भारत में महाविनाश हुआ। लेकिन उत्तराखंड की मौसम सम्बंधी आपदा इन सबसे अधिक विनाशकारी सिद्ध हुई। इस आपदा ने एक बार फिर दो मुद्दों को सामने ला खड़ा किया है? पहला हमारे विकास का मॉडल क्या हो और दूसरा ऐसी प्राकृतिक आपदाओं से निपटने के लिए हम कैसी तैयारी करें?

"Pure water is the world's first and foremost medicine".

(Slovakian Proverb)

हिमालय क्षेत्र के विकास का मॉडल कैसा हो ये अलग विषय है? परन्तु गत् वर्षों में घटित बड़ी घटना जिनमें सुनामी, ओडिसा का चक्रवात व मुंबई की अप्रत्याशित वर्षा से हमने कोई सबक नहीं लिया? परन्तु ऐसा क्यों होता है जब कोई बड़ी आपदा आती है तो उस समय ऐसे सभी सहायता तन्त्र लाचार, बेबस या पंगु साबित हो जाते हैं? अक्सर सहायता तंत्र जब तक हरकत में आता है तब तक कई बार अधिक नुकसान हो चुका होता है, उत्तराखंड की स्थिति हमारे सामने है। अगर हम चाहें तो व्यवस्था को कोस सकते हैं, जैसा कि मीडिया करता है और इस बार भी किया।

किसी आपदा से निपटने के लिए जो व्यवस्था बनायी जाती है एवं तंत्र तैयार किया जाता है, उसकी एक सीमा होती है। परन्तु उत्तराकाशी की आपदा की विभिषिका बढ़ने का एक मुख्य कारण यह भी है कि उत्तराखंड में स्थानीय जनसंख्या के अलावा वहां पर बड़ी संख्या में पर्यटकों का उपस्थित होना। अगर केदारनाथ की बात हम करें तो 12 जून से ही केदारनाथ प्रशासन लगातार लोगों को भारी वर्षा की सम्भावना से अवगत करा रहा था। लोगों से आग्रह किया जा रहा था कि दर्शन कर तुरन्त लौट जाएं पर इस सच्चाई पर किसी ने ध्यान नहीं दिया और परिणाम सबके सामने है?

यहां यह भी महत्वपूर्ण है कि पहाड़ पर यात्रा पैदल की जाती है इसके विपरीत लोग बस, ट्रक, व अन्य वाहनों से वहां पहुंचे। उत्तराखंड यात्रा पर गये ज्यादातर पर्यटक वहां के भूगोल व पारिस्थितिकी तन्त्र से अपरिचित थे जिसके कारण भी अधिक लोग हताहत हुए। किसी भी दूर या ट्रेवल एजेंसी ने उन्हें किसी भी तरह की आपदा या उससे निपटने के लिए न तो तैयार किया न ही आगाह किया। परिणाम इस अकल्पनीय आपदा के रूप में सामने है।

मीडिया द्वारा ऐसे कई प्रकरण दिखाये गये जिससे कई लोग भूख व प्यास के कारण अपनी जान गंवा रहे थे। एक तरफ तो हम सूचना क्रान्ति की बात करते हैं, परन्तु उसका सही उपयोग हम कितना करते हैं? सोचे कि वहां के स्थानीय लोगों का क्या हुआ होगा? पहली चुनौती तो स्थानीय लोगों को बचाने की ही थी? जो लोग वहां पर्यटन या धार्मिक यात्रा पर गये थे क्या उन्हें किसी संभावित आपदा से निपटने का प्रशिक्षण दिया गया था, या वे किसी आपदा की स्थिति में बचाव के लिए केवल स्थानीय परितंत्र पर ही निर्भर थे? क्या यह आवश्यक नहीं है कि जो यात्रा पर गये हैं उन्हें संभावित खतरों और उनसे निपटने की जानकारी होनी चाहिए थी? ये ऐसे कुछ मुद्दे हैं जिनपर पहले से ध्यान न दिये जाने के कारण आपदा की भयानकता बढ़ गई?

आपदाएं कभी-भी आ सकती हैं उनसे निपटने के लिए हमें स्वयं को पहले से ही तैयार करना होगा। हालांकि अब स्कूलों में भी आपदा प्रबंधन से सम्बंधित विषय-वस्तु को शामिल किया गया है। इसके साथ ही राष्ट्रीय, राजकीय, जिला स्तरा पर भी आपदाओं से निपटने के लिए परितंत्र है। परन्तु आपदा के तुरन्त बाद जब तक पूरा सहायता परितंत्र हरकत में आता है, उस

समय तक हमें स्वयं आपदा से निपटना आना चाहिए। निश्चित ही अगर हम इसके लिए तैयार और प्रशिक्षित हैं तो अपनी व दूसरों की सहायता भी कर सकते हैं। अर्थात् हमें अपने आप को स्वयं-सेवक के रूप में तैयार करना होगा। कहा जाता है कि सावधानी में ही बचाव है।

इस संबंध में विपनेट क्लबों की बात करें तो देश में लगभग 12 हजार से ज्यादा क्लब हैं। क्लब के हर सदस्य को अगर अपने क्षेत्र में सम्भावित आपदाओं की जानकारी हो और उनसे निपटने का प्रशिक्षण हो तो उत्तराखंड

जैसी प्राकृतिक आपदा से हुई तबाही को कम किया जा सकता है। सभी विपनेट क्लब सदस्यों से अपेक्षा है कि वे अपने-अपने क्षेत्रों में संभावित आपदाओं की सूची बनाएं तथा उनसे निपटने के लिए क्लब के सदस्यों से विचार-विमर्श कर उनको प्रशिक्षित करें। विज्ञान प्रसार गत् 15 वर्ष से हैम रेडियो के संचालन व नये 'हैम' तैयार करने के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित कर रहा है। कई आपदाओं के समय विज्ञान प्रसार द्वारा हैम रेडियों की स्थापना के साथ आपातकालीन संचार नेटवर्क स्थापित करने में सक्रिय भागीदारी की गई है। विज्ञान क्लब सदस्यों के लिए भी हैम प्रशिक्षण कार्यशालाओं का आयोजन किया जा सकता है। आप अपने क्षेत्र के लिए प्राकृतिक व मानवजनित आपदाओं की एक सूची तैयार करें तथा आपदाओं से सम्बंधित 'क्या करें क्या ना करें' का चार्ट, पोस्टर व अन्य सामग्री, व्याख्यान आदि तैयार करें।

विज्ञान प्रसार शीघ्र ही प्राकृतिक आपदाओं के प्रबन्धन से सम्बंधित एक कार्यशाला का आयोजन करेगा।

इस कार्यशाला का आयोजन, 'राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद', विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के सहयोग से किया जाएगा। इस संबंध में आपको शीघ्र ही सूचित किया जाएगा।

□ बी.कु. त्यागी
bktiyagi@vignanprasar.gov.in

प्राकृतिक आपदाएं

चक्रवात, बाढ़, भूकम्प, भूस्खलन, हिमघाव, बादल फटना, अतिवृष्टि, अनावृष्टि, सुनामी

मानवजनित आपदा

आग, तकनकी दुर्घटना, किसी फैक्टरी से रसायनों का रिसाव (भोपाल गैस रिसाव) या आग लगना आदि।



अतिवृष्टि या अनावृष्टि : दोनों ही प्रकृति के साथ छेड़छाड़ से होती हैं।

If you want to know more about Vignan Prasar, its publications & software, besides the next moves of VIPNET Science Clubs, please write to us at the address given below:-



Vignan Prasar

A-50, Institutional Area, Sector 62, Noida (U.P.) 201 309

Regd. Office : Technology Bhawan, New Delhi -110 016

Phone : 0120 240 4430, 240 4435

Fax : 0120 240 4437

E-mail : vipnet@vignanprasar.gov.in, info@vignanprasar.gov.in Website: http://www.vignanprasar.gov.in

विपनेट क्लबों का मूल्यांकन

पिछले अंक में हमने आपके साथ पांच क्षेत्रीय सम्मेलनों और विचार-विमर्श सत्र से प्राप्त परिणामों, अवलोकनों और सुझावों को साझा किया था। इन सब गतिविधियों का उद्देश्य विज्ञान क्लबों की कार्यप्रणाली को मजबूत करना और विज्ञान क्लबों को सतत् गतिविधियों के लिए प्रेरित करना है, जिससे क्लब, विज्ञान और समुदाय के मध्य एक सेतू का कार्य करें। विज्ञान प्रसार की ओर से एजूकेशनल एवं रुरल डेवलेपमेंट सोसायटी, भरतपुर, राजस्थान द्वारा राष्ट्रीय, प्रादेशिक, जिला स्तरीय और विद्यालय स्तर पर विपनेट कार्यक्रम की कार्यप्रणाली का मूल्यांकन किया गया। इस मूल्यांकन में विज्ञान क्लबों की प्रवीणता, उन्हें प्रदान की गई स्रोत सामग्री का उपयोग और विद्यार्थियों में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के संबंध में जागरूकता के प्रसार संबंधी परिणामों को मुख्य रूप से शामिल किया गया। इस मूल्यांकन से यह उपेक्षा की गई थी कि यह ठोस रूप से परिणामों के लिए सुझाव देगा और खामियों को उजागर कर भविष्य में की जाने वाली क्रियाओं के लिए क्षेत्र विशेष की आवश्यकता पर जोर देगा ताकि विपनेट कार्यक्रम के उद्देश्यों को पूरा करने में पूरे सामर्थ्य से कार्य किया जा सके।

इस अध्ययन में राजस्थान के तीन जिलों और मध्यप्रदेश के चार जिलों के कुल 40 विद्यालयों को शामिल किया गया था। जिलों और विद्यालयों के चयन के लिए व्यवस्थित यादृच्छिक नमूना विधि का उपयोग किया गया। जवाब में विद्यार्थियों (कक्षा नौवीं से बारहवीं के), कक्षा प्रतिनिधियों और विद्यालयों के विज्ञान क्लब के प्रभारी शिक्षकों को उत्तरदायी के रूप में चुना गया था। इस अध्ययन में कुल 573 विद्यार्थियों (स्वयं व्यवस्था द्वारा चयन किया गया) को चुना गया था। इसमें विपनेट क्लबों के 70 प्रतिशत सदस्य और 30 प्रतिशत गैरसदस्य होंगे। इसके अतिरिक्त 63 कक्षा प्रतिनिधि और 76 शिक्षकों को भी इस अध्ययन में शामिल किया गया था। विभिन्न जिलों के विद्यार्थियों के आठ समूह के मध्य हुई चर्चाओं को भी इसमें शामिल किया गया था।

अध्ययन के परिणाम और प्रमुख सुझाव संक्षिप्त में निम्नानुसार हैं:

(क). विज्ञान क्लबों की गतिविधियां

1. विद्यालय में 90 प्रतिशत विद्यार्थी विद्यालय में कार्यरत विज्ञान क्लब के बारे में जागरूक थे।
2. विज्ञान क्लबों द्वारा आयोजित की जाने वाली अधिकतर गतिविधियों में निबंध प्रतियोगिता, पोस्टर प्रतियोगिता, सामान्य ज्ञान प्रतियोगिता और प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता थी। प्रदर्शनी और प्रदर्शन भ्रमण कार्यक्रम भी सामान्य थे। ऐसी गतिविधियों में भागीदारी करने वाले विद्यार्थियों विशेषकर लड़कों का प्रतिशत (90) मध्यप्रदेश में अधिक था। तुलनात्मक रूप से राजस्थान में यह प्रतिशत (75) कम था। हालांकि सामान्य तौर पर लड़कों की अपेक्षा लड़कियां अधिक सक्रिय थीं। विज्ञान क्लब के सदस्य और गैर सदस्यों द्वारा कार्यक्रमों में समान रूप से भाग लिया गया था।

वैसे विज्ञान क्लब की गतिविधियों में भागीदारी के संबंध में सरकारी और



गतिविधिरत प्रगति विज्ञान संस्थान, गाजियाबाद के सदस्य

निजी विद्यालयों में थोड़ा अंतर था। राजस्थान में जहां सरकारी विद्यालयों से अधिक भागीदारी देखी गई थी, वहीं मध्यप्रदेश में निजी विद्यालयों से अधिक विद्यार्थी विपनेट क्लब के कार्यक्रमों में सक्रिय थे।

3. लगभग 80 प्रतिशत विद्यार्थियों के अनुसार विज्ञान क्लब की गतिविधियां नियमित रूप से आयोजित की जाती थीं। इन दोनों राज्यों में से मध्यप्रदेश में गतिविधियां अधिक नियमित थीं। विज्ञान क्लबों के कार्यक्रमों की सूचना या तो सूचना पटल पर मिलती थी या फिर प्रार्थना सभा में दी जाती थी।
4. विज्ञान और प्रौद्योगिकी के नए विकास संबंधी बातों के बारे में विद्यार्थियों को अधिकतर (लगभग 86 प्रतिशत) जानकारी प्रदर्शन या प्रयोग विधि द्वारा दी जाती थी।
5. विज्ञान क्लबों या विद्यालयों द्वारा विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार उनमें दिलचस्पी बनाए रखता था। लगभग 56 प्रतिशत विद्यार्थियों

अध्ययन का उद्देश्य

इस अध्ययन के विशिष्ट उद्देश्य निम्नांकित हैं:

- ◆ विज्ञान क्लबों की कार्यप्रणाली को समझना जिसमें विद्यालयों में इसकी सदस्यता, गतिविधियां और साहित्य की उपयोगिता आदि शामिल हैं।
- ◆ विज्ञान क्लबों की गतिविधियों एवं विज्ञान और प्रौद्योगिकी के प्रति दृष्टिकोण को जागरूक करने के संदर्भ में विज्ञान क्लबों के परिणामों को समझना।
- ◆ कार्यक्रमों के निष्कर्षों और विज्ञान क्लब कार्यक्रमों के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए आवश्यक सुधार क्षेत्रों की पहचान करना।

विधि

अध्ययन के उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए इस सारी मूल्यांकन प्रणाली के निष्कर्ष को एक व्यवस्थित सोच के साथ विज्ञान क्लबों के मूल्यांकन को निवेश, प्रक्रिया, परिणाम, और प्रभावी अनुक्रम के संदर्भ में समझना है।

इस रूपरेखा के संदर्भ में इस अध्ययन को मुख्य तौर पर दो भागों में बांटा गया है:

- ◆ पहले चरण में विपनेट क्लबों की कार्यप्रणाली की समीक्षा करना (उद्देश्य, रणनीति, कार्यक्रम, निवेश, प्रक्रिया, परिणाम/फीडबैक और आगे कीकार्यवाही के संदर्भ में)।
- ◆ इस अध्ययन से निकले विचारों को राष्ट्रीय, राज्यस्तरीय और जिला स्तर तक पहुंचाना।

अध्ययन और अध्ययन योजना का क्षेत्र

- ◆ विज्ञान प्रसार के साथ परामर्श करके विज्ञान क्लबों के मूल्यांकन के लिए मध्यप्रदेश और राजस्थान प्रदेशों को चुना गया।
- ◆ अध्ययन के उद्देश्यों को ध्यान में रखकर यह निर्णय लिया गया कि विद्यार्थियों के साथ ही विज्ञान क्लब की गतिविधियों से संबंधित शिक्षकों से भी आंकड़े एकत्र किए जाएं। इसके अलावा विद्यार्थियों में विज्ञान क्लब के सदस्य एवं गैर-सदस्यों दोनों को शामिल किया जाए। इसके अलावा विद्यार्थियों के नेता यानी कक्षा प्रतिनिधियों को भी इस अध्ययन में शामिल किया जाए।
- ◆ दोनों चयनित राज्यों के जिलों और विद्यालयों को चुनने के लिए एक व्यवस्थित यादृच्छिक नमूना प्रक्रिया अपनायी गयी।
- ◆ इस अध्ययन में संख्यात्मक और गुणात्मक दोनों प्रकार के आंकड़ों को शामिल किया गया। संख्यात्मक आंकड़ों को विद्यार्थियों से एकत्र किया गया चाहे वह विज्ञान क्लब के सदस्य हों या न हों। विद्यार्थियों का चयन 9वीं से 12वीं कक्षा से किया गया। इन आंकड़ों को एकत्र करने के लिए स्वयंप्रशासित प्रश्नावली का उपयोग किया गया।
- ◆ गुणात्मक नमूनों को शिक्षकों और कक्षा के प्रतिनिधियों से एकत्र किया गया। इस तरह की प्रतिक्रियाओं के लिए गहन साक्षात्कार पद्धति से सूचनाओं को एकत्र किया गया। इसके अलावा विज्ञान क्लबों के सदस्यों के साथ फोकस समूह परिचर्चाएं भी आयोजित की गईं।
- ◆ प्रत्येक चयनित विद्यालय से यादृच्छिक तौर पर विज्ञान क्लब के 10 सदस्यों से सूचनाएं एकत्र की गईं।
- ◆ इसके अलावा उसी विद्यालय से यादृच्छिक तौर पर विज्ञान क्लब के 5 गैर-सदस्यों से सूचनाएं एकत्र की गईं।
- ◆ इन सबके अलावा प्रत्येक विद्यालय से दो कक्षा प्रतिनिधियों को गहन साक्षात्कार के लिए चुना गया।
- ◆ साथ ही प्रत्येक चयनित विद्यालय से दो शिक्षकों (एक विज्ञान क्लब प्रभारी एवं दूसरे विद्यालय के प्रधानाचार्य) को गहन साक्षात्कार के लिए चुना गया।
- ◆ जिला स्तर पर एक फोकस समूह परिचर्चा का आयोजन किया गया।

विभिन्न श्रेणियों में प्रतिवादियों का कुल नमूना आकार इस प्रकार है:		
क्र.	वर्ग	संख्या
1	विज्ञान क्लबों के सदस्य विद्यार्थी	400
2	गैर सदस्य विद्यार्थी	200
3	कक्षा प्रतिनिधियों का गहन साक्षात्कार	80
4	शिक्षकों का गहन साक्षात्कार	80
5	विद्यार्थियों के साथ फोकस समूह परिचर्चा	8

अध्ययन टूल का विकास

अध्ययन के लिए गुणात्मक और संख्यात्मक दोनों प्रकार के आंकड़ों को एकत्र किया गया। प्रत्येक श्रेणी के प्रतिवादियों के लिए विकसित किए गए टूल में दोनों प्रकार के प्रश्न स्पष्ट और अस्पष्ट थे। सूचनाओं विभिन्न पहलुओं जैसे पृष्ठभूमि गुणों, उद्देश्यों और विज्ञान क्लब की रणनीति, विज्ञान प्रसार और विज्ञान क्लब की कार्यप्रणाली के बारे में जानकारी, विज्ञान क्लबों की गतिविधियां, विज्ञान क्लब की गतिविधियों में भागीदारी, साहित्य की उपलब्धता और उपयोग, वैज्ञानिक दृष्टिकोण के प्रसार में विज्ञान क्लबों की उपयोगिता (विशेषकर विज्ञान क्लबों की दक्षता बढ़ाने के संबंध में) के साथ ही कुछ अपरिभाषित क्षेत्रों और विज्ञान क्लबों को ओर अधिक प्रभावी बनाने के सुझावों को शामिल किया गया था। विद्यार्थियों की प्रश्नावलियों में विज्ञान क्लब की गतिविधियों के मानक प्रश्नों के अलावा विज्ञान प्रश्न भी शामिल किए गए थे। आंकड़ों को एकत्र करने के लिए निम्नांकित टूलों का प्रयोग किया गया:

- ◆ **स्वयं प्रशासित कार्यक्रम:** विज्ञान क्लबों के सदस्यों एवं असदस्यों के लिए एक प्रश्नोत्तरी विकसित की गई। कुछ टूल को कक्षा प्रतिनिधियों से आंकड़े एकत्र करने के लिए साक्षात्कार रूप में रखा गया था।
- ◆ **शिक्षक साक्षात्कार कार्यक्रम:** विद्यालयों के विज्ञान क्लबों के प्रभारी शिक्षकों एवं गैरप्रभारी शिक्षकों से साक्षात्कार के लिए गहन साक्षात्कार कार्यक्रम का विकास किया गया। शिक्षकों से लिया गया साक्षात्कार मुख्य तौर पर विज्ञान क्लबों की गतिविधियों में प्रगति के संबंध में था।
- ◆ **फोकस समूह परिचर्चा परीक्षण सूची:** विद्यार्थियों के साथ फोकस समूह परिचर्चा के लिए एक परीक्षण सूची विकसित की गई थी। उपरोक्त सभी सामग्री हिन्दी भाषा में थी और आंकड़ों को संग्रह करने से पहले उनको परीक्षित कर लिया गया था।

आंकड़ों का संग्रहण

- ◆ आंकड़ों को दो प्रशिक्षित महिला अन्वेषकों द्वारा एकत्र किया गया।
- ◆ दोनों महिला अन्वेषकों को इस विषय और आंकड़ों को एकत्र करने के लिए चार दिन का प्रशिक्षण दिया गया था।
- ◆ आंकड़ों के संग्रहण कार्य पर संस्था प्रमुख द्वारा निगरानी रखी गयी थी। उन्होंने लगभग प्रत्येक जिले का भ्रमण कर आंकड़ों के संग्रहण कार्य और विज्ञान क्लबों की कार्यविधि को समझा।
- ◆ सॉफ्टवेयर में आंकड़ों को डालने से पहले संपादित किया गया।
- ◆ आंकड़ों को एक विशिष्ट सॉफ्टवेयर एसपीएसएस में डाला गया और विश्लेषण करने से पहले आंकड़ों को परखा गया।

(600 विद्यार्थियों में से 573 विद्यार्थियों से सूचना एकत्र की गई। नमूना क्षेत्र 95.5 प्रतिशत रहा। 80 कक्षा प्रतिनिधियों में से

63 (78.7 प्रतिशत) का साक्षात्कार लिया गया।)

ने बताया कि उन्हें प्रतियोगिताओं में पुरस्कार प्रदान किया गया है।

6. इन दो राज्यों के लगभग दो तिहाई विद्यार्थियों ने विज्ञान क्लब या पुस्तकालय में अनेक उपयोगी या रोचक पुस्तकों को देखा है, अधिकतर लगभग 68 प्रतिशत। यह साहित्य दो भाषाओं हिन्दी और अंग्रेजी में उपलब्ध होता है। लगभग 23 प्रतिशत विद्यार्थियों द्वारा देखा गया पुस्तकें और पत्रिकाएं हिन्दी में थीं और 8 प्रतिशत अंग्रेजी में। यह देखा गया कि विज्ञान के ज्ञान को विद्यार्थियों तक पहुंचने में भाषा सबसे बड़ी बाधा है। दो तिहाई विद्यार्थियों ने कहा कि पुस्तकें उनके घरों के लिए उपलब्ध थीं।

7. लगभग 86 प्रतिशत विद्यार्थियों ने विज्ञान क्लब के पास उपलब्ध साहित्य से प्राप्त होने वाले ज्ञान को सराहा। इसके अलावा लगभग 80 प्रतिशत विद्यार्थियों और कक्षा प्रतिनिधियों ने कहा कि विज्ञान क्लब पाठ्यक्रम के अलावा भी सूचना के स्रोत हैं।

8. लगभग 85 प्रतिशत विद्यार्थियों के अनुसार वे न केवल पुस्तकों का साझा करते थे बल्कि कुछ विषयों पर अपने मित्रों या परिवार के सदस्यों से चर्चा भी करते थे।

9. विज्ञान क्लब की आधे से अधिक गतिविधियों को शिक्षक एवं विद्यार्थियों द्वारा संयुक्त रूप से संपन्न किया जाता था।

(ख) विज्ञान से संबंधित सूचना स्रोत की जानकारी

यह पाया गया कि विद्यार्थियों में विज्ञान से संबंधित सूचना स्रोत की पर्याप्त जानकारी है। लगभग तीन चौथाई विद्यार्थियों को सूचना स्रोत जैसे टीवी चैनल पर आने वाले कार्यक्रमों, जर्नलों और वेबसाइटों के बारे में पता है। सरकारी विद्यालयों की अपेक्षा निजी विद्यालयों के विद्यार्थी इन स्रोतों के बारे में अधिक जानते थे। वो सूचना स्रोत को अधिक उपलब्ध कर पाते थे। हालांकि विज्ञान और प्रौद्योगिकी संबंधी वेबसाइट के बारे में निजी विद्यालयों की अपेक्षा सरकारी विद्यालयों के विद्यार्थी अधिक जानते थे। टीवी चैनल के कार्यक्रमों के बारे में निजी विद्यालयों के विद्यार्थियों को अधिक जानकारी थी। पत्रिकाओं के बारे में सरकारी और निजी दोनों विद्यालयों के विद्यार्थियों की जानकारी एकसमान थी।

(ग) विज्ञान प्रसार के बारे में जानकारी

1. दोनों प्रदेशों में विज्ञान प्रसार के बारे में जानकारी में भिन्नता देखी गयी। मध्यप्रदेश में 75 प्रतिशत और राजस्थान में 80 प्रतिशत विद्यार्थी विज्ञान प्रसार से परिचित थे। लगभग एक तिहाई विद्यार्थी विज्ञान प्रसार की वेबसाइट के बारे में जानते थे। जो लोग विज्ञान प्रसार की वेबसाइट के बारे में जानते थे उनमें से लगभग 72 प्रतिशत ने साइट खोली भी थी। लगभग 84.5 प्रतिशत छात्रों और 59.4 प्रतिशत छात्राओं ने विज्ञान प्रसार साइट देखी थी। इनमें से लगभग 34.7 प्रतिशत विद्यार्थी सप्ताह में एक बार वेबसाइट पर जरूर जाते थे।

2. दैनिक जीवन में विज्ञान के प्रति समझ विज्ञान क्लब के सदस्यों में गैर सदस्यों की अपेक्षा अधिक देखी गयी। हालांकि बहुत कम विद्यार्थी अधिकतर सवालियों का सही जवाब दे पाए।

(घ) दैनिक जीवन में उपयोगी विज्ञान की समझ का स्तर

दैनिक जीवन में विज्ञान के प्रति समझ विज्ञान क्लब के सदस्यों में गैर सदस्यों की अपेक्षा अधिक देखी गयी। हालांकि बहुत कम विद्यार्थी अधिकतर सवालियों का सही जवाब दे पाए।

(ड) विज्ञान क्लब की गतिविधियों में सुधार के संबंध में सुझाव

1. विज्ञान क्लबों का कार्य निष्पादन अच्छा है लेकिन अनेक क्षेत्रों में इसमें सुधार की काफी गुंजाइश है।

2. शिक्षकों का प्रशिक्षण बहुत ही सीमित है। शिक्षकों में समन्वयक और क्लब गतिविधियों को आगे बढ़ाने की क्षमता कम देखी गयी है। इसीलिए शिक्षकों के प्रशिक्षण की काफी आवश्यकता है।

3. आधे से अधिक विद्यार्थियों ने सुझाया है कि विज्ञान क्लबों को नयी गतिविधियों की आवश्यकता है।

4. विज्ञान क्लबों के शिक्षकों के अनुसार अनेक समस्याओं जैसे वित्तीय मदद, शिक्षकों एवं समय की कमी, गतिविधियों के लिए आवश्यक बुनियादी संरचनाओं की कमी एवं विज्ञान क्लबों की गतिविधियों को कराने वाले शिक्षकों की कमी मुख्य है। इन सभी समस्याओं को हल करने के लिए मांग की गई हैं।

शिक्षकों द्वारा सुझाए गए मुख्य सुझावों में वित्तीय मदद (37.3%), साहित्य की उपलब्धता (30.6%), क्लब की गतिविधियों को ओर अधिक तकनीक आधारित बनाना (25.3%), राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रतियोगिताओं में भागीदारी (18.7%), टेलीविजन और रेडियो कार्यक्रमों द्वारा विज्ञान आधारित कार्यक्रमों का प्रसारण (14.7%) शामिल है।

शिक्षकों ने जिला स्तर पर एक अधिकारी की नियुक्ति का सुझाव भी दिया है जो क्लब गतिविधियों पर निगरानी रखने के साथ उन्हें मार्गदर्शन देते हुए नियंत्रित कर सके। विज्ञान क्लब विद्यालय पाठ्यक्रम के अलावा भी सूचना दें; इसके लिए क्लब की गतिविधियों को विद्यार्थियों के पाठ्यक्रम से संबंधित करना होगा। इसके अलावा सुझावों में विज्ञान भ्रमण, परिचर्चाएं, क्लब गतिविधियों में विज्ञान फिल्मों को शामिल करना भी शामिल था। इसके साथ ही विज्ञान क्लबों को प्रशिक्षण सामग्री भी उपलब्ध करायी जानी चाहिए जिससे विद्यार्थी एवं शिक्षक नयी गतिविधियां कर सकें।

सुझाव

1. **प्रतिभागियों की संख्या में वृद्धि:** विज्ञान क्लब की गतिविधियों में विद्यार्थियों की भागीदारिता बढ़ाने के लिए कदम उठाने चाहिए। विद्यार्थियों के लिए जो कक्षा ग्यारहवीं एवं बारहवीं में विज्ञान विषय पढ़ रहे हैं उनके लिए विज्ञान क्लब का सदस्य बनना आवश्यक होना चाहिए। विद्यालयों को अंतर-विद्यालय स्तर प्रतियोगिताओं का आयोजन कर विद्यार्थियों को विज्ञान क्लब का सदस्य बनने के लिए प्रेरित करना चाहिए।

2. **विज्ञान प्रसार के बारे में सूचना का प्रसार:** विद्यार्थियों को विज्ञान प्रसार के उद्देश्य, मिशन और कार्यों के बारे में जानकारी होनी चाहिए।



अन्य मुख्य बिंदु

(1) विद्यार्थियों की पृष्ठभूमि, उपलब्धियां, विज्ञान विषय में रुचि और विज्ञान क्लबों में सक्रियता

- ◆ इस अध्ययन को सात जिलों में संपन्न किया गया, जिनमें से 3 राजस्थान और चार मध्यप्रदेश में थे। 636 विद्यार्थियों और कक्षा प्रतिनिधियों में से 65.8 प्रतिशत सरकारी विद्यालयों में और शेष निजी विद्यालय में अध्ययनरत थे। मध्यप्रदेश में सरकारी विद्यालयों के विद्यार्थियों की संख्या 77.7 और राजस्थान में 35.4 प्रतिशत थी। दोनों राज्यों में कस्बाई और ग्रामीण विद्यार्थियों का अनुपात में बहुत कम अंतर था। औसत तौर पर 43.9 प्रतिशत विद्यार्थी ग्रामीण विद्यालयों से थे। राजस्थान में यह 35.4 प्रतिशत और मध्यप्रदेश में 47.2 प्रतिशत था।
- ◆ विद्यार्थियों के लिंग आधारित वितरण के आधार पर मध्यप्रदेश में 410 विद्यार्थियों में से 212 लड़के (51.7 प्रतिशत) और 198 लड़कियां थी। राजस्थान में कुल 163 विद्यार्थियों में से 92 लड़के (56.4 प्रतिशत) और 71 लड़कियां थी।
- ◆ दोनों राज्यों से लगभग तीन चौथाई विद्यार्थी 15 से 19 वर्ष की आयुवर्ग के थे और एक चौथाई विद्यार्थियों की उम्र लगभग 10 से 14 साल थी। कक्षा के आधार पर राजस्थान में अधिकतर विद्यार्थी आठवीं से दसवीं कक्षा के थे। वहीं मध्यप्रदेश में अधिकतर विद्यार्थी (50.9 प्रतिशत लड़के और 59 प्रतिशत लड़कियां) ग्यारहवीं और बारहवीं कक्षा के थे।
- ◆ पाठ्यक्रम से परे अन्य गतिविधियों में भागीदारी के संदर्भ में अधिकतर विद्यार्थी कला और संस्कृति से संबंधित गतिविधियों को प्राथमिकता देते थे। विज्ञान और सामान्य ज्ञान, खेल और रोमांचक गतिविधियां तीसरे और चौथे स्थान पर थी। रोचक बात तो यह थी कि लड़के और लड़कियों की इस मामले में पसंद एक समान थी।
- ◆ अधिकतर विद्यार्थी इंजीनियर या डॉक्टर (दोनों मिलाकर लगभग 66.3 प्रतिशत) बनना चाहते थे। हालांकि कुछ विद्यार्थी वैज्ञानिक, सैनिक, शिक्षक और अधिकारी वर्ग से भी प्रेरित थे। वैसे इनकी संख्या अपेक्षाकृत कम थी। इससे यह लगता है कि विद्यार्थी विज्ञान की मदद से डॉक्टर या इंजीनियर बनना चाहते थे।
- ◆ अधिकतर विद्यार्थियों (92.8 प्रतिशत) को विज्ञान विषय पसंद था। दोनों राज्यों में सभी कक्षाओं के लड़के और लड़कियों की इस मामले में एक राय थी। औसत रूप से 85.7 विद्यार्थी उच्च अध्ययन के लिए विज्ञान विषय को चुनने वाले थे। राजस्थान की अपेक्षा मध्यप्रदेश के विद्यार्थियों में विज्ञान विषय को पसंद करने वालों की संख्या अधिक थी।
- ◆ विज्ञान की विशेष शाखा के रूप में लड़कों की मुख्य पसंद भौतिकी और जैवविज्ञान और लड़कियों की जैवविज्ञान था। कक्षा के आधार पर आठवीं से दसवीं के बच्चे जैवविज्ञान को अधिक पसंद करते थे, जबकि ग्यारहवीं और बारहवीं के विद्यार्थी भौतिकी के प्रति अधिक स्नेह रखते थे। हालांकि लड़कियों में ठीक इससे उल्टा देखा गया।

(2) विज्ञान क्लबों की गतिविधियों की नियमितता और आदर्श

- ◆ अधिकतर विद्यार्थी डा. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम को अपना आदर्श मानते हैं। उनके बाद सर आइजक न्यूटन, अल्बर्ट आइंस्टीन, मेंडल, गैलिलियो, जेएल अवधलाल, करोलीस लिनियस, डा. सीवी रमन आदि आदर्श रूप में पसंद किए जाते हैं।

◆ प्रतिक्रियाओं से यह स्पष्ट है कि क्लबों द्वारा नियमित रूप से गतिविधियां आयोजित की जाती हैं। हालांकि इन दो राज्यों में मध्यप्रदेश में राजस्थान की तुलना में अधिक नियमितता (66.9 प्रतिशत) पायी गई।

(3) विज्ञान क्लबों की ऐसी गतिविधियां जिनमें विद्यार्थियों और कक्षा प्रतिनिधियों ने सक्रियता से भागीदारी की।

- ◆ विज्ञान क्लबों की गतिविधियों में भागीदारी के संदर्भ में निजी और सरकारी विद्यालयों में से सरकारी स्कूलों के विद्यार्थियों में अधिक सक्रियता से भागीदारी देखी गई। हालांकि दोनों वर्गों के विद्यालयों में गतिविधियों के चयन में समानता थी। ऐसी गतिविधियों में निबंध लेखन, सामान्य ज्ञान परीक्षा, पोस्टर प्रतियोगिता और प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता शामिल थी। वाद-विवाद में उच्च कक्षाओं में विद्यार्थियों की संख्या अधिक देखी गयी। हालांकि लड़कों (50.4) की संख्या में लड़कियों (56.3) द्वारा अधिक पुरस्कार जीते।

(4) विज्ञान क्लबों में पुस्तकों की उपलब्धता

- ◆ विद्यार्थियों में विज्ञान क्लब की गतिविधियों के साथ ज्ञान प्राप्ति के प्रति रुचि जाग्रत करने में पुस्तकों की उपलब्धता महत्वपूर्ण होती है। राजस्थान (59.5) के विज्ञान क्लबों के पास मध्यप्रदेश (54.8) की अपेक्षा अधिक पुस्तकें थी। इसके अलावा लड़कों (50.2) की तुलना में लड़कियों (62.8) को पुस्तकों की उपलब्धता की अधिक जानकारी थी।
- ◆ लगभग दो तिहाई विद्यार्थियों को, पुस्तकों को घर पर पढ़ने के लिए ले जाने की अनुमति थी। रोचक बात तो यह थी कि इस मामले में सभी कक्षाओं के विद्यार्थियों से एक ही प्रतिक्रिया मिली थी। इस मामले में निजी और सरकारी दोनों विद्यालयों में एक ही प्रक्रिया अपनायी जाती है।

(5) विज्ञान क्लबों के पास उपलब्ध साहित्य एवं अन्य स्रोतों से साझा करके स्रोत सामग्रियों से ज्ञान प्राप्ति

- ◆ अधिकतर विद्यार्थियों ने माना कि विज्ञान क्लबों के पास उपलब्ध साहित्य की गुणवत्ता अच्छी है, जो ज्ञान प्राप्ति और खीसने की ललक बढ़ाने में सहायक है।
- ◆ विद्यार्थी मुख्यतया विज्ञान से संबंधित विषय जैसे खोजें, सूचना जैसे पृथ्वी के बारे में आदि में रुचि रखते हैं। ये इनसे विज्ञान क्लब की गतिविधियों जैसे वृक्षारोपण, प्रतियोगिता, रसायनिक अभिक्रिया, शैक्षणिक भ्रमण, पोस्टर निर्माण, मॉडल विकास आदि सीखते हैं।
- ◆ 80 प्रतिशत विद्यार्थी पुस्तकालय से प्राप्त पुस्तकों को अपने विद्यालय के मित्रों या अन्य मित्रों से साझा करते हैं। मध्यप्रदेश (79.2 प्रति.) की तुलना में, राजस्थान (90 प्रति.) के विद्यार्थियों में ऐसा अधिक देखा गया है।

(6) पुस्तकों में दी गयी सूचनाओं के बारे में चर्चा और संवाद

- ◆ विद्यार्थियों और कक्षा प्रतिनिधियों के मध्य पुस्तकों और जर्नलों के परस्पर आदान-प्रदान के साथ ही उनसे प्राप्त सूचनाओं को साझा करते हैं। यह प्रक्रिया विद्यार्थियों और उनके कक्षा प्रतिनिधियों के लिए सीखने के लिए काफी रोचक रही। विद्यार्थियों से प्राप्त प्रतिक्रियाओं से यह देखा गया कि अधिकतर विद्यार्थियों (84.1) द्वारा पुस्तकों की सूचना को अन्य लोगों (जैसे शिक्षकों, संबंधियों आदि) तक पहुंचाया जाता है। ऐसा सभी कक्षाओं के लड़कों और लड़कियों में समान रूप से पाया जाता है।

(7) विज्ञान क्लब की गतिविधियों का प्रबंधन

◆ अधिकतर विद्यालयों (55 प्रतिशत) में शिक्षक और विद्यार्थी मिलकर विज्ञान क्लब की गतिविधियों को आयोजित करते हैं।

(8) विज्ञान क्लब की गतिविधियों को प्रोत्साहन

◆ अधिकतर विद्यार्थी विज्ञान क्लब द्वारा आयोजित गतिविधियों को पसंद करते हैं। लगभग 57 प्रतिशत विद्यार्थियों के अनुसार वे ऐसी गतिविधियों को बहुत पसंद करते हैं। जबकि 42 प्रतिशत विद्यार्थियों ने इसे केवल सराहा।

(9) विज्ञान क्लबों के विद्यार्थियों की सदस्यता

◆ विज्ञान क्लबों के विद्यार्थियों की संख्या 11 से 100 के मध्य देखी गयी।

(10) विज्ञान क्लब की प्रेरक गतिविधियां

◆ मुख्य रूप से विभिन्न वैज्ञानिक तथ्यों और सामान्य ज्ञान जैसे सौरमंडल, सूर्य और चंद्र ग्रहण, सौर मंडलके बाहर के ग्रह, नये आविष्कार, प्रयोग और ऐसी ही अन्य गतिविधियां की जानकारी प्रदान करना है। इसके अलावा विद्यार्थियों को प्रेरित करने के लिए विख्यात वैज्ञानिकों, व्यक्तियों आदि के व्याख्यान भी आयोजित किए जा सकते हैं।

(11) विज्ञान क्लब के लिए शिक्षकों को प्रशिक्षण

◆ विश्लेषण के उपरांत यह देखा गया है कि इस ओर विशेष ध्यान देना होगा। 19 प्रतिशत से भी कम शिक्षकों को विज्ञान क्लब की गतिविधियों के प्रबंधन का प्रशिक्षण प्राप्त हुआ है। यह अनुपात दोनों राज्यों में लगभग एक समान ही था।

(12) विज्ञान प्रसार के उद्देश्यों के बारे में जानकारी

◆ यह देखा गया है कि शिक्षक विज्ञान प्रसार के उद्देश्यों के बारे में थोड़ी जानकारी रखते हैं। लगभग 72 प्रतिशत विद्यार्थी विज्ञान प्रसार के उद्देश्यों से परिचित हैं। राजस्थान में इस बारे में जागरूकता का स्तर 85.9 प्रतिशत और मध्यप्रदेश में 66.3 प्रतिशत है। इसके अलावा लड़कों की अपेक्षा लड़कियां विज्ञान प्रसार के बारे में अधिक जानती हैं।

◆ विज्ञान प्रसार की वेबसाइट के बारे में शिक्षक बहुत कम जानते हैं। राजस्थान के लगभग आधे (47.4 प्रतिशत) से भी कम शिक्षक और मध्यप्रदेश के एक चौथाई शिक्षक (23.2 प्रतिशत) विज्ञान प्रसार की वेबसाइट के बारे में जानते हैं। विज्ञान प्रसार की साइट के बारे में जानने वालों में से 60 प्रतिशत लोगों के अनुसार वे सप्ताह में एक बार वेबसाइट पर जाते हैं।

◆ लगभग 44 प्रतिशत शिक्षक टेलीविजन पर प्रसारित होने वाले विज्ञान प्रसार के कार्यक्रमों को देखते हैं लेकिन रेडियो पर आने वाले कार्यक्रमों को केवल 17 प्रतिशत शिक्षक ही सुनते हैं। टेलीविजन कार्यक्रमों और रेडियो कार्यक्रमों को क्रमशः देखने और सुनने वालों का अनुपात 38.7 प्रतिशत था।

◆ केवल 34.1 प्रतिशत विद्यार्थी ही विज्ञान प्रसार की वेबसाइट के बारे में जानते थे। राज्यवार देखें तो राजस्थान के 39.3 प्रतिशत और मध्यप्रदेश के 31.4 प्रतिशत विद्यार्थी विज्ञान प्रसार की वेबसाइट के बारे में ज्ञान रखते थे।

3. विज्ञान प्रसार के कार्यक्रमों का प्रसार

करना: विज्ञान प्रसार के कार्यक्रमों को दूरदर्शन एवं लोकसभा टेलीविजन के अलावा अन्य निजी चैनलों पर भी प्रसारित किया जाना चाहिए। इससे दर्शकों की संख्या में वृद्धि होने के साथ ही अधिक से अधिक विद्यार्थी विज्ञान कार्यक्रमों का आनंद उठा पाएंगे।

4. विद्यार्थियों को विज्ञान प्रसार और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की जानकारी देने वाली अन्य वेबसाइटों के बारे में जानकारी होनी चाहिए। इसके अलावा उन्हें वेबसाइटों से जानकारी प्राप्त करने के लिए प्रोत्साहन दिया जाना चाहिए।

5. प्रशिक्षण: विज्ञान क्लबों के प्रभारी शिक्षकों के लिए नियमित रूप से प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए जाने चाहिए। विज्ञान क्लबों के प्रभारी विज्ञान शिक्षकों को यह प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए और प्रशिक्षण प्राप्त शिक्षक का मूल्यांकन किया जाना चाहिए। आरंभिक प्रशिक्षु शिक्षकों को नवीन सूचनाओं को लिए प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए।

6. विज्ञान क्लबों को संरचनात्मक सहयोग: विज्ञान क्लबों की संरचनात्मक अवस्था का अध्ययन कर उन्हें पर्याप्त आधारभूत सुविधाएं जैसे टीवी, इंटरनेट, कम्प्यूटर आदि मुहैया कराने की दिशा में कदम उठाने चाहिए।

विपनेट क्लबों के लिए आयोजित राष्ट्रीय शिविर वलयकार सूर्यग्रहण 15 जनवरी 2010 के अवसर की कुछ झलकियां



7. वित्तीय संसाधन उपलब्ध कराना:

विज्ञान क्लबों की स्थापना और उनकी नियमित गतिविधियों के लिए विद्यालयों को अलग से वित्तीय संसाधन उपलब्ध कराने चाहिए।

8. विज्ञान क्लब की गतिविधियां: विज्ञान क्लब गतिविधियों को नियमित रूप से क्रियान्वित किया जाना चाहिए। विज्ञान क्लब की गतिविधियां ओर अधिक रोचक और व्यावसायिक होनी चाहिए। विद्यार्थियों को विज्ञान क्लब की गतिविधियों का उनके कैरियर में योगदान के प्रति संवेदनशील होना चाहिए।

9. विज्ञान क्लब के पुस्तकालय में उपलब्ध साहित्य के स्तर को उन्नत किया जाना चाहिए। विद्यार्थी या कम-से-कम विज्ञान क्लब सदस्यों को पुस्तकें अपने घर पढ़ने के लिए ले जाने की अनुमति मिलनी चाहिए। अद्यतन विज्ञान पत्रिकाएं, जर्नलों आदि को विज्ञान क्लब द्वारा नियमित खरीदा जाना चाहिए।

10. दिशानिर्देश: विज्ञान क्लब की गतिविधियों के समन्वयन के लिए कुछ दिशानिर्देश बनाए जाने चाहिए। यह विज्ञान क्लब के प्रभारी को विषयों को समझने और निर्णय क्षमता में सुधार लाने में सहायक होगा।

□ बी.कु. त्यागी

bktyagi@vigyanprasar.gov.in

अनुवाद : नवनीत कुमार गुप्ता

Traditional Methods of Water Harvesting and their Applicability

Water harvesting can be defined as the collection and storage of rainwater for later productive use. Rainwater harvesting has been practiced in India for centuries and the traditional methods of water harvesting need to be reviewed and successfully implemented in an economically viable and ecologically sustainable manner.

The demand of water is increasing by the day due to the population growth and expansion in urbanisation, industrialisation and irrigated agriculture. An uncertain monsoon, lack of adequate irrigation facilities and over-exploitation of surface/ground water have only compounded the problem. Adopting the concept of sustainability and conservation of water resources can help cope with the problem of water shortage. The ancient Indian rainwater harvesting systems can be implemented to meet the water shortage problem.

Traditional water harvesting methods

The knowledge of hydrology is deep-rooted in the science of ancient India. Our ancestors applied the knowledge in water resource engineering. They designed and constructed dams and a variety of water structures much earlier than the Greek, Roman or other ancient civilizations. Every region of our country had its own water harvesting techniques, reflecting the geographical peculiarities and cultural uniqueness of different communities.



Every region of our country had its own water harvesting techniques, reflecting the geographical peculiarities and cultural uniqueness of different communities.



Rajasthan, a large part of which is covered by the Thar Desert, has had a long tradition of water conservation. For instance builders of the famous Bundi and Chittorgarh forts had the vision of exploiting the natural catchments in the forts created by undulating hilltops. Rainwater was collected in several ways and water flowing down the hill slopes

was also stored in a water body. Two pictures below of Bundi Fort illustrate it.

Picture 1 shows a water path i.e. rainwater flowing down the hill was purified by a jaal (sieve) between the two structures. It then flows into the water body and gets accumulated as seen in picture 2.

Talab/Bandhis

Talabs were reservoirs. They could be natural, such as the ponds (pokhariyan) at Tikamgarh in the Bundelkhand region, or could be man-made, such as the lakes in Udaipur. A reservoir area of less than five bighas was called a talai; a medium-sized lake was called a bandhi or talab; bigger lakes were called sagar or samand. The pokhariyan served the purpose of irrigation and drinking. When the water in these reservoirs dried up, the pond beds were used for cultivation.

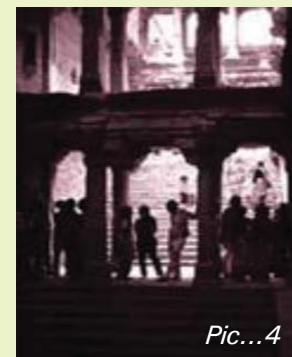
Johads



Johads in Rajasthan were small earthen check dams built to capture and conserve rainwater, thus improving percolation and recharging ground water¹.

Baoris/ Bers

Baoris or bers were community wells found in Rajasthan that were used mainly for drinking. Most of them are very old and were built by banjaras for their drinking water needs. They could hold water for a long time because of almost negligible water evaporation.



Jhalaras

Jhalaras were man-made tanks, found in Rajasthan and Gujarat and essentially meant for community use and for religious rites, but not for drinking. Often rectangular in shape, jhalaras have steps on three or four sides. They were ground water bodies which were built to ensure easy and regular supply of water to the surrounding areas.



Pic...5

The jhalaras collected subterranean seepage of a talab or a lake located upstream.

Water temples or 'Step wells'

Another unique example for harvesting rainwater to provide water for drinking purpose in arid parts of our country was the step well.



Pic...6

Step wells are also called water temples of India. The idea to construct step wells was initiated due to the

need to ensure water supply during periods of drought. Some of the step wells were dug very close to tanks to get drinking water throughout the year. Step wells are also variously known as Vav, Vavadi, Bawdi, Bawri, Baoli, and Bavadi and can be found in Gujarat and Rajasthan.

Adalaj-Vav is a very popular step-well located about 20 km from Ahmedabad. It is made in the form of a temple that ends into a well. The well is about six storeys below ground level. (Picture 6 illustrates the depth of the well.)

Kunds

Kunds covered underground tanks and were developed for tackling drinking water problems. Usually constructed with local materials or cement, kunds were



Pic...7

Brahmkund in Vrindavan

more prevalent in the western arid regions of Rajasthan, and in areas where the limited groundwater available is moderate to highly saline. In such conditions, kunds provided convenient, clean and sweet water for drinking. They were also prevalent in Gujarat and Uttar Pradesh.



Pic...8

There are many more such kunds that have met the water needs of the people of Rajasthan and other states for centuries.

Tanks

Most houses in Bikaner have underground tanks (tankas) which were used to store water. They were circular holes made in the ground, lined with fine polished lime, in which rain water was collected. It took care of their annual needs.



Pic...9

"One tank, one temple and a grazing land for cattle of a village" was the concept of our ancestors which would support sustainable growth of villages².

According to the British Gazetteer there existed 36,235 tanks in Karnataka in 1871 and 39,202 tanks (called Eris) in Tamil Nadu. Andhra Pradesh recorded 58,518 tanks at the end of the First Five Year Plan. Irrigation data shows that one-third of the irrigated area in Tamil Nadu is watered by eris. The eris were maintained by the local communities with locally available resources. Tanks or eris are one of the oldest in irrigation engineering designs in the country". Dr Narayana Shenoy

Water tanks served purposes like flood control, prevention of soil erosion, reducing wastage of run-off, and recharging groundwater. The management of tanks was given to individuals, to village communities or to temples. The entire tank system was suitable for

direct irrigation for agriculture and easy for decentralised water management. These tanks were constructed using stone, cement or mud or a combination of these. Tanks/Eris are one of the oldest in irrigation engineering designs in our country.

The temples in south India have huge tanks as part of the temple premises. Some of them have more than one tank. Besides serving the needs of the temple and use of water by devotees for purifying before darshan these tanks increased ground water levels. (Picture 9 shows a water tank in the Chidambaram Temple, Tamil Nadu.)

To conserve rainwater, the Chola kings built a network of tanks in Tamil Nadu. Most of these were used for irrigation purposes.

Some of the reasons for the decline in traditional water harvesting system in our country are:

- The British westernised the whole water distribution system and took over the role of main provider of water thus replacing traditional decentralised system with centralised ones.
- Growing use of subsidised energised system (Subsidised electrical power) to exploit deep aquifers.
- Declining interest of the communities to nurture various traditional water harvesting systems.
- Subsidised supply of fertilisers reduced the dependence of farmers on the tank silt.
- Some of these tanks were encroached for farming, sand mining, expansion of city, waste dumping, industry, etc.

Kuhl - Himachal Pradesh

Kuhls are water channels found in precipitous mountain areas. These channels carry water from glaciers to villages in the Spiti valley of Himachal Pradesh. Where the terrain is muddy, the kuhl is lined with rocks to keep it from becoming clogged. In the Jammu region too, similar irrigation systems called kuhls are found.



Pic...10

In Assam, ancient kings constructed big ponds to preserve rainwater. In some places, the Garh is used to channelise river water to the agricultural field. A garhis like a big nala, where both sides have big and long embankment and the middle side is left open for water to flow.

Thus it is evident that many communities in India in the past and present have effectively employed water harvesting to meet their water needs. Eco sustainable policy of our villages was based on the concept of land-water-vegetation. Surplus (food, fodder, etc.) generated at the village level supported the towns and cities. Large part of the village prosperity came from the water harvesting system, which gave them an assured supply of water for irrigation.

There are several reasons why rainwater harvesting matters more today

- Over half of the accessible fresh water run-off globally is already appropriated for human use.
- A large percentage of people currently lack access to clean drinking water and lack basic sanitation services.
- As human population will grow faster than increases in the amount of accessible fresh water, per capita availability of fresh water will decrease in the coming century.
- Climate change will cause a general intensification of the Earth's hydrological cycle in the next 100 years with generally increase in precipitation, evapo-transpiration, occurrence of storms and significant changes in biogeochemical processes influencing water quality.
- As summers get hotter and anthropogenic climatic changes exert further strain on economic, social and natural systems, water scarcity is likely to grow in India and elsewhere. Under such circumstances, harvesting rainwater shall become crucial.

Activities to be taken up

The information given in this article will help the clubs member to undertake certain activities associated with traditional water harvesting methods being practice in India.

1. You can compile a list of such structures/practices in your area and how they are being maintained.
2. How these structures/bodies been useful in maintaining local hydrological cycle?
3. You can revive or construct a pond and earthen embankments in your area for rainwater harvesting.
4. Try to collect practices songs, poem related with the traditional water harvesting structure in your area.

References:

1. Bonthakur S. 2009 'Traditional Rain water harvesting techniques and its applicability'. *Ind. Trad. Knowledge*, 8:4.
2. Shenoy N.K. 2009 'Traditional water harvesting methods of India'. *Organiser* 22-23.
3. Jackson R.B. et al. 2001. 'Water in a changing world'. *Ecol. Appl.*, 11, 1027-1045.

□ By:

Manisha Sharma, Shahida Khan and Aarti Shah

(The Authors teach at Govt. J.D.B. Girls College, Kota)

सूचना

विदित है कि वर्ष 2013 को 'अंतरराष्ट्रीय जल सहयोग वर्ष -2013: जल बचत हेतु कुशल प्रबंधन' के रूप में मनाया जा रहा है।

इस अवसर पर विज्ञान प्रसार, विपनेट क्लबों से पोस्टर, चार्ट, स्लोगन, कविता, लेख आदि आमंत्रित करता है। उक्त संदर्भ में चुनिंदा सामग्री को विपनेट न्यूज में प्रकाशित किया जाएगा एवं उनको विज्ञान प्रसार की वैबसाइट पर अपलोड भी किया जाएगा साथ ही वह पुरस्कार के लिए भी नामित होगी। अपनी रचना निम्न पते पर भेजें।

सम्पादक :

विपनेट न्यूज, विज्ञान प्रसार

ए-50, सेक्टर-62, नोएडा -201 309 (उ.प्र.)

NOTICE

Vigyan Prasar invite articles, posters, charts, cartoons, poems, quizzes etc on theme 'water' as part of 'International Year of Water Cooperation 2013, Campaign : Manage to Save Water.'

The selected entries will be published in the VIPNET News and uploaded on the website of VP.

Prizes in the form of books and invitation to attend the 'National Camp' in November, 2013 will be the additional benefits to selected entries

Send Your Entries :

Editor- VIPNET News, Vigyan Prasar, A-50, Sector 62, Noida-201 309 (U.P.)

सूचना

आपके पत्र हमें समय-समय पर प्राप्त होते रहते हैं परन्तु कई बार आपके द्वारा अधूरे पते सहित पत्र व्यवहार से विज्ञान प्रसार को आपसे सम्पर्क में कठिनाई आती है। अक्सर विज्ञान प्रसार आपको पत्र-पुस्तक या पुरस्कार स्वरूप विभिन्न सामग्री भेजता है जो कि कभी-कभी सही पता ना होने के कारण वापस आ जाती है।

विज्ञान प्रसार से किसी भी तरह का पत्र-व्यवहार करते समय कृपया हर बार अपना पूरा पता हिन्दी या अंग्रेजी के कैपिटल अक्षरों में डाक पिन कोड (आवश्यक), फोन न. तथा ईमेल सहित लिखें।

NOTICE

In all yours correspondence to VIPNET News, kindly write your complete address in capital letters (with pin) alongwith your Phone & E-mail ID. This will help VIPNET desk to reply your query much faster.

Puzzle 37 Based On History of Water

A	G	U	N	D	I	T	J	M	A	R	A	R	A	T
D	E	S	C	H	O	L	A	K	I	N	G	S	S	M
S	I	G	R	T	S	D	H	E	R	Y	W	D	E	E
S	N	E	C	Y	P	R	U	S	D	E	N	E	S	S
S	D	R	D	F	O	E	S	D	D	A	E	S	D	O
D	U	E	S	D	L	A	S	D	L	E	R	D	S	P
S	S	R	D	F	A	R	S	T	D	R	S	D	F	O
S	V	E	F	D	N	S	O	E	R	F	G	S	D	T
D	A	E	R	F	D	C	S	D	E	A	F	R	A	A
S	L	E	F	D	S	E	S	D	W	R	S	D	E	M
D	L	R	S	D	P	H	H	A	R	D	F	R	D	I
S	E	R	E	D	R	S	J	D	R	S	D	D	S	A
S	Y	R	S	D	I	S	D	R	D	F	D	E	D	S
A	S	Y	T	R	N	E	W	D	M	A	R	K	I	I
S	U	N	I	T	G	D	S	T	A	T	E	N	M	D

Clue

- Where are the world's oldest known wells located?
- Name of first packaged/bottled drinking water.
- The oldest known canals were built in:
- The oldest known dam in the world, which was part of a water supply system.
- Which is the world's widely used hand pump, jointly designed by Govt. of India, UNICEF, and (WHO) in the 1970s .
- India's First organised rainwater harvesting was done by:
- There is the evidence that earliest known aquaculture was practiced by :
- An ancient civilisation had one of the most sophisticated urban water supply and sewage systems in the world.
- Where is the first drinking water treatment systems built.
- Where was the first large municipal water treatment plant installed in order to provide treated water to every resident?

□ R.K. Yadav
drrahiihrs@gmail.com

- Last date of receiving correct entries: 20 Sep., 2013.
- Winners will get activity kit/ books as a prize.
- **Please send your entries to:-**

**Water Puzzle-35 , VIPNET News,
Vigyan Prasar, A-50, Sector 62, Noida-201 309 (U.P.)**

The puzzle has been Designed as part of
International Year of Water Cooperation-2013

Answer Water Puzzle- 35

विजेता/Winner

- 1- Vijayant Gupta (Hoshiarpur)
- 2- Devesh Chandra Binwal
(Champawat, U.K.)
- 3- Smt. Gayatri Patel
(Balangir, Odisha)

Club speak

चमत्कारों की वैज्ञानिक व्याख्या

विश्वनाथ विज्ञान क्लब, टाण्डा, जिला अम्बेकर नगर, उत्तरप्रदेश ने राजकीय बालिका इण्टर कॉलेज में चमत्कारों की वैज्ञानिक व्याख्या कार्यक्रम आयोजित किया। इस कार्यक्रम में क्लब सदस्यों द्वारा जनमानस में व्यापक अधविश्वासों जैसे की बीमारी के दौरान झाड़-फूक से इलाज, सफलता के लिए तंत्र-मंत्र का प्रयोग, नारियल में भूत को जलाना, जीभ पर कपूर जलाना, पानी गायब करना एवं आग पर चलने आदि की पोल खोली गयी। सदस्यों ने इन घटनाओं में छिपे विज्ञान से सबको अवगत कराया। कार्यक्रम में लगभग 300 बालिकाओं ने हिस्सा लिया।



ठोस व कम लागत की शिक्षण सामग्री का विकास

डा. ए.पी.जे अब्दुल कलाम विपनेट क्लब, भिलाई, जिला दुर्ग, छत्तीसगढ़ के प्रभारी शिक्षक राज कुमार वर्मा को छत्तीसगढ़ राज्य के कबीरधाम जिला में आयोजित 12वीं राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी एवम पश्चिम भारत विज्ञान मेला 2012-2013 के दौरान ठोस व कम लागत की शिक्षण सामग्री के विकास के लिए प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया। इस प्रतियोगिता के लिए वर्मा द्वारा "विद्युत् चालकता बोर्ड" का विकास न्यूनतम लागत व स्थानिय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से किया गया।



प्रभारी शिक्षक राज कुमार वर्मा को छत्तीसगढ़ राज्य के कबीरधाम जिला में आयोजित 12वीं राज्य स्तरीय विज्ञान प्रदर्शनी एवम पश्चिम भारत विज्ञान मेला 2012-2013 के दौरान ठोस व कम लागत की शिक्षण सामग्री के विकास के लिए प्रथम पुरस्कार से सम्मानित किया गया। इस प्रतियोगिता के लिए वर्मा द्वारा "विद्युत् चालकता बोर्ड" का विकास न्यूनतम लागत व स्थानिय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से किया गया।

विज्ञान प्रदर्शनी

भाभा साइंस क्लब, ग्राम लक्ष्मीपुर भीभा घाट, जिला पूर्वी चम्पारण, बिहार द्वारा पर्यावरण दिवस के अवसर पर विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। इस प्रदर्शनी के द्वारा बच्चों में विज्ञान एवं



पर्यावरण के प्रति जागरूकता का प्रसार किया गया।

World Environment Day

Garia institute of Education Research & Training, Kamdahari, Garia, Kolkata, organized a national seminar on 'Arsenic problems & its remedial measures' during 'World Environment Day'. The programme was organised in association with NSS-Jadavpur University at Indian Institute of Chemical Biology, Jadavpur. Prof. Dipak Kumar Ghose, Eminent scientist from Jadavpur University was the key speaker at the seminar.



Activity report



International amateur wireless station operators society, Kumbakonam, Tamil Nadu organized many activities during 1st January to 30th June, 2013. Club organized 1st

VHF hill topping contest during 19 to 20 January, 2013. Club is also creating awareness to establish HAM Radio clubs in schools. Club also celebrated World radio day on 13 February, 2013 at Kumbeswarar Thirumanjana Veedhi High School, Kumbakonam.

सूचना

विपनेट क्लबों के लिए राष्ट्रीय कैम्प, स्थान: साइंस सिटी (अहमदाबाद)

विदित हैं कि इस वर्ष 2013 को 'अंतरराष्ट्रीय जल सहयोग वर्ष' के रूप में मनाया जा रहा है। गत वर्ष की भांति इस बार भी विपनेट क्लबों हेतु 'नेशनल कैम्प' 14-17 नवम्बर 2013 को 'साइंस सिटी' अहमदाबाद में आयोजित किया जायेगा। क्लब रिपोर्ट व तकनीकी रिपोर्ट भेजने की अन्तिम तिथि 30 सितम्बर, 2013 है। उक्त गतिविधि की सूचना आपको पहले ही पत्र व विपनेट न्यूज (देखें गत माह के अंक) के माध्यम से दी जा चुकी है। अधिक जानकारी के लिए वेबसाइट www.vigyanprasar.gov.in देखें।

कैम्प के विशेष आयोजन हैं :

- ◆ नर्मदा बांध की यात्रा तथा रात्रि कैम्प।
- ◆ पानी से संबंधित खेल प्रतियोगिताएं, फिल्म आदि का प्रदर्शन।
- ◆ गुजरात के 'जल संरक्षण' से संबंधित परम्परागत स्थान/क्षेत्रों की यात्रा, जैसे सीढ़ीदार कुएं, बावड़ी, तालाब, आदि।
- ◆ क्लबों द्वारा क्रियान्वित गतिविधियों की पोस्टर/चार्ट प्रदर्शनी।
- ◆ पानी से संबंधित विशेषज्ञों से वार्तालाप।

(इस कैम्प में रिपोर्ट के आधार पर चुने हुए क्लबों को ही आमंत्रित किया जायेगा)