



1. Title "पूर्व माध्यमिक स्तर का गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण का तुलनात्मक अध्ययन"
2. Name Dr. Deepa Jain (PRINCIPAL)
3. College Name Tagore Shiksha Mahavidyalaya, Indore (M.P.)

Declaration of Author: I hereby declare that the content of this research paper has been truly made by me including the title of the research paper/research article, and no serial sequence of any sentence has been copied through internet or any other source except references or some unavoidable essential or technical terms. In case of finding any patent or copy right content of any source or other author in my paper/article, I shall always be responsible for further clarification or any legal issues. For sole right content of different author or different source, which was unintentionally or intentionally used in this research paper shall immediately be removed from this journal and I shall be accountable for any further legal issues, and there will be no responsibility of Journal in any matter. If anyone has some issue related to the content of this research papers copied or plagiarism content he/she may contact on my above mentioned email ID.

प्रस्तावना

आज का युग विज्ञान का युग है। हर नयी आने वाली सुबह के साथ विज्ञान अधिक आधुनिक, संवर्धित व संपोषित होता जाता है। विज्ञान की तरक्की की गति ने मानव को दिक्भ्रमित कर दिया है। इसीलिए वर्तमान स्थिति में देश के प्रत्येक व्यक्ति को विज्ञान का ज्ञान होना अनिवार्य हो गया है।

भारत वर्ष में वैदिक काल से विज्ञान की शिक्षा दृष्टिगोचर होती है। भारत की तात्कालीन रसायन विद्या का वर्णन अथर्ववेद में मिलता है। रामायण में संजीवनी बूटी का उल्लेख है। आयुर्वेद में मकरध्वज (Mercury Sulphide) का उपयोग चला जा रहा है। महाभारत में कितने ही रसायन शास्त्रों का वर्णन है।

सन् 1854 में यह अनुभव किया गया कि शिक्षा में विज्ञान का प्रमुख स्थान होना चाहिए। क्योंकि इनका व्यावहारिक उपयोग अधिक है। सन् 1812 में विश्वविद्यालय की माध्यमिक कक्षाओं में विज्ञान का समावेश किया गया। 1876 में डॉ. महेन्द्रलाल सरकार ने इन्डीयन एसोसिएशन फार दी कल्टीवेशन ऑफ साईंस की स्थापना की इस संस्था में वैज्ञानिक विकास में एक महत्वपूर्ण काम किया।

विज्ञान के विकास ने भौतिक जगत में एक क्रांतिमय वातावरण उपस्थित कर दिया है। विज्ञान वाद की प्रभावशीलता एवं व्यापक उपयोगिता की दृष्टि से समाज के जीवन-दर्शन में अत्यधिक परिवर्तन परिलक्षित होने लगे हैं। युग की आंकाक्षा के अनुरूप पाठ्यचर्चा में विज्ञान विषयों का महत्व दिन प्रतिदिन बढ़ता ही जा रहा है। समाज की

मुख्य-प्रेरित बुद्धि तथा अवसरों की अधिकता ने अधिकाधिक छात्रों को विज्ञान विषयों के अध्ययन हेतु आकर्षित किया है। पाठ्यक्रम और उसकी गतिशीलता तथा विज्ञान एवं मानव सभ्यता के विकास ने बीसवीं शताब्दी के समक्ष विभिन्न चुनौतियां उपस्थित कर दी हैं पैचीदा समाज संरचना ने मानव-मूल्य संबंधी नवीन प्रश्न उठ खड़े हुए हैं। इस परिवर्तन और चुनौती के आधार पर प्रजातांत्रिक समाज के युवा बालकों को किस प्रकार की शिक्षा दी जाय जो उन्हें वर्तमान और भविष्य की परिस्थितियों के लिए तैयार कर सकें? ऐसे बदलते समाज बदलते व्यक्ति के निर्माण का कठिन दायित्व शालाओं पर ही हैं। मुख्य रूप से तकनीकी विकास समाज की आवश्यकताएं, बालक की व्यक्तिगत रुचि, अभिधमता और अभिवृत्तियां शिक्षा की उपलब्धियों और प्रभावशीलता को सशक्त बनाने के आधारभूत अवयव हैं।

शिक्षा का कोई भी क्षेत्र हेय नहीं है। आवश्यक यह है कि विद्यार्थी विशेष उपलब्धि प्राप्त कर अपने विषय में दक्षता प्राप्त करें। भौतिक सुख साधनों की पागल दौड़ के कारण विज्ञान विषयों की ओर भीड़ युक्त आकर्षण, विज्ञान संकाय के छात्रों की उपलब्धियों को प्रभावित कर रहा है। शिक्षा के गिरते हुए स्तर तथा शिक्षा जगत में व्याप्त मानसिक असंतोष ने हमारे समक्ष जटील समस्याएं उपस्थित कर दी हैं।

उनमें से एक समस्या यह है कि बालकों की शैक्षणिक उपलब्धि में सुधार किस प्रकार लाया जावे यह तभी सम्भव है जब बालकों को उनके बौद्धिक स्तर अभिधमता, अभिवृत्ति के अनुरूप विज्ञान विषय पढ़ने के अवसर प्राप्त हों।

मानव जीवन की सुन्दरता व लक्ष्य पूर्ति में जिन साधनों की आवश्यकता है। उनमें विज्ञान की शिक्षा प्रमुख हैं। सन् 1986 की राष्ट्रीय शिक्षा नीति के अन्तर्गत यह तय किया गया कि पूर्व माध्यमिक स्तर से लेकर हाईस्कूल स्तर तक के पाठ्यक्रम में विज्ञान विषय को महत्वपूर्ण स्थान प्रदान किया गया। देश के ग्रामीण एवं शहरी शालाओं में इस विषय को पढ़ाने वाले शिक्षकों की यह योग्यता होती है कि वे छात्रों में विज्ञान विषय के प्रति रुचि, जिज्ञासा का प्रादुर्भाव करें। जिससे अध्ययनरत छात्र विज्ञान विषय का अध्ययन करके वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित कर सकें किन्तु भारत में आज की वर्तमान स्थिति में ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों की परिस्थितियों में पाये जाने वाले अन्तर को कम नहीं किया जा सका है। ग्रामीण क्षेत्रों की समस्याएं आज भी यथावत बनी हुई हैं। जैसे सामाजिक परिवेश,

अन्धविश्वास, (परम्परागत विचारधारा) मूलभूत अशिक्षा का वातावरण, जागरूकता में कमी, यथार्थ अध्ययन के अवसरों में अन्तर, अध्यापन परिस्थितियों में अन्तर, आर्थिक अभाव की स्थिति, विकसित क्षेत्रों से अलगाव, इन परिस्थितियों के निदान का उपाय खोजकर ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्र के छात्रों को उनके बौद्धिक स्तर, अभिक्षमता, अभिरुचि आदि के अनुरूप विज्ञान विषय पढ़ने के अवसर प्राप्त हो। विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम में जिन पाठ्य वस्तुओं का समावेश किया गया है उन पाठ्य वस्तुओं के अध्ययन से छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास किया जाय क्योंकि छात्रों की रुचि, अभिक्षमता व अभिवृत्ति छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करने वाला आधारभूत अवयव हैं। विज्ञान सामान्य ज्ञान का संगठित रूप है। यह छात्रों में जिज्ञासावृत्ति पैदा करता है, अज्ञात को जानने की योग्यता प्रदान करता है। एक सच्चाई का आदर करता है उसके निर्णय संकीर्णता से परे होते हैं और केवल तथ्यों पर आधारित होते हैं। विज्ञान अच्छी आदतों का निर्माण करता है। इसमें कोई संदेह नहीं कि यह जीवन की सामाजिक समस्याओं को समझने उनका मूल्यांकन तथा समाधान में सहायक है।

विज्ञान शिक्षण का विकास

भारतीय विद्यालयों में विज्ञान-शिक्षण के विकास का अध्ययन करने के लिए पाश्चात्य देशों के विद्यालयों और विशेषकर इंग्लैण्ड के विद्यालयों में विज्ञान शिक्षण का विकास देखना अनिवार्य हो जाता है, क्योंकि हमारे देश की शिक्षा पर इंग्लैण्ड की शिक्षा का बहुत कुछ प्रभाव पड़ा है। यद्यपि प्राचीन भारत में ज्योतिष विज्ञान, आयुर्विज्ञान, कृषि विज्ञान आदि से पर्याप्त प्रगति हुई परन्तु विज्ञान एक स्तर से अधिक प्रगति नहीं कर सका और जो कुछ प्रगति हुई भी वह धीरे-धीरे मन्द होती चली गयी। हमें इसका कारण स्पष्ट रूप से ज्ञात नहीं है। हो सकता है, उपजाऊ भूमि होने के कारण हमें वैज्ञानिक साधनों की आवश्यकता नहीं हुई हो या सामान्य जलवायु की प्राप्ति के कारण उन साधनों की आवश्यकता न हुई हो जिनसे कपड़े अथवा मकान आदि तैयार करने में सहायता मिलती है।

वास्तव में 19वीं शताब्दी में शिक्षा-शास्त्रियों ने विज्ञान-विषय को विद्यालयों में मुख्य स्थान देने की आवाज उठाई। उसके पहले इस विषय को इतना महत्व नहीं दिया जाता था।

इंग्लैंड में विज्ञान-शिक्षण का विकास

इंग्लैंड में 18वीं शताब्दी तक विज्ञान के ऊपर कोई विशेष ध्यान नहीं दिया गया। विश्वविद्यालयों में इसका कोई महत्व नहीं दिया जाता था। हाँ, 'Non-Conformist Academies' में इसको थोड़ा बहुत माना जाता था उस समय बहुत बड़े-बड़े वैज्ञानिक पैदा हुए जिनमें कैविन्डिश प्रीस्टले, जेम्स वॉट आदि के नाम विशेष उल्लेखनीय हैं। उसी समय कला तथा व्यापार को प्रोत्साहित करने के लिए कुछ सोसायटीज का निर्माण किया गया, जैसे— Society of Arts London, (1754) The Philosophical Society, Manchester (1781), The Lunar Society of Birmingham (1766) आदि इन सोसाइटीज का निर्माण करने तथा सेवा करने का कार्य-भार कुछ बड़े-बड़े वैज्ञानिकों; जैसे जूल, वॉट, प्रीस्टले, डाल्टन, डारविन आदि के ऊपर था। इन्हीं लोगों ने जनता में विज्ञान फैलाने का प्रयत्न किया।

19वीं शताब्दी के प्रारम्भ में विज्ञान के इतिहास में एक महत्वपूर्ण घटना यह हुई कि इंग्लैंड में अनेक मैकेनिक्स इन्स्टीट्यूट्स का निर्माण किया गया। इन संस्थाओं ने कारखानों में यान्त्रिक कार्य करने वाले अनेक नौजवानों का ध्यान अपनी ओर आकर्षित किया। वे इन संस्थाओं में कला तथा विज्ञान सीखने के लिए आने लगे। 1861 से 1864 तक सरकार ने एक जाँच कमीशन बिठलाया, जिसका कार्य इंग्लैंड के उस समय के 9 पब्लिक स्कूलों के संगठन तथा कार्य की जाँच करना था। इस कमीशन की रिपोर्ट से इस बात का अनुमान लगाया जा सकता है कि उस समय पब्लिक स्कूलों में विज्ञान-विषय का क्या स्थान था। कमिश्नरों का कहना है कि यद्यपि पब्लिक स्कूलों में लैटिन तथा ग्रीक को महत्व दिया गया था तथा उनके लिए सब सुविधा के साधन उपलब्ध थे, परन्तु सामान्य विज्ञान को पाठ्यक्रम से कोई स्थान नहीं दिया गया। उन्होंने सुझाव दिया कि जहाँ सम्भव हों, पाठ्यक्रम में सामान्य विज्ञान को स्थान दिया जाना चाहिए। उसको दो भागों में पढ़ाना चाहिए — एक भाग में भौतिक विज्ञान तथा रासायनिक विज्ञान तथा दूसरे भाग में शरीर विज्ञान तथा सामान्य इतिहास।

इंग्लैंड में 1851 में महान प्रदर्शनी हुई और इस प्रदर्शनी में लोगों को विज्ञान विषय को विद्यालय में स्थान देने के लिए प्रेरणा दी। अब स्थान-स्थान पर से लोग विज्ञान-विषय को पाठ्यक्रम की विषय-वस्तु बनाने का नारा लगाने लगे। इसके परिणामस्वरूप 1853 में सरकार ने विज्ञान तथा कला के लिए एक डिपार्टमेन्ट की स्थापना की ताकि इन विषयों को प्रोत्साहन मिल सकें।

फैरेडे (Farady) ने वैज्ञानिक दृष्टिकोणों का विकास करने की आवश्यकता पर बल दिया। हरबर्ट स्पेन्सर ने, जो कि इस बात पर विश्वास करते थे कि विज्ञान का ज्ञान अन्य शेष ज्ञानों से महत्वपूर्ण है, टी.एच. हक्सले (T.H. Huxley) ने अपने प्रभावशाली शब्दों में इस बात का प्रचार किया कि माध्यमिक विद्यालयों की प्रत्येक योजना में विज्ञान को स्थान दिया जाना चाहिए।

19वीं शताब्दी के अन्त में माध्यमिक विद्यालयों में विज्ञान की क्या स्थिति थी, इसके लिए हम डोविनशायर कमीशन की रिपोर्ट को पढ़ सकते हैं जो कि 1875 में प्रकाशित हुई। साथ ही साथ इस कमीशन ने दो महत्वपूर्ण निम्नलिखित सुझाव दिये –

1. प्रत्येक पब्लिक स्कूल तथा उन स्कूलों में जिनको किसी प्रकार का दान मिलता है, विज्ञान-विषयों के लिए अधिक समय दिया जाना चाहिए। इस विषय के अध्ययन के लिए एक सप्ताह में कम से कम 6 घण्टे रखे जाना चाहिए।
2. भौतिक विज्ञान तथा रसायन विज्ञान के लिए प्रत्येक विद्यालयों में अलग-अलग प्रयोगशालाएँ होनी चाहिए।

विज्ञान शिक्षण के इतिहास में प्रोफेसर आर्मस्ट्रांग का नाम प्रमुख है। 19वीं शताब्दी में विज्ञान-शिक्षण की प्रगति का बहुत कुछ श्रेय इन्हीं का है। इन्होंने ह्यूरिस्टिक विधि को जन्म देकर विज्ञान शिक्षकों को एग बहुत बड़ी देन प्रदान की। इस विधि के अनुसार हम विद्यार्थी को विज्ञान-विषय इस प्रकार पढ़ाते हैं कि वह एक मूल अनुसन्धानकर्ता की तरह कार्य करें और स्वयं नई खोज करके सीखें। आर्मस्ट्रांग महोदय के शब्दों में,

"All pupils even the beginners, should be allowed to discover things for themselves and should be put in a position of an original discoverer"

प्रथम महायुद्ध ने विज्ञान का महत्व समझने के लिए जनता की आँखें खोल दी। द्वितीय महायुद्ध ने तो जनता को इस बात के लिए सचेत कर दिया कि, व्यक्ति, समाज तथा देश की सुरक्षा तथा सत्ता के लिए विज्ञान अति आवश्यक हैं।

भारत में विज्ञान शिक्षण का विकास

भारत में विज्ञान शिक्षण का विकास देखने के लिए हमें इंग्लैंड में इसका विकास देखना अनिवार्य हैं। जो कुछ इंग्लैंड में होता गया, उसका बहुत कुछ प्रभाव हमारे विद्यालयों पर भी पड़ता गया। इतना अवश्य था कि हमारे देश में जो कुछ विकास होता था, वह मन्द गति से होता था ऐसा भी हुआ कि कमेटियों ने अनेक सुझाव प्रस्तुत किये, परन्तु उनको अलमारियों में बंद करके रख दिया गया। इन सुझावों के अनुसार कार्य करने में कोई अधिक धन व्यय करने की आवश्यकता नहीं थी, परन्तु सुधार करने की ओर कोई ध्यान नहीं दिया गया इस प्रकार हम देखते हैं कि विज्ञान शिक्षण के लिए भारत में कितना कम ध्यान दिया गया। सरकार द्वारा प्रकाशित रिपोर्ट (1887-92) को पढ़ने से विदित होता है कि उस समय भारतीय विद्यालयों से विज्ञान विषय का किस प्रकार तिरस्कार किया गया तथा उसकी प्रगति कितनी मन्द गति से हुई। पैंतालीस वर्ष पूर्व इण्डियन साइन्स काँग्रेस का जन्म हुआ, परन्तु इसने भी विज्ञान विषय की विद्यालयों में प्रगति कराने की ओर ध्यान न देकर केवल वैज्ञानिक अन्वेषणों पर ध्यान दिया। यह नहीं विचार किया कि वैज्ञानिक अन्वेषणों के लिए वैज्ञानिक तभी उत्पन्न होंगे जब विद्यालयों में विज्ञान शिक्षण का स्तर ऊँचा उठाया जाय। मुदालियर कमीशन ने विज्ञान शिक्षण की आधुनिक स्थिति की जाँच की ओर इस बात का सुझाव दिया कि सामान्य विज्ञान को हाईस्कूल में एक अनिवार्य विषय बनाना चाहिए। इस कमीशन ने यह तो कह दिया कि सामान्य विज्ञान को अनिवार्य विषय होना चाहिए परन्तु इस सम्बन्ध में सुझाव नहीं दिये कि उसे किस प्रकार पढ़ाया जाना चाहिए। इस कमीशन की रिपोर्ट से अध्यापकों तथा सरकार को विज्ञान शिक्षण के लिए प्रेरणा मिली। चूँकि अब हमारा देश स्वतंत्र हो चुका है और सभी इस बात का अनुभव करने लगे हैं कि अपने देश की रक्षा तथा सत्ता के लिए विज्ञान की प्रगति होनी चाहिए। इसीलिए विद्यालयों में विज्ञान विषय की ओर शिक्षा शास्त्रियों का ध्यान आकर्षित होने

लगा। स्थान-स्थान से विज्ञान शिक्षण में सुधार के लिए सुझाव दिये जाने लगे। मुदालियर कमीशन के सुझावों को कार्य रूप में परिणत करने के लिए प्रयत्न किये जाने लगे। सन् 1856 में तारादेवी में ऑल इण्डिया साइन्स सेमिनार हुआ जिसमें पूरे देश के लिए विज्ञान के अध्यापक तथा विद्वान आमंत्रित किये गये। इस सेमिनार के वाद-विवाद के परिणामस्वरूप विज्ञान शिक्षण में अनेक सुधार किये जाने लगे। सरकार ने अनेक विद्यालयों में प्रयोगशाला के निर्माण के लिए सहायता देना आरम्भ किया। कुछ विज्ञान के अध्यापक विदेशों में भेजे गये ताकि वे वहाँ की विज्ञान शिक्षण पद्धतियों से परिचित हो सकें और स्वदेश लौटकर विज्ञान शिक्षण की प्रगति के लिए प्रयत्न कर सकें। उक्त लिखित सेमिनार ने कुछ मुख्य सुझाव दिये जिसके परिणामस्वरूप देश के विभिन्न विद्यालयों में साइन्स क्लब खोले गये तथा कुछ विज्ञान मंदिरों का निर्माण किया गया। विज्ञान शिक्षक नाम पत्रिका प्रकाशित की जाने लगी जिसमें विज्ञान सम्बन्धी मूल्यवान लेख प्रकाशित होने लगे। विज्ञान शिक्षण के मूल्यांकन हेतु अनेक सेमिनार किये जाने लगे। इन सबका परिणाम यह हुआ कि आजकल भारतीय विद्यालयों में विज्ञान विषय को प्रमुख स्थान दिया जाने लगा है। इसका यह अर्थ नहीं है कि हमारे विद्यालयों में विज्ञान शिक्षण की तीव्र प्रगति होने लगी। वास्तविक बात तो यह है कि इतना सब कुछ होते हुए भी हमारे विद्यालयों में विज्ञान का स्तर अभी ऊँचा नहीं उठ पाया है। विज्ञान के स्तर को ऊँचा उठाने का उत्तरदायित्व सबसे पहले विज्ञान के अध्यापकों के ऊपर है।

विज्ञान के अध्यापकों को चाहिए कि वे विज्ञान का स्तर उंचा उठाने का प्रयत्न करें और भविष्य के लिए वैज्ञानिकों का निर्माण करें तभी हमारी संस्कृति तथा सभ्यता का विकास संभव हो सकेगा और देश की प्रति हो सकेगी।

आधुनिक जीवन में विज्ञान की महत्ता तथा उसका पाठ्यक्रम में स्थान आधुनिक जीवन में विज्ञान की महत्ता –

विज्ञान मानवीय क्रियाओं में से एक है जिसे मनुष्य ने अपनी आवश्यकताओं तथा इच्छाओं की पूर्ति के लिए उत्पन्न किया है वैज्ञानिक खोजों के पीछे अतृप्त जिज्ञासा ही महान शक्ति है जिसने निरन्तर मनुष्यों के कुछ समुहों को प्रयत्नशील रखा है जिसके अथक प्रयासों से सम्पूर्ण मानव जाति का जीवन सरल-सहज और सुखमय बना है। विज्ञान

ने हमारे जीवन में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई हैं इसे देखने के लिए किसी आधुनिक कमरे में बैठकर उसका चारों ओर निरीक्षण करना ही पर्याप्त होगा। आपको कोई भी वस्तु ऐसी नहीं मिलेगी जिसमें विज्ञान का स्पर्श दिखाई न देता हो। बिजली का प्रकाश, ताप, अनुकूलन, आकर्षक दीवारे व फर्नीचर, खिडकी, दरवाजों पर लगे रेशमी भारी पर्दे, टेलीफोन, फ्रिज, टीवी, इन्टरकोम, कम्प्यूटर आदि आधुनिक उपकरणों से सुसज्जित कमरा विज्ञान के चमत्कार का ही परिणाम है। इसमें कोई संदेह नहीं कि आधुनिक संसार का निर्माण विज्ञान ने ही किया है और विज्ञान ही इसी व्यवस्था कर रहा है। यहां तक कि हमारे अस्तित्व का श्रेय भी विज्ञान को ही है। आज के युग में विज्ञान की प्रति से वातावरण में नित्य-प्रति परिवर्तनों के कारण समाज की परम्पराओं तथा रीति-रिवाजों में परिवर्तन हो रहा है।

किस प्रकार विज्ञान सामाजिक तथा अर्थिक परिवर्तन कर रहा है? विज्ञान के चमत्कार का दृश्य द्वितीय महायुद्ध के समय सब लोगों के सम्मुख जगमगा उठा। मानव के इतिहास में पहली बार जेट, प्लेन, एटम बम, हाइड्रोजन बम का नाम सुना जाने लगा। एक बम से संसार को सेकण्डों में नष्ट करने की शंका पैदा होने लगी है। एक ओर व्यक्ति अपने को सुरक्षित समझने लगा और दूसरी ओर असुरक्षित। एक ओर वह हमारी रक्षा करता है, परन्तु यदि हम उसका थोड़ा गलत प्रयोग करें तो हमारे प्राण ले लेता है। धीरे-धीरे रेडियों तथा टेलीविजन का आविष्कार हो गया। इस आविष्कार के फलस्वरूप व्यक्तियों की मनोविद की आदत बदलने लगी। पहले लोग घरों से बाहर एक दूसरे से मिल जुलकर मनोविनोद करने की आवश्यकता न रहीं। व्यक्ति को बाहर जाने की आवश्यकता न रही। घर पर बैठे-बैठे वह देख सकता है तथा सुन सकता है कि दुनियां में क्या हो रहा है। जहां पहले चौपाल हुआ करती थी तथा वृद्ध लोग उपदेश दिया करते थे वहां रेडियों व टेलीविजन की खबर तथा आमोद प्रमोद के प्रोग्राम सुने जाने लगे। क्या यह हमारी सामाजिक प्रगति नहीं है? समाचारों से व्यक्ति का ज्ञान भी बढ़ने लगा। विभिन्न व्यक्ति की दूर की आवाज सुन तथा देख सकते हैं। हवाई जहाजों ने व्यक्ति को दुनियां के एक कोने से दूसरे कोने तक स्थान दिखला दिया है। एक ओर इससे हजारों व्यक्तियों की मृत्यु होती है तथा दूसरी ओर भिन्न-भिन्न देश एक दूसरे के समीप आ गये। असभ्य देशों के लिए सभ्य देशों को अनुसरण कर अपनी सभ्यता का विकास करना सरल हो गया

इससे देशों की सभ्यता में एक में एक नया परिवर्तन हुआ। इतना सब कुछ होते हुए भी यह नहीं कहना चाहिए कि जो हो चुका है वह पर्याप्त है, और आगे कुछ होने को शेष नहीं है। प्रत्येक देश की जनसंख्या तीव्र गति से बढ़ रही है संभव है, वह समय शीघ्र आ जाये जब मनुष्य के लिए भोजन पर्याप्त न हो। विज्ञान के सम्मुख इस समस्या को हल करने की सबसे बड़ी समस्या है। लोग अणु की शक्ति से बड़ी बड़ी आशाएँ लगाये बैठे हैं। एक ओर अणु शक्ति हमारे लिए नाशवान सिद्ध हो सकती है और दूसरी ओर यह हमारी जीवनदायिनी होने वाली है। नवीन आविष्कार ने रेडियोएक्टिव आइसोटोप को जन्म दिया। इससे सरलता से बीमारियों से बचाव किया जा सकता है। इस प्रकार देखा जाये तो विज्ञान के क्षेत्र ने हमारे सामाजिक तथा आर्थिक क्षेत्र में एक नवीन परिवर्तन कर दिया है और करता जा रहा है। इस परिवर्तन का व्यक्ति के जीवन से घनिष्ठ संबंध है। सामाजिक और आर्थिक परिवर्तन उसके लिए समस्याएँ हैं, और उस समस्याओं का उसे हल ढूँढना है। चूंकि विज्ञान का संबंध व्यक्ति की सामाजिक तथा आर्थिक समस्याओं से है इसीलिए व्यक्ति को विज्ञान का ज्ञान इस प्रकार दिया जाना आवश्यक है कि वह इन समस्याओं को ढूँढ सकें। हमें विज्ञान को इस प्रकार पढ़ने की आवश्यकता है कि समाज में उसका प्रयोग किया जा सके और समाज के नये ढाँचे में अपने को अनुकूलित किया जा सके।

विज्ञान का विद्यालय के पाठ्यक्रम में स्थान –

विज्ञान के प्रभाव को देखते हुए भारत में राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (NCERT) के प्रयत्नों के परिणामस्वरूप विज्ञान को सम्पूर्ण स्कूल की पाठ्यचर्चा में एक आवश्यक विषय बना दिया गया है। इस विषय पर कोठारी आयोग तथा शिक्षा के विकास के लिए यूनेस्को अंतर्राष्ट्रीय आयोग के सुझाव भी विचार करने योग्य है – कोठारी आयोग के अनुसार (1964–66) हम विज्ञान को स्कूल पाठ्यक्रम का एक महत्वपूर्ण अंग बनाने पर बहुत अधिक जोर देते हैं। इसलिए हम सिफारिश करते हैं कि विज्ञान तथा गणित विषय स्कूल के पहले दस वर्षों में सामान्य शिक्षा के भाग के तौर पर अनिवार्य रूप में पढ़ायें जायें। इसके अतिरिक्त माध्यमिक स्तर पर मेधावी छात्रों के लिए इन विषयों में विशेष सामग्री रखी जानी चाहिए।

अंतर्राष्ट्रीय शिक्षा आयोग (1972) (International Commission on Education) – कोठारी आयोग की तरेह यूनेस्को अंतर्राष्ट्रीय शिक्षा आयोग ने निम्नलिखित सिफारिश की है –

“विज्ञान और तकनीकी किसी भी शिक्षा के ढांचे का महत्वपूर्ण भाग होने चाहिए। इन्हें बच्चों, युवकों तथा प्रौढ़ों के लिए निर्धारित शैक्षिक क्रियाओं में रखा जाना चाहिए ताकि सामाजिक तथा प्राकृतिक शक्तियों पर अधिकार प्राप्त करने में व्यक्ति की सहायता की जा सके और स्वयं तथा अपनी क्रियाओं पर श्रेष्ठता प्राप्त कर सके तथा अंत में वह व्यक्ति के मन को वैज्ञानिक सुझाव दे सके ताकि वह विज्ञान का दास बने बिना इसका विकास कर सकें।

विज्ञान का प्राकृति तथा भाषाशास्त्र के साथ इसके संबंधों के बारे में आयोग में आशा प्रकट की है कि – “एक दिन ऐसा आएगा जबकि मानव संबंधी विज्ञान प्राकृतिक विज्ञान में लीन हो जाएगा तथा प्राकृतिक विज्ञान मानव संबंधी विज्ञान में लीन हो जायेगा, तदुपरान्त एक ही विज्ञान रह जायेगा।”

स्कूल पाठ्यक्रम में विज्ञान को सम्मिलित करने की उपर्युक्त सिफारिशों के अतिरिक्त विज्ञान के निम्नलिखित उपयोगी मूल्य हैं जिसके आधार पर आधुनिक जीवन में विज्ञान विषय की आवश्यकता स्वतः ही स्पष्ट हो जाती है –

- 1) बौद्धिक मूल्य
- 2) व्यवहारिक मूल्य
- 3) सांस्कृतिक मूल्य
- 4) नैतिक मूल्य
- 5) व्यावसायिक मूल्य
- 6) सौन्दर्यात्मक मूल्य
- 7) मनोवैज्ञानिक मूल्य
- 8) वैज्ञानिक विधि का मूल्य

1. **बौद्धिक मूल्य** – विज्ञान विषय के लिए हमें मानना ही होगा कि उसके अध्ययन में वैज्ञानिक प्रशिक्षण तथा वैज्ञानिक विधि के चिन्तन करने में अवश्य सहायता मिलती

है इंग्लैंड में अब भी यह विश्वास है कि विज्ञान के विषय में किसी न किसी प्रकार प्रशिक्षण अवश्य होता है। डॉ. वील के कथन से यह बात स्पष्ट हो जाती है। उन्होंने अपने अपने लेख में लिखा है –

"Research of Thorndike, Slieght and which cause the theorist to abandon the disciplinary claims, at least in their writing but practise in the grammer school seems. Always to belive this change, far unpled in this practice is the assumption that science, together with the grammer school subject, train for some thing"

यदि हम विज्ञान में प्रशिक्षण मूल्य को मानते हैं तो विद्यालयों में इस विषय का अध्ययन करवाया जाना चाहिए यदि बचपन में बालकों को वैज्ञानिक ढंग से सोचने तथा तर्क करने आदि में प्रशिक्षित किया जावेगा तो भावी जीवन में इससे स्वयं ही लाभ नहीं उठायेंगे बल्कि समाज का कल्याण भी करेंगे। एक सच्चा वैज्ञानिक सच्चाई का आदर करता है। उसके निर्णय संकीर्णता से परे होते हैं और केवल तथ्यों पर आधारित होते हैं। अतः बौद्धिक शक्तियों को विकसित कर तथा उनमें विलक्षणता लाने में विज्ञान सहायक है।

- 2) **व्यावहारिक मूल्य** – विज्ञान को यदि उपयोगिता की दृष्टि से देखा जाये तो वह अन्य सभी विद्यालयों के विषय में प्रमुख स्थान प्राप्त करेगा। जिस संसार में विद्यार्थी रहते हैं, उस संसार का कुछ ज्ञान उनके लिए अनिवार्य है और उसी ज्ञान से वे अपने व्यवहारिक जीवन की समस्याओं को हल कर सकते हैं। हमारे कार्य करने तथा रहने-सहने के ढंग सभी वैज्ञानिक साधनों पर आधारित होने लगे हैं। जिसके संबंध में तनिक ज्ञान होना आवश्यक है।

इंग्लैंड तथा अमेरिका जैसे विकसित देशों में यदि एक दिन की बिजली न मिल सके तो संभवतः घरों में खाना ही न मिल सके। उनका जीवन तो यांत्रिक हो गया है। हाथ से काम करने की आवश्यकता ही नहीं है।

विज्ञान के ज्ञान से विद्यार्थी अपनी ज्ञान संबंधी प्यास को बुझा सकता है और इसी ज्ञान से वह बदलते हुए समाज में एक अच्छा नागरिक बन सकता है और वैज्ञानिक विकास को एक आलोचक की दृष्टि से समझा जा सकता है।

It is a vast store house of Ranowledge where an individual can rummage at will and slake his thirst for knowledge.

वैज्ञानिक युग में चूंकि सब काम यंत्रों से होने लगे हैं इसीलिए मनुष्य को अधिक अवकाश मिल गया है। एक ओर विज्ञान ने अवकाश प्रदान किया है दूसरी ओर इसी के ज्ञान से अवकाश का उचित उपयोग करने के साधन भी दिए हैं।

- 3) **सांस्कृतिक मूल्य** – विज्ञान का सांस्कृतिक मूल्य भी कम महत्वपूर्ण नहीं है। विज्ञान के अन्वेषणों का इतिहास व्यक्ति के मस्तिष्क में महान व्यक्तियों के कार्यों का चित्रण करता है और मानव द्वारा अध्ययन किये जाने वाले विषयों में प्रमुखता देता है इसी के अध्ययन से वास्तव में व्यक्ति वास्तविक विश्व की कल्पना करता है। और प्राकृतिक नियमों को समझता है। वैज्ञानिकों की जीवनियों की अध्ययन व्यक्ति को न केवल उन महापुरुषों के जीवन से परिचित कराता है बल्कि विज्ञान का सजीव अध्ययन करने के लिए प्रेरणा देता है। विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों के अध्ययन से जो निरीक्षण विधि तथा प्रयोगात्मक विधि का ज्ञान होता है उससे तर्कयुक्त मस्तिष्क का निर्माण होता है। तथ सही निर्णय करने तथा नियमित संगठन की शक्ति का विकास होता है। विज्ञान का ज्ञान हमारी शिक्षा का एक आवश्यक अंग है। जिससे व्यक्ति अपने भविष्य की सही तैयारी कर सकता है ताकि वह आगे चलकर समाज का एक उपयोगी नागरिक बन सके।

"Science is too important an element to be omitted from general education. It is an important part of liberal education of the equipment and preparation for life which the school is expected to give pupils so that they may become intilligent and useful members of the community."

- 4) **नैतिक मूल्य** – विज्ञान के नैतिक मूल्य पर भी ध्यान देना आवश्यक है। हमें यह नहीं चाहिए कि हम केवल वैज्ञानिकों द्वारा प्रस्तुत सुविधा के साधनों का लाभ नहीं उठाते रहें जिनके आविष्कार अथवा निर्माण करने में हमने कोई हाथ नहीं बैठाया है। हमारा कर्तव्य है कि हम उनका सही उपयोग करें और भविष्य के लिए अपना वैज्ञानिक दृष्टिकोण बनायें तभी हमारी कल्याण होगा और तभी हमारे समाज का कल्याण होगा। समनर महोदय ने ठीक कहा है –

"There is also the important but often forgotten moral aspect of scientific knowledge science is a legacy from the past and gift from the present. Most people reap its benefits in the form of good sanitation the myriads conveniences of electricity, wireless, surgery and many other things where they have not seen. The guardianship of its uses and the formation of the correct scientific spirit must be duty to the future."

- 5) **व्यावसायिक मूल्य** – विज्ञान बहुत से व्यावसायिक विषयों का आधार है और विद्यार्थियों को चिकित्सा, इंजीनियरी, कृषि आदि विविध व्यवसायों के लिए तैयार करता है। अतः जो विषय हमारे दैनिक जीवन तथा चारों ओर के संसार से इतना संबंधित हैं जो व्यक्ति तथा समाज के लिए उपयोगी है उसकी विद्यालयी पाठ्यक्रम में अट्ठेलना नहीं की जा सकती। आज के वैज्ञानिक युग में हमें पूर्ण एवं सोद्देश्य जीवन के लिए तैयार करने वाली कोई भी शिक्षा तब तक अपना उद्देश्य पूरा नहीं कर सकती जब तक वह समय की आवश्यकता की ओर ध्यान न दें।
- 6) **सौन्दर्यात्मक मूल्य** – अंग्रेजी के सुविख्यात कवि कीट्स (Keats) के अनुसार सत्य सुन्दरता है। प्रकृति की हर चीज सुन्दर है और प्रकृति के रहस्यों को खोजना ही विज्ञान है प्रत्येक वैज्ञानिक अपने आविष्कारों के सौन्दर्यात्मक पक्ष से आनन्दित होता है। वह प्रकृति तथा प्रकृति पदार्थों की विभूतियों को खोजन निकालने से आन्तरिक आनन्द की अनुभूति करता है। सार्वभौमिक नियमों तथा बौद्धिक सिद्धांतों का विश्लेषण करते समय वह अपनी सौन्दर्यात्मक प्रकृति प्रकट करता है। वैज्ञानिक तर्क तथा सत्यता के द्वारा अन्त में सुन्दरता पर पहुंचता है।
- 7) **वैज्ञानिक विधि का मूल्य** – विज्ञान में किसी भी समस्या के समाधान के लिए एक विशिष्ट प्रक्रिया पर बल दिया जाता है। और यह विशिष्ट प्रक्रिया ही वैज्ञानिक विधि कहलाती है वैज्ञानिक विधि के विभिन्न पद क्रम होते हैं जो निम्न प्रकार हैं –
- 1) समस्या कथन
 - 2) समस्या से संबंधित तथ्यों का संग्रह
 - 3) एकत्रित तथ्यों के आधार पर परिकल्पना का निर्माण

- 4) परिकल्पना के सत्यापन हेतु निरीक्षण, परीक्षण कर प्रदत्त एकत्रित करना और उनका विश्लेषण करना
- 5) प्रदत्त विश्लेषण के आधार पर निष्कर्ष पर पहुंचना और सामान्यीकरण कर उपयोग में लाना।

विज्ञान विषय उपर्युक्त प्रक्रिया में दक्षता विकसित करता है जो किसी भी कार्य को सुव्यवस्थित सरल व रुचिकर बना देता है। साथ ही अनुशासन का प्रशिक्षण भी प्रदान कर देता है।

अतः यह स्पष्ट है कि विज्ञान का विद्यालय पाठ्यक्रम में रखा जाना न्याय संगत तो है ही, आवश्यक भी है।

समस्या चयन

मानव अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए अनेकों साधनों को अपनाता है। यदि आवश्यकता की संतुष्टि किसी उपलब्ध साधन द्वारा नहीं हो पाती है तब एक समस्या उत्पन्न हो जाती है। इसका अर्थ यह हुआ कि आवश्यकता की संतुष्टि के साधन या मार्ग में बाधा ही समस्या है। जैसे समस्या समाधान के साधन खोज के लिए जाते हैं। आवश्यकता की संतुष्टि हो जाती है तथा समस्या का अंत हो जाता है। इसका अधोलिखित रूप में प्रस्तुत कर सकते हैं –

जॉन सी. टारनसेण्ड – के अनुसार समस्या की परिभाषा –

“समस्या तो समाधान के लिए प्रस्तावित प्रश्न है”

फ्रेड एन कलिंगर के अनुसार –

“समस्या एक प्रश्नावचक वाक्य अथवा विवरण है जिसमें दो या दो से अधिक चल राशियों में सह संबंध ज्ञात किया जाता है”

उपरोक्त समस्या को हल करने की दृष्टि से तथा विसंगतियों को दूर करने के लिए विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम का अध्ययन तथा इससे ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण का तुलनात्मक अध्ययन बहुत सूक्ष्मता से किया गया है तथा उसके निराकरण में विषय शिक्षकों एवं छात्रों का सहयोग लिया गया है। उपरोक्त पृष्ठभूमि को ध्यान में रखकर एम.एड. शोध हेतु “पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम

अध्ययन से ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण का तुलनात्मक अध्ययन विषय को चयन किया गया।

समस्या कथन

शोध का कार्य किसी समस्या के समाधान अथवा किसी मौलिक प्रश्न का उत्तर ज्ञात करने के लिए किया जाता है। अतः शोध-कर्ता की समस्या या प्रश्न का उल्लेख करना चाहिए। समस्या तथा प्रश्न का रूप अधिक व्यापक होता है। इसलिए उसकी परिभाषा एक कथन के रूप में कहीं जानी चाहिए जिसे शोध का शीर्षक भी कहते हैं। समस्या के कथन को विशिष्ट तथा स्पष्टरूप में लिखना चाहिए।

गुड तथा स्केट – का कहना है कि चाहे जिस रूप में भी हो किन्तु 'A Study to Show' इस प्रकार के शीर्षक नहीं देने चाहिए क्योंकि यह एक दिशा निर्देशित कर देता है जबकि अनुसंधान का उद्देश्य किसी समस्या का निष्पक्ष हल ढूंढना है। अनुसंधान की समस्या के कथन में निम्नलिखित त्रुटियां नहीं होनी चाहिए।

1. समस्या को विशिष्ट रूप में ले व्यापक क्षेत्र ही ना दे दे।
2. अत्यन्त संक्षिप्त विषय लेने से भी अनुसंधान कार्य महत्वहीन हो जाता है।
3. भ्रमपूर्ण, पक्षपात युक्त तथा संवेगात्मक शब्दों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

यह अनुसंधान निम्न शीर्षकों के अंतर्गत किया जा रहा है। –

“पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण का तुलनात्मक अध्ययन

समस्या के अध्ययन के उद्देश्य

शोध एक सोद्देश्य प्रक्रिया है। प्रत्येक क्षेत्र में शोध कार्यो का नियोजन किया जाता है जिनका अपना विशिष्ट उद्देश्य होता है। साधारणतः शोध के तीन उद्देश्य माने जाते हैं। सैद्धान्तिक, तथ्यात्मक, व्यवहारिक। शोधकार्य के द्वारा किसी नवीन सिद्धांत का प्रतिपादन होता है या नवीन तथ्यों की खोज की जाती है या किसी नवीन व्यवहारिकता को प्रस्तुत किया जाता है। अतः शोध-कर्ता को अपने कार्य के उद्देश्यों को स्पष्ट रूप से

अंकित करना चाहिये। शोध रूपरेखा के मूल्यांकन के उद्देश्यों पर विशेष ध्यान दिया जाता है। प्रत्येक विषय को शोध रूप-रेखा के उद्देश्यों को अवश्य लिखना चाहिए।

अतः किसी भी विषय के अध्ययन की सोद्देश्यता अनिवार्य है क्योंकि इसके अभाव में परिश्रम की सार्थकता संदिग्ध हो जाती है। इस विषय के अध्ययन के निम्न उद्देश्य हैं—

1. विद्यार्थियों को विज्ञान विषय के उद्देश्यों का स्पष्ट ज्ञान है अथवा नहीं।
2. यह ज्ञान की प्राप्ति के साथ-साथ जीविकोपार्जन में कहाँ तक सहायक है।
3. विज्ञान विषय के प्रति विद्यार्थियों की जागरूकता का व भावी उपलब्धि के ज्ञान का पता लगाना।
4. विज्ञान विषय का ज्ञान वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करने में कहाँ तक सहमत हैं।

परिकल्पना

परिकल्पना शोध समस्या का सम्भावित समाधान होता है वैज्ञानिक शोध की सभी क्रियाओं का नियोजन परिकल्पनाओं की पुष्टि के लिये किया जाता है, समस्या के समाधान तथा प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास परोक्ष रूप में ही होता है। इसीलिए शोधकर्ता को परिकल्पना का अर्थ तथा प्रकृति या समझना अनिवार्य है।

परिकल्पना शब्द का अर्थ एक उप-कथन से होता है जो समस्या के समाधान की अवधारणा होती है और शोधकर्ता उसकी पुष्टि करने का प्रयास करता है परिकल्पना के कथन का स्वरूप एक व्याख्या के रूप में होता है जो अवलोकन या सिद्धांतों पर आधारित होता है जब किसी सम्भावित सिद्धान्त की प्रदत्तों तथा प्रमाणों के आधार पर पुष्टि की जाती है तब उसे परिकल्पना की संज्ञा दी जाती है।

शोध की समस्त क्रियाएं परिकल्पना पर केन्द्रित होती हैं। परिकल्पना शोधकर्ता को उत्तेजना प्रदान करती है। परिकल्पना की पुष्टि से शोध के निष्कर्ष निकाले जाते हैं।

परिकल्पना का शाब्दिक अर्थ है, पूर्व चिन्तन। परिकल्पना के निर्माण के बिना न तो प्रयोग हो सकता है और न कोई वैज्ञानिक तरीके से अनुसंधान ही संभव है।

गुड तथा हैट के अनुसार – “परिकल्पना एक तर्कपूर्ण वाक्य है। जिसकी वैधता की परीक्षा की जात सकती है।”

जेम्स ई. ग्रीटन के अनुसार – “परिकल्पना सम्भावित माना हुआ समस्या का हल होता है जिसकी व्याख्या उस परिस्थिति के निरीक्षण के आधार पर की जा सकती है”

परिकल्पना को अंग्रेजी में (Hypothesis) कहते हैं जो दो शब्दों से मिलकर बना है—

हाइपो + थीसिस = हाइपोथीसिस का अर्थ होता है सम्भावित या जिसकी पुष्टि की जाये, थीसिस का अर्थ होता है समस्या के समाधान का कथन हाइपोथीसिस का शाब्दिक अर्थ उस सम्भावित कथन से है जो समस्या का समाधान प्रस्तुत करना है परिकल्पना ऐसे समाधान को प्रस्तुत करती है जिसकी पुष्टि प्रदत्तों के आधार पर की जा सकें।

जॉन डब्ल्यू वेस्ट के अनुसार – “परिकल्पना एक विचार युक्त कथन जिसका प्रतिपादन किया जाता है और अस्थायी रूप में सही मान लिया जाता है और निरीक्षण प्रदत्तों के आधार पर, तथ्यों पर तथा परिस्थितियों के आधार पर व्याख्या की जाती है जो आगे के शोध कार्यों को निर्देशन देता है।”

परिकल्पना दो या दो से अधिक चरों के सम्बन्ध का सम्भावित कथन होता है। यह हमेशा घोषणात्मक कथन के रूप में प्रतिपादित होता है। जो चरों के सामान्य या विशिष्ट सम्बन्धों को प्रकट करता है। प्रस्तुत समस्या के संदर्भ में निम्न परिकल्पनाएं हैं :—

1. पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन के माध्यम से ग्रामीण छात्रों की अपेक्षा शहरी छात्रों में वैज्ञानिक तथ्यों के ज्ञान का विकास अधिक होता है।
2. पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से ग्रामीण छात्रों की अपेक्षा शहरी छात्रों में विज्ञान विषय के प्रति भावनात्मक चेतना का विकास अधिक होता है।
3. पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन के माध्यम से ग्रामीण छात्रों की अपेक्षा शहरी छात्रों में दैनिक जीवन में व्यवहार अधिक सुसंचालित होता है।
4. पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से ग्रामीण छात्रों की अपेक्षा शहरी छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास अधिक होता है।

न्यादर्श

व्यवहारिक तथा सामाजिक विषयों के शोधकार्यों में न्यादर्श का विशेष महत्व होता है। इनके बिना शोधकर्ता को पूरा नहीं किया जा सकता है। यद्यपि विज्ञान के विषयों में भी न्यादर्श का प्रयोग होता है परन्तु न्यादर्श के चयन की समस्या नहीं होती है। जनसंख्या को जो भी अंश उपलब्ध होता है वही जनसंख्या का शुद्ध रूप में प्रतिनिधित्व करता है। परन्तु सामाजिक विषयों में न्यादर्श के चयन की समस्या प्रमुख होती है कि किस प्रकार न्यादर्श की इकाईयों का जनसंख्या में से चयन किया जाय तो उसका प्रतिनिधित्व कर सकें।

सम्पूर्ण जनसंख्या का अध्ययन करना कठिन होता है तथा कभी-कभी असम्भव भी होता है। न्यादर्श प्रविधि शोध कार्य को व्यवहारिक तथा समय, धन शक्ति की दृष्टि से मितव्ययी बना देती है। न्यादर्श के प्रयोग से शोध परिणामों को अधिक शुद्ध एवं मितव्ययी बनाया जाता है।

अनुसंधान तथा शोध के प्रयोग का प्रारूप न्यादर्श की प्रविधि पर आधारित होता है। एक उत्तम प्रकार के शोध कार्य में न्यादर्श तथा उसकी जनसंख्या सम्बन्धी सूचनाओं को दिया जाता है।

शोध के निष्कर्षों का सामान्यीकरण वास्तव में न्यादर्श का आकार तथा उसकी प्रविधि पर निर्भर होता है। एक शुद्ध रूप में प्रतिनिधित्व करने वाले न्यादर्श से शोध के सामान्यीकरण के बारे में अधिक से अधिक सूचनायें प्रस्तुत करता है।

जब किसी जनसंख्या (इकाई वस्तुओं या मनुष्यों का समुह) में किसी चर का विशिष्ट मान ज्ञात करने के लिए उसकी कुछेक इकाईयों को चुन लिया जाता है तो इस चुनने की क्रिया को न्यादर्शन कहते हैं तथा चुनी हुई इकाईयों के समुह को न्यादर्श (Sample) कहते हैं।

न्यादर्श की उपर्युक्त परिभाषा में निम्नलिखित मुख्य धाराएँ हैं –

चर, इकाई, जनसंख्या और न्यादर्श

चर – जिस गुण, विशेषता या अवस्था का अध्ययन करना हमारा उद्देश्य है, उसे हम चर (Variable) कहेंगे।

इकाई— चर की मात्रा को जिस किसी छोटे से छोटे घटक (अवयव) में ज्ञात करते हैं, उसे इकाई (यूनिट) कहते हैं।

जनसंख्या – इकाईयों के समूचे समुह को जिसके लिए चर का मान निकालना अभीष्ट है, जनसंख्या कहते हैं जनसंख्या का अर्थ अध्ययन की इकाईयों के समूह के रूप में लिया गया है। अध्ययन की इकाईयाँ मनुष्य, पशु कोई वस्तु कोई परीक्षण या कोई प्रयोग कुछ भी हो सकता है। जनसंख्या को भली भाँति प्रदर्शन करना अनिवार्य है, और इसी परिभाषा पर उसकी अवयवी इकाईयों की परिभाषा आश्रित होगी; जैसे – किसी बुद्धि परीक्षण के अध्ययन में जनसंख्या शहरी क्षेत्र के 14–16 वर्षीय कोष्ठक में पढ़ने वाले कक्षा 10 के बालक हो सकते हैं।

जब अध्ययन के लिए चुने गये गुण का मान प्रत्येक इकाई में एक ही होता है, तो उसे समजातीय जनसंख्या कहते हैं। ऐसी जनसंख्या के लिए न्यादर्श में एक ही इकाई का होना पर्याप्त है। चावल और रक्त के उदाहरण समजातीय जनसंख्या के उदाहरण है ऐसी अवस्था में न्यादर्शन (Sampling) की आवश्यकता नहीं है क्योंकि प्रत्येक इकाई जनसंख्या का पर्याप्त प्रतिनिधित्व करती है।

जब चर का मान इकाई–इकाई में बदलता रहता है तो उस जनसंख्या को विषमजातीय जनसंख्या कहते हैं; जैसे–बुद्धि परीक्षण हेतु कक्षा 10 के बालकों की जनसंख्या विषमजातीय होगी क्योंकि सभी बालकों की बुद्धिलब्धि (I.Q.) समान नहीं है मनोविज्ञान एवं शिक्षा में विषमजातीय जनसंख्या का ही प्रयोग होता हो

न्यादर्श – न्यादर्श समूचे इकाई समूह में से चुनी गयी कुछ ऐसी इकाईयों का समूह है जो समूचे इकाई समूह का पर्याप्त प्रतिनिधित्व करें।

न्यादर्श के विभिन्न स्तर –

यहाँ पर न्यादर्शन प्रक्रिया के पाँच स्तरों पर विचार करना आवश्यक है, जो इस प्रकार है :-

- (1) समग्र
- (2) जनसंख्या
- (3) आमन्त्रीत न्यादर्श
- (4) स्वीकृत न्यादर्श
- (5) आँकड़े प्रस्तुत करने वाला न्यादर्श

1. समग्र– समग्र से तात्पर्य उन समस्त व्यक्तियों से है जो उत्तरदाता हो सकते हैं; उदाहरणार्थ, आठवीं कक्षा में पढ़ने वाले समस्त छात्र।

2. जनसंख्या – समग्र का वह भाग है जिस तक अनुसन्धानकर्ता की पहुँच हो सकती है, जिसमें से न्यादर्श का चुनाव होता है और जिसके प्रति न्यादर्श से प्राप्त निष्कर्षों का सामान्यीकरण एवं उपयोग करना चाहते हैं।
3. न्यादर्श – यह जनसंख्या का वह सम्पूर्ण भाग है जिसको अनुसन्धान में भाग लेने को आमंत्रित किया जाता है।
4. स्वीकृत न्यादर्श – यह आमन्त्रीत न्यादर्श का वह भाग होता जो आमन्त्रण को स्वीकार करता है तथा अनुसंधान कार्य में भाग लेने को सहमत होता है।
5. आँकड़े प्रस्तुत करने वाला न्यादर्श – यह स्वीकृति देने वाले न्यादर्श का वह भाग है जिससे वास्तविक आँकड़े एकत्र किये जाते हैं।

न्यादर्श की परिभाषा –

न्यादर्श की अनेकों परिभाषायें दी गई हैं परन्तु डब्ल्यू.जी. कोकरन की परिभाषा अधिक व्यापक एवं व्यवहारिक है।

“प्रत्येक विज्ञान की शाखा में हमारे साधन सीमित हैं। इसलिये सम्पूर्ण तथ्य के एक अंश से अधिक का अध्ययन नहीं कर पाते तथा उनके बारे में ज्ञान प्रस्तुत किया जाता है।

इस परिभाषा में अंश को न्यादर्श माना गया है, सम्पूर्ण तथ्य को जनसंख्या की संज्ञा दी गई है। एक अंश के आधार पर सम्पूर्ण तथ्य के बारे में ज्ञान दिया जाता है जिसे न्यादर्श प्रक्रिया कहते हैं।

न्यादर्श और उनके चयन का आधार –

अनुसंधान में कुछ अंशों को देखकर या परीक्षा कर समग्र के बारे में अनुमान लगा लेने की विधि को न्यादर्शन प्रविधि कहते हैं। यदि कुछ अंश का चुनाव न किया जाय तो समग्र को देखना या परीक्षण करना असुविधाजनक तथा समय कस अपव्यय होगा, इसलिए समग्र का प्रतिनिधित्व करने वाले कुछ अंश का अध्ययन ही श्रेयस्कर है।

न्यादर्श एक समविष्ट का वह अंश होता है जिसमें अपनी समष्टि की समस्त विशेषाओं का स्पष्ट प्रतिबिम्ब रहता है। न्यादर्श अपने समस्त समूह का लघुचित्र होता है।

न्यादर्श के चयन की आवश्यकता के कारण इस प्रकार है –

- 1) समय की बचत होती है।
- 2) धन की भी बचत होती है यह मितव्ययी विधि है।
- 3) अधिक सत्यता का ज्ञान होता है।
- 4) प्रशसकीय सुविधायें हो जाती है।
- 5) विस्तृत जानकारी हो जाती हैं।
- 6) सम्पूर्ण जनसंख्या का अध्ययन असम्भव होता है तब न्यादर्श से अध्ययन सम्भव हो जाता है।
- 7) दक्षता में वृद्धि हेतु
- 8) फल की शुद्धता
- 9) परिणाम की शुद्धता हेतु

प्रस्ताव शोध कार्य के लिए देवास विकासखण्ड के कक्षा (6,7,8) में अध्ययनरत 100 विद्यार्थियों को चयनित किया गया। विद्यालयों का चयन करते समय ग्रामीण एवं शहरी शासकीय विद्यालयों का समावेश किया गया जिसमें आंकड़ों के संकलन में व्यापकता का समावेश किया जा सकें।

न्यादर्श हेतु चयनित संस्थाएं निम्नानुसार है –

1. शासकीय कन्या विद्यालय क्षिप्रा
2. चिमनाबाई कन्या माध्यमिक विद्यालय देवास
3. शासकीय माध्यमिक विद्यालय क्रमांक 8
4. शासकीय कन्या माध्यमिक विद्यालय ईटावा
5. शासकीय कन्या माध्यमिक विद्यालय जवाहर नगर
6. शासकीय माध्यमिक विद्यालय बरखेड़ा

उपकरण –

अनुसंधान के लिए समस्या के निश्चय एवं परिकल्पना निर्माण के पश्चात अनुसन्धानकर्ता के समक्ष यह समस्या आती है कि वह अपनी परिकल्पना के परीक्षण के

लिए आँकड़ों का संग्रह किस विधि से करे तथा किन उपकरणों के द्वारा करे? इस अवस्था में यह वर्तमान उपलब्ध उपकरणों का विश्लेषण करने के पश्चात् यह ज्ञात करने का प्रयास करता है कि कौन सा उपकरण हमारे कार्य में साधक होगा, और तभी उसे चुन लेता है। यदि उपलब्ध उपकरण उसकी आवश्यकता को पूर्ण नहीं कर पाते तो वह उसमें सुधार कर लेता है तथा नवीन उपकरण बना लेता है। यदि उपकरण उपलब्ध हो तो नवीन उपकरण बनाने में समय नष्ट नहीं करना चाहिए।

अनुसन्धान समस्या से आरम्भ होता है तथा परिकल्पना की प्रकृति के अनुरूप उपकरणों का निश्चय होता है। ऐसा नहीं है कि किसी विशेष उपकरण का ही प्रभुत्व हो और जो भी समस्या समक्ष हो, उसमें उसी का प्रयोग करें। प्रत्येक उपकरण एक विशेष प्रकार के आँकड़े (Data) के लिए उपयुक्त है तथा कभी-कभी तो किसी समस्या के समाधान के लिए आँकड़े एकत्र करने में भी उपकरणों का प्रयोग करना पड़ जाता है। अतः अनुसंधानकर्ता के लिए आवश्यक है कि उसे उपकरणों विधियों एवं यन्त्रों का व्यापक ज्ञान हो। उसे यह भी ज्ञात होना चाहिए कि इन उपकरणों से किस प्रकार के आँकड़े प्राप्त होंगे, उसकी क्या विशेषताएँ एवं सीमाएँ हैं? किन अवधारणाओं पर इनका उपयोग आधारित है तथा उनकी विश्वसनीयता, वैधता एवं वस्तुनिष्ठता क्या है? इसके साथ ही उसमें उपकरणों के बनाने प्रयोग करने तथा उससे प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण करने का कौशल भी होना चाहिए।

अनुसंधान की सफलता उपयुक्त उपकरणों के चयन पर निर्भर करती है।

परिकल्पना को सिद्ध करने के लिए जिन प्रमुख उपकरणों का उपयोग किया जाता है। वे निम्नानुसार हैं :-

- 1) अन्वेषण प्रपत्र – (इसमें खोज के माध्यम से आँकड़ों का संकलन किया जाता है। जिसमें प्रश्नावली, अनुसूची, चिन्हांकन सूची, निर्धारण मापनी, प्राप्तांक पत्र मतावली या अभिवृत्ति मापनी)
- 2) अवलोकन
- 3) साक्षात्कार
- 4) मनोवैज्ञानिक परीक्षण

शोधकर्ता ने प्रमुख शोध प्रबंध के अध्ययन हेतु प्रश्नावली उपकरण का उपयोग किया है प्रश्नावली प्रविधि का प्रयोग प्रदत्तां के संकलन हेतु इसीलिए किया गया, क्योंकि प्रश्नावली के प्रश्नों के उत्तरों को सदस्यों के द्वारा स्वयं अंकित किया जाता है। इसीलिए यह प्रविधि अधिक वैध तथा विश्वसनीय मानी जाती है।

बार, डेविस तथा जॉन्सन के अनुसार – प्रश्नावली एक मापन प्रविधि है जिसमें क्रमागत रूप में प्रश्नों को सम्मिलित किया जाता है जिसे न्यादर्श या जनसंख्या के सदस्यों को देकर अपेक्षित सुचनाएं एकत्रित की जाती है।

प्रस्तुत शोध कार्य हेतु शोधकर्ता द्वारा विद्यार्थियों के लिए प्रश्नावली का निर्माण किया गया।

प्रश्नावली का निर्माण करते समय अध्ययन के उद्देश्य को दृष्टिगत रखते हुए क्रमवार प्रश्नों का निर्माण किया जिससे उत्तरदाताओं के मत प्राप्त कर सारणीयन और सांख्यिकीय

उपकरण के चयन में विचारणीय तथ्य –

अनुसंधान संबंधी आँकड़ों को प्राप्त करने के लिए उपकरणों का चयन करते समय निम्नलिखित तथ्यों की ओर ध्यान देना अत्यन्त आवश्यक है :

- 1) उपकरण द्वारा उद्देश्य को पूर्ण करना
- 2) उपकरण की विश्वसनीयता
- 3) उपकरण की वैधता
- 4) उपकरण की वस्तुनिष्ठता
- 5) विभेदीकरण
- 6) व्यापकता
- 7) प्रमाणीकरण

इसके अतिरिक्त उनके चयन में कुछ व्यावहारिक बातों का भी ध्यान रखना आवश्यक है, यथा –

- (क) अधिक समय-साधन हो,
- (ख) अधिक खर्चिला न हो,

- (ग) जिस समूह पर उसे प्रयोग कर रहे हों, उसे वह स्वीकार हो,
- (घ) प्रशासन में सुगमता हो,
- (ङ) अंक देने में कठिनाई न हो, तथा
- (च) उसका विश्लेषण भी सुगमता से हो सकें।

इन विशेषताओं को ध्यान में रखकर ही उपकरण का चयन करना चाहिए। शोधकर्ता ने प्रस्तुत शोध प्रबंध के अध्ययन हेतु प्रश्नावली उपकरण का उपयोग किया है। प्रश्नावली प्रविधि का प्रयोग प्रदत्तों के संकलन हेतु इसलिये किया गया क्योंकि प्रश्नावली के प्रश्नों के उत्तरों को सदस्यों द्वारा स्वयं अंकित किया जाता है। इसलिये यह प्रविधि यह अधिक वैध तथा विश्वसनीय समझी जाती है।

गुड तथा हैट (**Goode and Hatt**) के अनुसार

“प्रश्नावली एक प्रकार का उत्तर प्राप्त करने का साधन है, जिसका स्वरूप ऐसा होता है कि उत्तरदाता उसकी पूर्ति स्वयं करता है”

प्रदत्तों का संकलन –

प्रदत्त (Data) - आंकड़ों का अर्थ है निरीक्षण। वैज्ञानिक शैक्षिक अनुसंधान में आंकड़ों की आवश्यकता पड़ता है। आंकड़े प्रामाणिक अनुसंधान उपकरणों या स्वयं निर्मित उपकरणों के द्वारा प्राप्त किये जाते हैं। आंकड़े परिमाणात्मक एवं गुणात्मक दोनों प्रकार के होते हैं।

शोध परीक्षण में शोधकर्ता द्वारा प्रयोग में लाए गए अनुसंधान के उपकरणों से प्राप्त प्रदत्तों का संकलन एवं व्यवस्थापन किया जाता है। अधिकांशतः शैक्षिक अनुसन्धानों में आंकड़ों का संकलन या तो प्रामाणिक परीक्षणों के द्वारा या स्वयं निर्मित अनुसन्धान उपकरणों के द्वारा किया जाता है, इस प्रकार वस्तुनिष्ठ आंकड़े प्राप्त हो जाते हैं, जिसके द्वारा एक अध्ययन में सही परिणाम तक पहुँचा जा सकता है आंकड़े का संकलन, प्रश्नावली, निरीक्षण, साक्षात्कार, परीक्षण तथा अनेक अन्य प्रविधियों द्वारा किया जाता है।

एक अनुसन्धानकर्ता को यह जानना अत्यन्त आवश्यक है कि कितना और किस प्रकार के आंकड़ों का संकलन किस स्थान पर और कब किया जाये। अनुसन्धानकर्ता को इस बात का भी ज्ञान होना अत्यन्त आवश्यक है कि किस प्रकार के आंकड़ों के संकलन

के लिये किस प्रकार की सांख्यिकी उपयोग में लायी जायेगी। जिसकी सहायता से हम समझते हैं कि शोध के निष्कर्ष वैध तथा विश्वसनीय हैं।

प्रदत्तों के संकलन की आवश्यकता –

शोध कार्यों में प्रदत्तों का संकलन निम्नांकित उद्देश्यों की पूर्ति हेतु किया जाता है—

- 1) शैक्षिक अनुसन्धानों में प्रदत्तों का संकलन शोध कार्यों के लिये ठोस आधार प्रदान करता है।
- 2) किसी उत्पादन के लिये जिस प्रकार कच्ची सामग्री की आवश्यकता पड़ती है उसी प्रकार शोध कार्य के लिए प्रदत्तों की आवश्यकता पड़ती है। यदि प्रदत्त गुणात्मक रूप में एकत्रित किये गये हैं। तब शोध के परिणाम भी गुणात्मक होंगे।
- 3) प्रदत्तों के आधार पर शोध के सुनिश्चित प्रश्न का सुनिश्चित उत्तर दिया जा सकता है। वैज्ञानिक शोध कार्यों के लिए प्रदत्तों की नितान्त आवश्यकता होती है।
- 4) शोध के निष्कर्षों की पुष्टि में प्रदत्तों का विशेष महत्व होता है।
- 5) शोध कार्यों में प्रदत्तों का संकलन परिकल्पनाओं की पुष्टि के लिये किया जाता है।
- 6) सांख्यिकीय प्रदत्तों को दो समस्याओं के लिये प्रयुक्त किया जाता है –
 - अ) जनसंख्या के मानकों का अनुमान लगाया जाता है जिससे सामान्यीकरणों के प्रतिपादन में सहायता मिलती है।
 - ब) शोध की परिकल्पनाओं का परीक्षण किया जाता है। जिससे शोध की समस्या अथवा प्रश्न का उत्तर मिलता है।
- 7) गुणात्मक प्रदत्तों के आधार पर तथ्यों की खोज की जाती है और परिणामात्मक प्रदत्तों के आधार पर नवीन सिद्धान्तों का प्रतिपादन किया जाता है।
- 8) नवीन प्रविधियों की प्रभावशीलता का मूल्यांकन प्रदत्तों के आधार पर किया जाता है।
- 9) प्रदत्तों के आधार पर समस्याओं का वैज्ञानिक समाधान ज्ञात किया जाता है।
- 10) शोध के सामान्यीकरणों की शुद्धता प्रदत्तों की विश्वसनीयता और वैधता पर आधारित होती है।

प्रदत्तों का प्रकार –

मापन प्रक्रिया के चार स्तर होते हैं जिनमें चार प्रकार के प्रदत्त प्राप्त होते हैं। इस प्रकार प्रदत्तों को चार स्तरों में बांट सकते हैं –

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1. नाम सम्बन्धी प्रदत्त | 3. आवान्तर प्रदत्त |
| 2. क्रमसूचक प्रदत्त | 4. अनुपात प्रदत्त |

व्यवहारिक मनोविज्ञानों में शोध कार्य के लिये प्रदत्तों का संकलन शोध के उपकरणों का प्रशासन, न्यादर्श के सदस्यों पर करके किया जाता है। शोध में विभिन्न प्रकार के चरों के मापन के लिए विविध प्रकार की मापन प्रविधियों का प्रयोग किया जाता है। शोध के उपकरणों की सहायता से विविध प्रकार के प्रदत्तों का संकलन किया जाता है। इसके लिये आवश्यक होता है कि शोधकर्ता अपने चरों की प्रकृति को भली प्रकार समझने का प्रयास करें और समुचित मापन प्रविधि का चयन करके प्रदत्तों की प्रकृति, चर की प्रकृति तथा मापन के उपकरण की प्रकृति पर आधारित होता है। इसी तथ्य को अधोलिखित तालिका से स्पष्ट किया जा सकता है।

चरों पर आधारित प्रदत्त

चर	उपकरण	प्रदत्त की प्रकृति
1. निष्पत्ति	शैक्षिक परीक्षण	समान आवान्तर स्तर
2. बुद्धि	मनोवैज्ञानिक परीक्षण	समान आवान्तर स्तर
3. प्रवणता	मनोवैज्ञानिक परीक्षा	समान आवान्तर स्तर
4. अभिवृत्ति	अनुस्थित अनुसूची	क्रम सूचक स्तर
5. अभिरूचि	अनुसूची	आवान्तर स्तर
6. समायोजन	अनुसूची	आवान्तर स्तर
7. व्यक्तित्व	अनुसूची	आवान्तर स्तर
8. अनुभूति या राय	प्रश्नावली साक्षात्कार	नाम सम्बन्धी स्तर

इसके अतिरिक्त अनेकों प्रकार के शैक्षिक उपकरणों का प्रयोग किया जाता है सबसे उपयोगी निरीक्षण प्रविधि है। इसके उपयोग से प्रदत्त नाम सम्बन्धी स्तर से समान अवान्तर स्तर तक प्राप्त किये जाते हैं।

प्रदत्तों के संकलन में सावधानियाँ –

शोध कार्य में प्रदत्तों के संकलन में अर्धलिखित सावधानियाँ रखनी चाहिये –

1. प्रदत्त शोध की समस्या के लिये सार्थक होने चाहिये
2. प्रदत्तों का संकलन प्रामाणिक उपकरणों की सहायता से करना चाहिये
3. प्रदत्त इस प्रकार के होने चाहिये कि जिनके विश्लेषण सांख्यिकीय प्रविधियों द्वारा किये जा सकें।
4. प्रदत्तों के संकलन में मापन त्रुटी भी कम से कम होनी चाहिये
5. प्रदत्तों के संकलन में न्यादर्श त्रुटी भी कम से कम होनी चाहिये
6. प्रदत्तों का स्वरूप इस प्रकार का हो जिससे जनसंख्या के मानकों का सही अनुमान लगाया जा सकें।
7. प्रदत्त अपने में पूर्ण तथा व्यापक होने चाहिये
8. प्रदत्तों का संकलन वस्तुनिष्ठ रूप में किया जाना चाहिये।
9. प्रदत्त विश्वसनीय तथा वैध होना चाहिये
10. प्रदत्त विश्वसनीय तथा वैध होना चाहिये।
11. प्रदत्तों का स्वरूप इस प्रकार को हो जिसका प्रस्तुतिकरण तथा अर्थापन सुगमता से किया जा सकें।
12. प्रदत्तों के लिये अंकन विधि सरल तथा वस्तुनिष्ठ होनी चाहिये

(शोधकर्ता ने प्रायोगिक कार्य करने के लिए प्रश्नावली का निर्माण किया—प्रश्नावली विद्यार्थी हेतु)

आंकड़ों के संकलन हेतु कुल (100) विद्यार्थियों का चयन रेण्डम—सेम्पलिंग विधि से किया गया। प्राप्त प्रदत्तों के आधार पर सांख्यिकीय वर्गीकरण व्याख्या तथा विश्लेषण कार्य किया गया।)

प्रदत्तों की व्याख्या तथा वर्गीकरण

प्रदत्तों के संकलन के बाद उनका वर्गीकरण तथा व्यवस्था की जाती है जिससे उनका समूचित विश्लेषण किया जा सकें और निष्कर्ष निकाले जा सकें। शोध के प्रदत्तों का संकलन विश्वसनीय तथा वैध उपकरणों की सहायता से किया जाता है। यह कच्चे माल की तरह होते हैं। इनका कुछ भी अर्थ नहीं होता है। प्रदत्तों को सार्थक बनाने के लिये सांख्यिकी प्रविधियों का प्रयोग किया जाता है। इसलिये प्रदत्तों का वर्गीकरण तथा व्यवस्था करने की आवश्यकता होती है।

डॉ. एलहंस के अनुसार –

“आँकड़ों को उनकी रूपता एवं समानता के अनुसार समूह अथवा वर्गों में व्यवस्थित करने की प्रक्रिया को परिभाषिक रूप में वर्गीकरण कहा जाता है।”

वर्गीकरण के आवश्यक गुण –

अच्छे वर्गीकरण में निम्नलिखित गुणों का होना आवश्यक है –

1. **स्पष्टता** – वर्गीकरण की सबसे बड़ी विशेषता उसकी स्पष्टता है विभिन्न वर्गों में विभाजित आंकड़े इस प्रकार सुगम एवं स्पष्ट होने चाहिए कि उनमें सन्देह के लिये कोई स्थान न रहे।
2. **स्थिरता** – वर्गीकरण में स्थिरता होना भी आवश्यक है। यदि उसमें स्थिरता नहीं, तो प्रत्येक पुनरावृत्ति में भिन्नता पैदा हो जाती है, तो इसके आधार पर तुलनात्मक अध्ययन करना असम्भव होगा।
3. **परिवर्तनशीलता** – वर्गीकरण के लिये यह आवश्यक है कि इसमें समय एवं परिस्थितियों के अनुसार परिवर्तन एवं समन्वय की क्षमता हों।

प्रदत्तों का सारणीयन विश्लेषण एवं आरेख –

डब्ल्यू कुक के अनुसार – “वैज्ञानिक विश्लेषण अध्ययन के तथ्यों परिणामों तथा वैज्ञानिक ज्ञान के सम्बन्धों की खोज करता है”

अनुसंधान में आँकड़ों के संकलन सारणीयन तथा सांख्यिकीय विधियों के प्रयोग के पश्चात प्राप्त निष्कर्षों का विश्लेषण एवं उसकी व्याख्या का महत्वपूर्ण स्थान है इस प्रक्रिया में प्राप्त आँकड़ों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं कि वह समस्या के सम्बन्ध में वांछित परिणामों को प्रस्तुत कर सकें। आँकड़ों का विश्लेषण

निष्कर्ष पर पहुँचाता है और परिकल्पना के परीक्षण में सहायक होता है। विश्लेषण के अभाव में प्राप्त सामग्री की कोई उपयोगिता नहीं होती है। समस्या के संबंध में निश्चित ज्ञान की प्राप्ति हेतु सामग्री का विश्लेषण किया जाना आवश्यक है।

प्रदत्तों का सारणीयन –

आंकड़ों को स्पष्ट एवं बोधगम्य बनाने हेतु उनका सारणीयन आवश्यक है। सारणीयन के द्वारा आंकड़ों में सरलता तथा स्पष्टता आती है तथा वर्णनात्मक तथ्य अधिक व्यवस्थित होकर प्रदर्शन के योग्य बन जाते हैं। इसके अन्तर्गत आंकड़ों को विभिन्न स्तरों एवं पंक्तियों में प्रस्तुत किया जाता है। सामान्य रूप में आंकड़ों की स्तम्भों एवं पंक्तियों में व्यवस्थित करने को ही सारणीयन कहते हैं।

सारणीयन के प्रकार –

मुख्य रूप से सारणीयन निम्नलिखित प्रकार के होते हैं, किन्तु आंकड़ों की प्रकृति के अनुसार इसके और भी प्रकार हो सकते हैं –

1. एक गुण सारणी
2. द्विगुण सारणी
3. त्रिगुण सारणी
4. बहुगुण सारणी

सारणीयन का अनुसन्धान की दृष्टि से महत्व –

एकत्रित सामग्री को संक्षिप्त एवं सरल स्वरूप प्रदान करने की दृष्टि से अनुसन्धान में निम्नलिखित रूपों में विशेष महत्वपूर्ण है।

1. आँकड़ों की तर्कपूर्ण व्यवस्था
2. प्राप्त सामग्री की संक्षिप्तीकरण
3. विश्लेषण में सरलता
4. समय एवं श्रम की बचत
5. तुलनात्मक अध्ययन में सरलता

सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग –

आंकड़ों के व्यवस्थापन का दूसरा महत्वपूर्ण पद उन पर सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग होता है।

प्रदत्तों का विश्लेषण –

इस प्रक्रिया में प्राप्त आंकड़ों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं कि वह समस्या के सम्बन्ध में वांछित परिणामों को प्रस्तुत कर सकें।

डब्ल्यू कुक के अनुसार –

“वैज्ञानिक विश्लेषण एक अध्ययन के तथ्यों परिणामों तथा वैज्ञानिक ज्ञान के सम्बन्धों की खोज करता है।”

आंकड़ों का विश्लेषण एक वैज्ञानिक निष्कर्ष पर पहुँचाता है तथा परिकल्पना के परीक्षण में सहायक होता है।

विश्लेषण की विभिन्न प्रक्रियायें –

विश्लेषण का मुख्य उद्देश्य एकत्रित आंकड़ों से नवीन तथ्यों को प्राप्त करना है। निष्कर्ष पर पहुँचने की इस क्रिया में अनेक उपक्रियाएँ सम्मिलित होती हैं। जो इस प्रकार हैं –

1. सामग्री का सम्पाद
2. सामग्री का वर्गीकरण
3. सामग्री का संकेतन
4. सामग्री का सारणीयन
5. सामग्री की व्याख्या
6. सामान्यीकरण

प्रदत्तों के विश्लेषण की आवश्यकता –

शोध परिक्षणों के प्रशासन एवं प्राप्तांक के पश्चात् प्रदत्तों का संकलन एवं व्यवस्थापन किया जाता है संकलित प्रदत्त अपरिपक्व प्रदत्त के रूप में जाने जाते हैं। अपरिपक्व प्रदत्त तब तक अर्थपूर्ण नहीं होते जब तक कि उनको सांख्यिकीय विश्लेषण नहीं दिया जाता है। प्रदत्तों के विश्लेषण का अर्थ अपरिपक्व प्रदत्तों का अर्थपूर्ण बनाता है अथवा उपयुक्त सांख्यिकीय गणनाओं द्वारा परिणाम प्राप्त करना है सार्थक परिणामों को प्राप्त करने के लिए प्राप्त प्रदत्तों के विश्लेषण की सहायता से परिकल्पना का परीक्षण किया जाता है।

इस प्रकार प्रदत्तों के विश्लेषण में निम्नलिखित प्रमुख कार्य हैं :-

1. प्रदत्तों को अर्थपूर्ण बनाना।
2. शून्य परिकल्पना का परीक्षण करना।
3. सार्थक परिणाम प्राप्त करना।
4. अनुमान लगाना अथवा सामान्यीकरण करना।
5. प्राचलन के सम्बन्ध में अनुमान लगाना।

निष्कर्ष एवं सुझाव

शोध प्रक्रिया परिपक्व अवस्था में निष्कर्ष से गुजरती है शोध प्रबन्ध का निष्कर्ष एवं मूल्यांकन एक ऐसी प्रणाली है जो हमारे कार्यक्रम प्रयासों की सफलताओं, कमीयों एवं भविष्य के सुधार की ओर संकेत करती है। शोधकर्ता द्वारा ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण का तुलनात्मक अध्ययन करने हेतु शोध कार्य योजना तैयार की गई प्रदत्तों का संकलन कर सारणीयन किया गया तत्पश्चात विश्लेषण करने के पश्चात जो निष्कर्ष प्राप्त हुए हैं वे निम्नानुसार हैं –

- (1) **प्रथम परिकल्पना** – पूर्व माध्यमिक स्तर पर गतिमान विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन के माध्यम से ग्रामीण छात्रों की अपेक्षा शहरी छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास अधिक होता है –

स.क्रं.	समूह	मध्यमान	प्रामाणिक विचलन	सार्थक अन्तर
01.	शहरी छात्रों के प्राप्तांक	52.19	6.16	2.03
02	ग्रामीण छात्रों के प्राप्तांक	46.12	13.02	2.03

निष्कर्ष –

सारणी “अ” के अनुसार ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण के सार्थक अन्तर का मान गणना द्वारा 2.03 प्राप्त हुआ जो 0.01 और 0001 एवं 0.05

सार्थकता स्तर पर निर्धारित t तालिका के मान से अधिक है अतः यह निष्कर्ष प्राप्त होता है कि ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोण में सार्थक अन्तर है।

सारणी "अ" के अनुसार ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण के सार्थक अन्तर का मान गणना द्वारा 2.03 प्राप्त हुआ जो 0.01 और 0.01 एवं 0.05 सार्थकता स्तर पर निर्धारित t तालिका के मान से अधिक है अतः यह निष्कर्ष प्राप्त होता है कि ग्रामीण एवं शहरी छात्रों में विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोण में सार्थक अन्तर है।

सारणी "अ" के अनुसार ग्रामीण एवं शहरी छात्रों के प्राप्तांको के मध्यमान 52.14 एवं 46.12 है जिनकी तुलना करने पर यह निष्कर्ष प्राप्त होता है कि ग्रामीण छात्रों एवं शहरी छात्रों में विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोण में सार्थक अन्तर है।

सारणी "अ" के अनुसार ग्रामीण एवं शहरी छात्रों के प्राप्तांको के मध्यमान 52.14 एवं 46.12 है जिनकी तुलना करने पर यह निष्कर्ष प्राप्त होता है कि ग्रामीण छात्रों एवं शहरी छात्रों में विज्ञान पाठ्यक्रम के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोणों में सार्थक अन्तर होता है।

प्राप्तांको का विश्लेषण करने पर हम निम्न निष्कर्ष पर पहुँचते हैं –

- (1) पूर्व माध्यमिक स्तर पर विज्ञान विषय अनिवार्य विषय होता है छात्र एवं छात्राओं का विज्ञान विषय के अध्ययन से विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण का स्तर निम्न होता है लेकिन यदि स्थिति में सुधार किया जाय तो इन छात्रों में विज्ञान विषय के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोण का और अधिक विकास किया जा सकता है।

ग्रामीण छात्रों एवं शहरी छात्रों में विज्ञान विषय के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोणों में अन्तर होता है। इसका मुख्य कारण ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्र की परिस्थितियों में सुधार लाया जा सकता है।

- (2) ग्रामीण छात्रों का वैज्ञानिक दृष्टिकोण शहरी छात्रों की तुलना में निम्न स्तरीय होता है। ग्रामीण क्षेत्रों में आधुनिकीकरण का विस्तार जितनी अधिक तीव्रता से होगा उतनी ही अधिक तीव्रता से इस स्तर में सुधार होगा और हो भी रहा है।

- (3) यदि विज्ञान विषय सभी छात्रों के लिए अनिवार्य हो एवं दोनों को अध्ययन क लिये समान सुविधाएं उपलब्ध कराई जाएं तो दोनों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण में कोई सार्थक अन्तर नहीं होता है।

सुझाव –

विज्ञान विषय में अल्पविकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण को विकसित करने हेतु सुझाव

- 1) जिन विद्यालयों में विज्ञान की शिक्षा दी जाती है उन विद्यालयों में विज्ञान के प्रत्येक विषय` योग्य एवं प्रशिक्षित अध्यापक होना चाहिये।
- 2) विद्यालयों में विज्ञान के प्रत्येक विषय की पृथक-पृथक प्रयोगशालाएं हो तथा समुचित मात्रा में उपकरणों आदि की व्यवस्था होनी चाहिये।
- 3) प्रत्येक संभाग में एक चलती फिरती वर्कशाप होनी चाहिए जो विद्यार्थियों में समय-समय पर क्षतिग्रस्त उपकरणों की मरम्मत करें।
- 4) अध्यापकों को छात्रों का विज्ञान के प्रति उत्साह जागृत करना चाहिये छात्रों के इस भय का निराकरण करना चाहिये कि विज्ञान एक कठिन विषय है।
- 5) अध्यापकों को अध्यापक करते समय विषय से संबंधित उपकरणों का प्रदर्शन अवश्य करना चाहिये।
- 6) अध्यापकों को अध्यापन करते समय विज्ञान शिक्षण की जो अनेक विधियों है जैसे प्रायोगिक विधि, ह्यरिस्टिक विधि आदि का प्रयाग करना चाहिये।
- 7) विज्ञान के अध्यापकों को विशेष रूप से पूर्व तैयारी करके विज्ञान शिक्षण के लिए कक्षाओं में जाना चाहिये।
- 8) विज्ञान शिक्षा पद्धति में प्रतिदिन के जीवन सम्बन्धी वैज्ञानिक तथ्यों का समावेश होना चाहिये।
- 9) विज्ञान शिक्षकों के लिए वर्ष में कम से कम एक बार अवश्य ऐसे सेमीनार परिसम्वाद का आयोजन होना चाहिये। जिससे वे विज्ञान के बढ़ते चरणों से जानकारी प्राप्त करके अपनी ज्ञान वृद्धि को विज्ञान शिक्षा के उत्थान में उपयोग कर लाभान्वीत हो सके।

- 10) विद्यालय के पुस्तकालयों में एक विज्ञान कक्ष की व्यवस्था होनी चाहिये इस कक्ष में हस्तलिखित विज्ञान के पत्रिकाएँ तथा वैज्ञानिकों की जीवनियाँ आदि के संग्रह के लिये छात्रों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिये।
- 11) विद्यालयों में विज्ञान मैला, विज्ञान प्रदर्शनी, विज्ञान दिवस आदि का आयोजन किया जाना चाहिये ताकि सभी छात्र, अभिभावक, माता-पिता आदि विज्ञान विषय के अध्ययन से विकसित होने वाले वैज्ञानिक दृष्टिकोण से परीचित हो सकें एवं इस विषय के प्रति उचित दृष्टिकोण का निर्माण कर सकें।
- 12) विज्ञान दिवस, विज्ञान मैला आदि की पूर्व सूचना छात्रों को दी जाय ताकि अधिक से अधिक छात्र इसमें भाग लेकर लाभान्वित हो सकें।
- 13) शासन विज्ञान के योग्य प्रतिभावान छात्रों को छात्रवृत्ति एवं अन्य सुविधाएँ प्रदान करें ताकि अन्य छात्र भी आकर्षित एवं प्रेरित होकर इस विषय के अध्ययन में रूचि ले। यद्यपि शासन की ओर से प्रतिभावान छात्रों को छात्रवृत्ति अभी भी प्रदान की जाती है परन्तु इसका प्रचार छात्रों एवं उनके माता-पिता के मध्य शून्य के बराबर है अतः इसके प्रचार की उचित व्यवस्था की जाना चाहिये।
- 14) विस्तार व्याख्यान माला के अंतर्गत विद्यालयों में विज्ञान के विशिष्ट शिक्षकों के द्वारा विज्ञान विषयों पर व्याख्यान आयोजित किये जाना चाहिये।
- 15) प्राचार्य अथवा प्रधान अध्यापक को चाहिये कि वह कक्षा पर्यवेक्षण सामान्य पर्यवेक्षण आदि नियमित रूप से करें इसमें सभी शिक्षक कर्तव्य के प्रति जागरूक रहेंगे एवं विद्यालय का सामान्य वातावरण भी शिक्षाप्रद रहेगा।
- 16) विद्यालयों में विज्ञान क्लब निर्मित किये जावें।
- 17) विज्ञान के स्तर को ऊँचा उठाने का उत्तदायित्व सबसे पहले विज्ञान के अध्यापकों के ऊपर है अतः विज्ञान के योग्य शिक्षकों का चुनाव किया जाना चाहिये एवं उनकी समस्याओं का निराकरण होते रहना चाहिये।
- 18) पाठ्यपुस्तकों का अध्ययन बहुत अवलम्बित होना ही आज के स्तर के अनुसार उनमें सुधार की आवश्यकता है। सरकार को सस्ते साहित्य जैसे पॉकेट बुक, गाईड आदि पर रोक लगाना चाहिये माध्यमिक स्तर पर तो शासन ने विज्ञान विषय की अच्छी पुस्तकें उपलब्ध कराई हैं परन्तु उच्चतर माध्यमिक स्तर पर भी ऐसे प्रयास किये जाने चाहिये।

- 19) विज्ञान के व्यवहारिक ज्ञान के लिये प्रयोगशाला का पूरा-पूरा तथा उचित उपयोग होना चाहिये। जो कुछ भी सैद्धान्तिक ज्ञान के लिये पढ़ाया जाता है उसके प्रयोग करना आवश्यक है।
- 20) निर्धन एवं अधिक सदस्यों वाले परिवारों को आर्थिक सहायता दी जानी चाहिये ताकि इन परिवारों के बालक निश्चित होकर अध्ययन कार्य कर सकें।
- 21) भ्रमण के आयोजन के माध्यम से व्यवहारिक ज्ञान का पर्याप्त अवसर दिया जाना चाहिये।

ग्रामीण क्षेत्र के छात्रों की विज्ञान विषय के अध्ययन से विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण को उन्नत करने हेतु सुझाव –

ग्रामीण क्षेत्र के छात्रों की कठिनाईयां शहरी क्षेत्र के छात्रों की तुलना में कहीं अधिक है। अतः ग्रामीण क्षेत्र के छात्रों का विज्ञान विषय के अध्ययन से वैज्ञानिक दृष्टिकोण को विकसित करने हेतु कुछ अतिरिक्त उपाय करने होंगे जैसे –

1) चलित प्रयोगशालाएं –

हमारे देश में अधिकांश ग्रामीण क्षेत्र के विद्यालयों में विज्ञान की प्रयोगशालाओं का अभाव है हमारा देश एक गरीब देश है। अतः एक साथ सभी ग्रामीण क्षेत्र के विद्यालयों में प्रयोगशालाएं खोल पाना संभव नहीं। शासन को चाहिये कि कुछ समय के लिये चलित प्रयोगशालाओं का निर्माण करके एक क्षेत्र के लिये कम से कम चलित प्रयोगशालाओं को उपलब्ध कराया जावे। इसके लिये पूरे कार्यक्रम का निर्माण करना होगा। इसके अनेक लाभ हैं। इस प्रकार का प्रयास देश के कुछ प्रान्तों में किया गया है। मध्यप्रदेश शासन को भी इस कार्यक्रम को अपनाना होगा।

2) ग्रामीण क्षेत्र के छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास करने के लिए उपर्युक्त सभी सुझावों को तत्परता, लगन व परिश्रम से लागू करना होगा।

3) ग्रामीण क्षेत्र में आधुनिकीकरण की प्रक्रिया को तीव्र करना होगा। आधुनिकीकरण का जिस गति से विस्तार होगा उसी गति से वहाँ के बालकों, पुरुषों आदि में विज्ञान के प्रति जागरूकता का विस्तार होगा एवं रुचि का निर्माण होगा।

4) ग्रामीण क्षेत्र के विद्यालयों के लिये शहरी क्षेत्र के विद्यालयों की तुलना में शैक्षिक व्यय में वृद्धि करनी चाहिये एवं सुविधाओं में भी वृद्धि की जाना चाहिये।

- 5) ग्रामीण क्षेत्र के विद्यालयों में विज्ञान के योग्य शिक्षक भेजे जाना चाहिये। ग्रामीण क्षेत्र के विज्ञान शिक्षकों के लिए कुछ विशेष सुविधाएं शासन द्वारा दी जानी चाहिये ताकि विज्ञान के योग्य शिक्षक ग्रामीण क्षेत्रों की ओर उन्मुख हो सकें।
- 6) ग्रामीण क्षेत्रों में शिक्षा प्रशासन की फिल्म प्रदर्शन एवं सम्मेलनों का आयोजन करके विज्ञान शिक्षा एवं बालिकाओं की शिक्षा का प्रसार किया जाना चाहिये। क्षेत्र के अन्य विभागों के कार्यकर्ताओं से शिक्षा प्रशासन को शिक्षा प्रसार कार्य में सहयोग लेना चाहिये।
- 7) शिक्षा प्रशासन को ग्रामीण क्षेत्र में बालिकाओं के विद्यालय प्रारम्भ करने के पूर्व यह देख लेना चाहिये कि वहाँ पर विद्यालय भवन, शिक्षिका आवासगृह और जल व्यवस्था समुचित रूप में है या नहीं। अतः आवश्यकताओं के अभाव में विद्यालय खोलकर शिक्षिका भेजना लाभ की अपेक्षा अपव्यय ही करना है।

विद्यालय भवन से लगा हुआ शिक्षिका का आवासगृह होना चाहिये।

- 8) ग्रामीण क्षेत्र के छात्र/छात्राओं को दो पालीयों में लगाना चाहिए दीर्घविकाश भी गर्मियों में न कर उस समय किया जाना चाहिये जबकि खेतों में कटाई-बुवाई का कार्य रहता है। इससे छात्र/छात्राओं की विद्यालय में न्यून उपस्थिति का निराकरण हो जायेगा।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

क्र.	पुस्तक का नाम	लेखक	प्रकाशक
01.	विज्ञान शिक्षण	डी.एस. राव	विनोद पुस्तक मंदिर आगा
02.	उदयोन्मुख भारतीय समाज में शिक्षा के नय आयाम	डॉ. रामगोपाल सोनी	एच.पी. भार्गव बुक हाऊस
03.	Science Teaching	हन्टर C.W.	American Book Co. New York (1934)
04.	उदीयमान भारत मे शिक्षा	डॉ. गुरसरनदास त्यागी एवं डॉ. विजय कुमार नन्द	विनोद पुस्तक मंदिर आगरा
05.	शिक्षा अनुसन्धान	डॉ. आर.ए. शर्मा	आर.लाल बुक डिपो मेरठ (नवीन संस्करण 1992-93)
06.	अनुसन्धान परिचय	पारसनाथ राय	लक्ष्मीनारायण अग्रवाल आगरा (प्रथम संस्करण 1973) दशम संस्करण (2004)
07.	लघु शोध प्रबंध क्रं. 149	सतीशचंद्र जैन	
08.	लघु शोध प्रबन्ध क्रं. 462	श्रीमती राजश्री	(2001)

09.	विज्ञान शिक्षण	एच.एन.साण्डर्स	संस्करण 1971
10.	शिक्षा की दार्शनिक पृष्ठभूमि	लक्ष्मीलाल औड	राजस्थान हिन्दी ग्रंथ अकादमी जयपुर 1973
11.	शिक्षा के दार्शनिक सिद्धान्त	रमन बिहारीलाल	विनोद पुस्तक मंदिर आगरा 1966
12.	शिक्षा तथा मनोविज्ञान में मापन एवं मूल्यांकन	डॉ. आर.ए. शर्मा	लायल बुक डिपो, मेरठ 1997
13.	शिक्षा तथा भारतीय समाज	स्वामी विवेकानन्द	
14.	शिक्षा के दार्शनिक सिद्धान्त	पी.डी.पाठक एवं त्यागी	विनोद पुस्तक मंदिर आगरा 1966
15.	शिक्षा सिद्धान्त एवं व्यवहार	पी.डी. पाठक	विनोद पुस्तक मंदिर आगरा 1966