

शोध प्रतिवेदन

“उच्च माध्यमिक कक्षा के विद्यार्थियों को विज्ञान प्रयोगशाला का उपयोग करने में आने वाली समस्याओं का अध्ययन।”

निर्देशिका
श्रीमती आरती गुप्ता
(व्याख्याता)

प्रस्तुतकर्त्री
रेखा मीणा
(एम.एड. छात्रा)

बियानी गर्ल्स बी.एड कॉलेज, जयपुर(राजस्थान)
(सत्र 2015-17)

1. प्रस्तावना –

विज्ञान को पढ़ाएँ जाने का क्या उद्देश्य है। इस अति सामान्य-सा प्रश्न का उत्तर संक्षेप में गाँधी जी के इस कथन से बेहतर जवाब और क्या हो सकता है, “सच्ची शिक्षा वही है जो बच्चे में शारीरिक, बौद्धिक और आत्मिक क्षमता को जागृत करे और उन्हें सामने लाएँ।”

ये सभी स्वयं कर के सीखे जाते हैं। इनके लिए प्रयोग होने चाहिए व प्रयोगों के लिए प्रयोगशाला, विज्ञान विषय प्रयोग विज्ञान सीखने और करने की मूलभूत शर्त है, इसके प्रति जागरूकता व प्रतिबद्धता की कमी के लिए प्रायः व्यावहारिक दिक्कतों को बताया जाता है।

वर्तमान युग में शिक्षा को अधिकाधिक व्यावहारिक एवं जीवन से सम्बन्धित बनाया जा रहा है। ‘करके सीखना’ (Learning by doing) शिक्षा का एक सिद्धान्त है। इस सिद्धान्त के अनुसार विद्यालय में प्रयोगशालाओं तथा उनमें विभिन्न प्रकार के उपकरणों तथा साज-सज्जाओं का होना अनिवार्य है। किसी भी विषय के शिक्षण को प्रभावी बनाने के लिए यह आवश्यक है कि उसमें कुछ उपकरणों का प्रयोग

किया जाएँ। उन उपकरणों को एक स्थान पर सुरक्षित रखा जा सके। शिक्षण को प्रभावी बनाने एवं स्थायी ज्ञान देने के लिए विद्यालय में विभिन्न विषयों की पृथक्-पृथक् प्रयोगशालाओं का होना नितान्त आवश्यक है जिनमें विद्यार्थी स्वयं प्रयोग कर 'करके सीखना' शिक्षा सिद्धान्त के अनुसार स्थायी एवं प्रभावी ज्ञान का अर्जन कर सकें।

जो ज्ञान बालक स्वयं कुछ कार्य करके प्राप्त करता है, वह अधिक स्पष्ट व स्थायी होता है। इसी कारण प्रयोगशाला का महत्त्व अधिक होता है। लेकिन इसका प्रयोग केवल परम्परागत प्रयोगों को दोहराने में किया जाये तो अधिक लाभ नहीं होगा।

प्रयोगशाला का पूर्ण लाभ उसी स्थिति में होगा जब प्रयोगशाला का पूरा वातावरण स्वतन्त्रता तथा खोज में पूर्ण मौजूद हो। छात्र प्रयोग करें, गलतियाँ करें, उन गलतियों को सुधारें, आंकड़े इकट्ठे करें एवं सिद्धान्त एवं नियमों को बनायें। जब छात्र खोज करने की भावना को लेकर कार्य करेंगे तो उन्हें इसका वास्तविक लाभ होगा तथा इच्छित अभिवृत्तियों का निर्माण होगा।

किसी भी विषय के पढ़ाने की विधि को प्रभावी बनाने के लिये यह जरूरी है कि उसमें कुछ उपकरणों का प्रयोग किया जाये। जीव विज्ञान के शिक्षण में सैद्धान्तिक के साथ-साथ प्रयोग और परीक्षणों को कराना भी आवश्यक अंग है। इन प्रयोगों और परीक्षणों के लिये चाहे अध्यापक द्वारा प्रयोग किये जायें या छात्रों द्वारा स्वयं किये जायें कई प्रकार के उपकरण, वस्तुओं और सामग्री की आवश्यकता पड़ती है।

प्रयोग करने से बालक में कल्पना-शक्ति, निरीक्षण तर्क और निर्णय लेने की शक्ति का विकास होता है। इससे छात्रों में अन्वेषण की सहज प्रवृत्ति का विकास होता है। प्रयोगशाला ऐसा स्थान है, जहाँ छात्र स्वतन्त्र रूप से निष्कर्ष/परिणाम निकाल सकते हैं।

प्रयोगशाला में छात्र सही ढंग से कार्य कर सकते हैं। इसमें अध्यापक का कार्य मार्गदर्शन करना होता है। इससे छात्र स्वयं कार्य करते हैं। अतः इससे उनमें आत्मविश्वास की भावना विकसित होती है। वह स्वयं परिणाम निकालते हैं तथा जब

वे निष्कर्ष सत्य सिद्ध होते हैं तो उनमें आत्मविश्वास तथा आत्म अनुशासन की भावना मजबूत होती है।

प्रयोगशाला में समान एक ही स्थान पर उचित विभाजन तथा क्रम से रखे जाते हैं, जिससे किसी भी क्रिया के विभिन्न पक्षों के अध्ययन के लिये अलग-अलग स्थानों पर जाने से बचा जा सकता है। इससे समय और श्रम की बचत होती है एवं उपकरणों की टूट-फूट की सम्भावना भी कम हो जाती है।

प्रयोगशाला में बालक सामूहिक रूप से कार्य करते हैं। अतः उनमें आपस में सहयोग और स्वस्थ स्पर्द्धा की भावना बढ़ती है। जिसके द्वारा सामाजिक दृष्टिकोण का उचित विकास होता है, जो भावी जीवन में समायोजन में बहुत सहायक होते हैं।

समस्या का औचित्य –

हमारे प्राथमिक स्कूलों में कार्यकलाप-आधारित विज्ञान शिक्षण की बात अभी चल ही रही है, यह वास्तविकता नहीं बन पाई है। ऐसे में माध्यमिक व उच्च माध्यमिक स्तरों पर प्रायोगिक कार्य व प्रयोगों के प्रति घटती रुचि एक गम्भीर मसला है। सिद्धान्त व प्रयोग के एक साथ लेकर चलने की जिस धारणा की हम बात कर रहे हैं, वह मूर्त रूप नहीं ले सकी। कारण क्या है – संसाधनों और कुशल शिक्षकों का अभाव या विद्यार्थियों की अरुचि। प्रायोगिक परीक्षाओं के प्रति घटती गम्भीरता ने पहले इसे परीक्षा से हटाने और अंततः शिक्षण में भी तुच्छ-सा स्थान देने या फिर शिक्षण व्यवहार से बिल्कुल ही हटाने की धारणा को बल प्रदान किया। संसाधनों से समृद्ध स्कूलों में भी प्रायोगिक कार्य श्रृंगार-मात्र के रूप में लिए जाते हैं। इस समस्या से संबंधित कतिपय प्रश्न जो शोधकर्त्तों के मस्तिष्क में उत्पन्न हुए—

1. क्या सरकारी व गैर सरकारी विद्यालयों में प्रयोगशाला है ?
2. क्या विधार्थी से प्रायोगिक कार्य करवाये जाते है ?
3. क्या प्रयोगशाला में उपकरण उपलब्ध है ?
4. क्या विधार्थी प्रयोगों के पदों को समझ पाते है ?
5. क्या विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के प्रयोग में कठिनाई आती है ?

समस्या कथन –

“उच्च माध्यमिक कक्षा के विद्यार्थियों को विज्ञान प्रयोगशाला का उपयोग करने में आने वाली समस्याओं का अध्ययन।”

उद्देश्य –

प्रस्तुत अध्ययन के उद्देश्य निम्न प्रकार हैं –

1. उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों को विज्ञान प्रयोगशाला का उपयोग करने में आने वाली समस्या का अध्ययन करना।
2. उच्च माध्यमिक स्तर पर सरकारी विद्यालय के विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के प्रयोग में आने वाली कठिनाईयों का अध्ययन करना।
3. उच्च माध्यमिक स्तर पर गैर-सरकारी विद्यालय के विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के प्रयोग में आने वाली कठिनाईयों का अध्ययन करना।
4. उच्च माध्यमिक स्तर पर सरकारी व गैर-सरकारी विद्यालय के विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के प्रयोग में आने वाली कठिनाईयों का तुलनात्मक अध्ययन करना।

शोध की परिकल्पनाएँ –

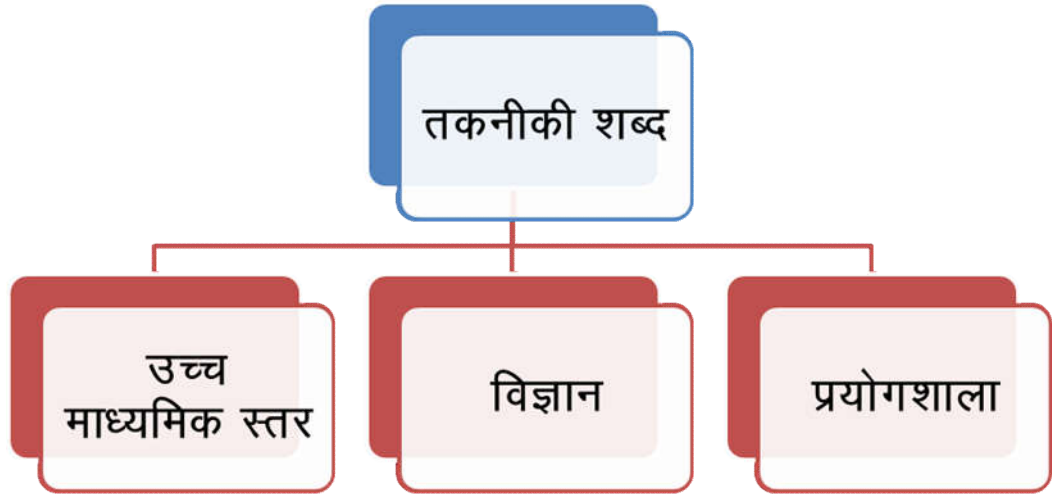
शोध अध्ययन में प्रयुक्त परिकल्पनाएँ निम्न प्रकार से हैं –

1. उच्च माध्यमिक स्तर के सरकारी विद्यालय के छात्र व छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है।
2. उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी विद्यालय के छात्र व छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है।
3. उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालय के छात्रों को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है।
4. उच्च माध्यमिक स्तर पर गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालय की छात्राओं को प्रयोगशालाओं के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है।
5. उच्च माध्यमिक स्तर पर सरकारी व गैर सरकारी विद्यालय के विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है।

अध्ययन का महत्व –

इस शोध अध्ययन का विषय वर्तमान समय की माँग के अनुरूप है। शोध अध्ययन के शिक्षक एवं विद्यार्थी दोनों के लिए उपयोगी साबित होगा। इस शोध के द्वारा विद्यार्थियों का विज्ञान प्रयोगशाला के अनेक आयामों के अध्ययन में आने वाली कठिनाईयों का पता लगेगा। यह शोध शिक्षकों के शिक्षण कार्य में सुधार लाने में मदद करेगा। इससे विद्यार्थियों को प्रयोग योजना बनाने, धारणाओं पर सुधार ला सकेंगे। इस शोध के माध्यम से विद्यालय स्तर पर आने वाली प्रयोगशाला सम्बन्धित कठिनाईयों के निदान व उपचार की व्यवस्था की जा सकती है।

तकनीकी शब्दों की व्याख्या –



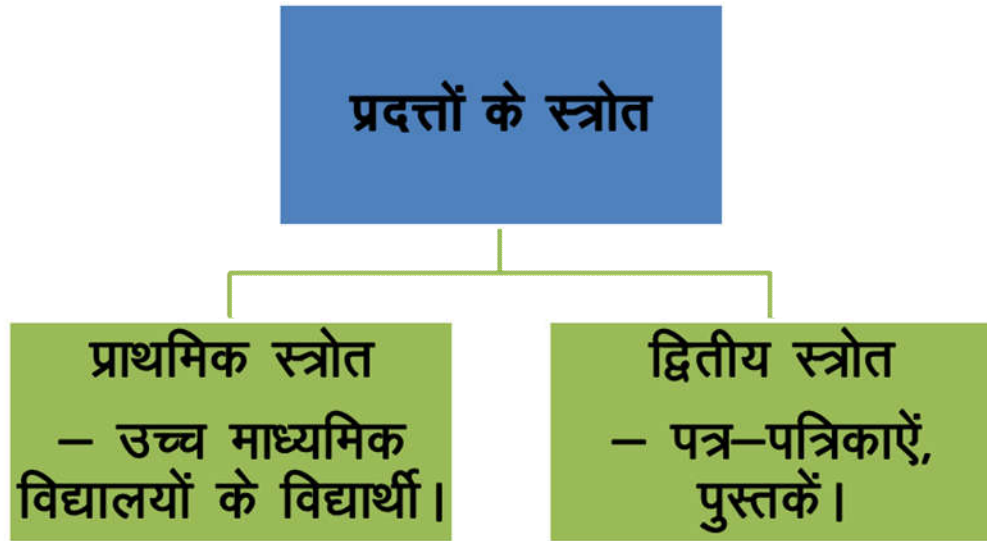
1. **उच्च माध्यमिक स्तर** – इस शब्द का तात्पर्य है कि उच्च माध्यमिक स्तर की पाठशाला का वह भाग जिसमें 11 व 12 को सम्मिलित किया जाता है।
2. **विज्ञान**—विज्ञान शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द 'बपमदजपंश सांइटिया से हुई है जिसका अर्थ है –'जानना'। विभिन्न व्यक्तियों ने विभिन्न दृष्टिकोणों से विज्ञान की परिभाषा दी है।
3. **प्रयोगशाला** –एक खुला कमरा जिसमें विद्यार्थियों का गुप प्रयोग करता है। स्कूलों में विज्ञान अध्यापन के प्रभावशाली गठन के लिए प्रयोगशाला नितान्त आवश्यक है। प्रयोगशाला वैज्ञानिक अन्वेषण तथा प्रयोग करने के अवसर प्रदान

करती है। साथ ही वैज्ञानिक विधि को कार्य रूप में देखने का प्रत्यक्ष अवसर प्रदान करती है।

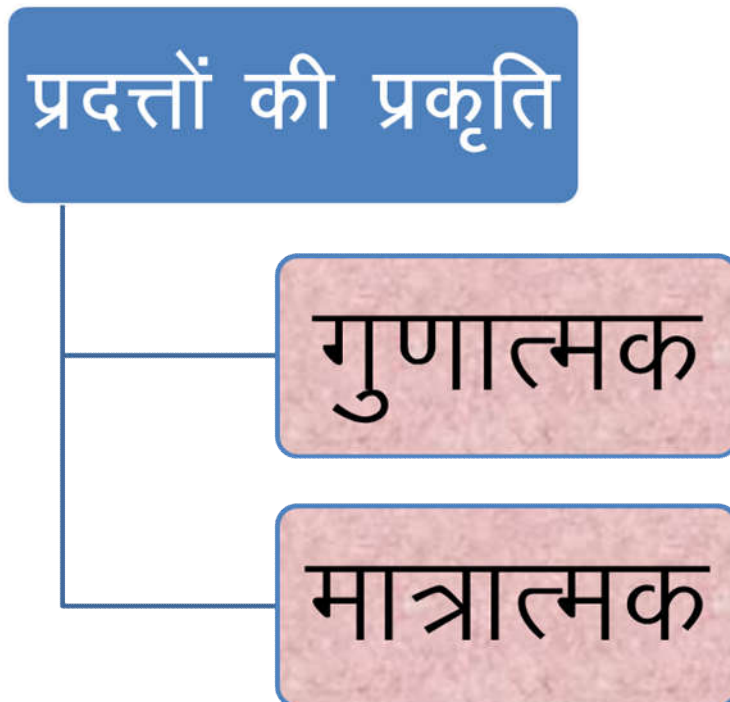
अनुसंधान की विधि –

शोधकर्त्री द्वारा शोध कार्य हेतु सर्वेक्षण विधि का प्रयोग किया गया है।

प्रदत्तों के स्रोत –



प्रदत्तों की प्रकृति –



समस्या का परिसीमन –

समस्या के सही एवं विशिष्ट अध्ययन के लिए समस्या का परिसीमन करना आवश्यक है क्योंकि प्रत्येक कार्य की कुछ परिधि व सीमाएँ होती है। किसी भी समस्या का अध्ययन करने से पहले इस समस्या के क्षेत्र को सीमित करना आवश्यक हो जाता है। अतः अध्ययन धन एवं श्रम शक्ति को देखते हुए समस्या का परिसीमन करना आवश्यक है।

1. प्रस्तुत शोध कार्य में जयपुर शहर के विद्यालयों को चुना गया।
2. इस शोध कार्य में सरकारी व गैर सरकारी विद्यालयों का चयन किया गया है।
3. प्रस्तुत शोध कार्य हेतु उच्च माध्यमिक स्तर को चयन किया गया है।
4. प्रस्तुत शोध में t-Test और मानक विचलन सांख्यिकी का प्रयोग किया गया है।

जनसंख्या –

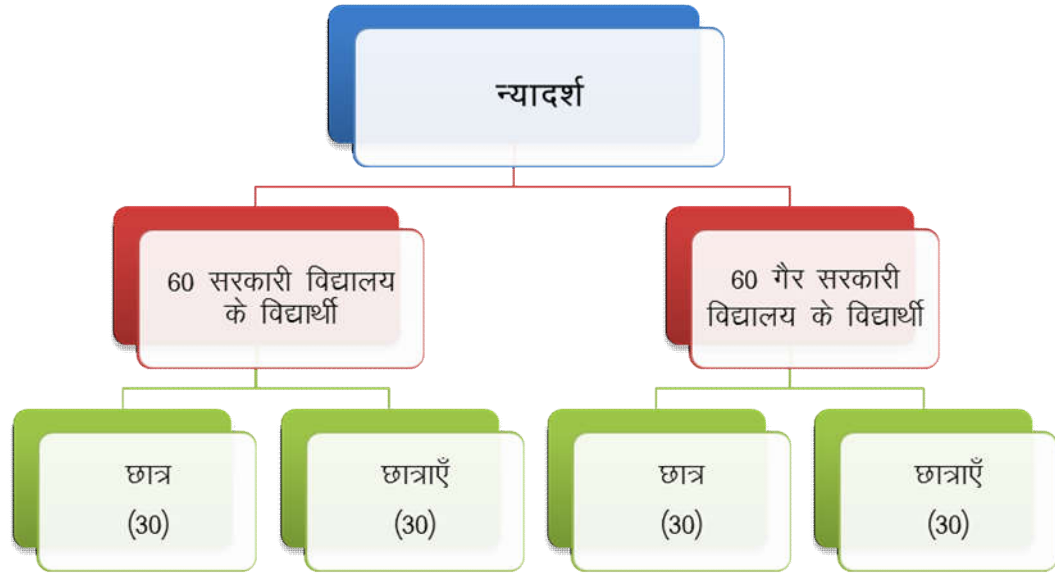
शोधकर्त्री द्वारा इस शोध प्रबन्ध में जयपुर शहर के उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों को लिया गया है।

न्यादर्श–

किसी भी अनुसन्धान कार्य की आधारशिला न्यादर्श है। यह आधारशिला जितनी सुदृढ़ होगी, अनुसन्धान के परिणाम उतने ही विश्वसनीय एवं परिशुद्ध होंगे। जब एक विस्तृत वर्ग या समूह के लिए अध्ययन किया जाता है तो सम्पूर्ण क्षेत्र का अध्ययन करना कठिन होता है इसलिए उस क्षेत्र या समूह के कुछ अंश के आधार पर निष्कर्ष निकाले जाते हैं, इसे ही न्यादर्श कहते हैं।

प्रस्तुत शोध के लिए निम्न प्रकार से न्यादर्श का चुनाव किया गया है–

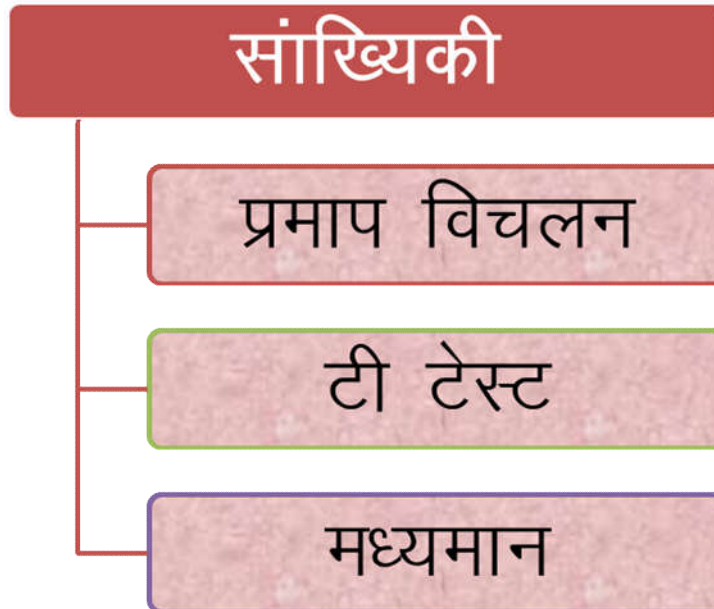
1. प्रस्तुत शोध कार्य के लिए जयपुर शहर के सरकारी व गैर सरकारी विद्यालय का चयन किया गया है।
2. प्रत्येक विद्यालय से विज्ञान के 30 विद्यार्थियों का चयन किया गया है अर्थात् कुल 120 विद्यार्थियों का चयन किया गया है।
3. इस शोधकार्य हेतु छात्र-छात्राओं को समान-अनुपात में लिया गया है।



अध्ययन के उपकरण –

प्रस्तुत शोध अध्ययन में प्रदत्तों के संकलन के लिए स्वनिर्मित प्रश्नावली उपकरण का प्रयोग किया गया है।

सांख्यिकी :-



शोधार्थी के शोधानुभव द्वारा शोध के निष्कर्ष

प्रस्तुत अध्ययन मुख्यतः उच्च माध्यमिक स्तर पर अध्ययनरत विद्यार्थियों विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयोग में आने वाली कठिनाईयों के अध्ययन की सामान्य अवधारणाओं के संदर्भ में समस्याओं के निर्धारण एवं विश्लेषण से सम्बद्ध रहा है। प्राप्त परिणाम छात्र-छात्राओं की स्वभाविक प्रतिक्रियाओं को व्यक्त करते हैं। अध्याय चार के अन्तर्गत संग्रहित तथ्यों तक सांख्यिकी विधियों से विश्लेषण व उपचार किया और इसके आधार पर विभिन्न तथ्य सामने आएँ और परिकल्पनाओं की जांच भी की गई। इन सबके आधार पर कुछ सामान्य निष्कर्ष निलम्बित किये जा सकते हैं।

परिकल्पनाओं से प्राप्त निष्कर्ष :-

परिकल्पना – 1 उच्च माध्यमिक स्तर के सरकारी विद्यालय के छात्र एवं छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। उपरोक्त तालिका के अवलोकन से स्पष्ट है कि सरकारी उच्च माध्यमिक विद्यालय के छात्र एवं छात्राओं का मध्यमान 16.06 तथा 16 प्राप्त हुआ, जबकि प्रमाणिक विचलन का मान क्रमशः 0.34 व 0.31 प्राप्त हुआ। दोनों समूह के मध्यमान व प्रमाणिक विचलन की तुलना करने पर टी का मान 0.15 प्राप्त हुआ है जो सार्थकता स्तर 0.05 पर स्वीकृत है। टी तालिका में स्वतंत्रता को टी 58 पर 0.05 सार्थकता स्तर का मान 2.00 है जो गणना से प्राप्त मान से कम है। अतः शोध कार्य के लिए पूर्व में रचित शून्य परिकल्पना उच्च माध्यमिक स्तर के सरकारी विद्यालय के छात्र एवं छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाले कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। स्वीकृत होती है क्योंकि प्रायोगिक कार्य से संबंधित सभी उपकरण हो सकते हैं।

परिकल्पना – 2 उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी विद्यालय के छात्र एवं छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। उपरोक्त तालिका के अवलोकन से स्पष्ट है कि गैर सरकारी उच्च माध्यमिक विद्यालय के छात्र एवं छात्राओं का मध्यमान 15.4 तथा 15.66 प्राप्त हुआ, जबकि प्रमाणिक विचलन का मान क्रमशः 0.59 व 0.59 प्राप्त हुआ। दोनों समूह के मध्यमान व प्रमाणिक विचलन की तुलना करने पर टी का मान 0.32 प्राप्त हुआ है जो सार्थकता स्तर 0.05 के मान (2.0) से कम है। अतः छात्र एवं छात्राओं दोनों को ही

प्रयोगशाला के उपयोग में कठिनाईया आती है क्योंकि प्रायोगिक कार्य करवाने वाले अध्यापक प्रशिक्षित हो सकते है।

परिकल्पना – 3 उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालय के बालकों को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। उपरोक्त तालिका के अवलोकन से स्पष्ट है कि गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालय छात्रों का मध्यमान 15.04 तथा 15.06 प्राप्त हुआ, जबकि प्रमाणिक विचलन का मान क्रमशः 0.59 व 0.34 प्राप्त हुआ। दोनों समूह के मध्यमान व प्रमाणिक विचलन की तुलना करने पर टी का मान 1 प्राप्त हुआ है जो सार्थकता स्तर 0.05 पर स्वतंत्रता कोटि 58 के सामने प्राप्त मान (2.0) से कम है। अतः हमारी शून्य परिकल्पना स्वीकृत होती है। शोधकर्ता द्वारा निर्मित परिकल्पना उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालय के छात्रों को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाले कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। स्वीकृत होती है क्योंकि विद्यालयों में प्रयोगशाला की व्यवस्था की कमी नहीं हो सकती होगी।

परिकल्पना – 4 उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालय की छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। उपरोक्त तालिका के अवलोकन से स्पष्ट है कि गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालयी छात्रायों का मध्यमान 15.66 तथा 16 है, जबकि प्रमाणिक विचलन का मान क्रमशः 0.59 व 0.31 प्राप्त हुआ। दोनों समूह के मध्यमान व प्रमाणिक विचलन की तुलना करने पर टी का मान 0.53 प्राप्त हुआ है जो स्वतंत्रता कोटि 58 के सामने 0.05 सार्थकता स्तर के मान (2.0) से कम है। अतः हमारी शून्य परिकल्पना स्वीकृत होती है अर्थात् उच्च माध्यमिक स्तर के गैर सरकारी एवं सरकारी विद्यालयी छात्राओं को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाले कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। स्वीकृत होती है क्योंकि दोनों ही विद्यालयों में प्रायोगिक कार्य सुव्यवस्थित तरीके से करवाये जाते होंगे।

परिकल्पना – 5 उच्च माध्यमिक स्तर के सरकारी एवं गैर सरकारी विद्यालय के विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाली कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। उपरोक्त तालिका के अवलोकन से स्पष्ट है कि उच्च माध्यमिक स्तर के सरकारी एवं गैर सरकारी विद्यालय के विधार्थियों का मध्यमान 15.53 तथा 16.03 है,

जबकि प्रमाणिक विचलन का मान क्रमशः 0.22 व 0.42 प्राप्त हुआ। दोनों समूह के मध्यमान व प्रमाणिक विचलन की तुलना करने पर टी का मान 1.11 प्राप्त हुआ है जो स्वतंत्रता कोटि 118 के सामने 0.05 सार्थकता स्तर के मान 0.05 के मान (1.98) से कम है। अतः हमारी शून्य परिकल्पना उच्च माध्यमिक स्तर पर विद्यार्थियों को प्रयोगशाला के उपयोग में आने वाले कठिनाईयों में सार्थक अन्तर नहीं है। स्वीकृत होती है क्योंकि दोनों ही विद्यालयों में प्रायोगिक कार्य की व्यवस्था ठीक हो सकती है।

प्रस्तुत शोध के शैक्षिक निहितार्थः—

1. प्रस्तुत शोध माध्यमिक व उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यालयों के लिए उपयोगी हो सकता है।
2. प्रस्तुत शोध उच्च माध्यमिक स्तर के शिक्षको के लिए उपयोगी हो सकता है।
3. यह शोध शिक्षक व विद्यार्थियों की विज्ञान प्रयोग के प्रति रुचि जागृत करने में उपयोगी हो सकता है।
4. प्रस्तुत शोध के माध्यम से विज्ञान प्रयोगशाला के अनेक आयामों के अध्ययन में आने वाली कठिनाईयों का पता लगाया जा सकता है।
5. यह शोध विज्ञान विषय के अध्ययन के आने वाली कठिनाईयों का पता लगाने के लिए उपयुक्त हो सकता है।
6. यह शोध विज्ञान विषय के विषयाध्यापकों के शिक्षण कार्य में सुधार ला सकता है।
7. इस शोध के माध्यम से विद्यालय स्तर पर आने वाली कठिनाईयों के निदान व उपचार की व्यवस्था की जा सकती है।
8. प्रस्तुत शोध पाठ्यक्रम निर्माताओं के लिए उपयोगी हो सकता है।
9. प्रस्तुत शोध अन्य शोधार्थियों के लिए भी उपयोगी हो सकता है।
10. प्रस्तुत शोध विधार्थी के प्रयोग की योजना बनाने, धारणाओं पर बहस करने और अवलोकनों में सुधार ला सकता है।
11. प्रस्तुत शोध को राज्य स्तर के विद्यार्थियों व अलग-अलग बोर्ड पर करके विद्यार्थियों के लिए उपयोगी हो सकता है।

विद्यालय प्रशासन हेतु निहितार्थ —

विद्यालय प्रशासन की भूमिका सर्वोपरि है। एक बालक के सम्पूर्ण विकास के लिए विद्यालय प्रशासन ही उस माहौल का निर्माण करता है। विद्यालय को विज्ञान प्रयोगशाला के प्रति रूचि पूर्ण व जागरूक रहना चाहिए। प्रयोगशाला को सही ढंग से व्यवस्थित करे। समय-समय पर प्रयोगशाला की गुणवत्ता पूर्ण परिणाम की जांच करे। विद्यालय प्रशासन को प्रयोगों को महत्वपूर्ण स्थान देना चाहिए।

विद्यालय शिक्षकों हेतु निहितार्थ –

विद्यालय शिक्षकों को अपने विद्यार्थियों के लिए प्रयोग के लिए उचित वातावरण का नियोजन करना चाहिए व उनकी समस्याओं का निवारण। कम लागत के प्रयोगों का निर्माण करना व समयानुसार उनके प्रयोगों व परीक्षणों की जांच करनी चाहिए व कठिनाईयों का निवारण व प्रयोग के लिए उचित व्यवस्था करनी चाहिए। शिक्षकों को अपने प्रत्येक विद्यार्थी की आवश्यकता को पूरा करना चाहिए।

सरकार एवं नीती निर्माताओं हेतु निहितार्थ –

प्रयोग विज्ञान के प्रमाण चिन्हन है और विज्ञान सीखने के लिये वे अनिवार्य भी है। भारत में स्कूलों के लिये कम लागत के प्रयोगों को विकसित करने की दिशा महत्वपूर्ण है। विज्ञान शिक्षण के प्रभावकारी होने के लिए जरूरी है कि विद्यार्थी और शिक्षक के अच्छा संबंध हो व अच्छे प्रयोग की योजना बनाना व सीखने के लिए अनिवार्यता के नियम लागू करना। प्रयोग आधारित विज्ञान अधिगम को प्रोत्साहित करना चाहिए।

अभिभावकों हेतु निहितार्थ—

अभिभावकों को चाहिए कि वे अपने बालकों को प्रयोग करने व करके सीखने के लिए प्रोत्साहित करे व विद्यालय में प्रयोगों को समय बर्बादी न मानकर विज्ञान अधिगम के लिए आवश्यक भाग मानकर विद्यार्थियों को प्रयोग करवाये व आर्थिक मदद भी करे।

भावी शोध हेतु सुझाव :-

- भावी शोधार्थी विद्यालय विविधता के संदर्भ में उच्च माध्यमिक स्तर पर अध्ययनरत विद्यार्थियों को विज्ञान प्रयोगशाला में आने वाली कठिनाईयों का अध्ययन कर सकते हैं।
- भावी शोधार्थी माध्यमिक शिक्षा बोर्ड विविधता के संदर्भ में उच्च माध्यमिक स्तर पर अध्ययनरत विद्यार्थियों को विज्ञान प्रयोगशाला के प्रयोग में आने वाली कठिनाईयों का अध्ययन कर सकते हैं।
- भावी शोधार्थी उच्च माध्यमिक स्तर के विभिन्न विषय के प्रयोगशाला के प्रयोग में आने वाली कठिनाईयों का अध्ययन कर सकते हैं।
- भावी शोधार्थी महाविद्यालय स्तर पर प्रयोगशाला के उपकरणों व व्यवस्था पर अध्ययन कर सकते हैं।
- भावी शोधार्थी विज्ञान प्रयोगशाला के वित्तीय प्रबन्धन की कठिनाईयों का अध्ययन कर सकते हैं।
- भावी शोधार्थी विज्ञान प्रयोगशाला में कम लागत प्रयोगों की उपयोगिता की कठिनाईयों का अध्ययन कर सकते हैं।
- भावी शोधार्थी विज्ञान प्रयोगशाला के प्रयोग से बची सामग्री का पुनः प्रयोग करने में आने वाली कठिनाईयों का अध्ययन कर सकते हैं।

उपसंहार—

विज्ञान प्रयोगशाला के प्रभावकारी होने के लिए जरूरी है कि विद्यार्थी और शिक्षक के बीच अच्छा संबंध हो ताकि विद्यार्थी को प्रयोग की योजना बनाने, धारणाओं पर बहस करने और अवलोकनों को आलोचनात्मक दृष्टिकोण से रिकॉर्ड व विश्लेषित करने का अवसर मिल सकें। विद्यार्थी और शिक्षक के बीच का अच्छा सम्बन्ध उद्देश्य निर्धारित करने से लेकर निर्णय लेने की प्रक्रिया में विद्यार्थी की भागीदारी स्पष्ट उम्मीदे, दायित्व बोध और सहयोग देने के अवसर आदि कुछ ऐसे नियामक हैं जो बेहतर तरीके से प्रयोगशाला के परिणाम सामने लाते हैं। उच्च माध्यमिक स्तर पर विज्ञान विषय के अलग-अलग संकायों के प्रयोगों पर बल देना चाहिए प्रयोग में आने वाली समस्या का समाधान होना चाहिए। विद्यार्थियों में

वैज्ञानिक दृष्टिकोण व कर के सीखना को बढ़ावा देने के लिए प्रयोगों का होना आवश्यक है। विज्ञान विषय को बिना प्रयोगशाला के सीखना असम्भव सा प्रतीत होता है तो प्रयोगशाला को विद्यालय व विज्ञान विषय का आवश्यक अंग मानकर इनका प्रयोग किया जाए। इस हेतु शोधार्थी ने निम्न सुझाव दिये हैं –

1. प्रयोगशाला सुव्यवस्थित होनी चाहिए।
2. अध्यापक प्रशिक्षित होने चाहिए।
3. कम लागम के प्रयोगों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।
4. विद्यार्थियों को प्रयोग पूर्ण करने हेतु वांछित समय दिया जाये।
5. अवशिष्ट सामग्री का उचित प्रबंध किया जाए।