

माध्यमिक शाळेतील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम द्वारे विकसन व परिणामकारकतेचा अभ्यास

श्री. योगेश वसंतराव भाबड, संशोधक

डॉ. नंदा गेमू वसावे, मार्गदर्शक, सहाय्यक प्राध्यापक, नंदुरबार तालुका विधायक समितीचे शिक्षणशास्त्र
महाविद्यालय नंदुरबार

डॉ. सुनिता नेमाडे, सह मार्गदर्शक, के.सी.ई. सोसायटीचे शिक्षणशास्त्र व शारीरिक शिक्षणशास्त्र
महाविद्यालय, जळगाव

सारांश:

प्रस्तुत संशोधनात माध्यमिक शाळेतील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम द्वारे विकसन व परिणामकारकतेचा अभ्यास करण्यासाठी संशोधकांनी प्रायोगिक संशोधन पद्धतीची निवड करण्यात आली होती. यासाठी सहेतुक नमुना निवड पद्धतीच्या आधारे माध्यमिक स्तरावरील 60 विद्यार्थ्यांना पूर्वचाचणी व उत्तर चाचणी देण्यात आली. पूर्वचाचणी देत असताना त्याचे मध्यमान प्रमाण विचलन या सांख्यिकीय तंत्राचा वापर केला. त्यानंतर उत्तर चाचणी देण्यात आली. विद्यार्थ्यांनी दिलेल्या प्रतिसादावरून असे दिसून येते की नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम पासून दूर ठेवून पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन केले असता त्यांची विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता ही विकसित झाली नाही. शहरी भागातील प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विकसित करण्यासाठी कृती उपक्रमांचा वापर केल्याने विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक सर्जनशीलता विकसित होते.

प्रस्तावना :

शैक्षणिक क्षेत्रात 21 व्या शतकातील आवश्यक कौशल्ये विकसित करणे हे शिक्षणाच्या मूलभूत उद्दिष्टांपैकी एक आहे. सर्जनशीलता, समस्या सोडवण्याची क्षमता आणि तांत्रिक कौशल्ये ही विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी महत्त्वपूर्ण आहेत. विशेषतः विज्ञान शिक्षणात सर्जनशीलतेचा विकास हा विद्यार्थ्यांना वैज्ञानिक दृष्टिकोन आणि नाविन्यपूर्ण विचार करण्यासाठी प्रेरित करतो. यासाठी कोडींग प्रोग्रामिंग हा एक प्रभावी आणि नाविन्यपूर्ण मार्ग ठरू शकतो. कोडींग म्हणजे संगणकाला विशिष्ट कार्ये करण्यासाठी दिलेल्या सूचनांची रचना, जी विद्यार्थ्यांना विश्लेषणात्मक आणि तार्किक विचारसरणी विकसित करण्यास मदत करते. माध्यमिक शाळेतील विज्ञान शिक्षणाला संकल्पनात्मक समज आवश्यक असते. मात्र, केवळ सिद्धांतात्मक शिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांचा सर्जनशील विचार मर्यादित राहू शकतो. कोडींग प्रोग्रामद्वारे विद्यार्थ्यांना विज्ञानातील संकल्पना प्रयोगातून अनुभवण्याची संधी मिळते. ते विविध समस्यांवर आधारित प्रोजेक्ट्स तयार करू शकतात, त्यामुळे त्यांची कल्पनाशक्ती, नवसंशोधनाची वृत्ती आणि तांत्रिक समज विकसित होते. कोडींगमुळे विद्यार्थ्यांमध्ये 'Design Thinking' आणि 'Computational Thinking' यांसारख्या कौशल्यांचा विकास होतो, जे सर्जनशीलतेसाठी अनिवार्य आहेत.

विज्ञान विषयाने मानवी जीवनव्यवहाराची जवळजवळ सर्वच क्षेत्रे व्यापली आहेत. शेती व अन्नधान्य, आरोग्य, पोषण व वैद्यकव्यवसाय, उद्योगधंदे व औद्योगिक विकास, निवास व सार्वजनिक वास्तु-बांधकाम, नैसर्गिक साधनसंपत्ती, वाहतूक, माहिती व जनसंज्ञापन, शिक्षण, मनोरंजन आदी सर्व क्षेत्रांत मानवी

जीवनाचे कल्याण साधण्याची प्रभावी साधने म्हणून विज्ञान यांस असाधारण महत्त्व आहे. विज्ञान शिक्षणाची मूलभूत प्राथमिक उद्दिष्टे म्हणजे व्यक्तिमध्ये वैज्ञानिक वृत्ती रुजवणे, वैज्ञानिक दृष्टिकोणाची जापासना करणे, निसर्गातील व मानवी जीवनव्यवहारांतील समग्र-व्यक्तिगत, सामाजिक, सांस्कृतिक इ.-घडामोडींचे विज्ञाननिष्ठ दृष्टीने आकलन व चिकित्सा करणे इ. होत. वैज्ञानिक दृष्टिकोणातून जीवनव्यवहारांकडे पाहणे ह्याचा अर्थ जिज्ञासू व चिकित्सक वृत्ती, वस्तुनिष्ठ विचारपद्धती आणि तर्काधिष्ठित बुद्धिवादी दृष्टिकोन स्वीकारणे होय. निसर्गात घडणाऱ्या घटना निसर्गनियमानुसारच घडतात. त्यात स्पष्ट कार्यकारणभाव असतो. एका व्यक्तीला हा कार्यकारणभाव समजला, की ते ज्ञान सर्वांना देता येते. म्हणून ह्यात अंधश्रद्धा, रूढीप्रामाण्य, परंपराशरणाता, विभूतिपूजा अशा प्रवृत्तींना थारा नसतो. त्यामुळे अशा अवैज्ञानिक प्रवृत्तींचा व्यक्तींवरील व समाजमानसावरील पगडा दूर करण्यासाठी वैज्ञानिक दृष्टिकोन व बुद्धिवादी विचारसरणी समाजात रुजवणे हे विज्ञानशिक्षणाचे उद्दिष्ट असून हा दृष्टिकोन विद्यार्थ्यांमध्ये रुजवता आला तर त्यातून त्याची वैज्ञानिक सर्जनशीलता विकसित व्हायला सुरुवात होते.

वैज्ञानिक सर्जनशीलतेच्या आधारावर विद्यार्थी खरे ज्ञान व खोटे ज्ञान याची तुलना करू लागतो त्याने प्राप्त केलेल्या ज्ञानातून नवीन ज्ञानाची निर्मिती तो करतो. वैज्ञानिक पद्धतीचा आधार घेऊन दोन घटकांमधील कार्यकारण भाव संबंध लोकांसमोर सादर करतो. युनोस्कोच्या अहवालामध्ये देखील वैज्ञानिक सर्जनशीलतेचा विकास हे शालेय शिक्षणाचे प्रमुख उद्दिष्टे असावे त्यातून विद्यार्थ्यांची सर्जनशीलतेला संधी मिळेल. शालेय स्तरावर विविध उपक्रम आज आपण राबवतो आणि त्यातीलच एक नाविन्यपूर्ण उपक्रम म्हणून NEP 2020 नुसार कोडिंग प्रोग्राम NEP 2020 नुसार कोडिंग प्रोग्रामच्या माध्यमातून शालेय विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टीकोन विकसित होण्यास मदत होत आहे. "NEP 2020 नुसार कोडिंग प्रोग्राम अगदी लहान वयातच समस्या सोडवण्याची मानसिकता विकसित करून शालेय शिक्षणात एक आदर्श बदल घडवून आणत आहेत आणि कोडिंग प्रोग्राम भारतातील तरुणांना नवकल्पनांद्वारे बदल घडवून आणण्यासाठी एक व्यासपीठ उपलब्ध करून देत आहेत." नवोपक्रमाची अभूतपूर्व वाढ आणि इकोसिस्टम केवळ भारतासाठीच नाही तर जगासाठी सुलभ सुधारणांची संधी प्रदान करते.

या संशोधनाचा मुख्य उद्देश माध्यमिक शाळेतील विज्ञान विषयाच्या विद्यार्थ्यांमध्ये कोडिंग प्रोग्रामच्या मदतीने सर्जनशीलता कशा प्रकारे विकसित करता येते आणि त्याची परिणामकारकता किती आहे हे अभ्यासणे हा आहे. विद्यार्थ्यांना ब्लॉक-बेस्ड कोडिंग (Scratch, Blockly) किंवा टेक्स्ट-बेस्ड कोडिंग (Python, C++) यांसारख्या प्लॅटफॉर्मचा वापर करून विज्ञानावर आधारित समस्या सोडवण्याचे आव्हान दिले जाईल. यातून त्यांचा विज्ञानावरील दृष्टिकोन व्यापक होईल आणि सर्जनशील विचारांची पातळी उंचावेल. शिक्षक आणि शैक्षणिक संस्थांसाठी हा अभ्यास उपयुक्त ठरेल, कारण तो कोडिंग प्रोग्रामच्या माध्यमातून विज्ञान शिक्षण अधिक आकर्षक आणि परिणामकारक कसे करता येईल याविषयी मार्गदर्शन करेल. भविष्यातील शिक्षण प्रणालीत तांत्रिक कौशल्ये आणि सर्जनशीलता यांचे महत्त्व लक्षात घेता, कोडिंगला विज्ञान शिक्षणात प्रभावीपणे समाविष्ट करणे आवश्यक आहे. या अभ्यासातून मिळणारे निष्कर्ष विज्ञान अध्यापनाच्या नव्या पद्धती निर्माण करण्यास उपयुक्त ठरतील. या संशोधनाद्वारे विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात सर्जनशील आणि नाविन्यपूर्ण विचारसरणी असलेले विद्यार्थी घडवण्याचा प्रयत्न केला जाणार आहे.

समस्या विधानः

माध्यमिक शाळेतील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम द्वारे विकसन व परिणामकारकतेचा अभ्यास करणे.

उद्दिष्टे:

1. ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील सर्जनशीलता पूर्व चाचणीच्या आधारे शोध घेणे.
2. ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक शाळेतील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम द्वारे विकसन व परिणामकारकतेचा अभ्यास करणे.
3. ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक शाळेतील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता पूर्व व उत्तर चाचणीच्या आधारे शोध घेणे.

परिकल्पना:

1. ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील सर्जनशीलता पूर्व चाचणीच्या आधारे शोध घेणे.
2. ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक शाळेतील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता पूर्व व उत्तर चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात सार्थक फरक आढळून येत नाही.

संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनात माध्यमिक शाळेतील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम द्वारे विकसन व परिणामकारकतेचा अभ्यास प्रायोगिक संशोधन पद्धतीचा अवलंब केला आहे.

जनसंख्या:

प्रस्तुत संशोधनात माध्यमिक स्तरावरील प्रवेशित असलेल्या विद्यार्थ्यांची जनसंख्या म्हणून निश्चिती करण्यात आली होती.

न्यादर्श:

प्रस्तुत संशोधनात सहेतुक नमुना निवड पद्धतीने एकूण 60 माध्यमिक स्तरावरील मध्ये प्रवेशित असलेल्या विद्यार्थ्यांची न्यादर्श निवड करण्यात आला होता.

संशोधनाचे साधने:

प्रस्तुत संशोधनात विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा अभ्यास 'स्व' निर्मित मापिकेचा अवलंब केला होता. या मापिकेत एकूण 40 विधाने होती.

संख्याशास्त्रीय परिमाणे

प्रस्तुत संशोधनात संकलित माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी टक्केवारी, मध्यमान, प्रमाणविचलन व 't' मूल्य या संख्याशास्त्रीय परिमाणांचा अवलंब करण्यात आला होता.

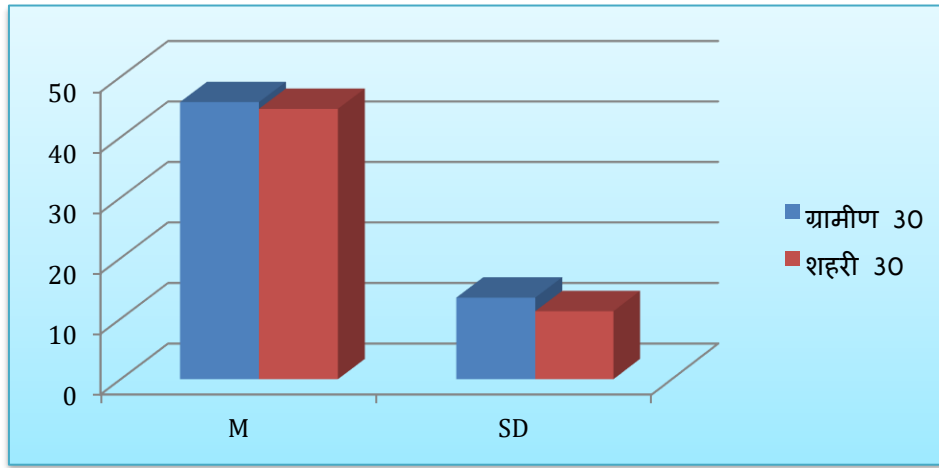
माहितीचे विश्लेषण अर्थनिर्वाचन

विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा कोडींग प्रोग्राम द्वारे विकसन व परिणामकारकतेचा अभ्यास करण्यासाठी उपक्रम राबविल्यानंतर विद्यार्थ्यांनी दिलेल्या पूर्व उत्तर चाचणी च्या आधारे तुलना करण्यात आली ती खालील प्रमाणे.

परिकल्पना 01 : ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा पूर्व चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात सार्थक फरक आढळून येत नाही.

तक्ता क्रमांक 01

पूर्व चाचणी	N	M	SD	Table 't' value	Obtained 't' value	Decision
ग्रामीण 30	60	45.78	13.47	2.00	1.89	स्वीकार
शहरी 30		44.66	11.23			



विश्लेषण व अर्थनिर्वचन : स्वाधीनता मात्रा (58) साठी 0.05 सार्थकता स्तरावर टेबल 't' मूल्य 2.00 आहे. प्राप्त मूल्य 1.89 असून ते टेबल 't' मूल्यापेक्षा कमी आहे. म्हणून शून्य परिकल्पनेचा स्वीकार करावा लागेल यावरून असे दिसून येते की, ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा पूर्व चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात फरक दिसून येत नाही. यावरून असे म्हणता येईल की, ग्रामीण व शहरी भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता समान आहे. त्यांच्यात कोणताही फरक नाही. म्हणजेच ग्रामीण व शहरी विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता ही सारखीच असते.

परिकल्पना 02 : ग्रामीण भागातील नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा पूर्व व उत्तर चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात सार्थक फरक आढळून येत नाही.

तक्ता क्रमांक 02

उत्तर चाचणी	N	M	SD	Table 't' value	Obtained 't' value	Decision
पूर्व चाचणी	30	45.78	13.47	2.00	1.86	स्वीकार
उत्तर चाचणी		44.70	11.23			

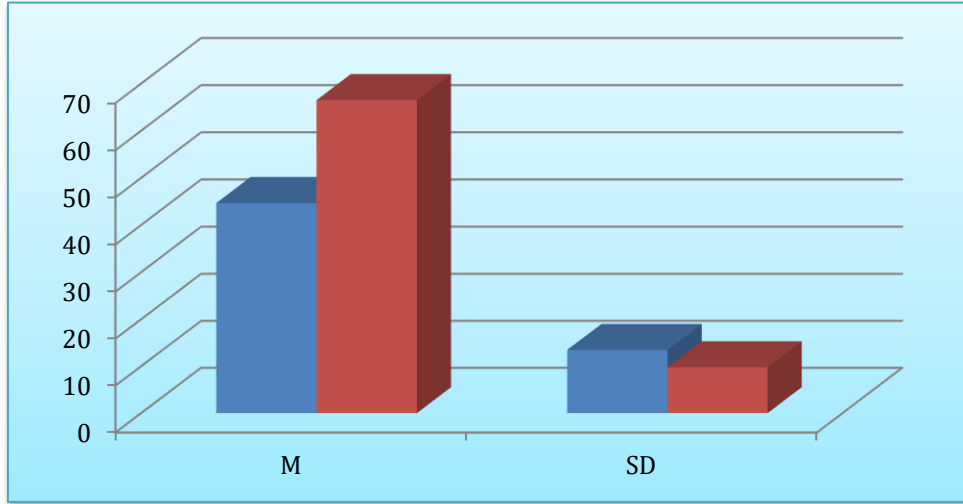


विश्लेषण व अर्थनिर्वचन: स्वाधीनता मात्रा (28) साठी 0.05 सार्थकता स्तरावर टेबल 't' मूल्य 2.00 आहे. प्राप्त मूल्य 1.86 असून ते टेबल 't' मूल्यापेक्षा कमी आहे. म्हणून शून्य परिकल्पनेचा स्वीकार करावा लागेल यावरून असे दिसून येते की, ग्रामीण भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा पूर्व व उत्तर चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात फरक दिसून येत नाही. यावरून असे म्हणता येईल की, ग्रामीण भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता समान आहे. त्यांच्यात कोणताही फरक नाही. म्हणजेच ग्रामीण विद्यार्थ्यांमधील पूर्व व उत्तर चाचणीच्या विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता ही सारखीच असते. यावरून असे म्हणता येईल की नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम पासून दूर ठेवून पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन केले असता त्यांची विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता ही विकसित झाली नाही.

परिकल्पना 03 : शहरी भागातील प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा पूर्व व उत्तर चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात सार्थक फरक आढळून येत नाही.

तक्ता क्रमांक 03

उत्तर चाचणी	N	M	SD	Table 't' value	Obtained 't' value	Decision
पूर्व चाचणी	30	44.66	13.47	2.00	4.89	स्वीकार
उत्तर चाचणी		66.49	9.78			



विश्लेषण व अर्थनिर्वचन: स्वाधीनता मात्रा (28) साठी 0.05 सार्थकता स्तरावर टेबल 't' मूल्य 2.00 आहे. प्राप्त मूल्य 4.89 असून ते टेबल 't' मूल्यापेक्षा कमी आहे. म्हणून शून्य परिकल्पनेचा स्वीकार करावा लागेल यावरून असे दिसून येते की, शहरी भागातील माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलताचा पूर्व व उत्तर चाचणीच्या माध्यमान गुणांकात फरक दिसून येतो. यावरून असे म्हणता येईल की, शहरी भागातील प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विकसित करण्यासाठी कृती उपक्रमांचा वापर केल्याने विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक सर्जनशीलता विकसित होते.

निष्कर्ष

1. माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता समान आहे. त्यांच्यात कोणताही फरक नाही. म्हणजेच ग्रामीण व शहरी विद्यार्थ्यांमधील विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता ही सारखीच असते.
2. नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांना कोडींग प्रोग्राम पासून दूर ठेवून पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन केले असता त्यांची विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता ही विकसित झाली नाही.
3. शहरी भागातील प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील सर्जनशीलता विकसित करण्यासाठी कृती उपक्रमांचा वापर केल्याने विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक सर्जनशीलता विकसित होते.

संदर्भग्रंथ सूची

1. ब. पी. एन. (2010). मानसशास्त्रातील संशोधन पद्धती (प्रथम आवृत्ती) नागपूर विद्या प्रकाशन.
2. कुंडले, म.बा. 'सर्जनशीलता' नूतन प्रकाशन, पुणे 2008
3. नलिनीताई गुजराथी यांचे 'पंख फुलवू या प्रतिभेचे' पुणे 2010
4. उपासनी ना.के., नवे शैक्षणिक मूल्यमापन आणि संख्याशास्त्र, श्री. विद्या प्रकाशन, पुणे 1987.
5. देशपांडे, लीना, "वैज्ञानिक दृष्टीकोन एक विचार, नित्यनूतन प्रकाशन, डिसेंबर 2006.
6. नारळीकर जयंत, विज्ञान आणि वैज्ञानिक दृष्टिकोन श्रीविद्या प्रकाशन, शनिवार, पुणे-30, आवृत्ती डिसेंबर 2014.

7. डबीर, दीपा (2002) बुद्धिमत्ता आणि सर्जनशीलता, श्री मंगेश प्रकाशन, नागपूर.
8. जगताप , ह . ना . (2007) शैक्षणिक मानसशास्त्र, पुणे, नरेंद्र प्रकाशन.
9. पंडित बन्सी बिहारी (2005) . शिक्षणातील संशोधन (संख्यात्मक व गुणात्मक) (प्रथम आवृत्ती) पुणे : नित्यनुतन प्रकाशन
10. भिताडे , वि.रा. (2008) . शैक्षणिक संशोधन पद्धती (पुनमुद्रण) पुणे : नुतन प्रकाशन.