प्रकरण पाचवे

संकलित माहितीचे पृथ:करण व विशदीकरण

प्रकरण - पाचवे

संकलित माहितीचे पृथ:करण व विशदीकरण

प्रस्तुत प्रकरणात निरीक्षकांनी नोंदविलेल्या माहितीचे संकलन केले आहे. संशोधनात संशोधिकेने प्रायोगिक व नियंत्रित गटाला विज्ञान दोन मधील रासायनिक अभिक्रिया व उत्पादिते व रासायनिक अभिक्रियांचे प्रकार या दोन घटकांच्या एकूण दहा तासिका अध्यापन केले. प्रायोगिक व नियंत्रित गटाला अध्यापन सुरू असताना अध्यापनाचे दोन निरिक्षकांनी निरीक्षण केले व नोंदी केल्या. निरिक्षण पध्दतीची माहिती प्रकरण तीन मध्ये दिली आहे.

प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना अध्यापनात जास्तीत जास्त आंतरक्रिया होण्यासाठी प्रयत्न केले. अध्यापनात, प्रयोगात विद्यार्थ्यांचा जास्तीत जास्त सहभाग घेतला, कोष्टकाचा उपयोग केला, तक्तयाचा उपयोग केला तसेच विदयार्थ्यांना जास्तीत जास्त प्रश्न विचारले. नियंत्रित गटाला नेहमीच्या पध्दतीने अध्यापन केले. अध्यापनाचे निरिक्षण करताना निरीक्षकांनी दर तीन सेकंदाला एक या प्रमाणे नोंदी केल्या. या मिळालेल्या माहितीच्या साहयाने कोष्टकात रूपांतर करून माहितीचे पृथ:करण व विशदीकरण केले. इयत्ता नववीच्या विज्ञान भाग दोन मधील दोन्ही घटकांचे अध्यापन झाल्यानंतर प्रायोगिक व नियंत्रित गटाला शिक्षकनिर्मित वर्ग चाचणी दिली व आलेल्या गुणांवरून मध्यमान, प्रमाणविचलन, टी गुणांक व निष्कर्ष काढले.

कोष्टक ५.१ मध्ये प्रायोगिक गटाचा भौतिक बदल या घटकाच्या पाठ निरिक्षण तक्त्याच्या आधारे तयार केलेला निरीक्षण आव्यूह पुढील प्रमाणे

कोष्टक ५.१

प्रायोगिक गट

भौतिक बदलाचा निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	२	१	१	६	२	१	१	२	१	२
	२	१	५	१०	५	६	१	१	-	-	२
	३	२	९	१२	५	११	२	१	१२	१	२
	४	२	१	७	११	१४	४	२	३५	१२	७
	५	४	४	९	३२	५४	२	२	१०	९	१६
	६	१	-	२	२	१	[illegible]	[illegible]	४	३	२
	७	१	-	१	२	२	[illegible]	[illegible]	४	१	१
	८	१	६	१३	१०	२२	४	८	२०	११	२
	९	२	२	३	६	१६	१	१	१३	४	२
	१०	३	१	४	११	८	३	१	४	१	२७

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सा माजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात अशा खुणांनी दर्शविलेला भाग हा स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांनी मिळून तयार झाला आहे. यातील खुणांची संख्या चारशे एकोणपन्नास इतकी आहे. याचा अर्थ शिक्षकाने अध्यापनात विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे व कथन करणे यावर भर दिला.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चव्वेचाळीस आहे. शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, त्यांना प्रोत्साहन देणे इत्यादीचा वापर केला.

दुष्ट चक्राचे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविले आहे. स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी तयार होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या आठ इतकी आहे. याचा अर्थ शिक्षकाने अध्यापनात विदयार्थ्यांना आदेश देणे, त्यांच्यावर टीका करणे यांचे प्रमाण कमी होते.

शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांना प्रोत्साहन देणे, त्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे इत्यादी वर्तन प्रकारांचा वापर केला.

भौतिक बदल या उपघटकाचा नियंत्रित गटाचा निरीक्षण आव्यूह पुढील प्रमाणे-

कोष्टक - ५.२

नियंत्रित गट

भौतिक बदलाचा निरीक्षण आव्यूह.

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	१	१	-	१	१	-	-	२	१	-
	२	-	२	३	१६	७	-	-	२	१	३
	३	२	५	५	३	१०	-	-	२	१	२८
	४	-	१	१	९	५	८	-	२९	१४	२५
	५	-	१	१	४२	१००	२	-	६	४	२
	६	१	१	-	५	५	[illegible]	[illegible]	४	२	-
	७	-	-	-	१	-	[illegible]	[illegible]	-	-	-
	८	-	८	६	२०	१८	२	११	२०	२	६
	९	-	१	१	६	११	३	-	४	२	-
	१०	१	-	३	१३	२९	५	-	१०	४	३१

पाठयवस्तू | शिक्षकांचे सामाजिकीकरण | दुष्टचक्र

स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यातील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या सातशे पासष्ठ आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर आहे.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या एकवीस आहे. वरील कोष्टकात हे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविले आहे.

निरीक्षण आव्यूहात दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ ■ असे दाखविले आहे. स्तंभ व ओळ सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची एकूण संख्या सात आहे. शिक्षकाने अध्यापन करीत असताना विदयार्थ्यांवर टीका करण्याचे टाळले तसेच त्यांना आदेश देणे इत्यादी वर्तन प्रकारांचा वापर अत्यंत कमी केला.

भौतिक घटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. विदयार्थ्यांना वेगवेगळया प्रकारचे प्रश्न विचारून शिक्षकाने अध्यापन केले. अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा वापर करून विदयार्थ्यांवर टीका करण्याचे शिक्षकानी टाळले.

भौतिक बदल या घटकातील वर्तनप्रकारांच्या वारंवारितेचे प्रतिशत प्रमाण पुढीलप्रमाणे

कोष्टक - ५.३

भौतिक बदल- वर्तन प्रकारांची वारंवारिता

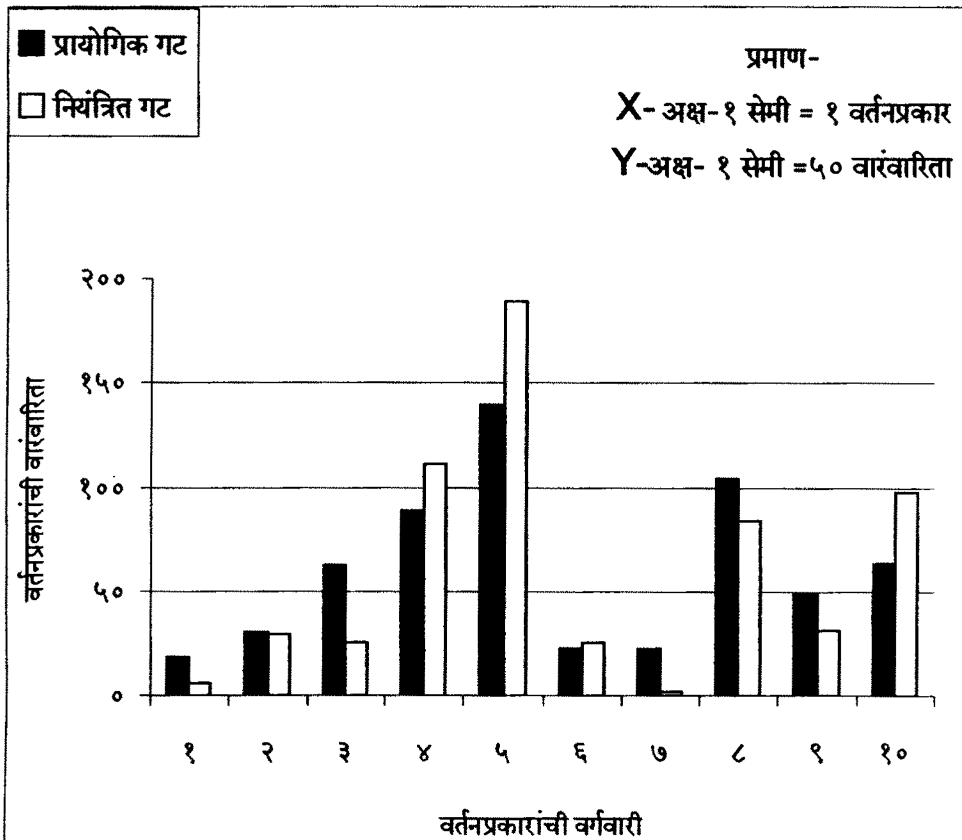
वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण.
१	भावनांचा स्वीकार	१९	३.१७	६	१
२	स्तुती व प्रोत्साहन	३०	५.०१	२९	४.८४
३	विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार	६२	१०.३५	२५	४.१७
४	प्रश्न विचारतो	८९	१४.८६	१११	१८.५३
५	कथन किंवा व्याख्यान	१४०	२३.३८	१८९	३१.५६
६	दिशा देतो/सुचना देतो	२२	३.६७	२५	४.१७
७	टीका किंवा समर्थन करतो	२२	३.६७	२	०.३३
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	१०४	१७.३७	८४	१४.०२
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	४९	८.१८	३१	५.१७
१०	शांतता व गोंधळ	६३	१०.५२	९८	१६.३६
		६००	१००	६००	१००

भौतिक बदल या घटकाच्या अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकोणिस (३.१७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात सहा (१ प्रतिशत)आहे. प्रायोगिक गटात शिक्षक विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार जास्त करतात. प्रायोगिक गटात विदयार्थ्यांची स्तुती व त्यांना प्रोत्साहन देण्याची वारंवारिता तीस (५.०१ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकोणतीस (४.८४ प्रतिशत) इतकी आहे. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात विदयार्थ्यांची स्तुती व त्यांना प्रोत्साहन देण्याचे प्रमाण जवळजवळ सारखेच आहे. शिक्षकाचे विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात बासष्ठ (१०.३५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पंचवीस (४.१७ प्रतिशत) इतकी आहे. प्रायोगिक गटात अध्यापन करताना शिक्षक, विदयार्थ्यांनी सुचविलेल्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याचे प्रमाण जास्त आहे. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकोणनव्वद (१४.८६ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे अकरा (१८.५३ प्रतिशत) इतके आहे. भौतिक बदल या घटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त होते.

शिक्षकाचे वर्गातील कथन किंवा व्याख्यान या वर्तनप्रकारांची वारंवारितेचे प्रमाण प्रायोगिक गटात एकशे चाळीस (२३.३८ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे एकोणनव्वद (३१.५६ प्रतिशत) इतकी आहे. विदयार्थ्यांना सूचना व आदेश देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात बावीस (३.६७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पंचवीस (४.१७ प्रतिशत) आहे. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात विदयार्थ्यांना सूचना व आदेश देण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त होते.

शिक्षकांच्या बोलण्याला प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशे चार (१७.३७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात चौऱ्याऐंशी (१४.०२ प्रतिशत) इतकी आहे. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद देण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होती. विदयार्थ्यांचे स्वतःहून बोलण्याचे प्रायोगिक गटातील वारंवारिता एकोणपन्नास (८.१८ प्रतिशत) इतकी होती. व नियंत्रित गटातील वारंवारिता एकतिस (५.१७ प्रतिशत) इतकी होते. विदयार्थ्यांचे स्वतःहून बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त होते. शांतता व गोंधळ या वर्तन प्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक गटात त्रेसष्ठ (१०.५२ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात आठयान्नव (१६.३६ प्रतिशत) इतकी होती. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त होते.

प्रायोगिक गटातील शिक्षकाचे कथन करण्याची वारंवारिता नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होती. शिक्षकानी प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांना नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा कमी प्रमाणात प्रश्न विचारले. विदयार्थ्यांनी उत्तरे देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. वरील कोष्टकावरून वर्तन प्रकारांची तुलना करण्यासाठी काढलेला आलेख पुढील प्रमाणे



आलेख - १

भौतिक बदल- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख एक मध्ये प्रायोगिक गट व नियंत्रित गटातील वर्तन प्रकारांची तुलना दाखविली आहे. प्रायोगिक गटातील शिक्षकाच्या कथनाचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. प्रायोगिक गटातील शिक्षक विदयार्थ्यांना बोलण्याची जास्त संधी देत होते. प्राग्रोगिक गटातील शिक्षक, विदयार्थी आंतरक्रीया जास्तीतजास्त होण्यासाठी विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारीत होते व नियंत्रित गटापेक्षा प्रायोगिक गटातील विदयार्थी जास्त उत्तरे देत होते. तसेच स्वत:हून जास्त बोलत होते.

भौतिक बदलाच्या वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर पुढीलप्रमाणे -

कोष्टक ५.४

भौतिक बदल- वर्तनप्रकारांची गुणोत्तरे

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ५+६+७	२०० -------- =१.०८ १८४	१७१ ------=०.७९ २१६
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) (१+२+३+६+७)	१११ ------- =०.७२ १५५	६० ------=.६ ८७
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) × १०० (४+५)	८९०० ------= ३८.८६ ६००	१११ --- × १००=३७ ३००
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ६००	१५३ ------=०.२५५ ६००	११५ -----= ०.१९ ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ६+७	२०० ------=४.५ ४४	१७१ -----= ६.३३ २७
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ × १०० (८+९)	४९ ---×१००=३२.०२ १५३	३१ ---- =२६.९५ ११५

कोष्टक ५.४ नुसार शिक्षकाचा प्रत्यक्ष /अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात १.८ व नियंत्रित गटात ०.७९,प्रायोगिक गटावर शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव होता व नियंत्रित गटावर शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव जास्त आहे. प्रायोगिक गटात शिक्षकाचे अप्रत्यक्ष परिणाम करणारे वर्तन जास्त होते. शिक्षक प्रतिसादाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.७२ इतके व नियंत्रित गटात शिक्षक प्रतिसादाचे गुणोत्तर ०.६९ इतके होते. शिक्षक प्रतिसादाचे गुणोतर प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. विदयार्थ्यांना शिक्षकानी प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३८.८६ व नियंत्रित गटात ३७ इतके होते. शिक्षकानी विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याचे

गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे. शिक्षकाच्या अध्यापनाचे अनुकूल व प्रतिकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ४.५ व नियंत्रित गटात ६.३३ इतके होते. हे गुणोत्तर एकपेक्षा जास्त आहे. शिक्षकाच्या अध्यापनाचे दोन्ही गटात अनुकूल दृढीकरण होत गेले. यावरून प्रायोगिक व नियंत्रित गटावर शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले. विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३२.०२ आहे. बोलण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा ५.०७ नी जास्त आहे.

अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर दोन्ही गटात एक पेक्षा जास्त आहे. त्यामुळे शिक्षकाचे अध्यापन चांगलेझाले. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी पाठात जास्त प्रमाणात सहभागी झाले. रासायनिक बदल या घटकाचा प्रायोगिक गटाचा निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक ५.५

प्रायोगिक गट

रासायनिक बदलाचा निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	३	-	१	१	१	१	-	१	-	३
	२	२	७	९	३	९	-	-	४	१	२
	३	२	४	६	४	१२	१	१	५	-	-
	४	३	१	१	१८	८	३	-	३८	२३	२
	५	१	७	६	५१	७३	५	१	७	४	१३
	६	१	-	१	३	-	[illegible]	[illegible]	११	१	१
	७	-	-	२	-	२	[illegible]	[illegible]	-	-	-
	८	१	१६	५	११	२३	४	२	३७	८	१
	९	-	१	३	४	२१	-	३	७	२६	२
	१०	-	२	-	२	१३	१	१	२	१	२७

पाठयवस्तू — शिक्षकांचे सामाजिकीकरण — दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांच्यातील वारंवारितेची एकूण संख्या पाचशे दोन होती. स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची

संख्या तेहतीस होती. शिक्षकाने विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करणे त्यांना प्रोत्साहन देणे, त्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे इत्यादी वर्तन प्रकारांचा उपयोग केला.

स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या सात आहे. शिक्षकांनी विदयार्थ्यांवर टीका करणे, त्यांना आदेश देणे इत्यादी वर्तन प्रकाराचा उपयोग कमी केला.

शिक्षकानी अध्यापनात विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे तसेच वर्गातील कथन करण्यात जास्त वेळ खर्च केला. अप्रत्यक्ष वर्तनाचा शिक्षकाने अध्यापनात उपयोग केला. विदयार्थ्यांना आदेश देणे त्यांच्यावर टीका करण्याचे शिक्षकाने टाळले होते. त्यामुळे विदयार्थी पाठात चांगल्या प्रकारे सहभागी झाले.

रासायनिक बदल या घटकाचा नियंत्रित गटाच्या वर्तनप्रकारांचा निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक ५.६

नियंत्रित गट

रासायनिक बदल-निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक — वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
१	-	-	-	१	२	-	-	-	-	१
२	-	२	१	११	९	-	-	३	-	५
३	-	-	१	-	६	-	-	६	१	-
४	१	१४	२	८	१२	१	-	३२	१९	३०
५	-	८	२	५१	६९	२	-	६	१	३२
६	२	-	६	८	८	-	१	२	४	-
७	-	-	-	३	-	-	१	१	-	-
८	-	२	६	१९	२४	२	-	२	३	७
९	-	२	-	१०	१५	३	-	९	२	-
१०	१	३	-	२६	३२	१२	५	५	६	२३

पाठ्यवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील कोष्टकामध्ये स्तंभ चार व पाच व ओळ क्रमांक चार व पाच यांच्यातील वारंवारितेची एकूण संख्या सहाशे दहा आहे. याचा अर्थ शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन व तीन यानी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चार आहे हे क्षेत्रफळ ■ अशा खुणांनी दर्शविलेले आहे. स्तंभ व ओळ सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या दोन आहे. यावरून शिक्षकाने विदयार्थ्यांना आदेश देणे त्यांच्यावर टीका करण्याचे टाळले.

रासायनिक बदल वर्तन प्रकारांची वारंवारिता पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक ५.७

रासायनिक बदल - वर्तनप्रकारांची वारंवारिता

वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	१३	२.१७	४	०.६७
२	स्तुती व प्रोत्साहन	३९	६.५१	३१	५.१७
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	३४	५.६९	१८	३.०१
४	प्रश्न विचारतो	९४	१६.०३	१३६	२२.७
५	कथन किंवा व्याख्यान	१६१	२६.८८	१७६	२९.३९
६	दिशा देतो/सुचना देतो	१९	३.१७	२८	४.६७
७	टीका किंवा समर्थन करतो	११	१.८३	७	१.१२
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	११२	१८.७०	६६	११.०२
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	६४	१०.६८	३६	६.०१
१०	शांतता व गोंधळ	५१	८.५१	९८	१६.३६
		६००	१००	६००	१००

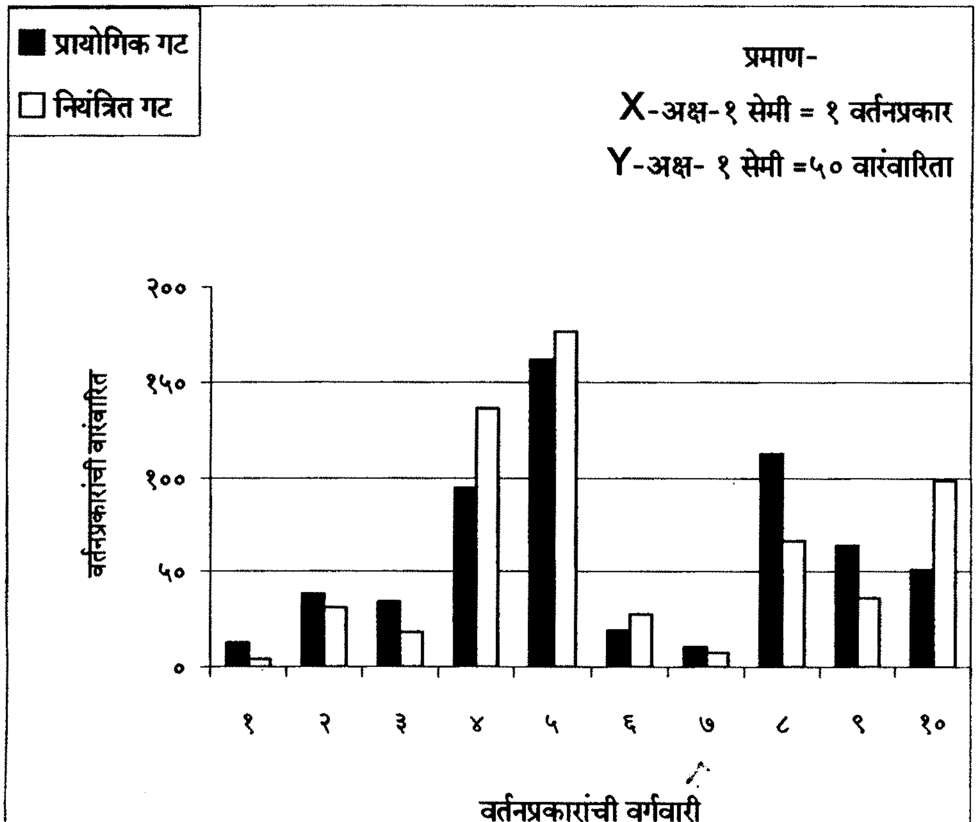
रासायनिक बदल या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांचे विदयार्थ्यांच्या भावना स्वीकार करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात तेरा (२.१७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात चार (०.६७ प्रतिशत) आहे. विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. विदयार्थ्यांची स्तुती व त्यांना प्रोत्साहन देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकोणतीस (६.५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकतीस (५.१७ प्रतिशत) इतके होती.प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना शिक्षकांचे विदयार्थ्यांना प्रोत्साहन देण्याचे व त्यांची स्तुती करण्याचे प्रमाण जास्त होते. विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात चौतीस (५.६९ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात अठरा (३.०१ प्रतिशत) इतकी होती. प्रायोगिक गटात विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात चौऱ्यान्नव (१६.०३ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे छत्तीस (२२.७ प्रतिशत) इतकी होती. शिक्षकाचे कथन करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशे एकसष्ठ (२६.८८ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे शहात्तर (२९.३९ प्रतिशत) होती. नियंत्रित गटात अध्यापन करतानाची कथन किंवा व्याख्यानाची वारंवारिता जास्त आहे.

रासायनिक बदल या उपघटकाच्या अध्यापनात विदयार्थ्यांना दिशा देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकोणिस (३.१७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात अठ्ठावीस (४.६७ प्रतिशत) इतकी होती. शिक्षकाच्या बोलण्याला विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात एकशे बारा (१८.७० प्रतिशत) होते तर नियंत्रित गटात सहासष्ठ (११.०२ प्रतिशत) इतकी होती.शिक्षकाच्या बोलण्याला प्रतिसाद देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त होते. विदयार्थ्यांचे अध्यापनाच्या वेळी स्वत:हून बोलण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात चौसष्ठ (१०.६८ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात छत्तीस (६.०१ प्रतिशत) होती.

अध्यापनात विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त दिसून आले.

अध्यापनाचे वेळी शांतता व गोधळ करण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात एकावन्न (८.५१ प्रतिशत) होते. व नियंत्रित गटात अठ्ठयान्नव (६.३६ प्रतिशत) होते. प्रायोगिक गटात आंतरक्रियाचे प्रमाण जास्त आहे व त्या गटात विदयार्थ्यांचा गोंधळ करण्याचे प्रमाण कमी आहे.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटात झालेल्या वर्तन प्रकारांची तुलना पुढील आलेखाव्दारे अधिक स्पष्ट होईल.



आलेख - २

रासायनिक बदल- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख दोन मध्ये रासायनिक बदलाच्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तन प्रकारांची तुलना केली आहे. यामध्ये शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यान या वर्तन प्रकारांचे प्रमाण जास्त आहे. व शिक्षक टीका करतात या वर्तन प्रकाराचे प्रमाण सर्वात कमी दिसून आले.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तन प्रकारांचा गुणोत्तरावरून शिक्षकाचे अध्यापन कसे होते हे अधिक स्पष्ट होते. रासायनिक बदलातील वर्तन प्रकारांची गुणोत्तरे पुढील प्रमाणे-

कोष्टक ५.८

रासायनिक बदल- वर्तन प्रकाराचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) / ५+६+७	१८२ ------ =०.९५ १९१	१८९ -----=०.८९ २११
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) / (१+२+३+६+७)	१८२ ----- =०.८६ २१२	५३ ----- = ०.६० ८८
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) ----- × १०० (४+५)	९६ --×१००= ३७.३५ २५७	१३७ ---×१००=४३.५९ ३१२
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) / ६००	११२ +६४ ---------=०.२९ ६००	१०२ -----= ०.१७ ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ / ६+७	१८२ ----- = ६.०६ ३०	१८९ ----- = ५.४ ३५
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ -----× १०० (८+९)	६४ -------=३६.३६ १७६	३६ ----- =३५.२९ १०२

रासायनिक बदल या उपघटकातील वर्तन प्रकाराच्या गुणोत्तरात शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.९५ व नियंत्रित गटात ०.८९ होते .शिक्षकाचा दोन्ही गटातील अध्यापनात प्रत्यक्ष प्रभाव होता. शिक्षक प्रतिसादाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.८६ होते .व नियंत्रित गटात ०.६० आहे., शिक्षक प्रतिसाद गुणात्तर प्रायोगिक गटात जास्त होते. नियंत्रित गटाला प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक

गटात ३७.३५ होते. व नियंत्रित गटात ४३.५९ होते. शिक्षकानी विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर नियंत्रित गटात जास्त होते. विदयार्थ्यांना विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तरे देण्याचे गुणोत्तर रासायनिक बदल या उपघटकाच्या अध्यापनात प्रायोगिक गटात ०.२९ व नियंत्रित गटात ०.१७ होते. विचारलेल्या प्रश्नांना उत्तरे देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त दिसून आले. अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ६.०६ होते. नियंत्रित गटात ५.४ होते. दोन्ही गटातील अध्यापनात अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर होत गेले. त्यावरून शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले. विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३६.३६ होते व नियंत्रित गटात ३५.२९ होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी स्वत:हून जास्त बोलत होते व नियंत्रित गटातील विदयार्थी कमी बोलत होते.

नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांना शिक्षकांनी प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा जास्त प्रश्न विचारले परंतु उत्तरे देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त दिसून आले.

रासायनिक बदलाचा परिणाम या उपघटकाच्या पाठनिरिक्षण तक्त्याच्या आधारे तयार केलेला निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक- ५.१

प्रायोगिक गट

रासायनिक बदलाचा परिणाम निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	६	१	३	५	२	५	-	२	५	-
	२	१२	५	-	२	१०	१	-	१	-	२
	३	-	३	२	५	१०	-	-	७	३	-
	४	५	१	२	१०	२०	२	-	४०	१८	१
	५	२	८	१०	५२	४१	१०	१०	३	६	२
	६	-	-	२	१०	१७	[illegible]	[illegible]	३	३	१
	७	-	२	३	३	१५	[illegible]	[illegible]	३	-	१०
	८	१	८	-	२०	१८	८	१०	२३	१२	१
	९	२	५	७	२	७	१	१८	६	७	-
	१०	-	-	-	१	८	१	२	-	-	१०

पाठ्यवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात अशा खुणांनी दाखविलेल्या भागात जास्त खुणा आहेत. स्तंभ क्रमांक चार व पाच व ओळ क्रमांक चार व पाच यांच्यातील वारंवारितेच्या खुणांची एकूण बेरीज पाचशे दोन होती. यावरून शिक्षकाचा पाठ्यवस्तूवर अधिक भर होता.

एक, दोन, तीन या ओळी व स्तंभ यांनी होणाऱ्या नऊ चौकटीत एकूण तेहतीस खुणा आहेत. वरील कोष्टकात ■ अशा खुणांनी दाखविले आहे. शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष वर्तनाचा प्रभाव होता.

निरीक्षण आव्यूहात दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ ■ अशा खुणांनी दाखविले आहे. सहावी व सातवी ओळ व स्तंभ सहावा व सातवा यांनी होणाऱ्या चौकटीतील खुणांची एकूण संख्या बत्तीस होती.

प्रायोगिक गटात रासायनिक बदलाचा परिणाम या घटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. अप्रत्यक्ष वर्तनामुळे विदयार्थ्यांचा शाब्दिक वर्तनास प्रोत्साहन मिळते असे दिसून आले. काही प्रमाणात शिक्षकनी आदेश देणे किंवा टीका करणे यांचा उपयोग केलेला आढळून आला.

रासायनिक बदलाचा परीणाम या उपघटकाचा नियंत्रित गटाचा निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक - ५.१०

नियंत्रित गट

रासायनिक बदलाचा परिणाम निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	२	२	-	१	५	६	-	१	-	-
	२	११	११	३	५	१८	-	२	-	-	५
	३	१	६	६	५	७	-	-	५	५	-
	४	२	१	३	६	२१			४२	५	
	५	२	१७	८	३२	६८	८	८	५	११	-
	६	-	२	४	७	१२	[illegible]	[illegible]	५	१	२
	७	२	-	३	३	३	१०	१०	८	२	१
	८	-	७	-	१८	२३	१०	१०	१२	५	२
	९	१	८	८	१	२	३	१०	६	७	-
	१०	-	५	-	-	८	१	२	-	१	८
	एकूण	२०	५९	३६	७८	१६७	५०	४९	८५	३७	१९

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

ओळ व स्तंभ चार व पाच यांच्यातील ▤ अशा खुणांनी दाखविलेले अशा पाठयवस्तूचे क्षेत्रफळ आहे. यांच्यातील वारंवारितेच्या खुणांची बेरीज चारशे त्र्याऐंशी आहे. याचा अर्थ शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर दिसून आला.

स्तंभ व ओळ एक, दोन व तीन यांनी तयार होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या एकेचाळीस होती. शिक्षकाच्या अप्रत्यक्ष वर्तनाचा प्रभाव विदयार्थ्यांवर पडत होता. स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांच्या संबंधाने तयार होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या एकोणचाळीस होती. निरीक्षण आव्यूहाच्या कर्णावर येणाऱ्या वारंवारितेची संख्या एकशे बेचाळीस होती.

नियंत्रित गटाला अध्यापनात शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर जास्त भर दिसला. शिक्षकाचे वर्गात प्रत्यक्ष वर्तनावर जास्त भर होता. ओळ व स्तंभ आठ यांच्यातील खुणा जास्त आहेत. त्यावरून शिक्षकांचे प्रश्न विचारणाचे व विदयार्थ्यांचे उत्तर देण्याचे प्रमाण जास्त आढळून आले. रासायनिक बदलाचा परिणाम वर्तनप्रकाराची वारंवारिता पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक- ५.११

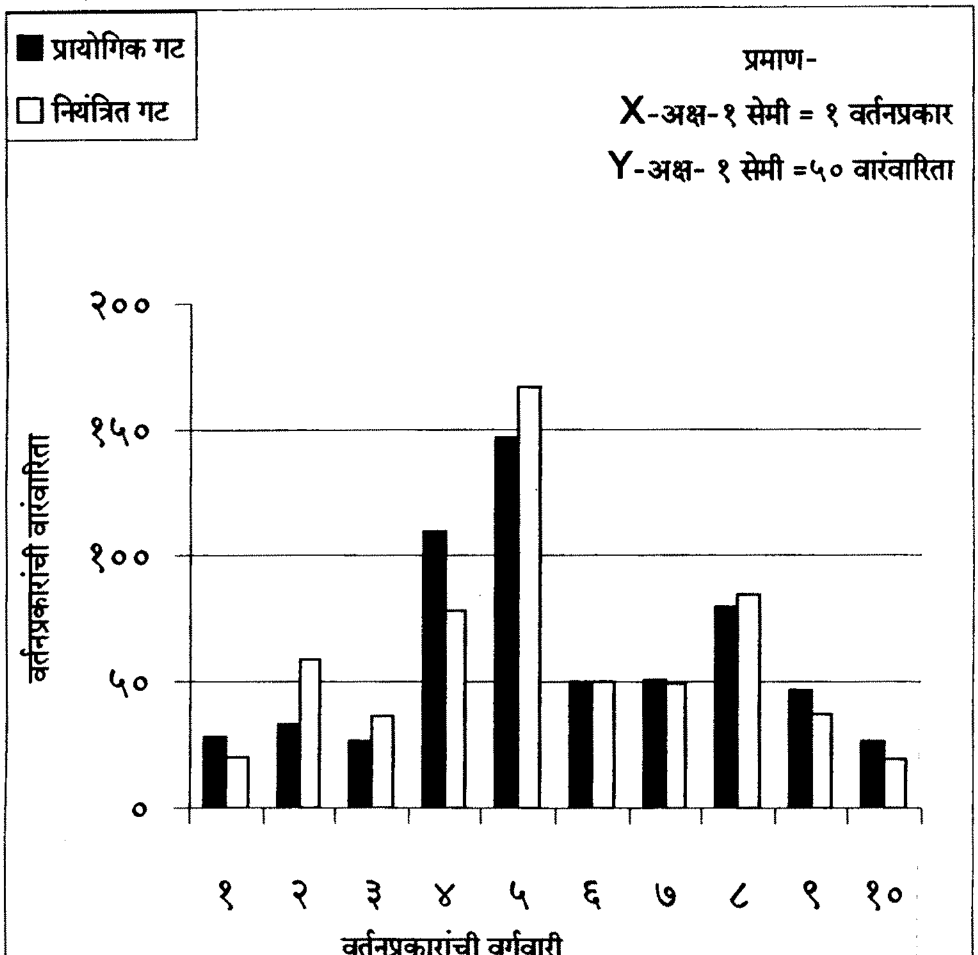
रासायनिक बदलाचा परिणाम - वर्तनप्रकाराची वारंवारिता

वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता		वारंवारिता	
१	भावनांचा स्वीकार	२८	४.६८	२०	३.३४
२	स्तुती व प्रोत्साहन	३३	५.५१	५९	९.८५
३	विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार	२७	४.५०	३६	६.०१
४	प्रश्न विचारतो	११०	१८.३७	७८	१३.०२
५	कथन किंवा व्याख्यान	१४७	२४.५५	१६७	२७.८८
६	दिशा देतो/सुचना देतो	५०	८.३५	५०	८.३५
७	टीका किंवा समर्थन करतो	५१	८.५१	४९	८.१८
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	८०	१३.३६	८५	१४.१९
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	४७	७.८५	३७	६.१८
१०	शांतता व गोंधळ	२७	४.५०	१९	३.१७
		६००	१००	६००	१००

वरील कोष्टकानुसार वर्गातील अध्यापनात शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाची वारंवारिता सर्वात जास्त होती. प्रायोगिक गटात एकशे सत्तेचाळीस (२४.५५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे सदूसष्ठ (७.८८ प्रतिशत) होती. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशे दहा (१८.३७ प्रतिशत) होती व नियंत्रित गटात अष्ट्याहत्तर (१३.०२ प्रतिशत) होती. विदयार्थ्याची शिक्षकांना प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता दोन्ही गटात जवळ जवळ सारखीच दिसून आली. विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याची, पुढाकार घेण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात सत्तेचाळीस (७.८५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात सदतीस (६.१८ प्रतिशत) दिसून आली.

प्रायोगिक गटाच्या अध्यापनातील विदयार्थ्यांचा प्रश्न विचारण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा जास्त आढळून आले. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी स्वत:हून बोलत होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी अध्यापनात जास्त प्रमाणात सहभागी झाले होते.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना पुढील आलेखाच्या साहयाने अधिक स्पष्ट होते.



आलेख - ३

रासायनिक बदलाचा परीणाम- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख तीन वरून असे दिसून येते की, वर्तन प्रकार दोन म्हणजेच विदयार्थ्यांची स्तुती करण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त आहे. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांना शिक्षकांनी जास्त प्रश्न विचारले असे दिसून आले. प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील अध्यापनात शिक्षकांनी दिशा देण्याचे प्रमाण सारखेच दिसून आले.

रासायनिक बदलाचा परिणाम यातील वर्तन प्रकारांचे गुणोत्तर पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक ५.१२

रासायनिक बदलाचा परिणाम : वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ५+६+७	१९६ ------ =०.७९ २३५	१९३ -----=०.७२ २६६
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) -------x१०० (१+२+३+६+७)	८८ ---x१००=४६.५६ १८९	११५ ---x१००=५३.७३ २१४
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) -----x १०० (४+५)	११० ---x१००= ४२.८ २५७	७८ ---x१००=३१.८४ २४५
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ६००	१२७ ------ =०.२१ ६००	१२२ ---- = ०.२० ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ६+७	१९८ ------= १.९६ १०१	२०९ -----= १.९४ ८९
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ ---- x १०० (८+९)	४७ ---- x१०० =३७ १२७	३७ ---x१००=३०.३२ १२२

शिक्षकाचा रासायनिक बदलाचा परिणाम या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाचा प्रायोगिक व नियंत्रित गटात प्रत्यक्ष प्रभाव होता. शिक्षकाच्या प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.७९ व नियंत्रित गटात ०.७२ होते. शिक्षक प्रतिसादाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात

४६.५६ होते. व नियंत्रित गटात ५३.७३ होते. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ४२.८ होते. व नियंत्रित गटात ३१.८४ होते. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.२१ आहे व नियंत्रित गटात ०.२० आहे. अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर दोन्ही गटात एकपेक्षा जास्त होते त्यामुळे दोन्ही गटात अध्यापन चांगले झाले. विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३७ व नियंत्रित गटात ३०.३२ दिसून आले.

विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याचे म्हणजेच पुढाकाराचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त होते. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर नियंत्रित गटात प्रायोगिक गटापेक्षा जास्त होते व विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर जास्त होते. यावरून प्रायोगिक गटात आंतरक्रिया जास्त झाल्या.

विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर दोन्ही गटात सारखे होते. प्रायोगिक व नियंत्रित गटावर अध्यापन करणाऱ्या शिक्षकांचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता असे दिसून आले.

कोष्टक ५.१३ मध्ये समीकरणे या घटकाचा निरिक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक- ५.१३

प्रायोगिक गट

समीकरणे - निरीक्षण आव्यूह

	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	१	३	२	५	७	३	६	१	३	१	-
	२	१५	८	३	७	१५	-	-	१	१	३
	३	-	७	१०	७	१०	-	-	६	३	-
	४	५	१	१	१२	२२	-	१	३०	११	५
	५	२	१७	११	४०	५२	८	६	३	५	५
	६	-	-	२	५	११	[illegible]	[illegible]	६	१	२
	७	२	१	५	१	१२	[illegible]	[illegible]	६	२	२
	८	२	७	१	२०	२०	८	७	१०	३	-
	९	५	७	५	-	२	१	५	५	७	३
	१०	-	-	-	-	६	२	५	-	-	१०

पाठ्यवस्तू शिक्षकांचे सामाजिकीकरण दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात अशा भागात म्हणजे स्तंभ चार, पाच व ओळ क्रमांक चार, पाच मधील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या चारशे नव्वद आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठ्यवस्तूवर जास्त भर होता.

ओळ एक, दोन, तीन व स्तंभ एक, दोन व तीन यांच्यामुळें तयार होणाऱ्या चौरसामधील खुणांची संख्या एकोणसाठ आहे. अध्यापनात शिक्षक विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करत होते, त्यांना प्रोत्साहन देत होते, सामाजिक कौशल्यांचा वापर करत होते.

कोष्टकात ■ अशा खुणांनी दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ दाखविले आहे. यातील खुणांची संख्या अडतीस आढळली.

प्रायोगिक गटातील समीकरणे या घटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात आंतरक्रिया वाढविण्यासाठी चेतक बदल, विदयार्थ्यांची स्तुती करणे, विदयार्थ्यांना प्रोत्साहन देणे इत्यादी क्रियांचा वापर केला असे दिसून आले. काही वेळा शिक्षक आदेश देणे, हुकूम करणे व आपल्या अधिकाराचे समर्थन करत होते.

कोष्टक ५.१४ मध्ये नियंत्रित गटाचा समीकरणे या उपघटकाचा निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे दिला आहे.

कोष्टक - ५.१४

नियंत्रित गट

समीकरणे- निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	६	९	-	७	१	६	३	२	-	-
	२	११	१०	३	१०	१२	-	२	-	-	५
	३	९	६	६	५	७	-	-	५	५	-
	४	२	१	३	७	२०	१	-	४३	१०	-
	५	२	१७	८	२२	६५	८	५	५	११	१
	६	-	२	५	७	१२	[illegible]	[illegible]	५	१	२
	७	२	-	३	३	१	[illegible]	[illegible]	८	२	१
	८	-	७	१	१८	२३	१०	१०	१२	५	२
	९	१	८	८	१	२	३	५	५	५	२
	१०	-	-	-	-	८	१	३	-	-	१०

पाठयवस्तू शिक्षकांचे सामाजिकीकरण दुष्टचक्र

वरील निरीक्षण आव्यूहामध्ये अशा खुणांनी दाखविलेल्या भागाच्या क्षेत्रफळात वारंवारितेच्या खुणा जास्त असल्यास शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर प्रभाव जास्त असतो. वरील निरीक्षण आव्यूहामध्ये स्तंभ क्रमांक चार व पाच व ओळ क्रमांक चार व पाच यांच्यातील वारंवारितेच्या खुणांची बेरीज चारशे छपन्न आहे. यावरून शिक्षकाचा

पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. स्तंभ एक ,दोन व तीन व ओळ क्रमांक एक, दोन ,तीन यांनी होणाऱ्या चौकटीत एकूण ४४ खुणा आहेत. शिक्षकांनी वर्गात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार केला व त्यांची स्तूती केली. शिक्षकाचे वर्गातील वर्तन हे प्रत्यक्ष प्रभाव पाडणारे होते.

सहावी व सातवी ओळ आणि सहावा व सातवा स्तंभ यांनी होणाऱ्या चौकटींचे क्षेत्रफळातील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या एकोणचाळीस आहे. यावरून शिक्षक विदयार्थ्यांच्या वर्तनावर टीका करत होते. शिक्षक अध्यापनात प्रश्न विचारून वर्गातील आंतरक्रिया वाढवित होते. कोष्टक ५.१५ मध्ये समीकरणे या उपघटकाच्या वर्तनप्रकारांची वारंवारितेचे प्रतिशत प्रमाण व वर्तन प्रकार दिले आहे.

कोष्टक ५.१५

समीकरणे- वर्तन प्रकारांची वारंवारिता

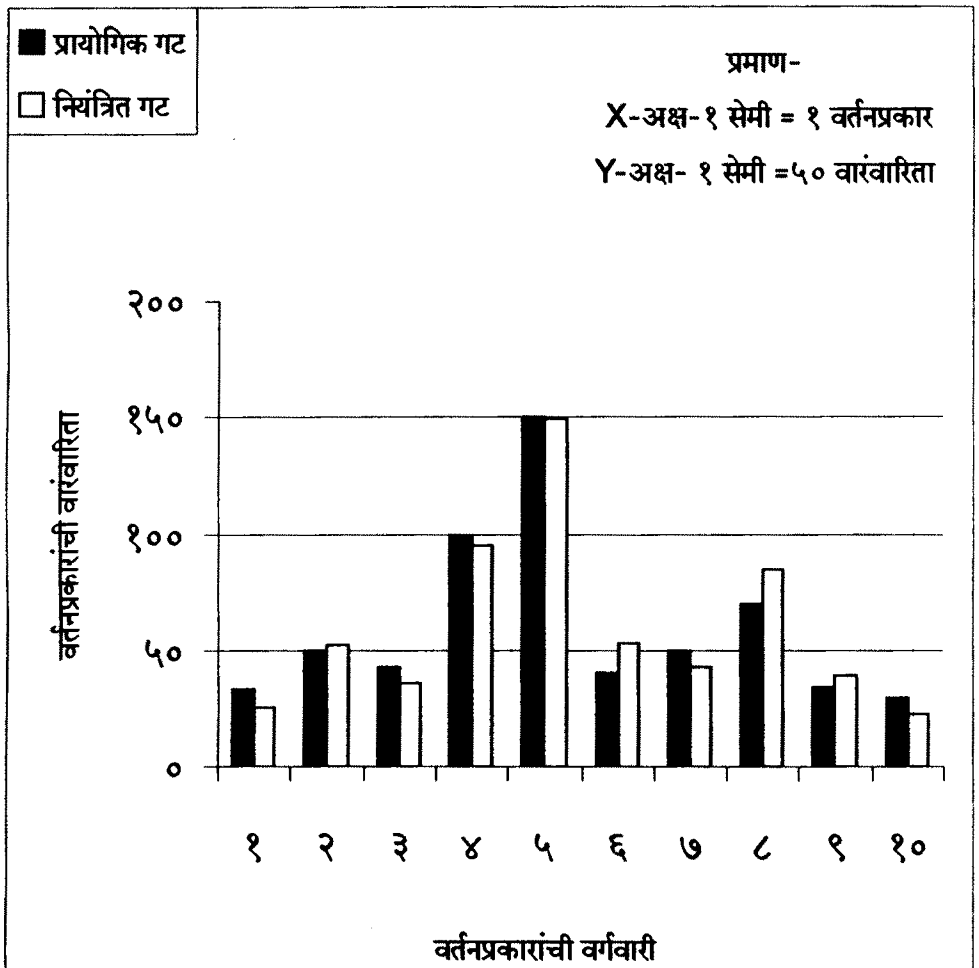
वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	३३	५.११	२५	४.१७
२	स्तुती व प्रोत्साहन	५०	८.३५	५२	८.६८
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	४३	७.१८	३६	६.०१
४	प्रश्न विचारतो	१००	१६.७	९५	१५.८६
५	कथन किंवा व्याख्यान	१५०	२५.०५	१४९	२४.८८
६	दिशा देतो/सुचना देतो	४०	६.६८	५३	८.८५
७	टीका किंवा समर्थन करतो	५०	८.३५	४३	७.१८
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	७०	११.६९	८५	१४.१९
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	३४	५.६७	३९	६.५१
१०	शांतता व गोंधळ	३०	५.०१	२३	३.८४
		६००	१००	६००	१००

वरील कोष्टकानुसार शिक्षकाचे विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात तेहतीस (५.११ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पंचवीस (४.१७ प्रतिशत) होते. शिक्षकाचे वर्गातील कथन किंवा व्याख्यान या वर्तन प्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक व नियंत्रित गटात सारखीच आढळून आली. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याच्या वर्तन प्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक गटात १०० (१६.७ प्रतिशत) होती व नियंत्रित गटात पंच्यान्नव (१५.८६ प्रतिशत) होती. विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याच्या वर्तनप्रकारांची टक्केवारी प्रायोगिक गटात चौतीस (५.६७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकोणचाळीस (६.५१ प्रतिशत) इतकी होती. प्रायोगिक गटातील शांतता व गोधळ या वर्तनप्रकारांच्या वारंवारितेची शेकडेवारी प्रायोगिक गटात तीस (५.०१ प्रतिशत) होती. व नियंत्रित गटात तेवीस (३.८४ प्रतिशत) इतकी होती. विदयार्थ्यांना प्रतिसाद देण्याच्या वर्तन प्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक गटात सत्तर (११.६९ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पंच्याऐंशी (१४.१९ प्रतिशत) इतकी आहे.

समीकरणे या घटकाच्या अध्यापनात दोन्ही गटामध्ये शिक्षकाचा व्याख्यान किंवा कथन करण्यावर जास्त भर आहे. विदयार्थ्यांची स्तुती व त्यांना प्रोत्साहन नियंत्रित गटात जास्त होते.

विदयार्थ्यांना दिशा देणे व आदेश देणे या वर्तन प्रकारांची वारंवारिता दोन्ही गटात सारखीच होती.

पुढील आलेखामध्ये समीकरणे या घटकातील वर्तनप्रकारांची तुलना दिसून येते.



आलेख - ४

समीकरणे- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख चारवरून समीकरणे या घटकाच्या अध्यापनातील आंतरक्रियांची तुलना दिसून येते. वर्गातील कथन या वर्तनप्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक व नियंत्रित गटात सारखीच दिसून येते. विदयार्थ्यांनी शिक्षकांच्या प्रश्नाला दिलेल्या प्रतिसादाचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त दिसून आले. विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त दिसून आले.

कोष्टक ५.१६ मध्ये समीकरणे या घटकाचे प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तन प्रकारांची गुणोत्तरे दिली आहेत.

कोष्टक - ५.१६

समीकरणे- वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ५+६+७	१२६ =०.९४ २४०	२०८ =०.८४ २४५
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) (१+२+३+६+७)	१२६ ×१००=५८.३३ २१६	११३×१००=५४.०५ २०९
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) × १०० (४+५)	१००×१००= ४० २५०	९५×१००=३८.९ २४४
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ६००	१०४ =०.१७ ६००	१२४ = ०.२० ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ६+७	१२६ = २.५१ ९०	२०८ = २.१६ ९६
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ × १०० (८+९)	३४ ×१०० =३२.७ १०४	३९ ×१००=३१.४५ १२४

समीकरणे या घटकाच्या शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.९४ आहे. व नियंत्रित गटात ०.८४ आहे. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव आहे. हे गुणोत्तर एक असेल किंवा एकपेक्षा जास्त असल्यास शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव असतो.

विदयार्थ्याच्या उत्तराला शिक्षकाचा प्रतिसाद देण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ५८.३३ व नियंत्रित गटात ४५.०५ होते. प्रायोगिक गटात शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर जास्त आहे. प्रायोगिक गटातील शिक्षक विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, त्यांची स्तुती करणे ,विदयार्थ्यांवर टीका न करणे , विदयार्थ्यांच्या कल्पनाचा स्वीकार करणे इत्यादीचे प्रमाण जास्त होते.

विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.१७ व नियंत्रित गटात ०.२० आहे. अध्यापनाचे अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात २.५१ व नियंत्रित गटात २.१६ इतके आहे.हे गुणोत्तर एकपेक्षा जास्त असल्यास अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते. दोन्ही गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते.

विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३२.७ इतके व नियंत्रित गटात ३१.४५ होते. विदयार्थी सहभागाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे.

कोष्टक ५.१७ मध्ये संयोग अभिक्रिया या घटकाच्या प्रायोगिक गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक - ५.१७

प्रायोगिक गट

संयोग अभिक्रिया- निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	३	१	३	६	२	७	-	३	५	-
	२	१०	१०	-	२	१५	-	-	-	-	-
	३	-	१०	८	२	११	१	-	१०	४	-
	४	१	१	८	१०	२५	१	१	२५	१०	२
	५	१०	५	१०	२६	२७	३	१५	५	१०	१
	६	.	२	२	६	२०	[illegible]	[illegible]	५	२	१
	७	३	-	५	-	६	[illegible]	[illegible]	५	५	५
	८	-	१०	-	३०	१२	७	७	१०	३	-
	९	७	-	१०	.	१	१	५	७	१०	-
	१०	-	-	-	-	७	१	३	-	-	१०

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण .   दुष्टचक्र

कोष्टकामध्ये अशा छायांकित भाग स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पांच मधील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या चारशे नव्वद आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांच्यामुळे तयार होणाऱ्या चौरसामधील खुणांची संख्या एकोणसाठ आहे. शिक्षकांनी अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा वापर केला.

कोष्टकात अशा खुणांनी दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ दर्शविले आहे. शिक्षकांचे वर्गातील वर्तन हे प्रत्यक्ष प्रभाव पाडणारे आहे.

शिक्षकाचा आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे तसेच विषय वस्तूंचे स्पष्टीकरण करणे यावर अधिक भर होता. शिक्षकांनी अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, त्यांना प्रोत्साहन देणे, वर्गातील वातावरण अध्ययनास पोषक होते. शिक्षक आपल्या अध्यापनात आदेश देणे, विदयार्थ्यांवर टीका इत्यादींचा वापर केला.

कोष्टक ५.१८ मध्ये संयोग अभिक्रिया या घटकाच्या नियंत्रित गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला दिला.

कोष्टक- ५.१८

नियंत्रित गट

संयोग अभिक्रिया - निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	५	१	१	१	५	१०	-	३	२	-
	२	१५	५	५	५	१०	-	२	-	१	३
	३	१	४	२	४	६	१	-	४	३	-
	४	२	३	२	३	२६	१	१	३०	१८	३
	५	३	१३	५	५१	६७	१३	१६	६	१०	१
	६	१	२	३	५	१०	[illegible]	[illegible]	८	-	-
	७	-	-	२	-	२०	[illegible]	[illegible]	१०	२	४
	८	-	५	-	१४	३३	४	५	९	५	१
	९	१	७	६	१	५	१	१०	५	५	१
	१०	-	१	-	-	६	३	२	२	-	१०

पाठयवस्तू शिक्षकांचे सामाजिकीकरण दुष्टचक्र

वरील निरीक्षण आव्यूहामध्ये स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांच्यातील वारंवारितेची एकूण बेरीज पाचशे एकोणचाळीस आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर दिसून आला.

स्तंभ एक, दोन व तीन व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांच्यामुळे तयार होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या अडतीस आहे. शिक्षक वर्गातील विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करतात. तसेच विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करतात.

निरीक्षण आव्यूहात दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ [redacted] अशा खुणांनी दाखविले आहे. सहावी व सातवी ओळ व स्तंभ यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या एकतीस आहे.

शिक्षकांने विषय वस्तूवर प्रश्न विचारणे, विषय वस्तूवर स्पष्टिकरण देणे इत्यादी घटकावर जास्त भर दिला. शिक्षकानी अध्यापनात सामाजिक कौशल्याचा उपयोग केला. शिक्षकानी अध्यापनात काही प्रमाणात विदयार्थ्यांना आदेश देणे, आपल्या अधिकाराचे समर्थन करणे यांचा उपयोग केला. कोष्टक ५.१९ मध्ये संयोग अभिक्रिया या उपघटकाच्या वर्तनप्रकारांची वारंवारिता व त्यांचे प्रतिशत प्रमाण दिले आहे.

कोष्टक ५.१९

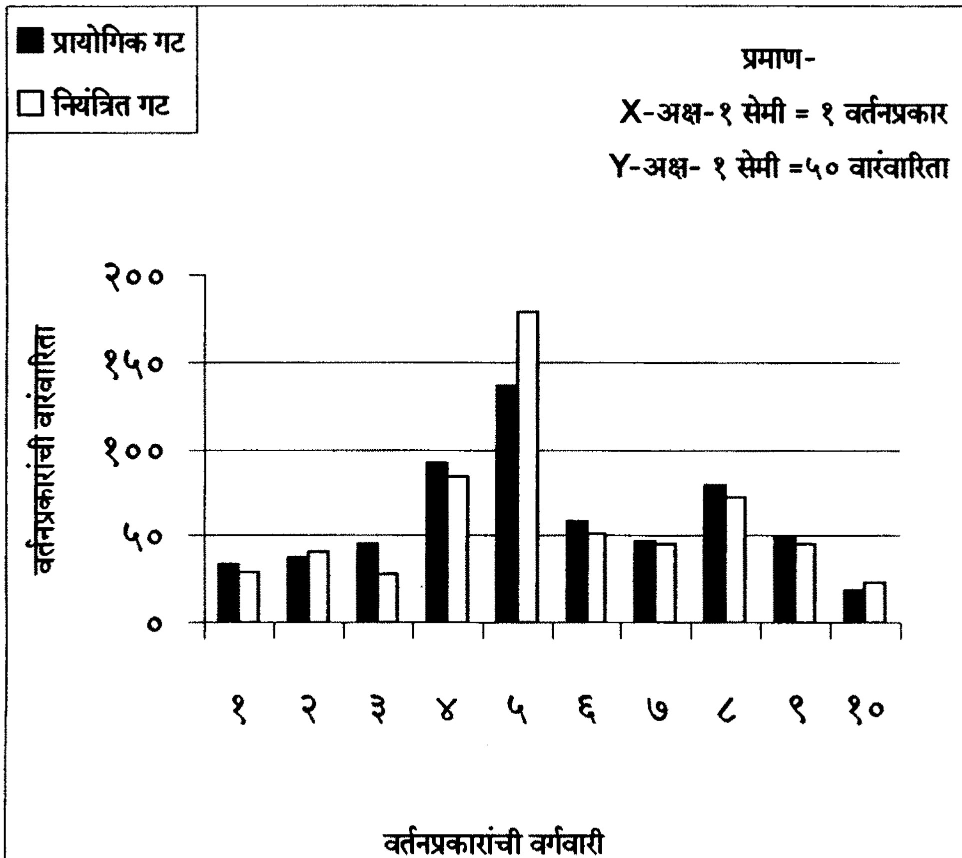
संयोग अभिक्रिया - वर्तन प्रकारांची वारंवारिता

वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	३४	५.६८	२९	४.८४
२	स्तुती व प्रोत्साहन	३८	६.३५	४१	६.८४
३	विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार	४६	७.६८	२८	४.६७
४	प्रश्न विचारतो	९२	१५.३६	८४	१४.०२
५	कथन किंवा व्याख्यान	१३७	२२.८८	१७९	२९.८९
६	दिशा देतो/सुचना देतो	५८	९.६८	५१	८.५१
७	टीका किंवा समर्थन करतो	४७	७.८४	४६	७.६८
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	८०	१३.३६	७३	१३.१९
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	४९	८.१८	४६	७.६८
१०	शांतता व गोंधळ	१९	३.१७	२३	३.८४

वरील कोष्टकानुसार प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाची वारंवारिता सर्वात जास्त आढळून आली. प्रायोगिक गटात एकशे सदतीस (२२.८८ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे एकोणऐंशी (२९.८९ प्रतिशत) होती. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शांतता किंवा गोंधळ या वर्तनप्रकारांची वारंवारिता सर्वात कमी होती. प्रायोगिक गटात एकोणिस (३.१७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात तेवीस (३.८४ प्रतिशत) होती. शिक्षकांचे प्रश्न विचारणे या वर्तन प्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक गटात ब्यान्नव (१५.३६ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात चौऱ्याऐंशी (१४.०२ प्रतिशत) इतकी होती. शिक्षकांनी विचारलेल्या प्रश्नांना विदयार्थ्यांनी उत्तरे देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ऐंशी (१३.३६ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात त्र्याहत्तर (१२.१९ प्रतिशत) इतके होते.

शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त होते. विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याचे प्रमाण ,विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. प्रायोगिक गटातील शिक्षकांचे विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. नियंत्रित व प्रायोगिक गटात काही प्रमाणात गोंधळ होता. विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याच्या वर्तनप्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होती.

आलेख पाचमध्ये संयोग अभिक्रिया या उपघटकाच्या अध्यापनातील वर्तनप्रकारांची वारंवारिता व वर्तनप्रकारांची वर्गवारी यांचा आलेख काढला आहे.



आलेख - ५

संयोग अभिक्रिया- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख पाच मध्ये प्रायोगिक व नियंत्रित गटाची वारंवारितांची तुलना दिसून येते. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. विदयार्थ्यांच्या भावनांच्या स्वीकार करण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त होते. शिक्षकाचे विदयार्थ्यांवर टीका करण्याचे प्रमाण प्रायोगिक व नियंत्रित गटात सारखेच दिसून आले.

कोष्टक ५.२० मध्ये संयोग अभिक्रिया या घटकाच्या अध्यापनातील वर्तनप्रकाराचे गुणोत्तर दिले आहे.

कोष्टक ५.२०

संयोग अभिक्रिया : वर्तनप्रकाराचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) / ५+६+७	२१० / २४२ =०.८७	१८२ / २७६ =०.६६
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) / (१+२+३+६+७) × १००	११८ / २२३ ×१००=५२.९१	९८ / १९५ =५०.२५
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) / (४+५) × १००	९२ / २२९ ×१००=४०.१७	८४ / २६३ ×१००=३१.९३
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) / ६००	१२९ / ६०० =०.२१५	११७ / ६०० =०.१९
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ / ६+७	२१० / १०५ = २	१८२ —— =१.८७
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ / (८+९) × १००	४९ / १२९ =३७.९८	४६ / ११९ =३८.६६

संयोग अभिक्रिया या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव होता. शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.८७ आहे. तर नियंत्रित गटात ०.६६ होते. हे गुणोत्तर एक किंवा एकपेक्षा जास्त असल्यास शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव जास्त होता. शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ५२.९१ होते व नियंत्रित गटात ५०.२५ होते. प्रायोगिक गटातील शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर जास्त होते. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.२१ होते व नियंत्रित गटात ०.१९ होते. अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात २ व नियंत्रित गटात १.८७ होते. विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३७.९८ व नियंत्रित गटात ३८.६५ इतके होते.

दोन्ही गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते. यावरून शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी शिक्षकांनी विचारलेल्या प्रश्नांना जास्त उत्तरे देत होते. प्रायोगिक गटातील शिक्षकांनी विदयार्थ्यांना जास्त प्रश्न विचारले. विदयार्थ्यांनीही प्रतिसाद चांगला दिला.

कोष्टक ५.२१ मध्ये अपघटन अभिक्रिया या घटकाचे नियंत्रित गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक ५.२१

नियंत्रित गट

अपघटन - निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	३	२	३	६	२	-	-	३	३	-
	२	१२	१०	९	६	२०	-	-	-	३	२
	३	-	५	१०	२	१०	-	-	५	५	-
	४	-	-	२	१०	१०	२	२	३८	१७	२
	५	३	१०	११	३०	३२	१५	२०	५	१०	१
	६	-	-	३	८	१८	८	[illegible]	११	१	-
	७	३	३	५	३	११	१५	[illegible]	५	३	५
	८	१	११	-	१६	२०	१०	६	११	५	३
	९	-	१०	७	२	६	५	१०	८	७	-
	१०	-	१	-	१	५	१	५	-	-	८

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

कोष्टकामध्ये असा छायांकित भाग हा स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच मधील वारंवारितेची संख्या तीनशे बावन्न आहे. ही संख्या जास्त आहे. शिक्षकाचा पाठ्यवस्तूवर अधिक भर आहे.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी होणाऱ्या चौरसामधील खुणांची संख्या पंचेचाळीस आहे. यामध्ये विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, विदयार्थ्यांची स्तुती करणे या वर्तनांचा समावेश होतो.स्तंभ व ओळ क्रमांक सात व आठ यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या पंचेचाळीस होती. शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे तसेच विषय वस्तूचे स्पष्टीकरण करणे, कथन करणे यावर अधिक भर होता. म्हणजेच शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर होता. शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा वापर केलेला आढळून आला. कोष्टक ५.२२ मध्ये अपघटन अभिक्रिया या घटकाचे प्रायोगिक गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक ५.२२

प्रायोगिक गट

अपघटन- निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	३	२	३	४	२	-	-	३	३	-
	२	१२	१०	१	४	२०	-	-	-	३	२
	३	-	७	७	३	१३	-	-	५	५	-
	४	-	-	२	७	१०	-	२	४०	१७	२
	५	३	१०	११	२८	२३	१५	१८	५	११	-
	६	-	१	३	७	१८	[illegible]	[illegible]	१०	१	३
	७	३	३	३	२	११	[illegible]	[illegible]	५	३	३
	८	१	१६	-	१७	२०	१०	७	१०	५	-
	९	-	५	८	२	६	४	१३	१०	१०	५
	१०	-	१	-	१	५	१	५	-	-	-

पाठयवस्तु — शिक्षकांचे सामाजिकीकरण — दूष्टचक्र

कोष्टकामध्ये अशा छायांकित भाग हा स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच मधील वारंवारितेची संख्या तीनशे पन्नास आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर आहे.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन व तीन यांनी होणाऱ्या चौरसामधील खुणांची संख्या शेहेचाळीस आहे. यामध्ये विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे,सामाजिक कौशल्यांचा वापर केला.

स्तंभ व ओळ क्रमांक सात व आठ यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या एक्केचाळीस आहे.

शिक्षकांचा पाठयवस्तुवर अधिक भर आहे. शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे, विषय वस्तुचे स्पष्टीकरण करणे, कथन करणे इत्यादी वापर आपल्या अध्यापनात केलेला आढळला.

शिक्षकाने सामाजिक कौशल्यांचा वापर करून अध्यापन केले. काही वेळा शिक्षक विदयार्थ्यांना आदेश देणे, टीका करणे इत्यादी वर्तन प्रकारांचा वापर केला.

अपघटन अभिक्रिया या घटकाच्या अध्यापनातील वर्तन प्रकारांची वारंवारिता व त्यांचे प्रतिशत प्रमाण पुढीलप्रमाणे

कोष्टक . ५.२३

अपघटन अभिक्रिया - वर्तनप्रकारांची वारंवारिता

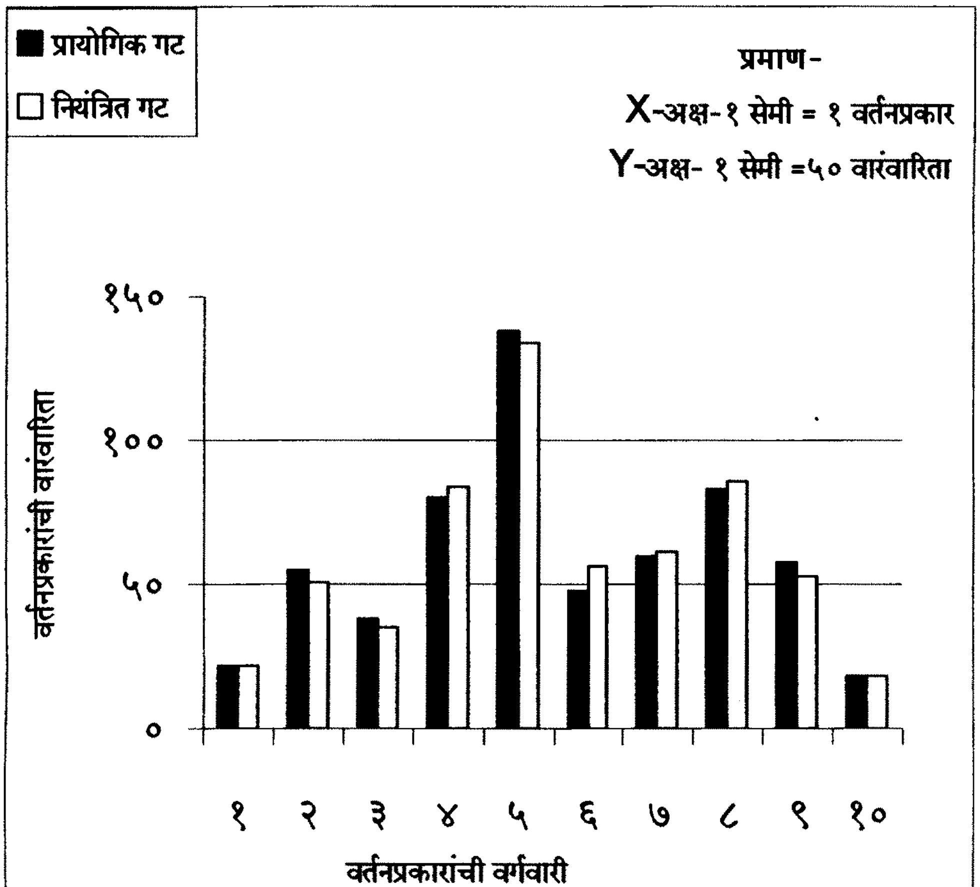
वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	२२	३.६७	२२	३.६७
२	स्तुती व प्रोत्साहन	५५	९.१८	५१	८.५१
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	३८	६.३५	३५	५.८४
४	प्रश्न विचारतो	८०	१३.३६	८४	१४.०३
५	कथन किंवा व्याख्यान	१३८	२३.०५	१३४	२२.३८
६	दिशा देतो/सुचना देतो	४८	८.०१	५६	९.३५
७	टीका किंवा समर्थन करतो	६०	१०.०२	६१	१०.१८
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	८३	१३.८६	८६	१४.३६
९	विदयार्थ्यांचे स्वतःहून बोलणे	५८	९.६८	५३	८.८५
१०	शांतता व गोंधळ	१८	३.००	१८	३.००
		६००	१००	६००	१००

वरील कोष्टकानुसार सर्वात जास्त वारंवारिता प्रायोगिक गटात शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यान यांची वारंवारिता एकशे अडतीस (२३.०५ प्रतिशत) होती व नियंत्रित गटात एकशे चौतीस (२२.३८ प्रतिशत) होती. शिक्षकांचे प्रश्न विचारण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात ऐंशी (१३.३६ प्रतिशत) आहे व नियंत्रित गटात चौऱ्याऐंशी (१४.०३ प्रतिशत) होती. शिक्षकांनी विचारलेल्या प्रश्नांना विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात त्र्याऐंशी (१३.८६ प्रतिशत) होती व नियंत्रित गटात शहांऐंशी (१४.३६ प्रतिशत) होती. विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता नियंत्रित गटात जास्त होती.

विदयार्थ्यांनी स्वत:हून बोलणे या वर्तनप्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक गटात अठ्ठावन्न (९.६८ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात त्रेपन्न (८.८५ प्रतिशत) होती. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शांतता व गोंधळ या वर्तनप्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक व नियंत्रित गटात सारखीच आढळून आली.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटाच्या अध्यापनात शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यान देणे या वर्तनप्रकारांची वारंवारिता जास्त आहे. शिक्षकांचे प्रश्न विचारण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात कमी आढळली परंतू विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता जास्त होती. अपघटन या घटकाच्या अध्यापनातील विदयार्थ्यांवर टीका करण्याचे व आदेश देण्याच्या वर्तन प्रकाराची वारंवारिता नियंत्रित गटात जास्त होती.

अपघटन अभिक्रियांच्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकाराच्या वारंवारितेची तुलना पुढील आलेखावरून स्पष्ट होते.



आलेख - ६

अपघटन अभिक्रिया- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख सहा मध्ये प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा कमी असल्याचे दिसून आले. प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विदयार्थी सारख्याच प्रमाणात शांतता किंवा गोंधळ करीत होते. शिक्षकांचे कथन किंवा व्याख्यान देणे यांचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा थोडे जास्त आढळून आले.

कोष्टक ५.२४ मध्ये अपघटन अभिक्रिया वर्तनप्रकाराचे गुणोत्तर दिले आहे.

कोष्टक - ५.२४

अपघट न अभिक्रिया- वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ५+६+७	१९५ ——— =०.७९ २४६	१९२ ——— =०.७६ २५१
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) ———— (१+२+३+६+७)	११५ ——— ×१००=५१.५६ २२३	१०८ ——— ×१००=४८ २२५
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) ——— × १०० (४+५)	८० ——— ×१००=३३.६१ २३८	८४ ———×१००=३८.५३ २१८
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ६००	१४१ —— =०.२३५ ६००	१३९ ——— =०.२३१ ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ६+७	१९५ ——— = १.८० १०८	१९२ ———=१.६४ ११७
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ ———× १०० (८+९)	५८ —×१०० =६०.४१ ९६	५३ —×१००=७४.६४ ७१

वरील कोष्टकानुसार असे दिसून येते की, शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.७९ व नियंत्रित गटात ०.७६ आहे. शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त होते. शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ५१.५६ आहे व नियंत्रित गटात ४८ आहे. विदयार्थी सहभागाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.२३५ आहे व नियंत्रित गटात ०.२३१ आहे. अनुकूल/प्रतिकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात १.८० होते व नियंत्रित गटात १.६४ होते. हे गुणोत्तर एक पेक्षा जास्त असल्यास अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते व शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले.

विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ६०.४१ आहे व नियंत्रित गटात ७४.६४ आहे. विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याच्या वर्तन प्रकारांची वारंवारितेची गुणोत्तरे नियंत्रित गटात जास्त आहे.

दोन्ही गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव होता. शिक्षकाच्या प्रतिसादाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त होते. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे. विदयार्थ्यांचे पुढाकार गुणोत्तर नियंत्रित गटात जास्त होते. विदयार्थी स्वत:हून बोलण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त आहे.

कोष्टक ५.२५ मध्ये विस्थापन व दुहेरी अपघटन या उपघटकाचा प्रायोगिक गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक- ५.२५

प्रायोगिक गट

विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	१	२	१	५	२	-	-	२	१	२
	२	१	५	१०	५	६	१	१	-	-	२
	३	२	१०	१२	५	११	२	१	१२	१	२
	४	२	१	७	११	१५	५	२	२५	१२	७
	५	५	५	१०	३२	५८	२	२	१०	१०	१७
	६	१	-	२	२	१	[illegible]	[illegible]	५	३	२
	७	१	-	१	२	२	[illegible]	[illegible]	५	१	१
	८	१	६	१३	१०	२२	५	८	२०	१७	३
	९	२	२	३	६	१५	१	२	१३	५	२
	१०	४	२	६	१२	९	२	१	५	-	२६

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात अशा भागांनी छायांकित भाग हा स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच मधील वारंवारितांच्या खुणांची बेरीज चारशे एकोणपन्नास आहे. स्तंभ व ओळ एक, दोन व तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चव्वेचाळीस आहे. अध्यापनात शिक्षक विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, विदयार्थ्यांना प्रोत्साहन देणे इत्यादी कौशल्यांचा वापर करीत होते. स्तंभ व ओळ एक, दोन व तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणा अशा छायांकित भागाने दाखविल्या आहेत.

कोष्टकात ▦ अशा खुणांनी स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या नऊ आहे म्हणजेच शिक्षकांनी विदयार्थ्यांवर टीका करण्याचे टाळले.

शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर आहे. शिक्षकानी आपल्या अध्यापनात विषय वस्तूचे स्पष्टीकरण करणे, विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे इत्यादीवर जास्त भर दिला होता. शिक्षकाने अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार केला.

कोष्टक ५.२६ मध्ये विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया या घटकाचा नियंत्रित गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक ५.२६
नियंत्रित गट
विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया - निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	२	२	-	१	१	-	-	२	१	-
	२	-	२	८	११	७	-	-	२	१	३
	३	२	२	५	५	१०	-	-	२	१	-
	४	-	७	१	१०	५	८	-	३५	१५	२८
	५	-	७	१	४२	१००	२	-	६	५	२५
	६	१	-	१	५	५	३	१	५	२	२
	७	-	-	-	१	-	४	१	-	-	-
	८	-	६	८	२०	१८	२	२	२०	२	६
	९	-	१	१	५	१०	३	-	५	२	-
	१०	२	३	-	१३	२०	५	-	१०	१०	३१

▤ पाठयवस्तू ▧ शिक्षकांचे सामाजिकीकरण ▦ दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात अशा छायांकित भागात दर्शविलेले क्षेत्रफळ हे स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांनी मिळून तयार झाले आहे. यांच्यातील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या चारशे बहात्तर इतकी आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर आहे.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन व तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चाळीस आहे. शिक्षकानी अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, विदयार्थ्यांची स्तुती करणे इत्यादींचा वापर केला.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन व तीन यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चाळीस आहे. शिक्षकानी आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, त्यांना प्रोत्साहन देणे, त्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करणे या वर्तन प्रकाराचा उपयोग केला. स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या सहा आहे. म्हणजेच शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता.

शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात विदयार्थ्यांवर टीका करणे, त्यांना आदेश देण्याचे टाळले. शिक्षकाने अध्यापनात सामाजिक कौशल्याचा वापर केला.

कोष्टक ५.३१ मध्ये मंद व शीघ्र अभिक्रिया या उपघटकाचा वर्तनप्रकाराची वारंवारिता व प्रतिशत प्रमाण पुढीलप्रमाणे

कोष्टक ५.२७

विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया- वर्तनप्रकारांची वारंवारिता

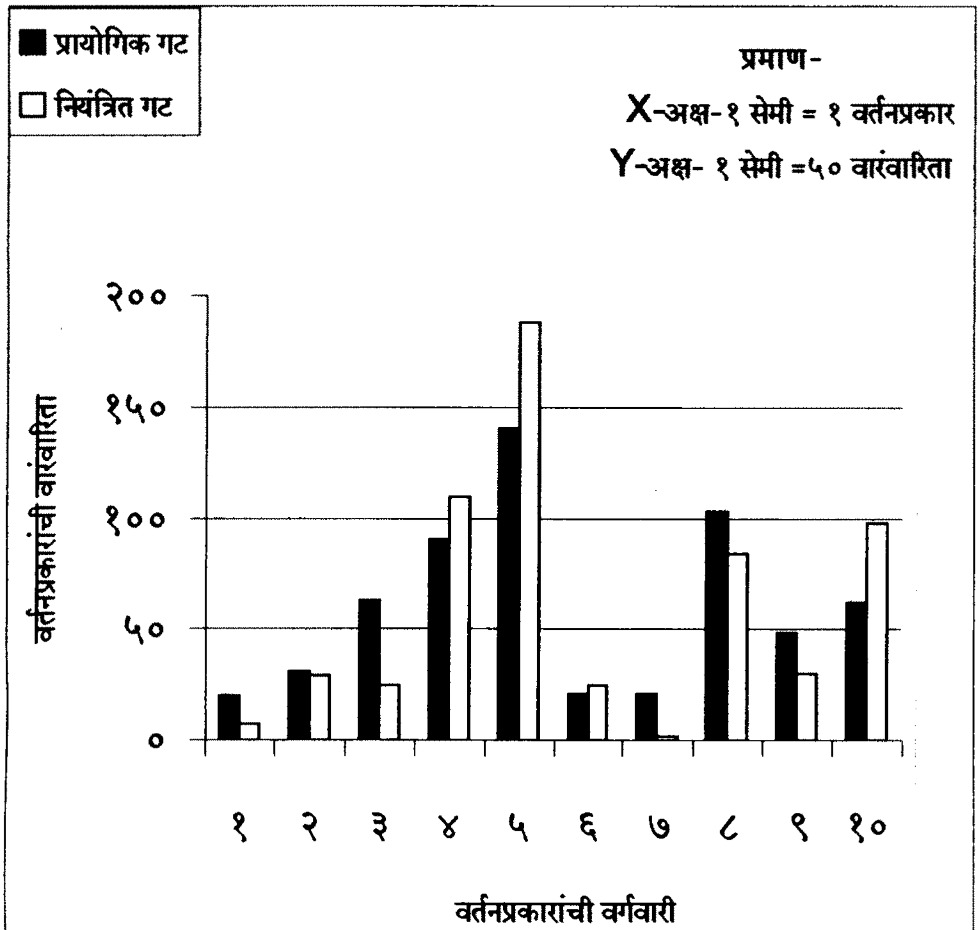
वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	२०	३.३४	७	१.१२
२	स्तुती व प्रोत्साहन	३१	५.१७	२९	४.८४
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	६३	१०.५२	२५	४.१७
४	प्रश्न विचारतो	९०	१५.०३	११०	१८.३७
५	कथन किंवा व्याख्यान	१४१	२३.५५	१८८	३१.४१
६	दिशा देतो/सुचना देतो	२१	३.५०	२५	४.१७
७	टीका किंवा समर्थन करतो	२१	३.५०	२	०.३३
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	१०३	१७.२०	८४	१४.०३
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	४८	८.०२	३०	५.०१
१०	शांतता व गोंधळ	६२	१०.३५	९८	१६.३६
		६००	१००	६००	१००

वरील कोष्टकानुसार एकूण वर्तनप्रकाराच्या वारंवारितेपैकी प्रायोगिक गटामध्ये शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाची वारंवारिता एकशे एकेचाळीस (२३.५५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटामध्ये एकशे अठयाऐंशी (३१.३९ प्रतिशत) आहे. नियंत्रित गटामध्ये प्रायोगिक गटापेक्षा शिक्षकाच्या कथन करण्याची वारंवारिता जास्त होती. शिक्षकाच्या बोलण्याला विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटामध्ये एकशे तीन (१७.२० प्रतिशत) व नियंत्रित गटात चौऱ्याऐंशी (१४.०३ प्रतिशत) होती. विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात जास्त होती. विदयार्थ्यांच्या कल्पना स्वीकार करण्याचे, प्रश्न विचारण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात त्रेसष्ठ (१०.५२ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पंचवीस (४.१७

प्रतिशत) आहे. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात नव्वद (१५.०३ प्रतिशत) आहे व नियंत्रित गटात एकशे दहा (१८.३७ प्रतिशत) आहे. शिक्षकानी आपल्या अध्यापनात नियंत्रित गटात विदयार्थ्यांना जास्त प्रमाणात प्रश्न विचारले.

प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना शिक्षक नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यापेक्षा भावनांचा स्वीकार, विदयार्थ्यांची स्तुती, विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करणे इत्यादीचा वापर जास्त करीत होते. शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाचे प्रमाण नियंत्रित गटात प्रायोगिक गटापेक्षा जास्त होते. म्हणजेच प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना शिक्षक कमी बोलत होते. व विदयार्थ्यांना बोलण्याची जास्त संधी देत होते. नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांना प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा जास्त प्रश्न विचारले.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना पुढील आलेख सातवरून दिसून येते.



आलेख - ७

विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख सात मध्ये प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील अध्यापनातील वर्तनप्रकारांची तुलना दर्शविली आहे. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांची अप्रत्यक्ष वर्तन (वर्तनप्रकार एक व दोन) याचे प्रमाण जास्त दिसून आले. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटात प्रायोगिक गटापेक्षा जास्त आढळले. नियंत्रित गटात अध्यापनात शिक्षकानी विदयार्थ्यांवर टीका केली नाही. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांचे वर्गात शांतता ठेवण्याचे किंवा गोंधळ करण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा कमी दिसते.

कोष्टक ५.२८ मध्ये विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया या घटकाच्या अध्यापनातील वर्तनप्रकारांची वारंवारिता दिली आहे.

कोष्टक- ५.२८

विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया - वर्तन प्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ——— ५+६+७	२०४ ——— =१.११ १८३	१७१ ——— =०.७९ २१६
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) ——— (१+२+३+६+७)	११४ ——— ×१००=७३.०७ १५६	६१ ——— ×१००=६९.३१ ८८
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) ——— × १०० (४+५)	९० ——— ×१००=३८.९६ २३१	११० ———×१००=३६.९१ २९८
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ——— ६००	१५१ ——— =०.२५ ६००	११५ ——— =०.१९ ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ——— ६+७	२०४ ——— = ४.८५ ४२	१७१ ———=६.३६ २७
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ ———× १०० (८+९)	४८ —×१०० =१८.६० २५८	३० —×१००=६.३१ ११४

वरील कोष्टकानुसार प्रायोगिक गटामध्ये शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव आहे. शिक्षकाच्या प्रभावाचे गुणोत्तर एक किंवा जास्त असल्यास शिक्षकाचा अध्यापनात अप्रत्यक्ष प्रभाव आहे. प्रायोगिक गटात हे गुणोत्तर १.११ होते. नियंत्रित गटामध्ये शिक्षकाच्या प्रभावाचे गुणोत्तर ०.७९ होते. नियंत्रित गटामध्ये शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव होता. शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ७३.०७ व नियंत्रित गटात ६९.३१ होते. हे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३८.९६ होते. व नियंत्रित गटात ३६.९१ आहे. शिक्षकाने प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांना जास्त प्रश्न विचारले. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.२५ होते. व नियंत्रित गटात ०.१९ होते. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे.

अनुकूल व प्रतिकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर एक किंवा एकपेक्षा जास्त असल्यास अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण असते. दोन्ही गटात हे गुणोत्तर एक पेक्षा जास्त आहे. प्रायोगिक गटात अध्यापनात अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर ४.८५ आहे व नियंत्रित गटात ६.३३ आहे.

प्रायोगिक गटात शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव होता तर नियंत्रित गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव दिसून आला. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते यावरून दोन्ही गटात शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा जास्त आढळले.

कोष्टक ५.२९ मध्ये मंद व शीघ्र अभिक्रिया या घटकाच्या प्रायोगिक गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक ५.२९

प्रायोगिक गट

मंद व शीघ्र अभिक्रिया - निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	१	३	-	-	२	-	-	-	-	-
	२	-	२६	१०	३	९	१	-	६	-	२
	३	-	२	८	२	७	-	-	१	-	-
	४	-	२	-	२०	९	५	१	३९	१८	७
	५	२	२	-	४९	६५	६	-	१	५	१४
	६	-	२	-	३	४	११	१	५	-	-
	७	-	-	-	१	-	४	१	-	-	-
	८	२	१५	३	१३	९	२	-	५१	५	२
	९	-	-	१	३	२५	-	-	-	२५	१
	१०	-	१	१	२	१५	-	२	-	३	३८

पाठ्यवस्तू | शिक्षकांचे सामाजिकीकरण | दुष्टचक्र

वरील कोष्टकानुसार स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांनी होणारे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविले आहे. स्तंभ चार व पाच यांनी होणाऱ्या क्षेत्रफळाची वारंवारिता सहाशे आठरा इतकी आहे. शिक्षकाने प्रश्न विचारणे व कथन करणे यावर भर दिला . स्तंभ एक, दोन, तीन व ओळ एक, दोन, तीन यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या पंचेचाळीस

आहे. शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करणे, त्यांना प्रोत्साहन देणे या वर्तन प्रकाराचा उपयोग केला. स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या वीस आहे. शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनात काही वेळा विदयार्थ्यांवर टीका करणे, त्यांना दिशा देणे इत्यादीचा वापर केला.

शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा वापर केला. शिक्षकाने अध्यापनात काही वेळा अप्रत्यक्ष वर्तनाचा वापर केला.

कोष्टक ५.३० मध्ये मंद व शीघ्र अभिक्रिया या घटकांच्या नियंत्रित गटावरील अध्यापनाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक ५.३०

नियंत्रित गट

मंद व शीघ्र अभिक्रिया निरीक्षण आव्यूह

	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	१	४	१	२	२	-	२	-	-	-	-
	२	४	१७	६	२	६	-	-	१	-	१
	३	-	१	६	७	२	-	-	१	-	-
	४	१	२	-	११	८	२	-	४५	२३	६
	५	२	-	२	४१	१६६	२	१	१	१	१६
	६	२	१	-	३	१	१	-	२	-	२
	७	-	१	-	१	-	१	१	-	-	-
	८	१	८	१	१	११	३	२	४०	५	-
	९	-	३	-	७	१४	३	-	-	२१	३
	१०	-	-	१	५	१६	१	-	-	-	५१

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील कोष्टकात अशा छायांकित भागात दर्शविलेले क्षेत्रफळ हे स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांनी मिळून तयार झाले आहे. यांच्यातील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या चारशे बहात्तर इतकी आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर आहे.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन व तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चाळीस आहे. शिक्षकानी अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, विदयार्थ्यांची स्तुती करणे इत्यादींचा वापर केला.

स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन व तीन यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चाळीस आहे. शिक्षकानी आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, त्यांना प्रोत्साहन देणे, त्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करणे या वर्तन प्रकारांचा उपयोग केला. स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या सहा आहे. म्हणजेच शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता.

शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात विदयार्थ्यांवर टीका करणे, त्यांना आदेश देण्याचे टाळले. शिक्षकाने अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा वापर केला.

कोष्टक ५.३१ मध्ये मंद व शीघ्र अभिक्रिया या उपघटकाचा वर्तनप्रकाराची वारंबारिता व प्रतिशत प्रमाण पुढीलप्रमाणे

कोष्टक ५.३१

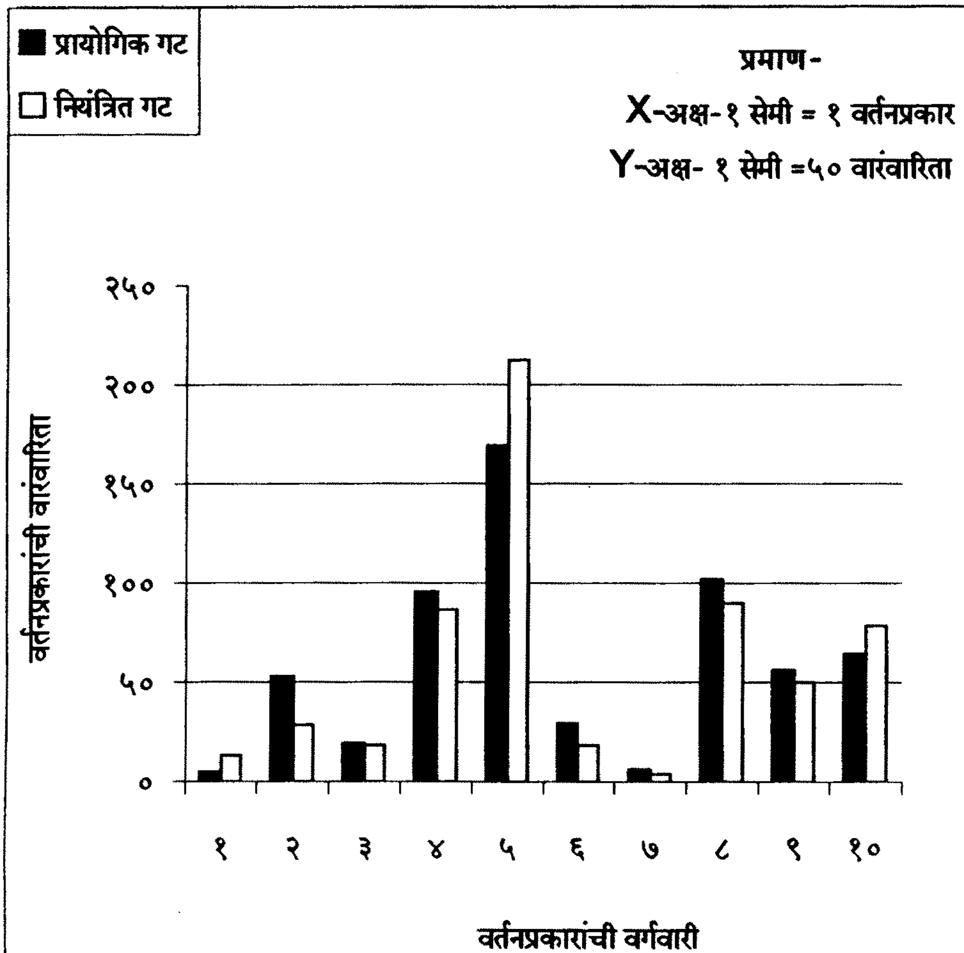
मंद व शीघ्र अभिक्रिया - वर्तनप्रकाराची वारंवारिता

वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	५	०.८३	१३	२.१७
२	स्तुती व प्रोत्साहन	५३	८.८५	२९	४.८४
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	१९	३.१७	१८	३.००
४	प्रश्न विचारतो	९६	१६.०३	८७	१४.५३
५	कथन किंवा व्याख्यान	१६९	२८.२२	२१२	३५.४०
६	दिशा देतो/सुचना देतो	३०	५.०१	१८	३.००
७	टीका किंवा समर्थन करतो	६	१.००	४	०.६६
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	१०२	१७.०३	९०	१५.०३
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	५६	९.३५	५०	८.३५
१०	शांतता व गोंधळ	६४	१०.६८	७९	१३.१९
		६००	१००	६००	१००

वरील कोष्टकानुसार शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यान या वर्तनप्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशे एकोणसत्तर (२८.२२ प्रतिशत) आहे व नियंत्रित गटात दोनशे बारा (३५.४० प्रतिशत) होते. शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त आहे. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे या वर्तन प्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक गटात शहान्नव (१६.०३ प्रतिशत) होते व नियंत्रित गटात सत्यांऐशी (१४.५३ प्रतिशत)होते. विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देणे या वर्तनप्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशेदोन (१७.०३ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात नव्वद (१५.०३ प्रतिशत) आहे. विदयार्थ्यांनी स्वत:हून बोलण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात छपन्न (९.३५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पन्नास (८.३५ प्रतिशत) होते.

वर्गातील अध्यापनात प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शिक्षकाचा कथनावर जास्त भर आहे. प्रायोगिक गटाला अध्यापन करतांना शिक्षकानी विदयार्थ्यांना नियंत्रित गटापेक्षा जास्त प्रश्न विचारले. प्रायोगिक गटातील शिक्षकाना प्रतिसाद नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा जास्त देत होते. विदयार्थ्यांनी स्वत:हून बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त आहे.

मंद व शीघ्र अभिक्रियेच्या अध्यापनातील वर्तनप्रकारांची तुलना आलेख आठ मध्ये दर्शविली आहे.



आलेख - ८

मंद व शीघ्र अभिक्रिया- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख आठ मध्ये मंद व शीघ्र अभिक्रियेच्या वर्तनप्रकारांची तुलना दिसून येते. मंद व शीघ्र अभिक्रिया या घटकाच्या अध्यापनात प्रायोगिक गटापेक्षा नियंत्रित गटात जास्त गोंधळ दिसून आला. विदयार्थ्यांवर स्तुती किंवा त्यांना प्रोत्साहन देण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त आहे. नियंत्रीत गटातील अध्यापनात शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यानाचे प्रमाण जास्त दिसून आले.

कोष्टक ५.३२ मध्ये मंद व शीघ्र अभिक्रियेच्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर दिले आहे.

कोष्टक ५.३२

मंद व शीघ्र अभिक्रिया वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) / ५+६+७	१७३ / २०५ =०.८४	१४७ / २३४ =०.६३
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) / (१+२+३+६+७)	७७ / ११३ ×१००=६८.१४	६० / ८२ ×१००=७३.१७
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) / (४+५) × १००	९६ / २६५ =३६.२२	८७ / २९९ =२९.०९
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) / ६००	१५८ / ६०० =०.२६	११४० / ६०० =०.२३
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ / ६+७	१७३ / ३६ = ४.८०	१४७ / २२ =६.६८
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ / (८+९) × १००	५६ / २५८ =२१.७०	५० / १४० = ३५.७१

शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.८४ व नियंत्रित गटात ०.६३ आहे. हे गुणोत्तर एक किंवा एकपेक्षा जास्त असल्यास शिक्षकाचा अध्यापनात अप्रत्यक्ष प्रभाव जास्त असतो. या घटकात दोन्ही गटावर शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव आहे. शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त होते.

शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ६८.१४ व नियंत्रित गटात ७३.१७ होते हे गुणोत्तर नियंत्रित गटात जास्त आहे. शिक्षकांचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३६.२२ होते. व नियंत्रित गटात २९.०९ होते. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.२६ होते. व नियंत्रित गटात ०.२३ आहे. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त होते.

अनुकूल किंवा प्रतिकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर हे एक पेक्षा जास्त असल्यास अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते. प्रायोगिक गटात अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर ४.८० आहे व नियंत्रित गटात ६.६८ आहे. दोन्ही गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण आहे. त्यामुळे दोन्ही गटात शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शिक्षकाचा अध्यापनात प्रत्यक्ष प्रभाव जास्त होता. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांचा सहभाग नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा जास्त होता.

कोष्टक ५.३३ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावरील कणांचा आकार संहती व अभिक्रियाकारकांचे स्वरूप या घटकाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक ५.३३

प्रायोगिक गट

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर कणांचा आकार , स्वरूप व संहती परिणाम करणारे घटक - निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	-	१	४	१	६	१	-	२	१	२
	२	-	६	९	४	३	१	-	२	-	१
	३	१	८	१२	३	१६	१	१	१४	१	३
	४	३	-	५	१५	९	४	१	२९	५	१
	५	५	-	१२	२९	६१	६	१	२२	९	६
	६	२	-	१	२	१	४	[illegible]	९	२	१
	७	१	-	१	२	१	[illegible]	[illegible]	३	१	१
	८	३	९	१३	१३	२४	-	८	३६	३०	१
	९	१	१	५	८	२०	१	१	९	७	२
	१०	३	१	-	३	६	२	-	-	३	३०

पाठयवस्तू शिक्षकांचे सामाजिकीकरण दुष्टचक्र

वरील कोष्टकानुसार स्तंभ व ओळ चार व पाच यांनी होणाऱ्या चौकटीतील खुणांची संख्या अशा प्रकारे छायांकित केली आहे. स्तंभ व ओळ चार व पाच यांनी होणाऱ्या चौकटीतील खुणांची संख्या चारशे एकोणपन्नास आहे. शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर आहे.

सामाजिक कौशल्यांचे क्षेत्रफळ अशा ▨ छायांकित भागाने दर्शविले आहे. यामध्ये शिक्षक विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करतात तसेच त्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याची वारंवारिता बावीस आहे.

स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांच्यामुळे होणाऱ्या चौरसामध्ये एकूण वारंवारितेच्या खुणांची संख्या म्हणजेच दुष्टचक्राची वारंवारिता सात आहे. याचा अर्थ शिक्षकाने विदयार्थ्यांवर टीका करण्याचे, त्यांना आदेश देण्याचे टाळले. शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर होता. शिक्षक व विदयार्थी यांच्यात चांगला संबंध प्रस्थापित झाला. शिक्षकाने अध्यापनात थोडया प्रमाणात सामाजिक कौशल्यांचा वापर केला.

सामाजिक अभिक्रियेच्या वेगावर कणांचा आकार, संहती व अभिक्रिया कारकांच्या स्वरूपावर होणारा परिणाम यांचा निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक- ५.३४

नियंत्रित गट

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर कणांचा आकार, संहती व अभिक्रियाकारकांचे स्वरूपाचा होणारा परिणाम- निरीक्षण आव्यूह

	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	१	१	१	-	१	-	-	-	१	-	-
	२	-	१४	१२	५	४	१	-	२	१	-
	३	१	२	१०	४	१०	२	-	२	१	-
	४	-	३	१	९	-	१४	-	५४	७	११
	५	-	२	१	२८	१००	६	-	५	६	१७
	६	-	२	-	६	६	[illegible]	[illegible]	५	-	२
	७	३	३	२	२	१०	[illegible]	[illegible]	५	१	-
	८	१	१४	५	२८	१२	३	-	४१	३	५
	९	-	-	२	६	१०	१	-	१	५	१
	१०	१	-	-	५	२२	-	-	७	१	२१

पाठयवस्तू   शिक्षकाचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील कोष्टकामध्ये वर्तनप्रकारानुसार वारंवारिता दिली आहे. स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांनी होणाऱ्या चौकटीतील खुणांची संख्या तीनशे दहा आहे. हे पाठयवस्तूचे क्षेत्रफळ अशा छायांकित भागाने दर्शविले आहे. यावरून शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात विषय वस्तूच्या स्पष्टीकरणावर जास्त भर दिला.

सामाजिक कौशल्याचे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविले आहे. यामध्ये स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसामध्ये एकूण चाळीस खुणा आहेत. यामध्ये शिक्षकाने आपल्या अध्यापनात अप्रत्यक्ष वर्तनाचा वापर केला म्हणजे शिक्षकाने अध्यापनात विदयार्थ्यांच्या भावनांचा स्वीकार करणे, त्यांना प्रोत्साहन देणे या घटकाचा समावेश होतो.

दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविले आहे. यामध्ये शिक्षक आपल्या अध्यापनात विदयार्थ्यांना आदेश देणे , टीका करणे विदयार्थ्यांच्या व्यक्तीमत्वाचा आदर न करणे इत्यादी वर्तन प्रकारांचा समावेश होतो. स्तंभ व ओळ क्रमांक सहा व सात यांनी तयार होणाऱ्या चौरसातील वारंवारितेच्या खुणांची संख्या बावीस आहे.

शिक्षकांचा पाठयवस्तूवर अधिक भर आहे. शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा वापर केला. शिक्षकाने विदयार्थ्यांना आदेश देणे टाळले.

कोष्टक ५.३५ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणाऱ्या घटकांतील वर्तनप्रकारांची वारंवारिता व प्रतिशत प्रमाण दिले आहे.

कोष्टक- ५.३५

अभिक्रियाकारकांच्या कणांचा आकार, संहती व स्वरूपाचा रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर होणारा परिणाम- वर्तनप्रकारांची वारंवारिता.

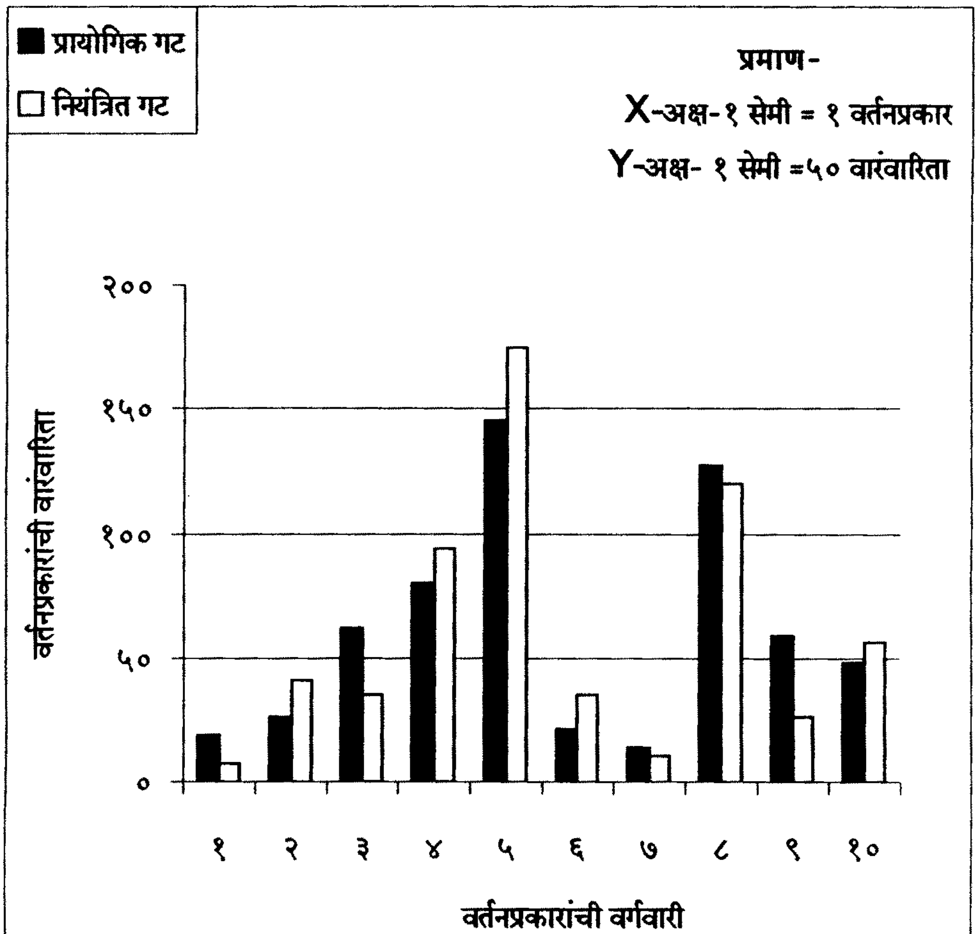
वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	१९	३.१७	७	१.१७
२	स्तुती व प्रोत्साहन	२६	४.३४	४१	६.८५
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	६२	१०.३५	३५	५.८४
४	प्रश्न विचारतो	८०	१३.३६	९४	१५.७०
५	कथन किंवा व्याख्यान	१४५	२४.२१	१७५	२९.२२
६	दिशा देतो/सुचना देतो	२१	३.५०	३५	५.८४
७	टीका किंवा समर्थन करतो	१४	२.३३	११	१.८३
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	१२७	२१.२०	१२०	२०.०४
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	५९	९.८५	२६	४.३४
१०	शांतता व गोंधळ	४८	८.०२	५६	९.३५
		६००	१००	६००	१००

वरील कोष्टकामध्ये अभिक्रियेच्या वेगावर कणांचा आकार, अभिक्रियाकारकांवर संहतीचा होणारा परिणाम या अध्यापन घटकातील नियंत्रित व प्रायोगिक गटातील वर्तनप्रकारांची वारंवारिता व प्रतिशत प्रमाण दिले आहे. एकूण वारंवारितेपैकी सर्वात जास्त वारंवारिता शिक्षकाचे वर्गातील कथन किंवा व्याख्यान या वर्तनप्रकारासाठी आहे. प्रायोगिक गटात ही वारंवारिता एकशे पंचेचाळीस (२४.२ प्रतिशत) होते व नियंत्रित गटात एकशे पंच्याहात्तर (२९.२२ प्रतिशत) होते. नियंत्रित गटातील वारंवारिता जास्त आहे. नियंत्रित गटातील शिक्षक प्रायोगिक गटातील शिक्षकापेक्षा वर्गात जास्त बोलत होते. शिक्षकाने विदयार्थ्यांना

प्रश्न विचारणे या वर्तनप्रकाराची वारंवारिता प्रायोगिक गटात ऐंशी (१३.३६ प्रतिशत) आहे व नियंत्रित गटात चौऱ्यान्नव (१३.७० प्रतिशत) आढळली. विदयार्थ्यांनी प्रतिसाद देण्याच्या वर्तनप्रकारांची वर्गवारीची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशे सत्तावीस (२१.७० प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे वीस (२०.०४ प्रतिशत) आहे. विदयार्थ्यानी स्वत:हून बोलणे किंवा पुढाकार घेण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात जास्त आहे. विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात बासष्ठ (१०.३५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पस्तीस (५. ८४ प्रतिशत) होती.

प्रायोगिक गटाला अध्यापन करताना शिक्षक विदयार्थ्यांना बोलण्याची संधी देत होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यापेक्षा स्वत:हून जास्त बोलत होते. त्यामुळे प्रायोगिक गटात शिक्षक व विदयार्थी यांच्यामध्ये जास्त आंतरक्रिया घडत होत्या.

आलेख ९ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर अभिक्रियाकारकांचे स्वरूप, आकार व संहतीचा होणारा परिणाम या घटकातील अध्यापनात प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील झालेल्या वर्तनप्रकारांची वर्गवारिची तुलना पुढील प्रमाणे-



आलेख - ९

अभिक्रियेच्या वेगावर परीणाम करणारे घटक- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील अध्यापनातील वर्तनप्रकाराची तुलना आलेख ९ वरून समजते. नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा प्रायोगिक गटातील विदयार्थी स्वत:हून जास्त बोलत होते. म्हणजेच विदयार्थी स्वत:हून अध्यापनात सहभागी झाले. प्रायोगिक गटातील अध्यापनात शिक्षकाचे वर्गातील कथन किंवा व्याख्यानांचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा कमी होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांच्या कल्पनांचा स्वीकार करण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा जास्त दिसून आले.

कोष्टक ५.३६ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परीणाम करणारे घटक, वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर दिले आहे.

कोष्टक- ५.३६

अभिक्रियाकारकांच्या कणांचा आकार, संहती व स्वरूपाचा रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर होणारा परीणाम- वर्तन प्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ——— ५+६+७	१८७ ——— =१.०२ १८०	१७७ ——— =०.५२ २२१
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) ——— (१+२+३+६+७)	१०७ ——— ×१००=७५.३५ १४२	८३ ——— ×१००=६४.३४ १२९
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) ——— × १०० (४+५)	८० ——— =३५.५५ २२५	९४ ——— =३४.९४ २६९
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ——— ६००	१८६ ——— =०.३१ ६००	१४६ ——— =०.२४ ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ——— ६+७	१८७ ——— = ५.३४ ३५	१७७ ———= ३.८४ ४६
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ ———× १०० (८+९)	५९ — =३१.७२ १८६	२६ — = १७.८ १४६

वरील कोष्टकानुसार प्रायोगिक गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष / अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर १.०२ होते. व नियंत्रित गटात ०.५२ होते. हे गुणोत्तर एक किंवा एकपेक्षा जास्त असल्यास शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव जास्त असतो. प्रायोगिक गटात शिक्षकाचा अप्रत्यक्ष प्रभाव होता तर नियंत्रित गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव आहे. शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ७५.३५ व नियंत्रित गटात ६४.३४ होते. हे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३५.५५ होते व नियंत्रित गटात ३४.९४ होते.

विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.३१ आहे व नियंत्रित गटात ०.२४ आहे. प्रायोगिक गटात विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर जास्त होते. अनुकूल व प्रतिकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ५.३४ व नियंत्रित गटात ३.८४ होते. दोन्ही गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होते. विदयार्थी स्वत:हून पुढाकार घेण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३१.७२ आहे व नियंत्रित गटात १७.८ आहे. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांचा सहभाग नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यापेक्षा जास्त दिसून आला. प्रायोगिक व नियंत्रित गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण झाले. यावरून शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले. प्रायोगिक गटात अध्यापन करीत असताना शिक्षकाच्या अप्रत्यक्ष वर्तनाचा प्रभाव होता तर नियंत्रित गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष वर्तनाचा प्रभाव होता.

कोष्टक ५.३७ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परीणाम करणाऱ्या घटकांचा निरीक्षण आव्यूह पुढीलप्रमाणे

कोष्टक ५.३७

प्रायोगिक गट

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर तापमान व उत्प्रेरकाचा होणारा परीणाम- निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन प्रकार	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
		१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	३	-	१	१	१	१	-	१	-	३
	२	२	७	१०	३	१०	-	-	५	१	२
	३	२	५	६	५	१२	१	१	५	१	-
	४	३	१	१	१८	८	३	१	३८	२५	२
	५	१	८	६	५१	७१	५	२	७	५	१३
	६	१	-	१	३	-	[illegible]	१	११	१	१
	७	-	-	२	-	२	१	१	-	-	-
	८	१	१६	५	११	२४	५	-	३७	६	१
	९	-	१	३	४	२१	-	३	७	२६	२
	१०	-	२	-	२	१३	१	१	२	१	२७

पाठयवस्तू   शिक्षकांचे सामाजिकीकरण   दुष्टचक्र

वरील निरीक्षण आव्यूहामध्ये स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यातील क्षेत्रफळ असे दर्शविले आहे. यातील खुणांची संख्या तिनशे एक्याऐंशी इतकी आहे. स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या छत्तीस आहे. शिक्षकानी किती प्रमाणात सामाजिक कौशल्यांचा उपयोग अध्यापनात केलां हे समजते. हे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविलेले आहे. शिक्षकाने वर्गात विदयार्थ्यावर टीका करणे, आदेश देणे त्यांच्या व्यक्तीमत्वाचा आदर न करणे हे अशा दुष्टचक्राचे क्षेत्रफळ अशा खुणांनी दर्शविले आहे.

शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात सामाजिक कौशल्यांचा उपयोग केला. शिक्षकानी अध्यापनात विदयार्थ्यांवर टीका करणे, त्यांना आदेश देण्याचे टाळले.

कोष्टक ५.३८ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परीणाम करणारे घटक या पाठातील नियंत्रित गटाचा निरीक्षण आव्यूह दिला आहे.

कोष्टक - ५.३८

नियंत्रित गट

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर तापमान व उत्प्रेरकाचा होणारा परीणाम- निरीक्षण आव्यूह

कंसाच्या जोडीतील पहिले अंक	वर्तन	कंसाच्या जोडीतील दुसरे अंक									
	प्रकार	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
	१	-	-	-	१	२	-	-	-	-	१
	२	-	[illegible]	१	११	१०	-	-	३	-	६
	३	-	-	१	८	६	-	-	६	१	-
	४	१	१५	२	८	१२	१०	-	३२	२०	३०
	५		८	२	५१	७०	२		६	१	३२
	६	२	-	६	८	८	[illegible]	१	२	४	-
	७	-	-	-	३	-	[illegible]	१	१	-	-
	८	-	२	६	२०	२२	२	-	२	३	७
	९	-	२	-	१०	१५	३	-	१०	२	-
	१०	१	३	-	२६	२२	१२	५	५	६	२३

पाठयवस्तू

शिक्षकांचे सामाजिकीकरण

दुष्टचक्र

वरील निरीक्षण आव्यूहामध्ये स्तंभ व ओळ क्रमांक चार व पाच यांनी होणारे क्षेत्रफळ अशा भागाने दर्शविले आहे. या क्षेत्रफळातील खुणांची संख्या सहाशे दहा आहे. शिक्षकाने अध्यापनात विषय वस्तूचे कथन व विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारणे यावर जास्त भर दिला. स्तंभ व ओळ क्रमांक एक, दोन, तीन यांनी होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या चार इतकी अत्यल्प आहे. शिक्षकाने अध्यापनात सामाजिक कौशल्याचा वापर कमी केला. स्तंभ सहा व सात यांनी मिळून होणाऱ्या चौरसातील खुणांची संख्या दोन आहे. यावरून शिक्षकाने विदयार्थ्यांवर टीका करणे, त्यांना आदेश देणे याचा वापर केला नाही. शिक्षकाचा पाठयवस्तुवर अधिक भर होता. शिक्षकाने अध्यापनात सामाजिक कौशल्याचा वापर खुप कमी केला. कोष्टक ५.३९ मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणाऱ्या घटकांच्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तन प्रकाराचे गुणोत्तर दिले आहे.

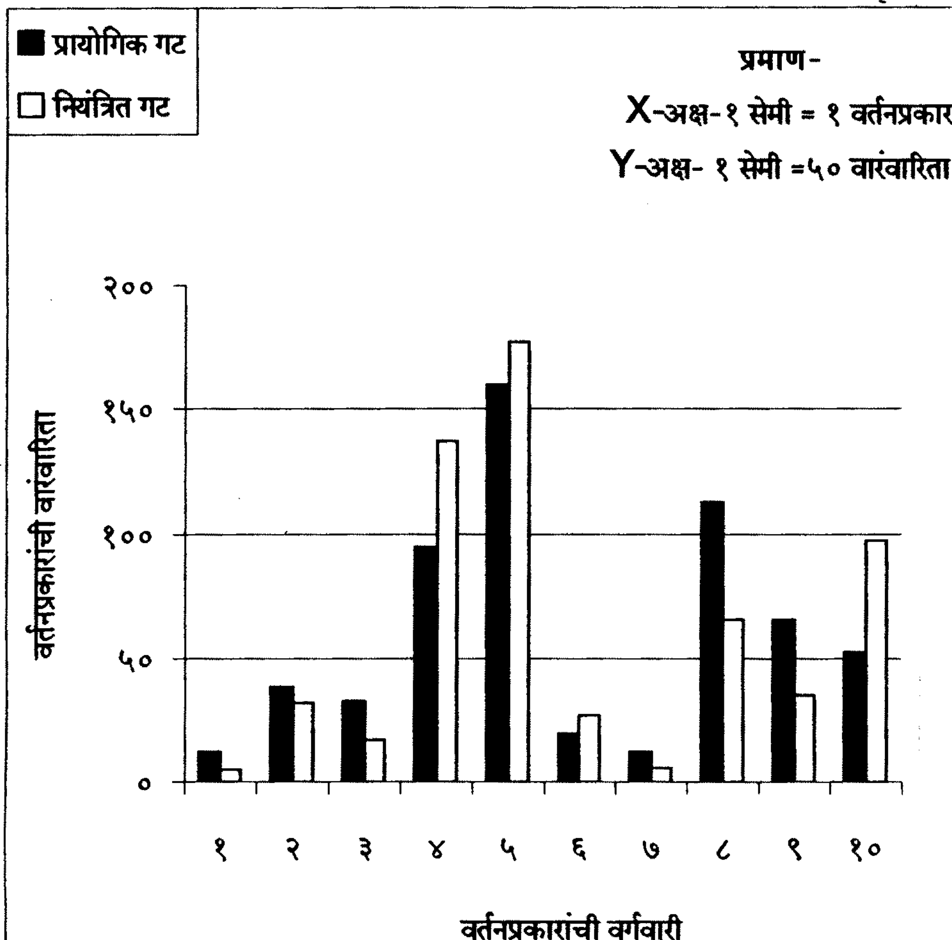
कोष्टक- ५.३९

अभिक्रियाकारकाचे तापमान व उत्प्रेरकाचा रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर होणारा परीणाम-
वर्तनप्रकारांची वारंवारिता

वर्तन क्रमांक	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट		नियंत्रित गट	
		वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण	वारंवारिता	प्रतिशत प्रमाण
१	भावनांचा स्वीकार	१२	२.००	५	०.८३
२	स्तुती व प्रोत्साहन	३८	६.३४	३२	५.३४
३	विदयार्थ्यांच्याकल्पनांचा स्वीकार	३३	५.५१	१७	२.८४
४	प्रश्न विचारतो	९५	१५.८६	१३७	२२.८७
५	कथन किंवा व्याख्यान	१६०	२६.७२	१७७	२९.५६
६	दिशा देतो/सुचना देतो	२०	३.३४	२७	४.५०
७	टीका किंवा समर्थन करतो	१२	२.००	६	१.००
८	विदयार्थ्यांचा प्रतिसाद	११३	१८.८७	६५	१०.८५
९	विदयार्थ्यांचे स्वत:हून बोलणे	६५	१०.८५	३५	५.८४
१०	शांतता व गोंधळ	५२	८.६८	९७	१०.१९
		६००	१००	६००	१००

मागील कोष्टकानुसार एकूण वारंवारितेपैकी सर्वात जास्त वारंवारिता शिक्षकाचे कथन किंवा व्याख्यान या वर्तनप्रकारांची आहे. प्रायोगिक गटातील एकशे साठ (२६.७२ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे सत्याहात्तर (२९.५६ प्रतिशत) होते. विदयार्थ्यांना प्रश्न विचारण्याची वारंवारिता प्रायोगिक गटात पंच्यान्नव (१५.८६ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात एकशे सदतीस (२२.८७ प्रतिशत) आहे. शिक्षकाने नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांना जास्त प्रश्न विचारले. शिक्षकाने विचारलेल्या प्रश्नांना विदयार्थ्यानी दिलेला प्रतिसाद या वर्तनप्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक गटात एकशे तेरा (१८.८७ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पासष्ठ (१०.८५ प्रतिशत) आहे. प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांनी नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा जास्त प्रतिसाद दिला. विदयार्थ्यांनी स्वत:हून बोलणे या वर्तनप्रकारांची वारंवारिता प्रायोगिक गटात बासष्ठ (१०.८५ प्रतिशत) व नियंत्रित गटात पस्तीस (१०.८५ प्रतिशत) आहे.

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणाऱ्या घटकांच्या अध्यापनात प्रायोगिक व नियंत्रित गटात शिक्षकाचा पाठयवस्तूवर अधिक भर आहे.



आलेख - १०

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परीणाम करणारे घटक- प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील वर्तनप्रकारांची तुलना

आलेख १० मध्ये प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणाऱ्या घटकांच्या वर्तनप्रकारांची टक्केवारी दिली आहे. प्रायोगिक गटातील शिक्षकांनी विदयार्थ्यांना नियंत्रित गटापेक्षा जास्त प्रश्न विचारले परंतू प्रायोगिक गटापेक्षा नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांनी प्रश्नांची उत्तरे कमी प्रमाणात दिली. नियंत्रित गटातील विदयार्थी प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यांपेक्षा वर्गात गोंधळ करीत होते.

कोष्टक ५.४० मध्ये रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर तापमान व उत्प्रेरकाचा होणारा परिणामाचे प्रायोगिक व नियंत्रित गटाच्या वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर दिले आहे.

कोष्टक ५.४०

अभिक्रियांचे तापमान व उत्प्रेरकाचा रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर होणारा परीणाम-वर्तनप्रकारांचे गुणोत्तर

अ.नं.	गुणोत्तरे	वर्तनप्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचा प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर	(१+२+३+४) ——— ५+६+७	१८२ —— =०.९५ १९१	१९३ —— =०.९२ २०९
२	शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर	(१+२+३) ——— (१+२+३+६+७)	८३ —— ×१००=७२.१७ ११५	५० —— ×१००=६०.२४ ८३
३	शिक्षक प्रश्न गुणोत्तर	(४) —— × १०० (४+५)	९५ ——×१०० =३७.२५ २५५	१३७ —×१०० =४३.६३ ३१४
४	विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर	(८+९) ——— ६००	१७६ —— =०.२९ ६००	१०० —— =०.१६७ ६००
५	अनुकूल व प्रतिकुल दृढीकरणाचे गुणोत्तर	१+२+३+४ ——— ६+७	१८२ —— = ६.०६ ३०	१९३ ——= ५.२२ ३७
६	विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर	९ ——× १०० (८+९)	६५ — ×१०० =३६.५१ १७८	३५ —×१०० = ३५ १००

प्रायोगिक गटामध्ये शिक्षकाच्या प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रभावाचे गुणोत्तर ०.९५ आहे. व नियंत्रित गटामध्ये ०.९२ आहे. दोन्ही गटातील गुणोत्तर एकपेक्षा कमी आहे. दोन्ही गटात शिक्षकाचा प्रत्यक्ष प्रभाव होता. शिक्षकाचे प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ३७.२५ होते व नियंत्रित गटात ४३.६३ होते. विदयार्थी सहभाग गुणोत्तर प्रायोगिक गटात ०.२९ होते व नियंत्रित गटात ०.१६७ होते. प्रायोगिक गटात अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर ६.०६ होते व नियंत्रित गटात अनुकूल दृढीकरणाचे गुणोत्तर ५.२२ होते. अध्यापनाचे अनुकूल दृढीकरण होत गेले. यावरून शिक्षकाचे अध्यापन चांगले झाले. विदयार्थी पुढाकार गुणोत्तर प्रायोगिक गटामध्ये ३६.५१ व नियंत्रित गटात ३५ होते. शिक्षकाचा प्रायोगिक व नियंत्रित गटात प्रत्यक्ष प्रभाव आहे. शिक्षक प्रतिसाद गुणोत्तर प्रायोगिक गटात जास्त आहे. शिक्षकाच्या प्रश्न विचारण्याचे गुणोत्तर नियंत्रित गटात प्रायोगिक गटापेक्षा जास्त आहे.

शिक्षकाचे बोलणे, विदयार्थ्यांचे बोलणे, शांतता व गोंधळ यांची उपघटकानुसार एकत्रित प्रतिशत प्रमाण पुढील कोष्टकाप्रमाणे आहे.

कोष्टक- ५.४१

शिक्षकाचे बोलणे, विदयार्थ्यांचे बोलणे, शांतता व गोंधळ यांची उपघटकानुसार प्रतिशत प्रमाण

अ. नं	उपघटकाचे नांव	गट	विक्षकाचे बोलणे	विदयार्थ्यांचे बोलणे	शांतता व गोंधळ
१	भौतिक बदल	प्रायोगिक	६४.११	२५.५५	१०.५२
		नियंत्रित	६४.६	१९.२५	१६.१६
२	रासायनिक बदल	प्रायोगिक	६२.२८	२९.३८	८.५
		नियंत्रित	६६.७२	१७.००	१६.३
३	रासायनिक बदलाचा परिणाम	प्रायोगिक	७४.४५	२१.२	४.५
		नियंत्रित	७६.६३	२०.३६	३.१७
४	समीकरणे	प्रायोगिक	७७.८२	१७.३६	५.१
		नियंत्रित	७५.६३	२०.७	३.८
५	संयोग अभिक्रिया	प्रायोगिक	७५.४४	२१.५	३.१७
		नियंत्रित	७६.४५	१९.८	३.८
६	अपघटन अभिक्रिया	प्रायोगिक	७३.६२	२३.५४	३.००
		नियंत्रित	७३.९४	२३.२१	३.०१
७	विस्थापन दुहेरी अपघटन अभिक्रिया	प्रायोगिक	६४.६	२५.२	१०.३५
		नियंत्रित	६४.३९	१९.३	१६.००
८	मंद व शीघ्र अभिक्रिया	प्रायोगिक	६३.११	२६.३८	१०.६
		नियंत्रित	६३.५	२३.३	१३.१९
९	अभिक्रियाकारकांचे स्वरूप, संहती, कणांच्या आकाराचा रासायनिक अभिक्रियावर वेगावर होणारा परिणाम	प्रायोगिक	६१.२६	३१.५	८.०१६
		नियंत्रित	६६.२	२४.३८	९.३२
१०	तापमान उत्प्रेरकाचा रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर होणारा परिणाम	प्रायोगिक	६१.७२	२९.७२	८.६
		नियंत्रित	६६.९२	१६.६९	१६.१

वरील कोष्टकानुसार भौतिक बदल या उपघटकाच्या अध्यापनात प्रायोगिक गटात शिक्षकांचे बोलण्याचे प्रमाण ६४.११ प्रतिशत आहे. विदयार्थ्याचे बोलणे २५.५५ प्रतिशत व गोंधळ व शांततेचे प्रमाण १०.५२ आहे. याच उपघटकाच्या अध्यापनात नियंत्रित गटात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण ६४.६ व विदयार्थ्यांचे बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण १९.१९ व शांतता, गोंधळाचे प्रतिशत प्रमाण १६.१६ होते. रासायनिक बदल या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ६२.२८ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ६६.७ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २९.३८ प्रतिशत व नियंत्रित गटात १७ प्रतिशत होते व शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ८.५ प्रतिशत व नियंत्रित गटात १६.३ प्रतिशत होते.

रासायनिक बदलांचा परिणाम या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकाच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ७४.४५ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ७६.६३ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २१.२ प्रतिशत व नियंत्रित गटात २०.३६ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ४.५ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ३.१७ प्रतिशत होते.

समीकरणे या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ७७.८२ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ७५.६३ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात १७.३६ प्रतिशत व नियंत्रित गटात २०.७ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ५.०१ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ३.८ प्रतिशत होते.

संयोग अभिक्रिया या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रायोगिक गटातील प्रमाण ७५.४४ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ७६.४५ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांचे बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २१.५ प्रतिशत व नियंत्रित गटात १९.८ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ३.१७ प्रतिशत होते व नियंत्रित गटात ३.८ प्रतिशत होते.

अपघटन अभिक्रिया या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ७३.६२ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ७३.९४ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २३.५४ व नियंत्रित गटात २३.२१ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण दोन्ही गटात ३ प्रतिशत होते.

विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ६४.६ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ६४.३९ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २५.२ व नियंत्रित गटात १९.०३ प्रतिशत आहे. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात १०.३५ प्रतिशत व नियंत्रित गटात १६ प्रतिशत होते. मंद व शीघ्र अभिक्रिया या उपघटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ६३.११ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ६३.५ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २६.३८ प्रतिशत व नियंत्रित गटात २३.३ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात १०.६ प्रतिशत व नियंत्रित गटात १३.१९ प्रतिशत होते.

रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणाऱ्या घटक अभिक्रियाकारकांचे स्वरूप,संहती, आकार या उपघटकांच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण

प्रायोगिक गटात ६१.२६ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ६६.२ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ३१.०५ व नियंत्रित गटात २४.३८ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ८.०१६ व नियंत्रित गटात ९.३२ प्रतिशत होते.

तापमान व उत्प्रेरक यांचा रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर होणारा परिणाम या उपघटकांच्या अध्यापनात प्रायोगिक गटात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण ६१.७२ प्रतिशत व नियंत्रित गटात ६६.९२ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात २९.७२ प्रतिशत होते व नियंत्रित गटात १६.६९ प्रतिशत होते. शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ८.६ प्रतिशत होते व नियंत्रित गटात प्रमाण १६.१ प्रतिशत होते.

भौतिक बदल या घटकाच्या अध्यापनात दोन्ही गटात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण सारखेच होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. प्रायोगिक गटात शिक्षक- विदयार्थी यांच्यातील आंतरक्रिया जास्त झाल्या. नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांचे शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त होते.

रासायनिक बदल या घटकाच्या अध्यापनात प्रायोगिक गटातील शिक्षकाच्या बोलण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटातील शिक्षकाच्या बोलण्याच्या प्रमाणापेक्षा कमी होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा १२.३८ ने जास्त होते. प्रायोगिक गटात विदयार्थी, शिक्षकांच्या बोलण्याला चांगला प्रतिसाद देत होते. म्हणजेच शिक्षक- विदयार्थी आंतरक्रिया प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होत्या. नियंत्रित गटात शांतता व गोंधळाचे प्रमाण प्रायोगिक गटापेक्षा जास्त होते.

रासायनिक बदलाचा परिणाम या घटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यापेक्षा ०.७ प्रतिशत जास्त बोलत होते.

समीकरणे या घटकाच्या अध्यापनात शिक्षकांच्या बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात ०.२१ प्रतिशत जास्त होते. विदयार्थ्यांच्या बोलण्याचे प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा २.३४ प्रतिशतने जास्त होते. प्रायोगिक गटापेक्षा नियंत्रित गटामध्ये शिक्षक- विदयार्थी आंतरक्रिया जास्त झाल्या . गोंधळ किंवा शांततेचे प्रमाण प्रायोगिक गटात जास्त होते.

संयोग अभिक्रिया या उपघटकाचे अध्यापनात शिक्षकांचे बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा १.०१ प्रतिशत जास्त होते. विदयार्थ्याचे बोलण्याच्या प्रतिशत प्रमाण प्रायोगिक गटात १.७ प्रतिशत नी जास्त होते. अपघटन अभिक्रियेच्या अध्यापनात शिक्षकाचे बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण विदयार्थ्यांच्या बोलण्याच्या प्रतिशत प्रमाण व गोंधळाचे प्रतिशत प्रमाण दोन्ही गटात सारखे होते.

विस्थापन व दुहेरी अपघटन या घटकाच्या अध्यापनात विदयार्थ्याच्या बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण प्रायोगिक गटात ४.०७ प्रतिशत नी जास्त होते. नियंत्रित गटात वर्गातील शांतता किंवा गोंधळाचे प्रमाण प्रतिशत ५.६५ नी जास्त होते. नियंत्रित गटातील विदयार्थी आपआपसात बोलताना दिसून आले.

मंद व शीघ्र अभिक्रिया या उपघटकाच्या अध्यापनात विदयार्थ्याचे बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात प्रतिशत ३.०८ नी नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. वर्गातील शांतता व

गोंधळाचे प्रमाण नियंत्रित गटात जास्त होते. रासायनिक अभिक्रियेचे वेगावर परीणाम करणारे घटक या घटकाच्या अध्यापनात प्रायोगिक गटातील शिक्षकाचे बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा कमी होते. विदयार्थ्यांचे बोलण्याचे प्रमाण प्रायोगिक गटात नियंत्रित गटापेक्षा जास्त होते. व वर्गातील शांतता व गोंधळाचे प्रमाण नियंत्रित गटात प्रायोगिक गटापेक्षा जास्त होते.

प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील शिक्षकाचे बोलणे विदयार्थ्यांच्या बोलणे व शांतता यांची सरासरी प्रतिशत प्रमाण पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक- ५.४२

शिक्षकांचे बोलणे, विदयार्थ्यांचे बोलणे, शांतता व गोंधळ यांची सरासरी प्रतिशत प्रमाण

अ.नं.	वर्तन प्रकार	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
१	शिक्षकाचे बोलणे	६७.५	६९.५
२	विदयार्थ्यांचे बोलणे	२५.३	२०.४
३	शांतता व गोंधळ	७.२	१०.१

वरील कोष्टक ५.४२ वरून प्रायोगिक गटात शिक्षकाचे बोलण्याचे प्रतिशत प्रमाण ६७.५ होते. व नियंत्रित गटात ६९.५ प्रतिशत होते. विदयार्थ्यांचे बोलणे यांचे प्रायोगिक गटात प्रतिशत प्रमाण २५.३ होते व नियंत्रित गटात २०.४ प्रतिशत होते. प्रायोगिक गटात शांतता व गोंधळाचे प्रमाण ७.२ प्रतिशत होते. नियंत्रित गटात १०.१ प्रतिशत होते.

प्रायोगिक गटामध्ये शिक्षकांची बोलण्याची सरासरी प्रतिशत प्रमाण नियंत्रित गटापेक्षा २ ने कमी होते. प्रायोगिक गटातील शिक्षक अध्यापनात कमी बोलत होते. व

विदयार्थ्यांना बोलण्याची संधी देत होते. प्रायोगिक गटातील विदयार्थी नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यापेक्षा ४.९ प्रतिशत नी जास्त बोलत होते. प्रायोगिक गटात शिक्षक -विदयार्थी आंतरक्रिया जास्त दिसून आल्या. नियंत्रित गटातील विदयार्थी प्रायोगिक गटातील विदयार्थ्यापेक्षा २.९ प्रतिशत नी गोंधळ किंवा शांतता राखत होते.

सर्व घटकांचे अध्यापन झाल्यानंतर प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांना शिक्षक निर्मित चाचणी दिली. पूर्व चाचणी व उत्तर चाचणी ३० गुणांची घेतली .उत्तर चाचणीतील उपघटकानुसार गुणविभागणी पुढीलप्रमाणे-

कोष्टक - ५.४३

उत्तरचाचणीतील उपघटकानुसार गुणविभागणी

अ.नं	उपघटक	गुण	प्रतिशत गुण
१	भौतिक बदल	३	१०
२	रासायनिक बदल	१	३
३	रासायनिक बदलाचा परिणाम	२	७
४	समीकरणे	३	१०
५	संयोग अभिक्रिया	१	३
६	अपघटन अभिक्रिया	१	३
७	विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया	६	२०
८	मंद व शीघ्र अभिक्रिया	४	१४
९	रासायनिक अभिक्रियांच्या वेगावर परीणाम करणारे घटक	९	३०
	एकूण	३०	१००

उत्तर चाचणीमध्ये भौतिक बदलावर दहा गुणाचे प्रश्न विचारले तसेच रासायनिक बदलावर तीन प्रतिशत गुण, रासायनिक बदलाचा परिणाम यावर तीन प्रतिशत गुण, रासायनिक बदलाचा परिणाम यावर सात प्रतिशत गुण, संयोग अभिक्रियेवर तीन प्रतिशत गुण, अपघटन अभिक्रियेवर तीन प्रतिशत गुण, विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रियेवर वीस प्रतिशत गुण, मंद व शीघ्र अभिक्रियेवर चौदा प्रतिशत गुण व रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणारे घटक यावर तीस प्रतिशत गुणांचे प्रश्न विचारले.

पूर्व चाचणीत उपयोजन या उद्दीष्टाला चार गुण होते. तर उत्तर चाचणीत दोन गुण होते. पूर्व चाचणीत कौशल्य उद्दीष्टासाठी दोन गुण होते तर उत्तर चाचणीत चार गुण होते. उत्तर चाचणीतील उद्दीष्टानुसार गुणविभागणी पुढीलप्रमाणे

कोष्टक - ५.४४

उत्तरचाचणीतील उद्दीष्टानुसार गुणविभागणी

अ.नं.	उद्दीष्टे	गुण	प्रतिशत गुण
१	ज्ञान	१०	३३
२	आकलन	१४	४७
३	उपयोजन	२	७
४	कौशल्य	४	१३
	एकूण	३०	१००

उत्तर चाचणी मध्ये ज्ञान उद्दीष्टावर आधारीत तेहतीस प्रतिशत गुण ,आकलन उद्दीष्टे साध्य होण्यासाठी सत्तेचाळीस प्रतिशत , उपयोजन उद्दीष्टे साध्य होण्यासाठी सात प्रतिशत गुण व कौशल्य उद्दीष्टे साध्य होण्यासाठी तेरा प्रतिशत गुण राखुन ठेवले.

उत्तर चाचणीमध्ये वस्तुनिष्ठ, लघूत्तरी व दीर्घोत्तरी प्रश्नांचा समावेश केला. कोष्टक ५.४५ मध्ये प्रश्न प्रकारानुसार गुणविभागणी दिली आहे.

कोष्टक- ५.४५

उत्तरचाचणीतील प्रश्न प्रकारानुसार गुणविभागणी

अ.नं.	प्रश्न प्रकार	प्रश्नांची संख्या	गुण	प्रतिशत गुण
१	लघूत्तरी	८	१६	५३
२	दीर्घोत्तरी	१	४	१४
३	वस्तुनिष्ठ	१०	१०	३३
	एकूण	१९	३०	१००

उत्तर चाचणीमध्ये लघूत्तरी प्रश्न त्रेपन्न प्रतिशत, दीर्घोत्तरी प्रश्न चौदा प्रतिशत व वस्तुनिष्ठ प्रश्न तेहतीस प्रतिशत गुणांचे विचारण्यात आले. पुर्व चाचणीतील व उत्तर चाचणीतील प्रश्नप्रकारानुसार गुणविभागणी सारखीच आहे.

उत्तर चाचणीतील प्रश्न प्रकार उद्दीष्टानुसार व उपघटकानुसार गुणविभागणी एकत्रितपणे पुढील तक्त्यामध्ये दिले आहे. म्हणजेच संविधान तक्ता पुढीलप्रमाणे -

कोष्टक- ५.४६

उत्तर चाचणी संविधान तक्ता

अ.	उद्दीष्टे	ज्ञान			आकलन			उपयोजन			कौशल्य			एकूण
नं.	उपघटक/ प्रश्नप्रकार	दी	ल	व	दी	ल	व	दी	ल	व	दी	ल	व	
१	भौतिक बदल	-	-	१(१)	-	२(१)	-	-	-	-	-	-	-	३(२)
२	रासायनिक बदल	-	-	१(१)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	१(१)
३	रासायनिक बदलाचा परिणाम	-	-	-	-	२(७)	-	-	-	-	-	-	-	२(१)
४	समीकरणे	-	-	१(१)	२(१)	-	-	-	-	-	-	-	-	३(२)
५	संयोग अभिक्रिया	-	-	१(१)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	१ (१)
६	अपघटन अभिक्रिया	-	-	१ (१)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	१ (१)
७	विस्थापन व दुहेरी अपघटन अभिक्रिया	-	-	२ (१)	-	४ (२)	-	-	-	-	-	-	-	६ (४)
८	रासायनिक अभिक्रियेच्या वेगावर परिणाम करणारे घटक	-	-	१ (१)	-	२ (१)	-	-	२(१)	-	४(१)	-	-	९ (४)
९	मंद व शीघ्र अभिक्रिया	-	-	२(२)	-	२(२)	-	-	-	-	-	-	-	४ (३)
	एकूण	१०			१४			२			४			३०(१९)

टीप- १.कंसातील अंक प्रश्न संख्या व बाहेरील अंक गुण दर्शवितात.

२. ल- लघूत्तरी प्रश्न, दी-दीर्घोत्तरी प्रश्न, व- वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांना उत्तर चाचणी देण्यात आली. एकूण सहा वर्ग खोल्यामध्ये बैठक व्यवस्था केली व त्यासाठी सहा पर्यवेक्षकांची नेमणूक केली. या चाचणीसाठी एक तास इतका वेळ देण्यात आला. ही चाचणी सकाळी १० ते ११ या शाळेच्या वेळेच्या अगोदर घेण्यात आली. उत्तर चाचणी प्रश्नपत्रिका परिशिष्ट -२ मध्ये दिली आहे. विदयार्थ्यांच्या उत्तर पत्रिका तपासून त्यांच्या गुणांची यादी तयार केली. प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांच्या गुणांची यादी परिशिष्ट- ३ मध्ये दिली आहे. विदयार्थ्यांना मिळालेल्या गुणांवरून मध्यमान, प्रमाणविचलन काढले तसेच टी परिक्षिका या तंत्राचा उपयोग केला.

प्रायोगिक गटातील व नियंत्रित गटातील विदयार्थ्यांचे मध्यमान, प्रमाणविचलन व टी मूल्य कोष्टक ५.४७ मध्ये दिले आहे.

कोष्टक ५.४७

उत्तर चाचणी गुणांचे मध्यमान, प्रमाण विचलन व टी मूल्य

अ.नं.	अभ्यास गट	प्रयुक्त संख्या	मध्यमान	प्रमाण विचलन	टी मूल्य
१	प्रायोगिक गट	७०	२४.२४	२.८९७	५.३०९
२	नियंत्रित गट	७०	२१.७७	२.६०२	

नमुना टी मूल्य ०.०५ स्तर = १.६७

प्राप्त टी मूल्य ०.०५ स्तर = ५.३०९

वरील कोष्टकात दिलेल्या उत्तर चाचणीचे मध्यमान, प्रमाण विचलन पुढीलप्रमाणे काढले आहे.

१) मध्यमान $X_1 = \frac{\Sigma X_1}{N} = \frac{१६९७}{७०}$

$= २४.२४$

X_1 = प्रायोगिक गटाचे मध्यमान

ΣX_1 = प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांच्या सर्व गुणांची बेरीज

N = प्रयुक्त संख्या

$X_2 = \frac{\Sigma X_2}{७०} = \frac{१५२४}{७०}$

$= २१.७७$

X_2 = नियंत्रित गटाचे मध्यमान

ΣX_2 = नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या सर्व गुणांची बेरीज

N = प्रयुक्त संख्या

२) प्रमाण विचलन

$$SD_1 = \sqrt{\frac{X_1^2 - \left(\frac{\Sigma X_1}{N}\right)^2}{N - 1}}$$

SD_1 = प्रायोगिक गटाचे प्रमाण विचलन

$$= \sqrt{\frac{(१६९७)^2 - \left(\frac{१६९७}{७०}\right)^2}{७० - १}} = २.८९७$$

$$SD_2 = \sqrt{\frac{\Sigma X_2^2 - \left(\frac{\Sigma X_2}{N}\right)^2}{N - 1}}$$

SD_2 = नियंत्रित गटाचे प्रमाण विचलन

$$= \sqrt{\frac{(१५२४)^2 - \left(\frac{१५२४}{७०}\right)^2}{७० - १}} = २.६०२$$

टी मूल्य :-

$$= \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{SD_1^2}{N} + \frac{SD_2^2}{N}}} = \frac{२४.२४ - २१.७७}{\sqrt{\left(\frac{२.८९७}{७०}\right)^२ + \left(\frac{२.६०२}{७०}\right)^२}} = ५.३०९$$

$df = N_1 + N_2 - 2 =$ ७० + ७० - २ = १३८

कोष्टक ५.४७ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे उत्तर चाचणीतील प्रायोगिक गटाचे मध्यमान व नियंत्रित गटापेक्षा २.४७ (२४.२४ - २१.७१) नी जास्त आहे. त्यांचे टी मूल्य ५.३०९ आहे. प्राप्त टी मूल्य (५.३०९) हे ०.०५ स्तरावर स्वाधीनता मात्रा (१३८) करिता निर्धारीत टी मूल्यापेक्षा १.६७ नी जास्त आहे. त्यामुळे प्राप्त टी मूल्य सार्थक आहे. त्यामुळे शून्य परिकल्पना दोनचा त्याग करण्यात आला व आंतरक्रियांचा जास्तीत जास्त वापर केल्यामुळे विदयार्थ्यांच्या विज्ञानाच्या प्राविण्यात फरक पडतो असा निष्कर्ष येतो.