प्रकरण चौथे

संकलित माहितीचे पृथ:करण व विशदीकरण

प्रकरण चौथे

संकलित माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण

या प्रकरणात दृक् साधनांची उपलब्धता, दृक् साधनांचा वापर, वापरात येणा-या अडचणी, न वापरण्याची कारणे, सेवांतर्गत प्रशिक्षणाची आवश्यकता आणि स्वरूप इत्यादी संदर्भात संकलित केलेल्या माहितीचे पृथःकरण आणि विशदीकरण खालील विभागात केले आहे.

अ) शिक्षकांडून प्रश्नावलीद्वारा मिळविलेल्या माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण.

ब) मुख्याध्यापकांकडून मुलाखतीद्वारा मिळविलेल्या माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण.

क) शिक्षकांकडून मुलाखतीद्वारा मिळविलेल्या माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण.

ड) विद्यार्थ्यांकडून मुलाखतीद्वारा मिळविलेल्या माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण.

अ) शिक्षकांकडून प्रश्नावलीद्वारा मिळविलेल्या माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण :

1. शिक्षकांची व्यक्तिगत माहिती :

इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र विषय शिकविण्यासाठी शिक्षक शास्त्र विषयाचा पदवीधर असणे आवश्यक आहे. तसेच त्याने उच्च पदवी संपादन केलेली असेल तर तो अधिक चांगले अध्यापन करू शकतो. त्याच बरोबर अध्यापनाचे कार्य प्रभावीपणे करण्यासाठी त्याने प्रशिक्षण घेणे ही आवश्यक आहे. इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र शिकविणा-या शिक्षकांपैकी किती शिक्षक शास्त्राचे पदवीधर, उच्च पदवीधर तसेच प्रशिक्षण घेतलेले आहेत या बद्दलची माहिती मिळविणे आवश्यक ठरते. शिक्षकांच्या शैक्षणिक पात्रते बद्दलची माहिती सारणी 3 मध्ये दिली आहे.

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

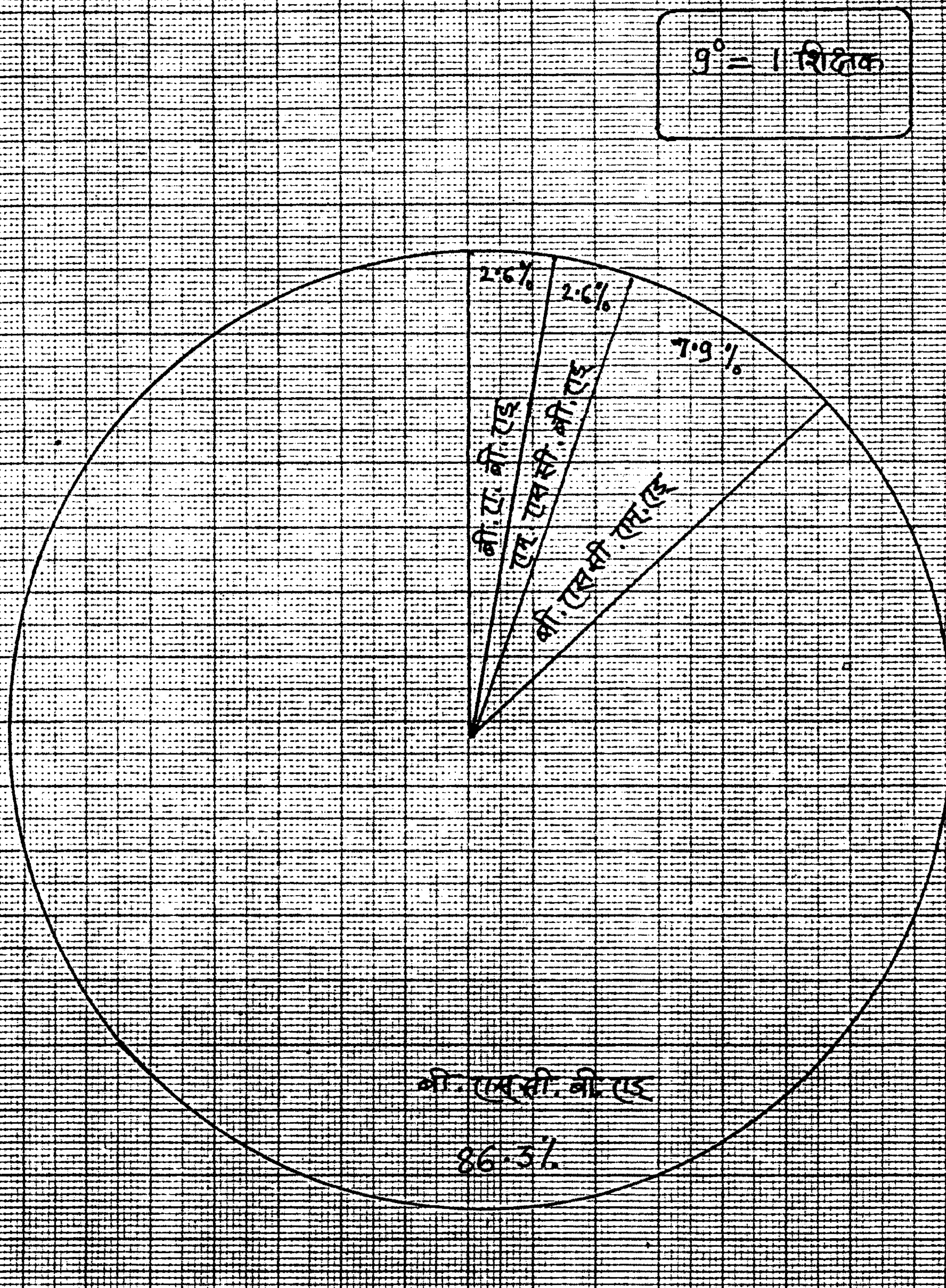
सारणी 3

शिक्षकांची शैक्षणिक पात्रता.

अ.नं.	शैक्षणिक पात्रता	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	बी. एस्सी. बी.एड्.	33	86.3
2.	बी. एस्सी. एम्. एड्.	3	7.9
3.	एम्. एस्सी. बी. एड्.	1	2.6
4.	बी. ए. बी. एड्.	1	2.6
एकूण		38	100

एकूण अडतीस शिक्षकांपैकी तेहतीस शिक्षक म्हणजे 86.3 प्रतिशत शिक्षक हे बी. एस्सी. बी. एड्. झालेले होते, तीन शिक्षक म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षक बी. एससी. एम्. एड्. झालेले होते. शास्त्र विषयातील पदव्युत्तर शिक्षण घेतलेले फक्त एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षक होते. तर बी.ए.बी.एड् झालेले एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षक होते. म्हणजे शास्त्र विषयाचा पदवीधर नसतानाही एक शिक्षक इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र विषय शिकवितात. मात्र सर्वच्या सर्व शिक्षक प्रशिक्षित होते.

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी शिक्षक शास्त्र विषयाचा पदवीधर असणे आवश्यक असते. कारण आपल्या विषयाचे चांगले ज्ञान शिक्षकाला असते. म्हणून तो आपल्या विषयाचे अध्यापन चांगल्या रितीने करू शकतो. त्या बरोबरच त्या विषयाचे अध्यापन किती वर्षे केलेले आहे यावरही अध्यापनाची परिणामकारकता अवलंबून असते. कारण जसजसा अध्यापन अनुभव वाढत जाईल तसतसा शिक्षक जास्त कार्यक्षम बनत जातो. म्हणून इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र शिकवत असणा-या शिक्षकांना इयत्ता आठवी जीवशास्त्र अध्यापनाचा अनुभव किती आहे हे पाहणे गरजेचे वाटले. मिळालेली माहिती सारणी 4 मध्ये दिली आहे.



आलेख 1 : शिक्षकांची शैक्षणिक पात्रता

सारणी 4

इयत्ता आठवी जीवशास्त्र **अध्यापनाचा** अनुभव

अ.नं.	अध्यापन अनुभव वर्षे	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	1 ते 5	16	42.1
2.	6 ते 10	15	39.5
3.	11 ते 15	4	10.5
4.	16 ते 20	2	5.3
5.	21 हून अधिक	1	2.6
एकूण		38	100

यामध्ये इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र शिकविण्याचा एक ते पाच वर्षे अनुभव असणारे सर्वात जास्त शिक्षक म्हणजे अडतीस पैकी सोळा शिक्षक होते. म्हणजेच 42.1 प्रतिशत शिक्षकांचा आठवी जीवशास्त्र अध्यापनाचा अनुभव एक ते पाच वर्षे इतकाच होता. तर पंधरा शिक्षकांचा म्हणजे 39.5 प्रतिशत शिक्षकांचा अनुभव सहा ते दहा वर्षे इतका होता. अध्यापनाचा अनुभव अकरा ते पंधरा वर्षे असणारे चार शिक्षक म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षक होते तर सोळा ते वीस वर्षे अध्यापन अनुभव असणारे दोन शिक्षक म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षक व 20 वर्षाहून अधिक अनुभव असणारे एकच शिक्षक होते.

कार्यक्षम अध्यापन हे अध्यापकाच्या अध्यापन अनुभवावर अवलंबून असते. म्हणून अध्यापकांना अध्यापनाचा एकूण अनुभव किती आहे या बद्दलची माहिती मिळविली ती सारणी 5 मध्ये दिली आहे.

सारणी 5

एकूण अध्यापन अनुभव

अ.नं.	अध्यापन अनुभव वर्षे	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	1 ते 5	8	21.1
2.	6 ते 10	14	36.8
3.	11 ते 15	8	21.1
4.	16 ते 20	4	10.5
5.	21 हून अधिक	4	10.5
एकूण		38	100

एकूण अडतीस शिक्षकापैकी चौदा शिक्षक म्हणजे 36.8 प्रतिशत शिक्षक हे सहा ते दहा वर्षे अध्यापन अनुभव असणारे होते. म्हणजे सर्वात जास्त शिक्षक सहा ते दहा वर्षे अध्यापन अनुभव असणारे होते. तर एक ते पाच वर्षे अध्यापन अनुभव असणारे आठ शिक्षक म्हणजे 21.1 प्रतिशत शिक्षक होते. दहा वर्षा पेक्षा जास्त आणि पंधरा वर्षा पर्यंत अध्यापन अनुभव असणारे आठ शिक्षक म्हणजे 21.1 प्रतिशत शिक्षक होते. तर पंधरा ते वीस वर्षा पर्यंतचा अध्यापन अनुभव असणारे अडतीस पैकी चार शिक्षक म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षक तर एकवीस वर्षे व एकवीस वर्षाहून अधिक अध्यापन अनुभव असणारे चार शिक्षक म्हणजेच 10.5 प्रतिशत शिक्षक होते.

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनामध्ये शिक्षक शास्त्र विषयाचा पदवीधर असणे आवश्यक असते. त्या बरोबरच त्याचा पदवीचा विषय कोणता आहे यालाही महत्व आहे. कारण आपल्या विषयाचे सखोल ज्ञान शिक्षकाला असले तर तो त्या विषयाचे अध्यापन अधिक चांगल्या रितीने करू शकतो. म्हणून इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र विषय शिकविणाऱ्या शिक्षकापैकी किती शिक्षक जीवशास्त्र विषयाचे पदवीधर आहेत हे पाहिले. मिळालेली माहिती सारणी 6 मध्ये दिली आहे.

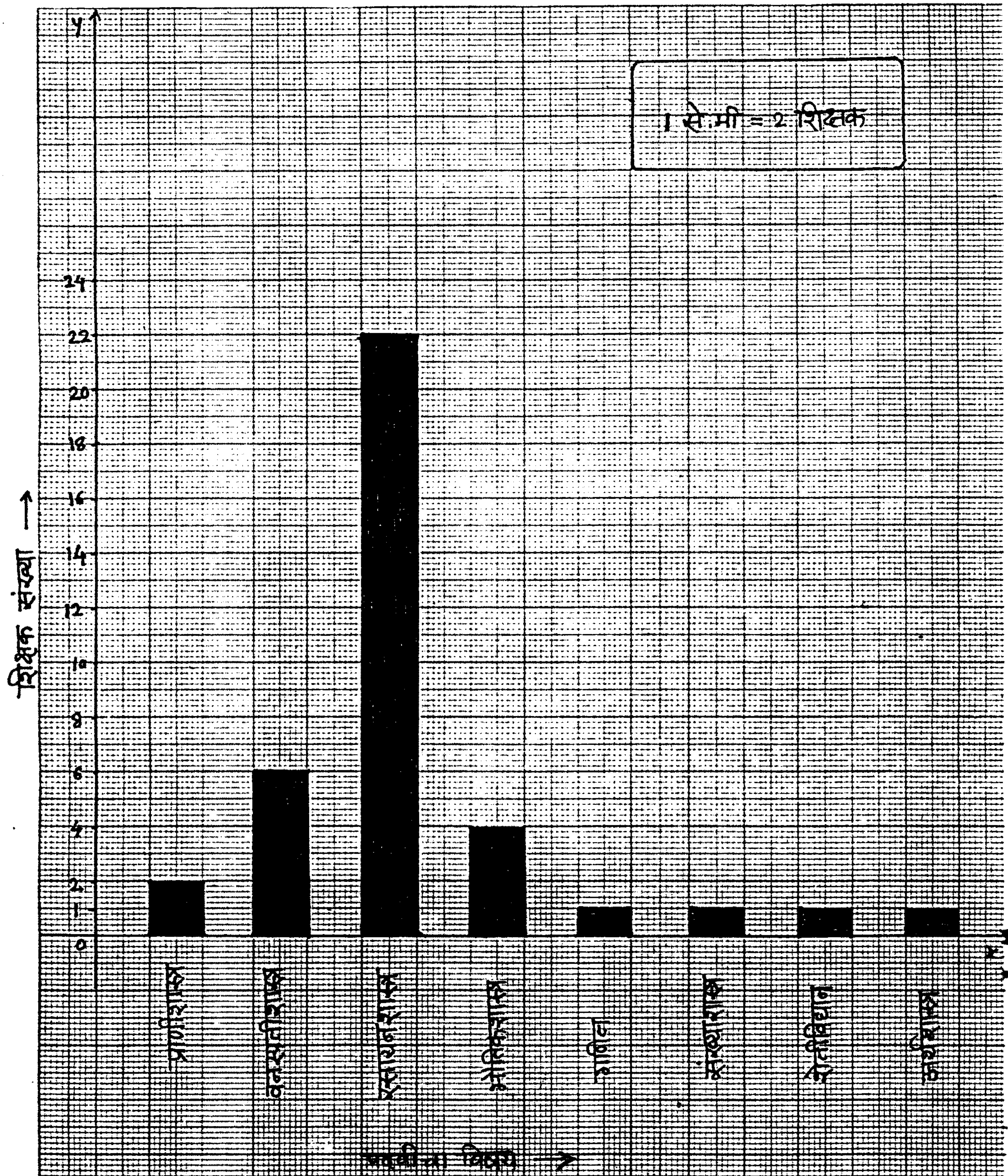
सारणी 6

विषयवार पदवीधर शिक्षक संख्या

अ.नं.	पदवीचा विषय	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	प्राणीशास्त्र	2	5.3
2.	वनस्पतीशास्त्र	6	15.8
3.	रसायनशास्त्र	22	57.9
4.	भौतिक शास्त्र	4	10.6
5.	गणित	1	2.6
6.	संख्याशास्त्र	1	2.6
7.	शेती विज्ञान	1	2.6
8.	अर्थशास्त्र	1	2.6
एकूण		38	100

एकूण अडतीस शिक्षकांपैकी आठच म्हणजे एकवीस प्रतिशत शिक्षक जीवशास्त्र या विषयाचे पदवीधर आहेत. त्यापैकी दोन शिक्षक म्हणजे 5.3 प्रतिशत इतके शिक्षक प्राणीशास्त्र या विषयाचे पदवीधर होते तर सहा म्हणजे 15.3 प्रतिशत शिक्षक वनस्पतीशास्त्र या विषयाचे पदवीधर होते. तर सर्वात जास्त बावीस म्हणजे 57.9 प्रतिशत शिक्षक हे रसायनशास्त्र विषयाचे पदवीधर होते. तरीही ते जीवशास्त्र विषय शिकवित असलेले आढळले. उरलेल्या चार शिक्षकांपैकी प्रत्येकी एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत गणित, संख्याशास्त्र, शेतीविज्ञान व अर्थशास्त्र या विषयांचे पदवीधर होते. यांच्यापैकी एक शिक्षक अर्थशास्त्र विषयाचे पदवीधर असतानासुद्धा इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र विषय शिकवित होते. जीवशास्त्र विषयाचे पदवीधर नसतानासुद्धा तीस शिक्षक म्हणजे 78.9 शिक्षक जीवशास्त्र विषय शिकवितात. त्याचा परिणाम जीवशास्त्राच्या परिणामकारक अध्यापनावर होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR



आलेख 2: विषयवार पदवीधर शिक्षक संख्या

परिणामकारक अध्यापनावर प्रशिक्षणाचाही परिणाम होत असतो. जे शिक्षक प्रशिक्षित आहेत ते परिणामकारक अध्यापन करू शकतात. प्रशिक्षणाबरोबरच प्रशिक्षणामध्ये कोणत्या अध्यापन पद्धती निवडल्या हेही महत्वाचे असते. जैविकशास्त्रे किंवा सामान्यविज्ञान या अध्यापन पद्धती असणारे शिक्षक जीवशास्त्राचे अध्यापन चांगल्या प्रकारे करू शकतात. इयत्ता आठवीला शिकविणा-या शिक्षकांपैकी किती शिक्षकांची जैविकशास्त्र किंवा सामान्यविज्ञान अध्यापन पद्धती आहे या **विषयीची** माहिती सारणी 7 मध्ये दिली आहे.

सारणी 7

बी.एड् ला जैविकशास्त्र व सामान्यविज्ञान अध्यापन पद्धती असणा-या शिक्षकांची संख्या

अ.नं.	अध्यापन पद्धती	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	सामान्यविज्ञान	34	89.4
2.	जैविकशास्त्र	2	5.3
3.	इतर	2	5.3
एकूण		38	100

सामान्यविज्ञान अध्यापन पद्धती असणारे अडतीस पैकी चौतीस म्हणजे 89.4 प्रतिशत शिक्षक होते. तर दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांची बी. एड् ला जैविकशास्त्र अध्यापन पद्धती होती. जैविकशास्त्र किंवा सामान्यविज्ञान अध्यापन पद्धती नसणारे दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षक होते. जैविकशास्त्र अशा स्वतंत्र अध्यापन पद्धतीची सोय बहुसंख्य महाविद्यालयात नाही त्यामुळे जैविकशास्त्र अध्यापन पद्धती असणा-या शिक्षकांची संख्या कमी दिसून येते.

II. इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्रातील घटकांशी संबंधित दृक् साधनांची शाळांमधील उपलब्धता :

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक् साधनांच्या वापराचा अभ्यास करत असताना ही दृक् साधने शाळांमधून किती प्रमाणात उपलब्ध आहेत हे पाहणे आवश्यक ठरते. त्याच बरोबर कोणती उपलब्ध आहेत कोणती नाहीत हे पाहणे गरजेचे होते. इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्राच्या अध्यापनासाठी आवश्यक असणारी दृक् साधने यामध्ये प्रतिकृतीचा समावेश होतो. म्हणून इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयासाठी आवश्यक असणा-या प्रतिकृती विविध शास्त्रीय साहित्य पुरविणा-या एजन्सीज् मार्फत उपलब्ध होतात. त्यांची यादी प्रकरण 2 पान नंबर 40वर दिली आहे. या उपलब्ध होणा-या प्रतिकृतींपैकी कोणकोणत्या प्रतिकृती किती शाळात उपलब्ध आहेत याची माहिती सारणी 8 मध्ये दिसून येते.

सारणी 8

प्रतिकृतींची उपलब्धता

अ.नं.	प्रतिकृतींची नावे	शाळा संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	अमिबा	19	73.1
2.	स्पंज	1	3.8
3.	फुलाचे भाग	19	73.1
4.	मानव पचनसंस्था	15	57.7
5.	बेडूक	6	23.1
6.	कबूतर	7	26.9
7.	प्ररागसिंचन	2	7.7
8.	बेडूक अवस्था	1	3.8
9.	मूळ व त्याचे भाग	1	3.8
10	मानवी शरीर	1	3.8
11.	प्राणी पेशी	9	34.6
12.	वनस्पती पेशी	10	38.5
13.	जीवाणू	1	3.8
14.	फुफ्फुसे	6	23.1
15.	स्पायरोगायरा	2	7.7
16.	म्यूकर	5	19.2
17.	हायड्रा (जलव्याल)	3	11.5
18.	ॲस्परजिल्स	1	3.8
19.	सूक्ष्मदर्शक प्रतिकृती	1	3.8
20.	लाळग्रंथी	1	3.8
21.	मधमाशी पोळे	2	7.7
22.	मासा	2	7.7
23.	एकही प्रतिकृती नाही	3	11.5

सारणी 8 चे निरीक्षण करत असताना असे दिसून येते की ब-याच शाळांमध्ये काही थोडयाच प्रतिकृती उपलब्ध होत्या उदा. अमिबा, फुलाचे भाग या प्रतिकृती सव्वीस पैकी एकोणीस म्हणजे 73.1 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होत्या. मानवी पचनसंस्था ही प्रतिकृती सव्वीस पैकी पंधरा म्हणजे 57.7 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होत्या. तसेच वनस्पती पेशी ही प्रतिकृती दहा म्हणजे 38.5 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होती. तर प्राणीपेशी ही प्रतिकृती नऊ म्हणजे 34.6 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होती. बेडूक व फुप्फुसे या प्रतिकृती सव्वीस पैकी प्रत्येकी सहा म्हणजे 23.1 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध असलेली दिसून आली. म्यूकर ही प्रतिकृती 19.2 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होती. पराग सिंचन, स्पायरोगायरा, मधमाशी पोळे, मासा या प्रतिकृती प्रत्येकी दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळांमधून उपलब्ध असलेल्या दिसून आल्या. तर स्पंज, बेडकाच्या अवस्था, मूळ व त्याचे भाग, मानवी शरीररचना, लाळग्रंथी व सूक्ष्मदर्शक यांच्या प्रतिकृती प्रत्येकी फक्त एकेकच शाळेमध्ये म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळामध्ये उपलब्ध होत्या. तर एकही प्रतिकृती उपलब्ध नाहीत अशा सव्वीस पैकी तीन म्हणजे 11.5 प्रतिशत शाळा होत्या.

इयत्ता आठवी जीवशास्त्रातील घटकांच्या अध्यापनासाठी जवळ जवळ सर्व प्रतिकृती बाजारात उपलब्ध असताना शाळांमधून त्यांची उपलब्धता अत्यंत अल्प प्रमाणात दिसून आली बाजारात उपलब्ध असणा-या प्रतिकृतींपैकी कोणत्या प्रतिकृती किती शाळांत उपलब्ध आहेत हे पहात असतानाच उपलब्ध असणा-या एकूण प्रतिकृतींपैकी प्रत्येक शाळामध्ये किती संख्येने प्रतिकृती उपलब्ध होत्या हे सारणी 9 मधील माहिती मधून कळून येते.

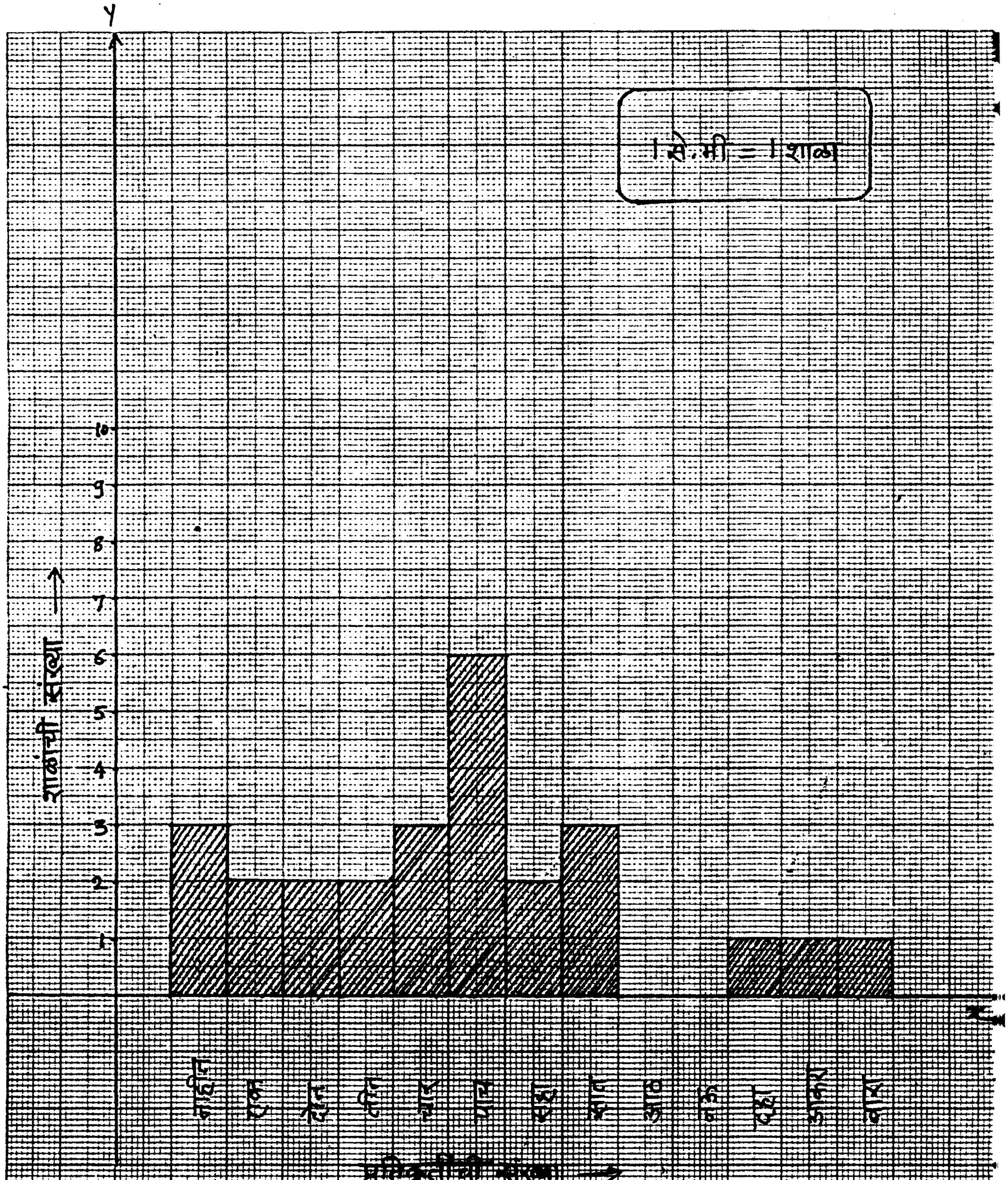
सारणी 9

प्रतिकृतींच्या संख्येनुसार शाळांचे प्रमाण

अ.नं.	प्रतिकृतींची संख्या	शाळांची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	नाहीत	3	11.5
2	एक	2	7.7
3.	दोन	2	7.7
4.	तीन	2	7.7
5.	चार	3	11.5
6.	पाच	6	23.3
7.	सहा	2	7.7
8.	सात	3	11.5
9.	आठ	0	0.0
10.	नऊ	0	0.0
11.	दहा	1	3.8
12.	अकरा	1	3.8
13.	बारा	1	3.8
14.	तेरा	0	0.0
15.	चौदा ते बावीस	0	0.0
एकूण		26	100

शास्त्रीय साहित्य पुरविणा-या एजन्सीज् मार्फत इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्रातील घटकांसाठी एकूण बावीस प्रतिकृती उपलब्ध होतात. मिळालेल्या माहितीवरून आपणास दिसून येते की बावीस पैकी बावीस प्रतिकृती एकाही शाळेत उपलब्ध नाहीत.

71



आलेख ८: प्रतिकृतींच्या संख्येनुसार शाळांचे प्रमाण.

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

जास्तीत जास्त बारा प्रतिकृती एका म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळांत उपलब्ध होत्या. तसेच एका म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळांत अकरा प्रतिकृती उपलब्ध होत्या. आठ आणि नऊ प्रतिकृतींची संख्या असणारी एकही शाळा नव्हती. तर दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळांमध्ये एकच प्रतिकृती उपलब्ध होती. तीन प्रतिकृती असणा-या दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळा तर दोन आणि सहा प्रतिकृती उपलब्ध असणा-याही प्रत्येकी दोनच म्हणजे 7.7 प्रतिशत इतक्याच शाळा होत्या. तर जास्तीत जास्त सहा म्हणजे 23.1 प्रतिशत शाळांमध्ये प्रतिकृतींची संख्या पाच दिसून आली. एकही प्रतिकृती नाही अशा तीन म्हणजे 11.5 प्रतिशत शाळा आहेत. एकंदरीत बहुसंख्य शाळांमधून प्रतिकृतींची संख्या अत्यल्प असलेली दिसून आली. यावरून शाळेमध्ये प्रतिकृती उपलब्ध करून घेण्याच्या बाबत शाळा व शिक्षक उदासीन दिसून आले.

शास्त्राचे अध्यापन करत असताना अनेकदा प्रत्यक्ष अनुभवच विद्यार्थ्यांना देणे जास्त महत्वाचे असते. ज्या प्राण्यांचे, वनस्पतींचे नमुने शाळेच्या परिसरात किंवा जवळपासच्या परिसरातून सहज उपलब्ध होतात ते प्रत्यक्ष दाखवूनच त्यांची माहिती शिक्षकांना देता येते व त्यामुळे विद्यार्थ्यांनाही ती माहिती चांगली समजते. परंतु काही वेळेला त्या त्या परिसरात आवश्यक नमुने उपलब्ध होऊ शकत नाहीत किंबहुना विशिष्ट नैसर्गिक वातावरणातच काही प्राणी, वनस्पती आढळून येतात. त्यामुळे अध्यापनासाठी हे नमुने सहज उपलब्ध होऊ शकत नाहीत त्यासाठी असे नमुने जतन करून ठेवले जातात. इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्रातील घटकांसाठी आवश्यक असणारे जतन केलेले सर्व नमुने बाजारात उपलब्ध आहेत. त्यांची यादी प्रकरण दोन मध्ये दिलेली आहे. एकूण एकोणतीस प्रकारचे नमुने उपलब्ध होतात. या नमुन्यांपैकी कोणकोणते नमुने किती शाळांमध्ये उपलब्ध आहेत हे पाहणे गरजेचे वाटले. मिळालेली माहिती सारणी 10 मध्ये दिली आहे.

सारणी 10

नमुन्यांची उपलब्धता

अ.नं.	नमुन्यांची नावे	शाळांची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	बेडूक जीवन वृतांत	2	7.7
2.	हायड्रा	10	38.5
3.	मासा	22	84.6
4.	तारा मासा	22	84.6
5.	गांडूळ	19	73.1
6.	बेडूक	19	73.1
7.	झूरळ	14	53.8
8.	सरडा	14	53.8
9.	स्पंज	14	53.8
10.	पायला	8	30.8
11.	मधमाशी प्रकार	3	11.5
12.	मधमाशी पोळे	0	00.0
13.	पट्टकृमी	8	30.8
14.	गोलकृमी	19	73.1
15.	उंदीर	8	30.8
16.	उडणारा मासा	0	00.0
17.	ड्रॅको (उडणारा सरडा)	1	3.8
18.	म्यूकर	1	3.8
19.	स्पायरोगायरा	1	3.8
20	मार्केन्शिया	1	3.8
21.	नेचे	2	7.7
22.	रिक्शिया	0	0.0
23.	प-युनारिया	3	11.5
24.	जास्वंदी फांदी, पान	0	0.0
25.	सायकस पान, फांदी	4	15.4
26.	मुळांचे प्रकार	0	0.0
27.	सूर्यफूल वनस्पती	0	0.0
28	धोतरा फूल	0	0.0
29.	कबूतर	7	26.9

तारामासा हा नमुना सव्वीस पैकी जास्त शाळांमध्ये म्हणजे बावीस म्हणजेच 84.6 प्रतिशत शाळांमध्ये होता. त्या खालोखाल एकवीस म्हणजे 80.8 प्रतिशत शाळांमध्ये माशाचा नमुन उपलब्ध होता. गांडूळ आणि बेडूक यांचे नमुने एकोणीस म्हणजे 73.1 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होते. गोलकृमीचा (जंत) नमुनाही एकोणीस म्हणजे 73.1 प्रतिशत शाळांत उपलबध होता. झुरळ, सरडा व स्पंज हे नमुने अनुक्रमे चौदा म्हणजे 53.8 प्रतिशत शाळांत उपलब्ध होते. हायड्रा हा प्राणी विद्यार्थ्यांना परिसरात सहजासहजी पहायला मिळत नाही त्यामुळे अध्यापन करत असताना याचा नमुना विद्यार्थ्यांना दाखविणे गरजेचे असते. तरीही हा नमुना सव्वीस पैकी दहाच म्हणजे 38.5 प्रतिशत शाळांमध्ये होता. पायला, पट्टकृमी,उंदीर हे नमुने आठ म्हणजे 30.8 प्रतिशत शाळांमध्ये होते. भुस्सा भरलेला कबुतराचा नमुना सात म्हणजे 26.9 प्रतिशत शाळांत होता.

तर सायकस पान व प-युनारिया हे नमुने अनुक्रमे चार व तीन म्हणजे 15.4 व 11.5 प्रतिशत शाळांमध्ये आढळले. बेडूक जीवन वृतांत आणि नेचे हे नमुने प-क्त 2 म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होते. तर ड्रॅको, स्पायरोगायरा, म्यूकर, मार्केन्शिया हे नमुने प्रत्येकी एका शाळेत म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळेत उपलब्ध होते. तर मधमाशीचे पोळे, उडणारा मासा, रिक्शिया हे नमुने एकाही शाळेत उपलब्ध नव्हते. सारणीचे निरीक्षण केल्यास आपणास असे दिसून येते की सर्व नमुने उपलब्ध आहेत अशी एकही शाळा नाही. शाळांमध्ये नमुन्यांच्या गरजेची तीव्रता लक्षात घेता बहुसंख्य शाळांमध्ये काही थोडेच नमुने असेलेले दिसून आले. उपलब्ध होणा-या एकोणतीस नमुन्यांपैकी कोणकोणते नमुने किती शाळांत उपलब्ध आहेत हे पाहिल्यानंतर प्रत्येक शाळेत किती नमुने आहेत यांची संख्या सारणी 3.11. मध्ये दिली आहे.

सारणी ११

नमुन्यांच्या संख्येनुसार शाळांचे प्रमाण.

अ.नं	नमुन्यांची संख्या	शाळांची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	नाहीत	1	3.8
2.	एक	1	3.8
3.	दोन	1	3.8
4.	तीन	1	3.8
5.	चार	1	3.8
6.	पाच	3	11.6
7.	सहा	3	11.6
8.	सात	2	7.7
9.	आठ	2	7.7
10.	नऊ	2	7.7
11.	दहा	2	7.7
12.	अकरा	2	7.7
13.	बारा	3	11.6
14.	तेरा	2	7.7
15.	चौदा	0	0.0
16.	पंधरा	0	0.0
17.	सोळा	0	0.0
18.	सतरा ते एकोणतीस	0	0.0
एकूण		26	100

वरील माहितीवरून आपणास असे दिसून येते की इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्रातील घटकांसाठी आवश्यक सर्व प्रकारचे नमुने उपलब्ध होत असताना शाळेमध्ये नमुन्यांची जास्तीत जास्त संख्या सोळा होती परंतु सोळा नमुने एकाच म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळांत उपलब्ध होते. तर तेरा, अकरा, दहा, नऊ, आठ व सात नमुने प्रत्येकी दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळांत होते. बारा, सहा, पाच नमुने असणा-या प्रत्येकी तीन म्हणजे 11.6 प्रतिशत शाळां होत्या. प्रत्येकी एका शाळेत म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळेत तीन, दोन व चार नमुने होते. तर एका शाळेत एकच नमुना होता. म्हणजेच बहुसंख्य शाळेमध्ये अपेक्षेपेक्षा नमुने कमी संख्येने उपलब्ध होते असे दिसून आले.

सूक्ष्म जीव हे साध्या डोळयाच्या सहाय्याने दिसू शकत नाहीत. ते पहाण्यासाठी सूक्ष्मदर्शकाचा वापर करावा लागतो. त्यासाठी ज्या सूक्ष्म जीवांचे निरीक्षण आपणास करावयाचे आहे त्याची काचपट्टी तयार करावी लागते. काही काचपट्टी या प्रत्यक्ष निरीक्षणाच्या वेळीच तयार करून विद्यार्थ्यांना दाखवता येतात. उदा. कांद्याच्या पेशी, स्पायरोगायरा, म्यूकर. परंतु काही सूक्ष्म जीवांच्या काचपट्टी आयत्या वेळी शिक्षक तयार करू शकत नाहीत. कारण हे सूक्ष्मजीव कधी कधी शालेय परिसरात सहज उपलब्ध होणारे नसतात. तर काही काचपट्टी तयार करण्याच्या पद्धती अवघड व वेळखाऊ असतात. अशावेळी शिक्षकांना कायमस्वरूपी केलेल्या काचपट्टीचाच वापर करणे आवश्यक असते. इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील घटकासाठी आवश्यक असणा-या सर्व प्रकारच्या म्हणजे एकूण चौदा काचपट्टया उपलब्ध आहेत. यांची यादी या पूर्वीच्या प्रकरणात दिली आहे. यापैकी शाळांमध्ये कोणकोणत्या काचपट्टी उपलब्ध आहेत हे पहाणे गरजेचे वाटते. कारण प्रत्यक्ष अनुभव विद्यार्थ्यांना देणे महत्वाचे असते. म्हणून प्रश्नावली द्वारा मिळालेल्या माहितीनुसार किती शाळांमध्ये कोणकोणत्या काचपट्टी उपलब्ध आहेत याची माहिती सारणी 12 मध्ये दिली आहे.

SHIVAJI UNIVERSITY
LIBRARY
KOLHAPUR

सारणी 12

काचपट्टीची उपलब्धता

अ.नं.	काचपट्टीची नावे	शाळा संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	अमिबा	22	84.6
2.	प्राणीपेशी	20	76.9
3.	वनस्पतीपेशी	20	76.9
4.	कांदयाच्यापेशी	8	30.8
5.	जीवाणू प्रकार	14	53.8
6.	स्पायरोगायरा	26	100
7.	म्यूकर	26	100
8.	हायड्रा	16	61.5
9.	लाळग्रंथी	0	0.0
10.	पट्‌कृमी (मुखांगे)	1	3.8
11.	हायड्रीला पर्णपेशी	3	11.5
12.	ॲस्परजिल्स	0	0.0
13.	ट्रॅडेस्कान्शिया पेशी	0	0.0
14.	मॉस	0	0.0

एकूण उपलब्ध होणा-या चौदा काचपट्टी पैकी म्यूकर व स्पायरोगायरा या दोनच काचपट्टी सर्व सव्वीस शाळांमध्ये म्हणजे शंभर प्रतिशत शाळांमध्ये उपलब्ध होत्या. अमिबा या प्राण्याची काचपट्टी बावीस म्हणजे 84.6 प्रतिशत शाळात तर वीस म्हणजे 76.9 प्रतिशत शाळांत वनस्पतीपेशी व प्राणीपेशी या काचपट्टी उपलब्ध होत्या. हायड्रा व जीवाणू प्रकार या काचपट्टीत अनुक्रमे सोळा व चौदा म्हणजे 61.5 आणि 53.8 प्रतिशत शाळांत होत्या. कांद्याच्या शल्कपर्ण पेशीची काचपट्टी आठ म्हणजे 30.8 प्रतिशत शाळांत तर हायड्रीला पर्णपेशीची काचपट्टी तीन म्हणजे 11.5 प्रतिशत शाळांत उपलब्ध होत्या.

पट्टकृमी मुखांगाची काचपट्टी सव्वीस पैकी प-क्त एका म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळांत उपलब्ध होती. लाळग्रंथी, ॲस्परजिल्स, ट्रॅडेस्कान्शिया व मॉस या काचपट्टी एकाही शाळेत उपलब्ध नव्हत्या. यावरून आपणास असे दिसून येते की चौदा पैकी अमिबा, प्राणीपेशी, वनस्पतीपेशी, जीवाणूप्रकार, म्यूकर, हायड्रा या काचपट्टीत पन्नास प्रतिशत पेक्षा अधिक शाळांत उपलब्ध होत्या.

उपलब्ध होणा-या आणि आवश्यक असणा-या चौदा काचपट्टीपैकी प्रत्येक शाळांमधून काचपट्टीची संख्या किती आहे हे आपणास सारणी तेरा मध्ये दर्शविलेल्या माहितीवरून समजते.

सारणी 13

काचपट्टीच्या संख्येनुसार शाळांचे प्रमाण

अ.नं.	काचपट्टींची संख्या	शाळांची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	नाहीत	0	0.0
2.	एक	0	0.0
3.	दोन	2	7.7
4.	तीन	1	3.8
5.	चार	1	3.8
6.	पाच	6	23.1
7.	सहा	7	27.0
8.	सात	2	7.7
9.	आठ	6	23.1
10.	नऊ	1	3.8
11.	दहा ते चौदा	0	0.0
एकूण		26	100

उपलब्ध असलेल्या चौदा काचपट्टीपैकी जास्तीतजास्त नऊ काचपट्टया सव्वीस पैकी प-क्त एका म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळांत होत्या. पाच व आठ काचपट्टया प्रत्येकी सहा म्हणजे 23.1 प्रतिशत शाळांत होत्या काचपट्टयांची संख्या 7 व 2 असणा-या प्रत्येकी दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळा होत्या. काचपट्टयांची संख्या तीन व चार असणा-या प्रत्येकी एकेकच म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळा होत्या.

तर सर्वात जास्त सात म्हणजे सत्तावीस प्रतिशत शाळांत सहा काचपट्टया होत्या यावरून असे दिसून येते की चौदा पैकी चौदा काचपट्टया शाळांमध्ये असणे गरजेचे असताना एकाही शाळेत सर्वच्यासर्व काचपट्टया उपलब्ध नाहीत. बहुसंख्य शाळांमध्ये अगदी कमी संख्येने काचपट्टया उपलब्ध असलेल्या दिसून आल्या.

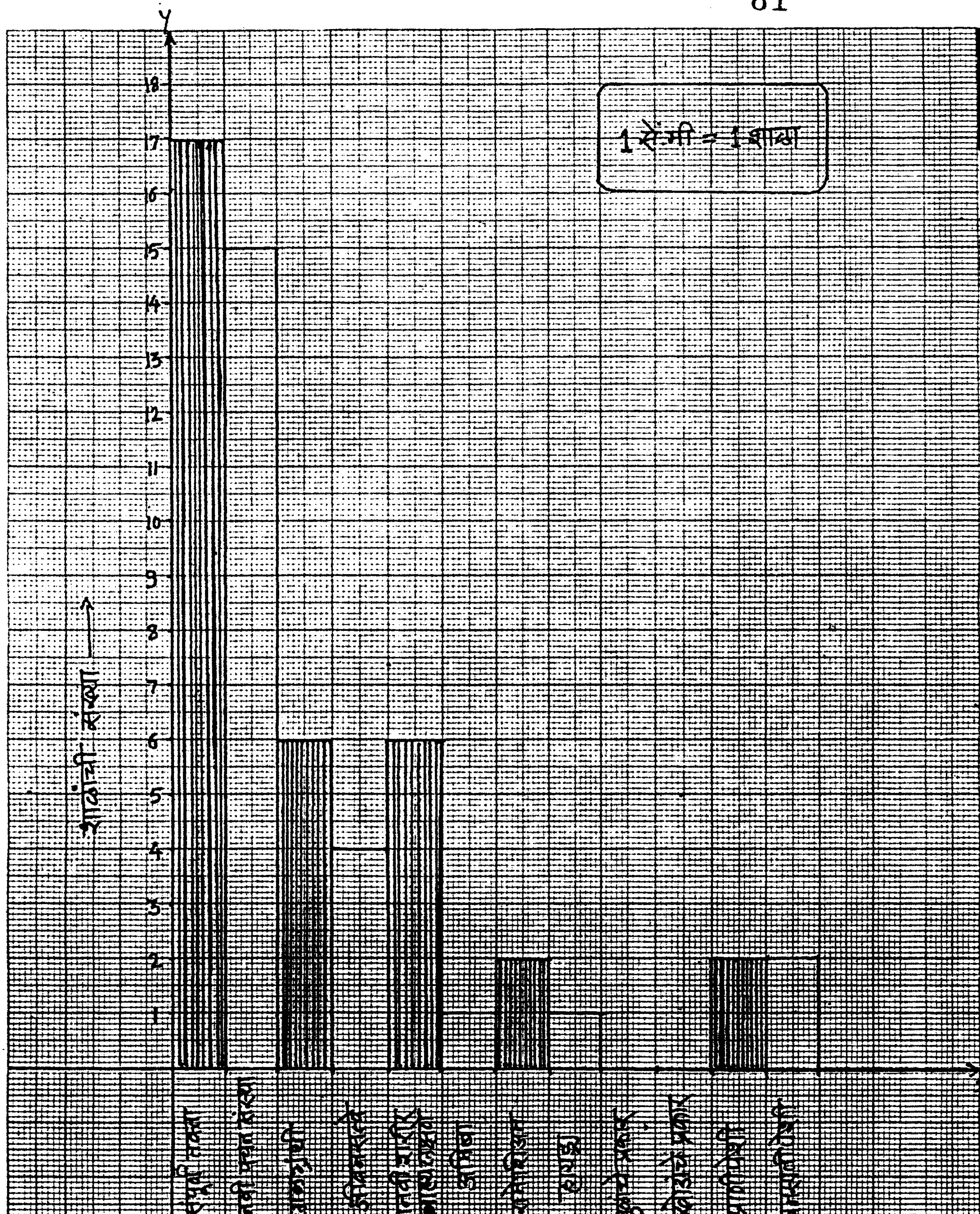
परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक् साधनापैकी आणखी एक महत्वाचे साधन म्हणजे तक्ते. प्रत्यक्ष अनुभव विद्यार्थ्यांना देणे आवश्यक असले तरी ब-याच वेळेला आकाराने लहान व क्लिष्ट रचना या विद्यार्थ्यांना समजत नाहीत किंवा वर्गात दाखविलेली ती लहान रचना सर्वांनाच शेवटपर्यंत स्पष्ट दिसेलच असे नाही. त्यामुळे ब-याचदा प्रत्यक्ष नमुन्यांच्या बरोबरीने मोठया आकारात रचना असलेले तक्ते विद्यार्थ्यांना दाखवून माहिती सांगावी लागते. तक्त्यांचे दोन प्रकार आहेत एक छापील तक्ते आणि तयार केलेले तक्ते. प्रत्येक वेळेसच शिक्षकाला तक्ता स्वतः तयार करून वापरणे शक्य होईलच असे नाही. म्हणून ब-याचदा छापील तक्ते वापरणे सोईस्कर असते. म्हणून शाळांमधून असे छापील तक्ते उपलब्ध असणे गरजेचे आहे. दृक् साधने पुरविणा-या विविध एजन्सीज् मार्फत कोणकोणते छापील तक्ते उपलब्ध आहेत याची यादी पूर्वीच्या प्रकरणात दिलेली आहे. या मध्ये इयत्ता आठवी विषयाचा संपूर्ण तक्ता असा कॅलेंडर स्वरूपात उपलब्ध आहे. यामध्ये एकूण नऊ पाने आहेत. - प्रत्येक पानावर प्रत्येक प्रकरणामध्ये असणा-या आकृत्या एकत्रित छापल्या आहेत. तर स्वतंत्र स्वरूपाचे काही थोडेच तक्ते उपलब्ध आहेत. यामध्ये काही कापडाचे तर काही कागदी व पी. व्ही. सी. तक्ते आहेत. यापैकी शाळांमधून कोणकोणते तक्ते उपलब्ध होते याची माहिती सारणी 14 मध्ये दिली आहे.

सारणी 14

छापील तक्त्यांची उपलब्धता

अ.नं.	तक्त्यांची नावे	शाळांची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	1. सजीव सृष्टी	17	65.38
	2. जीवशास्त्र व मानवाची प्रगती		
	3. पेशीचा अभ्यास		
	4. सजीवांचा अभ्यास करावयाच्या विविध पद्धती		
	5. सजीव व पर्यावरण यांची अन्योन्यक्रिया		
	6. वनस्पती व त्यांचे वर्गीकरण.		
	7. सजीवांच्या जीवनक्रिया		
	8. प्राण्यांचे वर्गीकरण व त्यांचे मानवाशी संबंध		
	9. सपुष्प वनस्पती व तिचे भाग.		
2.	मानवी पचनसंस्था	15	57.7
3.	लाळग्रंथी	6	23.1
4.	जीवनसत्वे	4	15.4
5.	मानीवशरीर बाहयलक्षणे	6	23.1
6.	अमिबा	2	7.7
7.	पॅरामेशियम	1	3.8
8.	हायड्रा	1	3.8
9.	मुळांचे प्रकार	0	0.0
10.	खोडांचे प्रकार	0	0.0
11.	प्राणीपेशी	2	7.7
12.	वनस्पती पेशी	2	7.7

मिळालेल्या माहितीवरून असे दिसून येते की सव्वीस शाळांपैकी सतरा शाळांमधून इयत्ता आठवी जीवशास्त्राचा संपूर्ण तक्ता या स्वरूपातला तक्ता उपलब्ध होता. म्हणजे 65.3 प्रतिशत शाळांमधून हा तक्ता उपलब्ध होता तर स्वतंत्र स्वरूपाच्या तक्तयांमध्ये मानवी पचनसंस्था हा तक्ता पंधरा म्हणजे 57.7 प्रतिशत शाळांमध्ये होता. लाळग्रंथी हा तक्ता 23.1 प्रतिशत शाळांमध्ये होता. जीवनसत्वे हा तक्ता चार म्हणजे 15.4 प्रतिशत शाळांमध्ये होता. मानवीशरीर बाहयलक्षणे हा तक्ता सहा म्हणजे 23.1 प्रतिशत शाळांमध्ये होता.



आलेख 4: छापील तक्त्यांची उपलब्धता

अमिबा, प्राणीपेशी, वनस्पतीपेशी हे तक्ते प्रत्येकी दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शाळांमधूनच उपलब्ध होते. तर पॅरामेशियम व हायड्रा हे तक्ते प्रत्येकी एकेकच शाळेत म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळेत उपलब्ध होते. यावरून असे दिसून आले की संपूर्ण स्वरूपाचा तक्ता पन्नास पेक्षा अधिक प्रतिशत शाळांत उपलब्ध होता.

इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्रामध्ये सूक्ष्मजीवांची माहिती दिलेली आहे. ही माहिती विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष काचपट्टया दाखवूनच देणे गरजेचे असते. या काचपट्टया कोणत्या आहेत याची माहिती आपण सारणी 11 मध्ये पाहिली आहे. परंतु या कापट्टया विद्यार्थ्यांना सुक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने दाखवाव्या लागतात. म्हणून शाळांमध्ये सूक्ष्मदर्शक असणे आवश्यक आहे. त्याच बरोबर ते किती संख्येने उपलब्ध आहेत हे ही महत्वाचे आहे. कारण विद्यार्थी संख्येच्या प्रमाणात जर सूक्ष्मदर्शक असतील तर वेळेत सर्व विद्यार्थ्यांना काचपट्टया दाखविणे शक्य होते अन्यथा नाही. मिळालेल्या माहितीनुसार प्रत्येक शाळांमधून सूक्ष्मदर्शीची संख्या सारणी 15 मध्ये दर्शविली आहे.

सारणी 15

सूक्ष्मदर्शीच्या संख्येनुसार शाळांचे प्रमाण.

अ.नं.	सूक्ष्मदर्शीची संख्या	शाळांची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	0	0	0
2.	1	1	3.8
3.	2	2	7.7
4.	3	1	3.8
5.	4	3	11.5
6.	5	3	11.5
7.	6	2	7.7
8.	7	5	19.3
9.	8	2	7.7
10.	9	0	0.0
11.	10	5	19.3
12.	11	0	0.0
13.	12	1	3.8
14.	13	1	3.8
एकूण		26	100

सर्वात जास्त म्हणजे तेरा सूक्ष्मदर्शींची संख्या असलेली एक म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळा होत्या. त्या खालोखाल बारा सूक्ष्मदर्शी असलेली सुद्धा एकच म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळा होत्या. सूक्ष्मदर्शींची संख्या दहा असलेल्या एकूण पाच म्हणजे 19.2 प्रतिशत शाळा होत्या तर सात सूक्ष्मदर्शी असलेल्याही पाच म्हणजे 19.2 प्रतिशत शाळा होत्या. सूक्ष्मदर्शींची संख्या आठ व सात असलेल्या प्रत्येकी 7.7 प्रतिशत शाळा होत्या. एकूण सव्वीस शाळांपैकी तीन म्हणजे 11.5 प्रतिशत शाळांत प्रत्येकी चार व पाच सूक्ष्मदर्शी होते. सूक्ष्मदर्शींची संख्या कमीतकमी एक असणारी एकच म्हणजे 3.8 प्रतिशत शाळा होत्या. तर जास्तीत जास्त तेरा सूक्ष्मदर्शी असणा-याही 3.8 प्रतिशतच शाळा होत्या.

III तक्ते तयार करणा-या व्यक्ती :

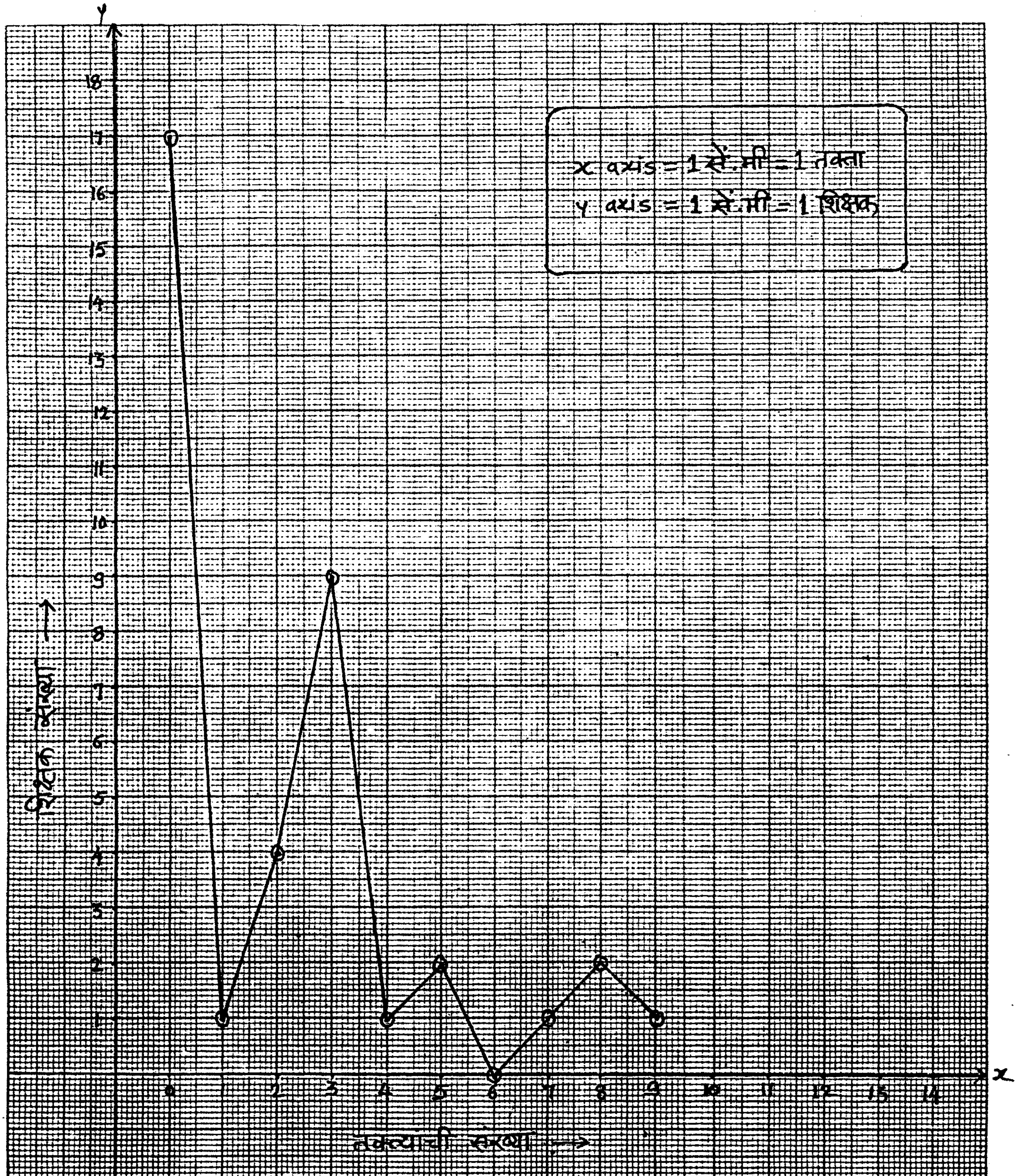
अध्यापन करत असताना छापील तक्ते वापरणे शिक्षकांच्या दृष्टीने सोईस्कर असले तरी प्रत्येक वेळीच छापील तक्त्यांचा वापर करणे योग्य नाही. कारण इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयासाठी उपलब्ध असणारे छापील तक्ते पाहिले असता ते प्रत्येक घटकासाठी स्वतंत्र अशा स्वरूपात उपलब्ध नाहीत. इयत्ता आठवी जीवशास्त्र विषयाचा संपूर्ण तक्ता अशा स्वरूपात उपलब्ध आहे. तर काही ठराविक घटकांचे स्वतंत्र तक्ते विविध शैक्षणिक साहित्य पुरविणा-या एजन्सीज् मार्फत उपलब्ध आहेत. म्हणून अशा संयुक्त स्वरूपाच्या तक्त्यांचा वापर अध्यापनात केल्यास परिणामकारक अध्यापन होऊ शकत नाही. पर्यायाने विद्यार्थ्यांचेही अध्ययन परिणामकारक होत नाही. कारण इतर चित्रांकडेही विद्यार्थ्यांचे लक्ष वेधले जाते आणि मुख्य शिकविण्याच्या भागाकडे दुर्लक्ष होते. म्हणून तक्ते तयार करून वापरणेच जास्त सोईस्कर आणि फायद्याचे असते. असे तक्ते स्वतः शिक्षकांना तयार करावे लागतात. शिक्षकांनी स्वतः तक्ते तयार करून वापरणे अपेक्षित आहे. म्हणून शिक्षकांनी स्वतः तक्ते तयार करून वापरण्याचा कितपत प्रयत्न केलेला आहे या दृष्टीने माहिती मिळविणे गरजेचे वाटले. मिळालेली माहिती सारणी 16 मध्ये दिली आहे.

सारणी 16

स्वतः तक्ते तयार करणारे शिक्षक

अ.नं.	तक्त्यांची संख्या	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	0	17	44.8
2.	1	1	2.6
3.	2	4	10.6
4.	3	9	23.7
5.	4	1	2.6
6.	5	2	5.3
7.	6	0	0.0
8.	7	1	2.6
9.	8	2	5.3
10.	9	1	2.6
एकूण		38	100

इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील घटकांच्या अध्यापनासाठी अठ्ठेचाळीस तक्ते शिक्षकांना तयार करून वापरता येतात किंवा वापरणे आवश्यक आहे. या दृष्टीने विचार करता जास्तीत जास्त नऊच तक्ते तयार केलेले दिसून आले, व नऊ तक्ते तयार करणारे अडतीस पैकी एकच म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षक होते. तर अडतीसपैकी सतरा म्हणजे 44.8 प्रतिशत शिक्षकांनी स्वतः तक्ते तयारच केलेले नव्हते. अडतीसपैकी फक्त दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी आठ तक्ते तयार केले होते. तर एका म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी सात तक्ते तयार केले होते. तर तीन तक्ते तयार करण्या-या शिक्षकांची संख्या त्यातल्या त्यात जास्त म्हणजे नऊ म्हणजेच 23.7 प्रतिशत होती. त्याखालोखाल दोन तक्ते तयार करणारे चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षक होते. एकंदरीत मिळालेल्या माहितीवरून असे दिसून आले की जास्तीत जास्त तक्ते तयार करून वापरण्याची जाणीव शिक्षकांच्यात नाही.



आलेख 5: स्वतः तक्ते तयार करणारे शिक्षक

शास्त्र शिक्षकांनी स्वतः तक्ते तयार करून वापरावेत हे अपेक्षित असले तरी कधी कधी काही शिक्षकांना चांगले तक्ते काढता येत नाहीत. तसे पहाता शास्त्र विषयाचे शिक्षक चांगल्याप्रकारे आकृत्या काढू शकतात. परंतु क्वचित काही वेळेला काही शिक्षकांना ते जमत नाही आणि मग अशा वेळी शिक्षक चित्रकला शिक्षकांच्याकडून तक्ते तयार करून घेतात. चित्रकला शिक्षकांच्याकडून आकृत्या काढून घेतल्यामुळे त्या अधिक सुबक आल्याने विद्यार्थ्यांना त्यामुळे अधिक चांगली माहिती समजावयास मदत होते. तसेच कधी कधी शिक्षकांना वेळ नसेल त्यावेळीही चित्रकला शिक्षकांच्याकडून तक्ते तयार करून घेता येतात. त्या दृष्टीने जी माहिती मिळाली ती सारणी 17 मध्ये दिली आहे.

सारणी 17

चित्रकला शिक्षकांकडून तक्ते तयार करून घेणारे शिक्षक

अ.नं.	तक्ता संख्या	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	0	26	68.4
2.	1	0	0.0
3.	2	4	10.5
4.	3	3	7.9
5.	4	0	0.0
6.	5	2	5.3
7.	6	0	0.0
8.	7	1	2.6
9.	8	0	0.0
10.	9	2	5.3
एकूण		38	100

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

एकूण अडतीस शिक्षकापैकी सव्वीस म्हणजे 68.4 शिक्षकांनी एकही तक्ता चित्रकला शिक्षकांकडून तयार करून घेतलेला नव्हता. उरलेल्या बारा शिक्षकांनी चित्रकला शिक्षकांकडून तक्ते तयार करून घेतलेले होते. त्यापैकी जास्तीत जास्त नऊ तक्ते तयार करून घेणारे दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षक होते. तर चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनी दोनच तक्ते तयार करून घेतले होते. यावरून असे दिसून आले की स्वतः तक्ते तयार करून वापरणा-या शिक्षकांची संख्या कमी आहेच. परंतु चित्रकला शिक्षकांकडून तक्ते तयार करून देणा-या शिक्षकांचीही संख्या कमी आहे. तसेच तक्त्यांच्या संख्येचा विचार करता अठ्ठेचाळीस तक्ते तयार करून वापरणे आवश्यक असताना चित्रकला शिक्षकांच्याकडून तयार करून घेतलेल्या तक्त्यांचीही संख्या कमी असलेली दिसून येते.

शाळांमधून प्रत्येक वर्गात भिंतीवर विविध विषयांचे तक्ते लावले जातात. कारण विद्यार्थ्यांच्या सतत नजरेसमोर राहिल्याने ज्ञान पक्के होण्यास मदत होते. परंतु हे तक्ते जर विद्यार्थ्यांच्याच कडून तयार करून घेतले तर विद्यार्थ्यांना त्या घटकाचे ज्ञान चांगले पक्के होण्यास मदत हाते. आणि दीर्घकाळ स्मरणात राहण्यास मदत होते. म्हणून शिक्षकांनी वर्गात भिंतीवर लावण्यासाठी विद्यार्थ्यांच्याकडून जास्तीतजास्त तक्ते तयार करून घेणे आवश्यक आहे म्हणून विद्यार्थ्यांच्याकडून तक्ते तयार करून घेणारे किती शिक्षक आहेत याची माहिती मिळविली. मिळालेली माहिती सारणी 18 मध्ये दिली आहे.

सारणी 18

विद्यार्थ्यांकडून तक्ते तयार करून घेणारे शिक्षक

अ.नं.	तक्त्यांची संख्या	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	- 0	8	21.1
2.	1	1	2.6
3.	2	4	10.5
4.	3	7	18.4
5.	4	3	7.9
6.	5	6	15.8
7.	6	3	7.9
8.	7	3	7.9
9.	8	2	5.3
10.	9	0	0.0
11.	10	0	0.0
12.	11	0	0.0
13.	12	0	0.0
14.	13	1	2.6
एकूण		8	100

विद्यार्थ्यांच्याकडून जास्तीत जास्त तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांची संख्या अडतीस पैकी फक्त एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत होती. या शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्याकडून तेरा तक्ते तयार करून घेतले होते. विद्यार्थ्यांच्याकडून आठ तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांची संख्या दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत होती. तर चार, सहा व सात तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांची संख्या प्रत्येकी तीन म्हणजे 7.9 प्रतिशत होती. तर तीन तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांची संख्या सात म्हणजे 18.4 प्रतिशत, पाच तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांची संख्या सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत होती. तर एकत तक्ता तयार करून घेणारे एकच म्हणजे 2.6 प्रतिशत होती. विद्यार्थ्यांच्याकडून एकही तक्ता तयार करून घेतला नाही असे आठ म्हणजे 21.1 प्रतिशत शिक्षक होते. मिळालेल्या माहितीवरून असे दिसून आले की विद्यार्थ्यांच्याकडून तक्ते तयार करून घेणारे अडतीस पैकी तीस शिक्षक म्हणजे 78.9 प्रतिशत शिक्षक होते. परंतु तक्त्यांची संख्या लक्षात घेता जास्तीत जास्त तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांची संख्या अत्यअल्पच होती. ज्या काही प्रमाणात विद्यार्थ्यांच्याकडून तक्ते काढून घेतले जातात त्या पाठीमागे विद्यार्थ्यांच्या सृजनशिलतेला वाव मिळावा किंवा त्यांचे ज्ञान पक्के व्हावे हा हेतू नसून ते इन्स्पेक्शनच्या तयारीसाठी काढून घेतले जातात.

एखादी गोष्ट सतत नजरेसमोर राहिल्याने त्या गोष्टीचे ज्ञान लवकर पक्के होते. म्हणून शाळांमधून वर्गाच्या भिंतीवर, शास्त्र प्रयोगशाळेत किंवा शाळेच्या इमारतीत इतर ठिकाणीही की जेथे विद्यार्थ्यांची नजर सहज जाऊ शकेल किंवा त्यांच्या नजरेला सतत पडेल अशा ठिकाणी तक्ते लावावे लागतात. इयत्ता आठवी जीवशास्त्रातील घटकांचा विचार केला तर मानवी शरीर बाहयलक्षणे, पचनसंस्था, पानाचे प्रकार, फुलांचे भाग, पृष्ठवंशीय - अपृष्ठवंशीय प्राणी, परिसंस्था, उपयुक्त प्राणी असे आणि इतर अनेक घटकांचे तक्ते तयार करून लावता येतात. हे तक्ते सुबक असावे लागतात. म्हणून विद्यार्थ्यांच्याकडून किंवा चित्रकला शिक्षकांकडून असे तक्ते तयार करून घेतले जातात. त्याचबरोबर अशा प्रकारचे तक्ते तयार करून देणारेही काही व्यावसायिक असतात. यांच्याकडूनही शाळांना तक्ते तयार करून घेऊन शाळेत लावता येतात. या दृष्टीने विचार करता अशा पद्धतीने बाहेरून तक्ते तयार करून आणणा-या किती शाळा आहेत ही माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न केला त्याबद्दल मिळालेली माहिती सारणी 19 मध्ये दिली आहे.

सारणी 19

बाहेरून तक्ते तयार करून आणणा-या शाळा

अ.नं.	तक्त्यांची संख्या	शाळेची संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	0	18	69.3
2.	1	1	3.8
3.	2	1	3.8
4.	3	0	0.0
5.	4	2	7.9
6.	5	0	0.0
7.	6	1	3.8
8.	7	1	3.8
9.	8	1	3.8
10.	9	1	3.8
11.	10	0	0.0
एकूण		26	100

माहिती मिळालेल्या सव्वीस शाळांपैकी आठ म्हणजे 30 प्रतिशत शाळांनी बाहेरून तक्ते तयार करून आणले होते. तर उरलेल्या अठरा म्हणजे 69.3 प्रतिशत शाळांनी बाहेरून एकही तक्ता तयार करून आणलेला नव्हता. ज्या आठ शाळांनी बाहेरून तक्ते तयार करून आणले होते त्यांची आणि त्यांनी तयार करून आणलेल्या तक्तयांची संख्या लक्षात घेता असे दिसून आले की जास्तीत जास्त तक्त्यांची संख्या नऊ होती आणि तक्ते तयार करून आणणा-या शाळांची संख्या फक्त एक म्हणजे 3.8 प्रतिशत इतकीच होती. तयार करून आणलेल्या तक्त्यांची संख्या सहा, सात आणि आठ असणा-याही एकेकच म्हणजे 3.8 प्रतिशत इतक्याच शाळा होत्या. तर आठ पैकी एका शाळेने एकच तक्ता तयार करून आणला होता. तर दोन म्हणजे 7.9 प्रतिशत शाळांनी चार तक्ते बाहेरून तयार करून आणले होते.

विद्यार्थ्यांच्याकडून तयार करून घेतलेले तक्ते, चित्रकला शिक्षकांच्याकडून तयार करून घेतलेले तक्ते, स्वतः शिक्षकांनी तयार करून घेतलेले तक्ते या सर्वांची संख्या अत्यल्प होती परंतु बाहेरूनही तयार करून आणलेल्या तक्त्यांची संख्या सुद्धा अत्यल्पच असलेली दिसून आली.

IV. वर्गात लावलेले तक्ते :

एखादी गोष्ट सतत नजरेसमोर राहिल्याने तिचे ज्ञान पक्के होण्यास मदत होते. म्हणून वर्गामध्ये भिंतीवर विविध घटकांचे तक्ते लावणे आवश्यक असते. म्हणजे विद्यार्थ्यांचे ज्ञान पक्के होण्यास जास्त मदत होते असे तक्ते लावत असताना ते तयार करून लावावेत. कारण छापील तक्ते फारसे योग्य असत नाहीत. म्हणून वर्गामधून कोणत्या प्रकारचे तक्ते लावले जातात याची जी माहिती मिळाली ती सारणी 20 मध्ये दिल्या प्रमाणे आहे.

सारणी 20

वर्गात लावलेल्या तक्त्यांचा प्रकार

अ.नं.	तक्त्यांचा प्रकार	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	छापील	7	26.9
2.	तयार केलेले	22	84.6
3.	भित्ती फलक	1	3.8
4.	अनुत्तरीत	2	7.7
5.	तक्ते लावण्यासारख्या भिंती नाहीत	3	11.5

बहुसंख्य शिक्षकांनी भिंतीवर तयार केलेले तक्ते लावलेले होते. एकूण अडतीस पैकी बावीस म्हणजे 84.6 प्रतिशत शिक्षकांनी तक्ते तयार करून लावलेले होते. तर एका शिक्षकांनी म्हणजे 3.8 प्रतिशत शिक्षकांनी भित्तीफलक लावलेले होते. तर दोन म्हणजे 7.7 प्रतिशत शिक्षकांनी भित्तीफलक लावलेले होते.

तक्ते लावण्यासारख्या भिंती नव्हत्या असे तीन म्हणजे 11.5 प्रतिशत शिक्षकांनी उत्तर दिले होते. याचाच अर्थ या शिक्षकांनी तक्ते लावलेले नव्हते. वरील सारणीमध्ये एका शिक्षकाची भूमिका एकापेक्षा जास्त ठिकाणी होती.

वर्गात भिंतीवर तयार केलेले तक्ते लावत असताना ते तक्ते विद्यार्थ्यांच्याकडून तयार करून घेवून लावले तर विद्यार्थ्यांचे ज्ञान जास्त पक्के होण्यास मदत होते तसेच त्यांच्या सृजनशीलतेला वाव दिला जातो. म्हणून तक्ते कोणाकडून तयार करून घेतले याबद्दल माहिती मिळविली. ती सारणी 21 मध्ये दिली आहे.

सारणी 21

तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांचे प्रमाण

अ.नं.		शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	स्वतः	14	36.8
2.	विद्यार्थ्यांकडून	32	84.2
3.	चित्रकला शिक्षकांकडून	4	10.5
4.	अनुत्तरीत	4	10.5

मिळालेल्या माहितीवरून असे दिसून आले की अडतीस पैकी बत्तीस म्हणजे 84.2 शिक्षकांनी वर्गा त विद्यार्थ्यांनी तयार केलेले तक्ते लावले होते. म्हणजे बहुसंख्य शिक्षकांनी वर्गात विद्यार्थ्यांनी तयार केलेले तक्ते लावले होते. तर चौदा म्हणजे 36.8 प्रतिशत शिक्षकांनी स्वतः तयार केलेले तक्ते लावले होते. एकूण अडतीस पैकी चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनी चित्रकला शिक्षकांनी तयार केलेले तक्ते लावले होते. तर चार शिक्षकांनी उत्तरच दिलेले नव्हते. तक्ते तयार करून घेणा-या शिक्षकांमध्ये काही शिक्षकांनी तक्ते स्वतः तयार केलेले होते. चित्रकला शिक्षकांच्याकडून आणि विद्यार्थ्यांकडूनही तयार करून घेतले होते. त्यामुळे एका शिक्षकाची गणना काहींची एका ठिकाणी, काहींची दोन ठिकाणी तर काहींची तीनही ठिकाणी करावी लागल्यामुळे वरील तक्त्यांमध्ये एकूण शिक्षक संख्येत वाढ झाली आहे.

V. दृक साधनांचा वापर :

इयत्ता आठवी जीवशास्त्राच्या अभ्यासक्रमात सूक्ष्मजीवांचा अभ्यास असल्या कारणाने अशा सूक्ष्मजीवांची विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टी दाखविली पाहिजे. प्रत्यक्ष अनुभूतीला अध्ययनात अतिशय महत्व आहे. तसेच सूक्ष्मरचना विद्यार्थ्यांना परिसरात सहजासहजी पाहता येत नाहीत. म्हणून शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टया दाखविल्या आहेत किंवा नाही ही माहिती मिळविणे आवश्यक वाटले. मिळालेली माहिती सारणी 22 प्रमाणे आहे.

सारणी 22

सूक्ष्मदर्शीचा काचपट्टी दाखविण्यासाठी वापर

अ.नं.	सूक्ष्मदर्शीचा वापर	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	होय	37	97.4
2.	नाही	1	2.6
3.	उत्तर नाही	0	0.0
एकूण		38	100

एकूण अडतीस पैकी सदतीस शिक्षकांनी म्हणजे 97.4 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टया दाखविल्या होत्या. म्हणजे जवळ जवळ सर्व शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना काचपट्टया दाखविल्या होत्या फक्त एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टया दाखविल्या नव्हत्या.

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी नमुन्यांचा, तक्त्यांचा वापर करावा लागतो. त्याप्रमाणे प्रतिकृतीचाही अध्यापनात वापर केल्यास परिणामकारक अध्यापन करता येते. नमुन्याच्या खालोखाल प्राधान्यक्रम प्रतिकृतीचा येतो. ज्या वेळी प्रत्यक्ष अनुभव देणे शक्य नसते त्यावेळी प्रतिकृतीचा वापर परिणामकारक ठरतो.

इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयासाठी आवश्यक एकूण एकवीस प्रतिकृती बाजारात उपलब्ध आहेत. त्यामुळे शिक्षकांना या प्रतिकृतींचा उपयोग करून अध्यापनात परिणामकारकता आणता येते. किती शिक्षकांनी अध्यापनात प्रतिकृतींचा वापर केला हे सारणी 23 मध्ये दिले आहे.

सारणी 23

प्रतिकृतींचा वापर

अ.नं.	प्रतिकृतींचा वापर	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	करणारे	36	94.7
2.	न करणारे	2	5.3
एकूण		38	100

एकूण अडतीस पैकी छत्तीस म्हणजे 94.7 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रतिकृतीचा अध्यापनात वापर केला होता असे दिसून आले. तर दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी अध्यापनात प्रतिकृतीचा वापर केलेला नव्हता. शिक्षकांनी कोणकोणत्या प्रतिकृतीचा वापर केला आहे ? तसेच कोणत्या प्रतिकृतीचा वापर किती शिक्षकांनी केला आहे याची महिति सारणी 24 मध्ये दिली आहे.

सारणी 24

प्रतिकृतींचा वापर करणा-या शिक्षकांचे प्रमाण.

अ.नं.	प्रतिकृतीचे नाव	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	प्राणी पेशी	9	23.7
2.	वनस्पती पेशी	9	23.7
3.	स्पंज	2	5.3
4.	धोतरा फुलाची रचना	14	36.8
5.	गांडूळ	2	5.3
6.	मासा	5	13.2
7.	मानवी पचन संस्था	12	31.6
8.	मानवी श्वसन संस्था	6	15.8
9.	अमिबा	20	52.6
10.	बेडूक	4	10.5
11.	पक्षी	6	15.8
12.	मधमाशी पोळे	2	5.3
13.	परागण क्रिया	4	10.5
14.	म्यूकर	2	5.3

उपलब्ध होणा-या बावीस प्रतिकृतींपैकी चौदाच प्रतिकृतींचा वापर केला असे दिसून आले. त्यापैकी अमिबा या प्रतिकृतीचा वापर छत्तीसपैकी वीस म्हणजे 52.6 प्रतिशत शिक्षकांनी केला. म्हणजे जास्तीत जास्त शिक्षकांनी अमिबा या प्रतिकृतीचा वापर केल्याचे दिसून आले. धोतरा फुलाची रचना या प्रतिकृतीचा वापर चौदा म्हणजे 36.8 प्रतिशत शिक्षकांनी केला. त्याखालोखाल बारा म्हणजे 31.6 प्रतिशत शिक्षकांनी मानवीपचन संस्था या प्रतिकृतीचा वापर केला. वनस्पतीपेशी व प्राणीपेशी या प्रतिकृतीचा वापर प्रत्येकी नऊ म्हणजे 23.7 प्रतिशत शिक्षकांनी केला असे दिसून आले. मानवी श्वसन संस्था व पक्षी या प्रतिकृतीचा वापर प्रत्येकी सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षकांनी केला. मासा या प्रतिकृतीचा वापर पाच म्हणजे 13.2 प्रतिशत शिक्षकांनी केला होता. एकूण छत्तीस पैकी चार शिक्षकांनी म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनी बेडूक व परागणक्रिया या प्रतिकृतीचा वापर केला होता.

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

गांडूळ, स्पंज, मधमाशीचे पोळे व म्यूकर या प्रतिकृतींचा वापर प्रत्येकी दोनच म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी केल्याचे दिसून आले. यावरून असे दिसून आले की काही ठराविक प्रतिकृतीचाच जास्त शिक्षकांनी वापर केलेला होता. उदा. अमिबा, धोतरा फुलाची रचना, मानवी पचनसंस्था व बाकीच्या प्रतिकृतींचा फारशा शिक्षकांनी वापर केलेला नाही. तसेच इयत्ता आठवीसाठी बावीस प्रतिकृती उपलब्ध असताना चौदाच प्रतिकृतींचा शिक्षकांनी वापर केला असे दिसून आले.

VI. घटकानुरूप दृक साधनांचा वापर :

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी दृक् साधनांचा वापर करणे आवश्यकच असते. दृक् साधनांमध्ये नमुने, प्रतिकृती, तक्ते आणि काचपट्टी यांचा समावेश होतो. शास्त्र अध्यापन करत असताना यापैकी कोणत्याना कोणत्या साधनांचा वापर शिक्षकाला करावा लागतो. कधी कधी एकापेक्षा जास्त साधनांचाही एकाचवेळी वापर करणे गरजेचे असते. इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील घटकांचे अध्यापन करत असताना कोणकोणती दृक् साधने वापरणे आवश्यक आहे आणि त्यांचा प्राधान्यक्रम प्रकरण 2 पान 33 वर दिला आहे. त्या पद्धतीने शिक्षकांनी अध्यापन करत असताना त्या त्या दृक साधनांचा अवलंब करावा हे अपेक्षित आहे. शिक्षक अध्यापन करताना दृक् साधनांचा वापर करतात का ? योग्य दृक् साधनांचा वापर करतात का ? या दृष्टीने माहिती मिळविण्यासाठी म्हणून इयत्ता आठवी जीवशास्त्रातील काही ठराविक घटक निवडून त्या घटकांचे अध्यापन करताना कोणते साधन शिक्षकांनी वापरले याची माहिती मिळविली. मिळालेली माहिती सारणी 25 मध्ये दिली आहे.

सारणी 25

घटकानुरूप दृक् साधने वापरणा-यांचे प्रमाण.

घटकाचे नाव	नमुना		प्रतिकृती		तक्ते				काचपट्टी	
					छापील		तयार करून			
	शिक्षक संख्या	प्रति. प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रति. प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रति. प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रति. प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रति. प्रमाण
3.3 वाहयरूपिकी										
म्यूकर	6	15.8	3	7.9	15	39.5	3	7.9	31	81.6
अमिबा	9	23.7	15	39.5	22	57.9	4	10.5	28	73.7
गांडूळ	25	65.8	5	13.2	15	39.5	4	10.5	3	7.9

सारणी 25 मधील माहिती पाहिली असता आपणास असे दिसून येते की सजीवांची बाहयरूपिकी या घटकामध्ये म्यूकर, अमिबा आणि गांडूळ हे तीन उपघटक येतात. या उपघटकांचे अध्यापन करताना नमुना, प्रतिकृती, तक्ता व काचपट्टी या पैकी कोणकोणत्या दृक् साधनांचा वापर शिक्षकांनी केला आहे याची संख्या दिसून येते. म्यूकर हा घटक शिकविताना काचपट्टी दाखविणे आवश्यक आहे त्याचबरोबर म्यूकर रचनेचा तक्ता तयार करून दाखविणे आवश्यक आहे. मिळालेल्या माहितीचा विचार करता अडतीस पैकी एकतीस म्हणजे 81.6 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना काचपट्टी दाखविली होती तर म्यूकर रचनेचा तक्ता तयार करून फक्त तीन म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी दाखविला होता तर पंधरा म्हणजे 39.5 प्रतिशत शिक्षकांनी छापील तक्त्यांचाच वापर केलेला दिसून आला. अमिबा हा घटक शिकविताना विद्यार्थ्यांना सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टी दाखवून प्रत्यक्ष अनुभूती देणे आवश्यक आहे. त्याचबरोबर अमिबाची रचना असेला तक्ता तयार करून दाखविणे ही आवश्यक आहे किंवा तक्त्या ऐवजी जर शाळेत प्रतिकृती उपलब्ध असेल तर प्रतिकृती दाखविणे जास्त परिणामकारक ठरते. या दृष्टीने पाहिले तर अडतीस पैकी 28 शिक्षकांनी म्हणजे 73.7 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना अमिबाची काचपट्टी दाखविली होती. तर पंधरा म्हणजे 39.5 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रतिकृती दाखविली होती. तक्त्यापैकी तक्ता तयार करून चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनीच दाखविला होता. व बावीस म्हणजे 57.9 प्रतिशत शिक्षकांनी छापील तक्ताच दाखविला होता.

गांडूळ हा घटक शिकविताना विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष गांडूळ दाखवावा लागतो. त्याचबरोबर गांडूळाच्या रचनेचा तक्ता तयार करून दाखविल्याने वर्गातील सर्वांना रचना स्पष्ट समजते. मिळालेल्या माहितीनुसार अडतीस पैकी पंचवीस म्हणजे 65.8 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना गांडूळाचा नमुना दाखविला होता तर तयार केलेला तक्ता चारच म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनीच वापरला होता. प्रतिकृती पाच म्हणजे 13.2 प्रतिशत शिक्षकांनी वापरली होती. यावरून असे दिसून येते की छापील तक्ता वापरण्यास अयोग्य असूनही बहुसंख्य शिक्षकांनी छापील तक्त्यांचाच वापर केलेला होता. त्याचप्रमाणे सहज उपलब्ध होणारे नमुने असूनही अध्यापनात त्यांचा वापर करणा-या शिक्षकांचे प्रमाण शंभर प्रतिशत नव्हते. तसेच वरील सर्व घटकांच्या प्रतिकृती बाजारात उपलब्ध असूनही प्रतिकृतींचा वापर करणा-या शिक्षकांची संख्याही अत्यल्पच होती. तर काही शिक्षकांनी चुकीची उत्तरे दिली. उदा. गांडूळ या घटकासाठी काचपट्टीचा वापर. परिसंस्था हा घटक शिकविण्यासाठी वापरलेली दृक साधने आणि ती वापरणा-या शिक्षकांचे प्रमाण सारणी 26 मध्ये दिले आहे.

सारणी 26

घटकानुरूप दृक् साधने वापरणा-यांचे प्रमाण

घटकाचे नाव	नमुना		प्रतिकृती		तक्ते				काचपट्टी	
					छापील		तयार करून			
	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
4.3 परिसंस्था	1	2.6	2	5.3	27	71.1	06	15.8	01	2.6

परिसंस्था हा घटक शिकविण्यासाठी तक्ता तयार करून वापरणे आवश्यक आहे. उपलब्ध असलेला छापील तक्ता वर्गाध्यापनात वापरण्यास फारसा योग्य नाही कारण तो लहान आहे व त्यात इतरही काही चित्रे छापली असल्या कारणाने तो किचकट झाला आहे. म्हणून तक्ता तयार करून वापरणेच जास्त हितावह आहे. परंतु तक्ते तयार करून वापरणारे अडतीस पैकी सहाच म्हणजे 15.8 प्रतिशतच शिक्षक होते. छापील तक्त्याचा वापर एकूण सत्तावीस म्हणजे 71.1 प्रतिशत शिक्षकांनी वापर केला होता.. तर चार शिक्षकांनी काचपट्टी, प्रतिकृती, नमुन्यांचा वापर केला अशी चुकीची उत्तरे दिली. याचा अर्थ शिक्षकांना कोणत्या घटकासाठी कोणते दृक् साधन वापरावे याची माहिती नाही तसेच अमिबाचे अन्नग्रहण हा घटक शिकविण्यासाठी अमिबाच्या अन्नग्रहणाचा तक्ता तयार करून वापरणे गरजेचे आहे. कारण छापील तक्ता वापरण्यास योग्य नाही. शाळेत प्रतिकृती उपलब्ध असल्यास तक्त्यापेक्षा ती वापरणे जास्त सोईस्कर असते. शिक्षकांनी कोणत्या दृक् साधनांचा वापर केला याची माहिती सारणी 27 मध्ये दिली आहे.

सारणी 27

घटकानुरूप दृक् साधने वापरणा-यांचे प्रमाण

घटकाचे नाव	नमुना		प्रतिकृती		तक्ता				काचपट्टी	
					छापील		तयार करून			
	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
6.2. अमिबाचे अन्नग्रहण	-	-	3	7.9	24	63.2	11	28.9	7	18.4

अमिबाचे अन्नग्रहण शिकविण्यासाठी अकरा शिक्षकांनी म्हणजे 28.9 प्रतिशत शिक्षकांनी तक्ता तयार करून वापरला होता. तर चोवीस म्हणजे 63.2 प्रतिशत शिक्षकांनी छापील तक्ताच वापरला होता. तर प्रतिकृती 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी वापरली होती. अमिबाच्या अन्नग्रहणाची प्रतिकृती वापरणे गरजेचे असताना प्रतिकृती दाखविणा-या शिक्षकांची संख्या अत्यल्प होती. प्रतिकृती नसेल तर शिक्षकांनी तक्ता तयार करून दाखवावा असे अपेक्षित असताना तक्ता तयार करून वापरणा-या शिक्षकांचे प्रमाण 28.9 प्रतिशत म्हणजे अल्पच असलेले दिसून आले.

इयत्ता आठवी जीवशास्त्र विषयातील प्रकरण सात मधील मुळांचे प्रकार, पानांचे प्रकार आणि फुलांचे भाग हे घटक शिकविण्यासाठी प्रत्यक्ष मुळांचे नमुने, पानांचे नमुने आणि फुलांचे भाग दाखविणे आवश्यक आहे. हे नमुने कोणत्याही शिक्षकांस सहज उपलब्ध होऊ शकतात. म्हणून प्रत्यक्ष नमुने दाखवूनच अध्यापन केले पाहिजे. याच्या जोडीलाच या घटकांच्या प्रतिकृती बाजारात उपलब्ध आहेत. प्रतिकृतींचाही वापर शिक्षकांना करता येईल अन्यथा तक्ते तयार करून तरी शिक्षकांना दाखविणे आवश्यक आहे. शिक्षकांनी कोणत्या साधनांचा वापर केला याची माहिती सारणी 28 मध्ये दिली आहे.

LIBRARY KOLHAPUR

सारणी 28

घटकानुरूप दृक् साधने वापरणा-यांचे प्रमाण

घटकाचे नाव	नमुना		प्रतिकृति		तक्ते				काचपट्टी	
					छापील		तयार करून			
	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
7.1 मुळांचे प्रकार	23	60.5	01	2.6	18	47.4	06	15.8	01	2.6
7.3 पानांचे प्रकार	26	68.4	04	10.5	21	55.3	07	18.4	04	10.5
7.4 फुलांचे भाग	23	60.5	11	28.9	18	47.4	07	18.4	02	5.3

मुळांचे प्रकार घटक शिकविण्यासाठी तेवीस म्हणजे 60.5 प्रतिशत शिक्षकांनी नमुन्यांचा वापर केला होता. तर प्रतिकृतीचा वापर फक्त एकच म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी केला होता. छापील तक्त्यांचा वापर अठरा म्हणजे 47.6 प्रतिशत शिक्षकांनी केला होता तर तयार केलेल्या तक्तयांचा वापर सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षकांनी केला होता. पानांचे प्रकार हा घटक शिकविण्यासाठी नमुन्यांचा वापर सव्वीस म्हणजे 68.4 प्रतिशत शिक्षकांनी केलेला दिसून आला. तक्ते तयार करून सात शिक्षकांनी म्हणजे 18.4 प्रतिशत शिक्षकांनी दाखविले होते तर छापील तक्त्यांचा एकविस म्हणजे 55.3 प्रतिशत शिक्षकांनी वापर केलेला होता. फुलाचे भाग हा घटक शिकविण्यासाठी अडतीस पैकी तेवीस म्हणजे 60.5 प्रतिशत शिक्षकांनी नमुन्याचा वापर केलेला दिसून आला. तर 28.9 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रतिकृतीचा वापर केलेला दिसून आला. तयार करून तक्ते वापरणारे सात म्हणजे 18.4 प्रतिशत शिक्षक होते. तर छापील तक्त्यांचा वापर करणारे त्यापेक्षा जास्त म्हणजे 47.4 प्रतिशत शिक्षक होते. एकंदरीत या सर्व घटकांसाठी आवश्यक असणारे नमुने सहज उपलब्ध होत असताना देखील त्यांचा शंभर प्रतिशत शिक्षकांकडून वापर होत नाही असे दिसून आले. इयत्ता आठवी जीवशास्त्र प्रकरण आठ मधील अपृष्ठवंशीय प्राणी हा घटक शिकविण्यासाठी प्रत्यक्ष नमुनेच विद्यार्थ्यांना दाखविणे गरजेचे आहे आणि त्याबरोबर तक्ताही दाखविणे आवश्यक आहे. परंतु छापील तक्ता वापरून चालणार नाही कारण तो वापरण्यास योग्य नाही. त्यासाठी तक्ता तयार करूनच वापरणे आवश्यक आहे. यामध्ये पट्टकृमी, गोलकृमी - नर व मादी, झूरळ व बेडूक यांच्या रचनेचा सर्व विद्यार्थ्यांना दिसेल एवढा पुरेसा मोठा तक्ता तयार करून दाखविणे आवश्यक आहे. या घटकांचे अध्यापन करण्यासाठी शिक्षकांनी कोणकोणते साहित्य वापरले याची जी माहिती मिळाली ती सारणी 29 मध्ये दिल्याप्रमाणे आहे.

सारणी 29

घटकानुरून दृक् साधने वापरणा-यांचे प्रमाण

घटकाचे नाव	नमुना		प्रतिकृती		तक्ते				काचपट्टी	
					छापील		तयार करून			
	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
8 अ ।										
अपृष्ठवंशीय प्राणी										
पट्टकृमी	27	71.1	01	2.6	20	52.6	01	2.6	02	5.3
गोलकृमी	33	86.8	02	5.3	19	50	04	10.5	02	5.3
झुरळ	32	84.2	04	10.5	19	50	02	5.3	01	2.6
बेडूक	31	81.6	07	18.4	15	39.5	04	10.5	01	2.6

पट्टकृमी, गोलकृमी, झुरळ आणि बेडूक यांचे नमुने बाजारात उपलब्ध आहेत. पट्टकृमी हा घटक शिकविण्यासाठी अडतीस पैकी सत्तावीस म्हणजे 71.1 प्रतिशत शिक्षकांनी नमुना वापरला होता. नमुन्यांच्या जोडीला तक्ता तयार करून वापरणारे एकच शिक्षक म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षक होते. तर छापील तक्त्यांचाच वापर करणारे जास्त शिक्षक दिसून आले. त्यांची संख्या वीस म्हणजे 50.6 प्रतिशत होती. पट्टकृमीच्या मुखांगाची काचपट्टी बाजारात उपलब्ध होत असतानाही फक्त दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत इतक्याच शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना दाखविलेली दिसून आली. गोलकृमीचा नमुना तेहतीस म्हणजे 86.8 प्रतिशत शिक्षकांनी वापरला होता. तर फक्त दोनच म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रतिकृतीचा वापर केलेला होता. नमुन्याच्या जोडीला तक्ता तयार करून वापरणारे चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत इतके शिक्षक होते. छापील तक्त्यांचाच वापर करणारे जास्त म्हणजे पन्नास प्रतिशत शिक्षक होते.

झुरळाच्या नमुन्याचा वापर बत्तीस म्हणजे 84.2 प्रतिशत शिक्षकांनी केलेला दिसून आला. तर तक्ता तयार करून वापरणारे फक्त दोनच म्हणजे 5.3 प्रतिशत इतकेच शिक्षक होते. तर छापील तक्तयांचा वापर करणारे पन्नास प्रतिशत शिक्षक होते. बेडूक हा घटक शिकविण्यासाठी बेडकाचा नमुना एकतीस म्हणजे 81.6 प्रतिशत शिक्षकांनी दाखविला होता. तर 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनी-तक्ता तयार करून वापरला होता. छापील तक्त्यांचाच वापर करणारे 39.4 प्रतिशत शिक्षक होते. तर 18.4 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रतिकृतीचा वापर केला होता. यामध्ये नमुना दाखविणा-या शिक्षकांची संख्या जास्त असली तरी शंभर प्रतिशत नव्हती. तसेच तक्ते तयार करून वापरण्यापेक्षा छापील तक्ते वापरण्याकडेच शिक्षकांचा जास्त भर दिसून आला. मानवी पचनसंस्था आणि लाळग्रंथी या घटकांसाठी बाजारात प्रतिकृती उपलब्ध आहेत तर त्या विद्यार्थ्यांना दाखविल्या पाहिजेत. प्रतिकृती नसेल तर शिक्षकांनी यांच्या रचनेचा तक्ता तरी दाखविणे आवश्यक आहे. खालील सारणी 30 पहा.

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

सारणी 30

घटकानुरूप दृक् साधने वापरणा-यांचे प्रमाण

घटकाचे नाव	नमुना		प्रतिकृती		तक्ते				काचपट्टी	
					छापील		तयार करून			
	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
9.3										
मानवाची पचनसंस्था	-	-	13	34.2	30	78.9	14	36.8	1	2.6
लाळग्रंथी	-	-	02	5.3	21	55.3	04	10.5	1	2.6

मिळालेल्या माहितीवरून असे दिसून आले की बाजारात प्रतिकृती उपलब्ध असताना सुद्धा अडतीसपैकी तेरा म्हणजे 34.2 प्रतिशत शिक्षकांनी मानवी पचनसंस्था या प्रतिकृतीचा वापर केला होता. तर चौदा म्हणजे 36.8 प्रतिशत शिक्षकांनी तक्ते तयार करून वापरले होते. छापील तक्त्यांचाच जास्तीत जास्त म्हणजे 78.9 प्रतिशत शिक्षकांनी वापर केला होता. लाळग्रंथीच्या प्रतिकृतीचा फक्त दोनच म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनीच वापर केला होता. आणि चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना तक्ते तयार करून दाखविले होते तर 55.3 प्रतिशत शिक्षकांनी अध्यापनात छापील तक्त्यांचाच वापर केला होता. लाळग्रंथीची काचपट्टी उपलब्ध असताना फक्त एकाच म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी ती विद्यार्थ्यांना दाखविली होती. म्हणजेच प्रतिकृती आणि तयार केलेले तक्ते वापरणा-यावर भर कमी आणि छापील तक्ते वापरण्यावरच भर जास्त असलेला दिसून आला.

VII. दृक् साधनांच्या वापराबाबतची मते :

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी दृक् साधनांचा अध्यापनात वापर करणे आवश्यक मानले असताना विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनाच्या दृष्टीने त्याचा कितपत फायदा होतो या विषयी शिक्षकांचे मत अजमावण्याचा प्रयत्न केला. अध्यापनात तक्त्याचा वापर केल्याने विद्यार्थ्यांना चांगले समजते का ? या विषयी सर्व म्हणजे शंभर प्रतिशत शिक्षकांचे मत विद्यार्थ्यांना चांगले समजते असेच असलेले दिसून आले. त्याचप्रमाणे तक्त्याचा वापर केलेले विद्यार्थ्यांना आवडते असे मत शंभर प्रतिशत शिक्षकांनी व्यक्त केले होते. तक्त्याचा वापर केल्याने विद्यार्थ्यांना चांगले समजते, वापर केलेले आवडते हे शिक्षकांना पटत असूनही प्रत्यक्ष वापर करण्याची प्रवृत्ती शिक्षकाजवळ नाही असे दिसून आले.

अध्यापनात दोन प्रकारच्या तक्त्यांचा वापर करता येतो, एक छापील आणि तक्ते तयार करून. छापील तक्ते वापरणे शिक्षकांच्या दृष्टीने सोईस्कर असते. असे असले तरी प्रत्येक घटकाचा स्वतंत्र तक्ता तयार करूनच वापरणे योग्य असते. याबद्दल शिक्षकांचे काय मत आहे हे अजमावण्याचा प्रयत्न केला. मिळालेली माहिती सारणी 31 प्रमाणे आहे.

सारणी 31

तक्ते तयार करून वापरण्याबाबतचे मत.

अ.नं.	शिक्षकांचे मत	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	होय	31	81.5
2.	नाही	5	13.2
3.	अनुत्तरीत	2	5.3
एकूण		38	100

तक्ते तयार करून वापरणे योग्य असे मत असणारे बहुसंख्य शिक्षक असलेले दिसून आले. एकूणं अडतीस शिक्षकापैकी एकतीस शिक्षकांचे म्हणजे 81.5 प्रतिशत शिक्षकांचे मत तक्ते तयार करून वापरणे योग्य असे होते. तर पाच म्हणजे 13.2 प्रतिशत शिक्षकांनी तक्ते तयार करून वापरणे योग्य नाही असे म्हटले होते. तर दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी उत्तरच दिलेले नव्हते. बहुसंख्य शिक्षकांनी तक्ते तयार करून वापरणे योग्य असे म्हटले असले तरी प्रत्यक्षात मात्र अध्यापनात या शिक्षकांनी छापील तक्त्यांचाच वापर केलेला दिसून आला. सारणी 19 ते 24 या सर्व सारणींचे अवलोकन केल्यास बहुसंख्य शिक्षकांनी छापील तक्त्यांचाच वापर केलेला दिसून येतो.

अध्ययनामध्ये प्रत्यक्ष अनुभवाला अतिशय महत्व आहे म्हणून अध्यापनात शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष अनुभव देण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे. आणि म्हणून अध्यापनात नमुन्यांचा वापर करणे आवश्यक असते. शिक्षकांचे याबद्दल काय मत आहे हे जाणून घेतले. नमुन्यांचा अध्यापनात वापर करावा असे सर्वच्यासर्व म्हणजे शंभर प्रतिशत शिक्षकांना वाटते असे दिसून आले. परंतु सारणी 28 व 29 यांचे निरीक्षण केल्यास असे दिसून येते की प्रत्यक्ष अध्यापनात मात्र नमुने वापरणा-या शिक्षकांचे प्रमाण शंभर प्रतिशत नाही. परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी दृक् साधनांचा अध्यापनात वापर केला पाहिजे. परंतु प्रत्यक्ष अध्यापनाचे कार्य कराव्या लागणा-या शिक्षकांना याबद्दल काय वाटते ? अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करावा की करू नये ? किंवा अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करावा वाटत असल्यास का करावा आणि का करू नये याबद्दलीच शिक्षकांची मते काय आहेत हे अजमावण्यासाठी काही विधाने देऊन त्यापैकी कोणत्या कोणत्या मतांशी शिक्षक सहमत आहेत हे पाहिले. मिळालेली माहिती सारणी 32 प्रमाणे आहे.

सारणी 32

अध्यापनात दृक् साधनांच्या वापराबाबतचे मत

अ.नं.	मत	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	दृक साधनांचा वापर करावा .	36	94.7
2.	दृक् साधनांचा वापर करू नये .	0	0.0
3.	दृक साधनांचा वापर केल्यास वेळ वाया जातो.	2	5.3
4.	दृक् साधनांचा वापर केल्यास पोर्शन वेळेवर संपणार नाही.	6	15.8
5.	दृक् साधनांचा वापर करताना मुले वर्गात दंगा करतात.	0	0.0
6.	दृक् साधनांचा वापर केल्याने मुले वर्गात लक्ष देतात.	35	92.1

एकूण अडतीसपैकी छत्तीस म्हणजे 97.4 प्रतिशत शिक्षक दृक् साधनांचा अध्यापनात वापर करावा या मताशी सहमत होते. तसेच दृक् साधनांचा वापर केल्याने मुले वर्गात लक्ष देतात या मताशीही बहुसंख्य शिक्षक सहमत होते. एकूण 92.1 प्रतिशत शिक्षक या मताशी सहमत होते. तर दृक् साधनांचा वापर केल्यास अभ्यासक्रम वेळेवर संपणार नाही या मताशी सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षक सहमत होते. दृक् साधनांचा वापर केल्यास वेळ वाया जातो असे वाटणारे दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षक होते. दृक् साधनांचा वापर करू नये आणि दृक् साधनांचा वापर करताना मुले वर्गात दंगा करतात या मताशी एकही शिक्षक सहमत असलेले आढळले नाही.

VIII. दृक् साधनांच्या वापरातील अडचणी :

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी दृक् साधनांचा वापर करणे आवश्यक मानले तरी प्रत्यक्ष दृक् साधनांचा वापर करताना शिक्षकांना काही अडचणी निर्माण होतात आणि त्यामुळे दृक् साधनांचा वापर करण्याकडे दुर्लक्ष केले जाते. म्हणून या दृष्टीने माहिती मिळविणे आवश्यक वाटले. सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टी दाखविताना शिक्षकांना कोणत्या अडचणी निर्माण होतात याबद्दल मिळालेली माहिती सारणी 33 मध्ये दिली आहे.

सारणी 33

काचपट्टी दाखविताना जाणविणा-या अडचणी

अ.नं.	अडचणी	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	काचपट्टीची संख्या कमी (उपलब्ध नसणे)	2	5.3
2.	विद्यार्थी संख्या जास्त	8	21.1
3.	सारखा ॲडजेस्ट करावा लागतो	2	5.3
4.	विद्यार्थ्यांना नेत्रिकातील अंतर व्यवस्थित जुळविता येत नाही	6	15.8
5.	प्रकाशाच्या बाजूने अंतर्वक्र आरसा नीट न लावता येणे.	1	2.6
6.	विद्यार्थी नीट निरीक्षण करू शकत नाहीत.	10	26.3
7.	वेळेचा अभाव (जास्त वेळ लागतो)	11	28.9
8.	सूक्ष्मदर्शीची संख्या कमी	5	13.2
9.	स्वतंत्र प्रयोग शाळेचा अभाव	1	2.6
10.	प्रयोग शाळेत प्रयोगशाळा सहाय्यकाचा अभाव	1	2.6
11.	एकच विद्यार्थी निरीक्षण करू शकतो इतर मोकळे राहतात (इतररांचा वेळ वाया)	2	5.3
12.	उत्तर नाही (अडचणी नाहीत)	12	31.6

एकूण अडतीसपैकी सव्वीस शिक्षकांनी आपल्या अडचणी सांगितल्या तर बारा शिक्षकांनी उत्तरच दिलेले नव्हते. ज्या शिक्षकांनी अडचणी मांडल्या होत्या त्या अडचणींपैकी काचपट्टी दाखविण्यासाठी जास्त वेळ लागतो आणि वेळेचा तर अभाव म्हणजे वेळ कमी असतो अशी अडचण सांगणारे जास्तीत जास्त शिक्षक असलेले आढळून आले. एकूण सव्वीस पैकी अकरा म्हणजे 28.9 प्रतिशत शिक्षकांनी ही अडचण मांडली तर त्या खालोखाल विद्यार्थी नीट निरीक्षण करू शकत नाहीत ही अडचण सांगणारे एकूण दहा म्हणजे 26.3 प्रतिशत शिक्षक होते. तसेच विद्यार्थी संख्या जास्त आणि सूक्ष्मदर्शीची संख्या कमी असे सांगणारे अनुक्रमे आठ आणि पाच म्हणजे 21.1 व 13.2 प्रतिशत शिक्षक होते म्हणजे जवळजवळ तेरा शिक्षकांची अडचण एकसारखीच होती. शिक्षकांनी जुळविलेल्या सूक्ष्मदर्शकाच्या नाभिका अंतरामुळे प्रत्येक विद्यार्थ्याला काचपट्टी स्पष्ट दिसतेच असे नाही.

त्यामुळे विद्यार्थ्याला नेत्रिकेतील अंतर स्वतःच्या डोळयाला स्पष्ट दिसे पर्यंत जुळवावे लागते. परंतु सर्वच विद्यार्थ्यांना हे अंतर जुळविता येईल असे नाही. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना नेत्रिकेतील अंतर जुळवता येत नाही ही अडचण सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षकांनी मांडली होती. अशाच प्रकारची दुसरी अडचण म्हणजे सूक्ष्मदर्शक सारखा ॲडजेस्ट करावा लागतो ही अडचण दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी मांडली होती. कारण विद्यार्थी बघत असताना धक्क्यांमुळे नेत्रिकेतील अंतर बदलते किंवा काचपट्टी बाजूला सरकते अशा कारणामुळे सूक्ष्मदर्शक सारखा ॲडजेस्ट करावा लागतो व त्यातच बराचसा वेळ जातो.

सूक्ष्मदर्शक एका वेळी एकाच विद्यार्थ्याला बघता येत असल्याने इतर विद्यार्थी मोकळे राहतात. व पर्यायाने गोंधळ निर्माण होण्याची शक्यता असते. म्हणून ही अडचणी देखील दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी सांगितली होती. त्याचप्रमाणे ब-याच वेळेला अशी परिस्थिती असते की शाळेत सूक्ष्मदर्शकांची संख्या एकापेक्षा जास्त असूनही काचपट्टी मात्र भरपूर संख्येने उपलब्ध नसतात. एकच काचपट्टी उपलब्ध असल्याने एकाच सूक्ष्मदर्शकाच्या सहाय्याने विद्यार्थ्यांना काचपट्टी दाखवावी लागते. त्यामुळे वेळ खूप लागतो. काचपट्टीची संख्या कमी अशी अडचणही दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी मांडली होती. तर कधी कधी वर्गात किंवा प्रयोगशाळेत पुरेसा प्रकाश नसल्या कारणाने आंतरवक्र आरसा प्रकाशाच्या बाजूने नीट लावता येत नाही. त्यामुळे सूक्ष्मदर्शकातून काचपट्टी स्पष्ट दिसत नाही. प्रकाशाच्या बाजूने आंतरवक्र आरसा नीट न लावता येणे ही अडचणही एका म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी सांगितली होती.

सर्व शाळेतील वर्ग खोल्या पुरेशा मोठया आणि पुरेशी प्रकाशयोजना असलेल्या असतातच असे नाही. अशावेळी वर्गात सूक्ष्मदर्शकाच्या सहाय्याने काचपट्टी दाखविता येत नाही. त्यासाठी स्वतंत्र प्रयोग शाळा असावी लागते. परंतु बहुसंख्य शाळांमधून प्रयोगशाळेचाही अभाव असतो. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना काचपट्टी कोठे दाखवायच्या हा प्रश्न निर्माण होतो. म्हणून सव्वीसपैकी एका शिक्षकांनी म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रयोगशाळेचा अभाव या अडचणीचा उल्लेख केलेला होता. तर एका शिक्षकांनी प्रयोगशाळेत प्रयोगशाळा सहाय्यकाचा अभाव या अडचणीचाही उल्लेख केलेला होता. कारण सर्व तयारी शिक्षकांनीच करावयाची म्हटली तर प्रत्येक वेळी शिक्षकाला तेवढा वेळ असेलच असे नाही. आणि तयारी करण्यात तासिकेतील वेळही वाया जातो.

सर्व अडचणींचा विचार करता वेळेचा अभाव, विद्यार्थीसंख्या जास्त, सूक्ष्मदर्शकाची संख्या कमी आणि विद्यार्थी नीट निरीक्षण करू शकत नाहीत या अडचणींचा उल्लेख करणारे जास्त शिक्षक होते.

ब-याचशा शाळांमधून विद्यार्थ्यांना काचपट्टया दाखविल्या जात नाहीत किंवा ठराविकच काचपट्टया दाखविल्या जातात असे चित्र दिसते. इयत्ता आठवी जीवशास्त्र विषयासाठी अकरा प्रकारच्या काचपट्टया विद्यार्थ्यांना दाखविणे आवश्यक आहे. शाळांमधून विद्यार्थ्यांना आवश्यक त्या सर्व काचपट्टया का दाखविल्या जात नाहीत याची कारणे काय असू शकतील या विषयी माहिती मिळविली ती सारणी 34 मध्ये दिली आहे.

सारणी 34

काचपट्टी न दाखविण्याची कारणे.

अ.नं.	कारणे	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	वनस्पतीच्या भागाच्या काचपट्टया नाहीत.	1	2.6
2.	सूक्ष्मदर्शी व काचपट्टया उपलब्ध नाहीत.	1	2.6
3.	अनुत्तरीत.	36	94.8

विद्यार्थ्यांना काचपट्टया का दाखविल्या जात नाहीत याची शिक्षकांनी जी कारणे सांगितली त्यामध्ये फक्त दोनच शिक्षकांनी काचपट्टया न दाखविण्याची कारणे सांगितली होती तर छत्तीस शिक्षकांनी उत्तर दिलेलेच नव्हते. ज्या शिक्षकांनी काचपट्टया न दाखविण्याची जी कारणे सांगितली त्यामध्ये वनस्पतीच्या भागाच्या काचपट्टी नाहीत असे एका शिक्षकांनी सांगितले होते. तर एका म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी सूक्ष्मदर्शी व काचपट्टया उपलब्ध नाहीत असे कारण सांगितले होते.

सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने काचपट्टया दाखविताना ज्याप्रमाणे शिक्षकांना अडचणी निर्माण होतात त्याप्रमाणे तक्त्यांचा वापर करताना शिक्षकांना काही अडचणी निर्माण होतात का ? याचा विचार करणे गरजेचे आहे. कारण तक्ता हे साधन असे आहे की ज्याचा जास्तीत जास्त वापर शिक्षकास करता येतो. कारण नमुने, प्रतिकृती, काचपट्टी दाखवून सुद्धा शिक्षकांना तक्त्याचा वापर करावाच लाकतो. तक्ते दोन प्रकारचे असतात. छापील तक्ते व तयार केलेले तक्ते. छापील तक्ते तयारच असल्यामुळे शिक्षकांना ते वापरणे सोईस्कर असते.

परंतु छापील तक्त्यांचे निरीक्षण केले असता असे दिसून आले की काही ठराविकच चार-पाच तक्ते हे स्वतंत्र स्वरूपाचे आहेत. बाकीचे सर्व तक्ते एकत्रित स्वरूपात आहेत. इयत्ता आठवी जीवशास्त्राचा संपूर्ण तक्ता असा कॅलेंडर स्वरूपात उपलब्ध आहे. यामध्ये प्रत्येक पानावर एकच आकृती न छापता एका पानावर अनेक आकृत्या छापलेल्या आहेत. त्यामुळे हा जो तक्ता आहे तो वापरण्यास योग्य नाही. म्हणून तक्त्यांचा वापर करताना प्रत्यक्ष शिक्षकांना कोणत्या अडचणी जाणवतात ? त्याचबरोबर इतरही छापील तक्ते वापरताना शिक्षकांना कोणत्या अडचणी येतात हे जाणून घेण्याच्या दृष्टीने जी माहिती मिळविली ती सारणी 35 मध्ये दिली आहे.

सारणी 35

छापील तक्ते वापरताना जाणवणा-या अडचणी

अ.नं.	अडचणी	शिक्षक संख्या	प्रतिशतप्रमाण
1.	तक्ता वापरून अध्यापन केल्याने नियोजित वेळेत अध्यापन होत नाही.	1	2.6
2.	तक्ता मागे स्पष्ट दिसत नाही व भागांची नावे वाचता येत नाहीत	16	42.1
3.	तक्त्यातील भागाची नावे व पुस्तकातील नावे भिन्न.	1	2.6
4.	विद्यार्थी आकृती काढून घेत नाहीत.	3	7.9
5.	तक्ता चकाकणे.	1	2.6
6.	तक्त्यातील अचूक भागाकडे लक्ष केंद्रित करण्याएवढाच तक्ता असत नाही. सर्व भागांची गर्दी असते त्यामुळे अचूक माहिती देता येत नाही.	8	21.1
7.	अडचणी नाहीत (अनुत्तरीत)	10	26.3
8.	तक्त्यांचा आकार लहान	5	13.2
9.	तक्ते नाहीत	1	2.6
10.	तक्त्यावर भागांची नावे असतात	1	2.6
11.	तक्ते अडकविण्यासाठी वर्गात सोय नसते.	1	2.6
12.	तक्त्याकडे विद्यार्थी लक्ष देत नाहीत म्हणून प्रभावी अध्यापन होत नाही.	4	10.5

एकूण अडतीसपैकी अठ्ठावीस शिक्षकांनी अडचणींचा उल्लेख केलेला होता. तर दहा शिक्षकांनी उत्तर दिलेले नव्हते. शिक्षकांनी ज्या अडचणी सांगितल्या त्यामध्ये सर्वात जास्त शिक्षकांनी म्हणजे अठ्ठावीस पैकी सोळा शिक्षकांनी तक्ता मागील बाकावरील विद्यार्थ्यांना स्पष्ट दिसत नाही व भागांची नावे वाचता येत नाहीत ही अडचण सांगितली होती. म्हणजे 42.1 प्रतिशत शिक्षकांनी ही अडचण सांगितली होती. कारण छापील तक्त्यांमध्ये चित्रे किंवा आकृत्या पुरेशा मोठया नसतात. त्याच प्रमाणे तक्त्यातील अचूक भागाकडे लक्ष केंद्रित करण्याएवढाच तक्ता असत नाही. सर्व भागांची गर्दी असते त्यामुळे अचूक माहिती देता येत नाही. अशी अडचण सांगणारे आठ म्हणजे 21.1 प्रतिशत शिक्षक होते. तक्त्याचा आकार लहान असतो अशी अडचण पाच म्हणजे 13.2 प्रतिशत शिक्षकांनी सांगितली होती. तर चार म्हणजे 10.5 प्रतिशत शिक्षकांनी तक्त्याकडे विद्यार्थी लक्ष देत नाहीत म्हणून प्रभावी अध्यापन होत नाही अशी अडचण सांगितली होती.

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

विद्यार्थी आकृती काढून घेत नाहीत असे तीन म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी म्हटले होते. तर प्रत्येकी एका शिक्षकाने म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी पुढील अडचणींचा उल्लेख केला होता. तक्त्यावर भागांची नावे असतात त्यामुळे विद्यार्थी नावे वाचत बसतात व त्यांचे लक्ष केंद्रित करता येत नाही, तक्त्यावरील भागांची नावे आणि पुस्तकातील नावे भिन्न असतात त्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या मनात गोंधळ निर्माण होतो, छापील तक्ता चकाकतो.. इतरही ज्या अडचणी शिक्षकांनी सांगितल्या त्यामध्ये तक्ते अडकविण्यासाठी वर्गात सोय नसते अशी अडचण सांगणारे 2.6 प्रतिशत शिक्षक होते. तर शाळेत तक्तेच नाहीत, तक्ता वापरून अध्यापन केल्याने नियोजित वेळेत अध्यापन होत नाही या अडचणींचा उल्लेखही प्रत्येकी 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी केला होता.

शिक्षकांनी अध्यापनात तक्त्यांचा वापर करावा असे अपेक्षित असताना सुद्धा अपेक्षेप्रमाणे शिक्षक तक्ते वापरताना दिसत नाहीत. म्हणून तक्ते न वापरण्याची कारणे काय असावीत याबद्दल माहिती मिळविली . मिळालेली माहिती सारणी 36 मध्ये दिली आहे.

सारणी 36

तक्त्यांचा वापर न करण्याची कारणे

अ.नं.	कारणे	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	तक्ते तयार करणे शक्य होत नाही.	1	2.6
2.	विद्यार्थ्यांना निसर्गात पाहून बरेच माहिती झालेले असते.	1	2.6
3.	तक्ते उपलब्ध नाहीत.	1	2.6
4.	वेळेचा अपव्यय होतो.	2	5.3
5.	विद्यार्थी अध्ययनात लक्ष देत नाहीत.	1	2.6
6.	अनुत्तरीत	32	84.2

एकूण अडतीस पैकी सहा शिक्षकांनी तक्ता न वापरण्याची कारणे सांगितली तर बत्तीस शिक्षकांनी उत्तरच दिलेले नाही. दिलेल्या कारणांमध्ये एकूण सहा पैकी दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी वेळेचा अपव्यय होतो हे कारण सांगितले होते सारणी 31 मधील दृक् साधनांच्या वापरा बाबतच्या मतातही वेळ वाया जातो असे मत 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी व्यक्त केलेले दिसून येते. तर एका म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी विद्यार्थी अध्ययनात लक्ष देत नाहीत म्हणून तक्ते वापरत नाही असे कारण सांगितले होते.

प्रत्यक्ष तज्ञांचे मत तक्त्यांचा वापर केल्याने विद्यार्थ्यांचे अवधान जास्त केंद्रित होते असे असताना शिक्षकांचे मत मात्र या उलट असलेले दिसून आले. याचा अर्थ शिक्षकांना तक्त्यांचा वापर अध्यापनात कसा करावा याची कला अवगत नसावी किंवा वापरले जाणारे तक्ते योग्य आकर्षक नसावेत.

आणखी एका शिक्षकांनी असे कारण सांगितले की तक्ते उपलब्ध नाहीत म्हणून तक्ते वापरत नाहीत. तक्ते उपलब्ध नाहीत म्हणून तक्ते वापरत नाहीत परंतु तक्ते तयार करून वापरण्याची जाणीव शिक्षकांच्यात दिसून आली नाही. तक्ते करणे शक्य होत नाही व विद्यार्थ्यांना निसर्गात पाहून बरेच माहित झालेले असते त्यामुळे तक्ते वापरण्याची गरज भासत नाही असे म्हणणारे प्रत्येकी 2.6 प्रतिशत शिक्षक होते.

नमुन्यांचा वापर अध्यापनात करणे अत्यंत आवश्यक असतानाही प्रत्यक्षात मात्र नमुन्यांचा अवश्यक तितका वापर केला जातोच असे नाही. याची कारणे काय असू शकतील या विषयी जी माहिती मिळाली ती सारणी 37 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे.

सारणी 37

नमुन्यांचा वापर न करण्याची कारणे.

अ.नं.	कारणे	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	नमुना त्या कालावधीत उपलब्ध नसतो.	6	15.8
2.	परिसरात नमुना उपलब्ध नसतो.	3	7.9
3.	प्रयोगशाळा सहाय्यक रजेवर.	1	2.6
4.	अनुत्तरीत.	28	73.7

एकूण अडतीस पैकी अठ्ठावीस शिक्षकांनी म्हणजे 73.7 प्रतिशत शिक्षकांनी उत्तरच दिलेले नव्हते. उरलेल्या दहा शिक्षकांनी जी कारणे सांगितली त्यामध्ये एकूण सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षकांनी नमुना त्या कालावधीत उपलब्ध होत नाही हे कारण सांगितले होते. तर तीन शिक्षकांनी म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी असे म्हटले होते की परिसरात नमुना उपलब्ध नसतो. तर 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रयोगशाळा सहाय्यक रजेवर असतात असे कारण दिले होते.

अध्यापनात नमुन्यांचा वापर न करण्याचे कारण नमुने उपलब्ध न होणे हे असू शकते. म्हणून नमुने उपलब्ध होण्यातच जर काही अडचणी असतील तर शिक्षक नमुन्यांचा वापर करू शकणार नाहीत. या हेतूने माहिती मिळविली त्यामध्ये शिक्षकांना नमुने उपलब्ध होण्यामध्ये ज्या अडचणी आल्या त्या सारणी 38 मध्ये दिल्या आहेत.

सारणी 38

नमुना उपलब्ध होण्यातील अडचणी.

अ.नं.	अडचणी	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	नमुना जमा करण्याची साधने नाहीत.	1	2.6
2.	ग्रामीण भागात प-युनारिया, नेचे उपलब्ध होत नाहीत.	3	7.9
3.	परिसरात न मिळणारे नमुने मिळविणे कठीण जाते.	2	5.3
4.	शाळा नमुने मागणी करत नाहीत.	2	5.3
5.	अनुत्तरित	30	78.9
एकूण		38	100

यामध्ये आठच शिक्षकांनी अडचणी मांडल्या होत्या ग्रामीण भागात प-युनारिया, नेचे उपलब्ध होत नाहीत असे तीन म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी म्हटले होते. तर परिसरात न मिळणारे नमुने मिळविणे कठीण जाते असे दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षक अडचण सांगतात. प्रत्येक वेळीच स्वतः शिक्षक नमुने मिळवू शकत नाहीत कारण काही नमुने त्या परिसरातच मिळतील असे नाही. अशा वेळी जतन केलेले नमुने वापरावे लागतात. असे नमुने बाजारात उपलब्ध असतात ते शाळेने मागवावे लागतात. ही अडचणही दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी सांगितली की शाळा नमुने मागवित नाहीत. काही नमुने हे ठराविक ऋतूतच उपलब्ध होणारे असतात. असे नमुने शाळेला स्वतःला जतन करून ठेवता येतात.

परंतु जतन करण्यासाठी आवश्यक असणारी साधने असावी लागतात. म्हणून शाळेत नमुने जमा करण्याची साधने नाहीत ही अडचण एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी सांगितली.

शिक्षकांच्याकडून प्रतिकृतींचा वापर का केला जात नाही याची जी कारणे मिळाली ती सारणी 39 प्रमाणे दिली आहेत.

सारणी 39

प्रतिकृती न वापरण्याची कारणे

अ.नं.	कारणे	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	प्रतिकृती उपलब्ध नाहीत.	2	5.3
2.	अभ्यासक्रम वेळेत संपत नाही.	1	2.6

ज्या शिक्षकांनी प्रतिकृतीचा वापर केलेला नाही त्या शिक्षकांनी प्रतिकृती न वापरण्याची कारणे सांगितली. प्रतिकृती उपलब्ध नाहीत असे दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी कारण सांगितले होते. तर एका म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी प्रतिकृती वापरल्यास अभ्यासक्रम वेळेत संपत नाही असे सांगितले.

IX. शाळेत किमान दृक् साधनांची आवश्यकता :

शास्त्र अध्यापनात दृक् साधनांचा जास्तीत जास्त वापर शिक्षकांनी केला पाहिजे. आणि त्यासाठी शाळांमधून सर्व प्रकारची दृक् साधने उपलब्ध असली पाहिजेत. दृक् साधनांचा जास्तीत जास्त वापर केला पाहिजे असे असले तरी सर्व शिक्षक सर्वच घटकांसाठी साधन वापरतीलच असे नाही. परंतु काही घटक असे असतात की जे दृक् साधनांच्या वापराशिवाय शिकविणेच शक्य नसते. असे जर शिकविले तर विद्यार्थ्यांना त्या घटकाचे आकलन होणार नाही उदा. पचनसंस्था ही शरीरात असल्याने विद्यार्थ्यांना ती पहायला मिळू शकत नाहीत. आणि जर तक्ता, मॉडेल कशाचाही वापर न करता पचनसंस्था शिकविण्याचा प्रयत्न केला तर मुलांना पचनसंस्थे बद्दल कधीच कल्पना येणार नाही.

त्याचप्रमाणे प्राणीपेशीची रचना, वनस्पतीपेशी, परागण, श्वसनसंस्था, सूक्ष्मजीव अशा अनेक घटकांचे अध्यापन दृक् साधनांशिवाय करणे योग्य नाही.

असे इयत्ता आठवी जीवशास्त्र विषयासाठी कमीत कमी कोणती दृक साधने शाळेत असलीच पाहिजेत असे शिक्षकांना वाटते ? या बद्दलची माहिती मिळविली असता शिक्षकांनी जी दृक् साधने सुचविली त्यांची यादी प्रकारानुसार दिली आहे ती खालील प्रमाणे. -

शिक्षकांनी सुचविलेली कमीत कमी आवश्यक दृक् साधने

प्रतिकृती

1. मानवी पचनसंस्था
2. मानवी श्वसन संस्था
3. फुल

नमुने

1. पट्टकृमी
2. गोलकृमी
3. गांडूळ
4. पक्षी
5. स्पंज
6. मासा

काचपट्टया

1. अमिबा
2. जलव्याल
3. जीवणू
4. म्यूकर
5. स्पायरोगायरा

तक्ते

1. परिसंस्था
2. खोड
3. पान
4. मूळ
5. फुल
6. वर्गीकरण
7. पचनसंस्था

1. सूक्ष्मदर्शी
2. फिल्म प्रोजेक्टर
3. टी. व्ही.
4. स्लाइड प्रोजेक्टर
5. ओव्हरहेड प्रोजेक्टर

यावरून असे दिसून येते की शिक्षकांना दृक् साधनांचा वापर परिणामकारक अध्यापनासाठी आवश्यक आहे हे माहिती असून आपल्या शाळेत किमान काही दृक् साधने उपलब्ध असावीत असे त्यांना निश्चितच वाटते.

X. सेवांतर्गत प्रशिक्षणाची आवश्यकता व स्वरूप ;

शिक्षकांनी अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करावा हे अपेक्षित असताना त्यांना दृक् साधने तयारही करता आली पाहिजेत हे अपेक्षित आहे. बी. एड्. च्या प्रशिक्षणामध्ये दृक् साधने तयार करण्याचे प्रशिक्षण मिळतच असते. परंतु त्यावेळी प्रत्येक शिक्षकांना ते कौशल्य चांगले अवगत झाले असेलच असे नाही. कारण प्रत्येक शिक्षक त्याकडे जाणीवपूर्वक लक्ष देतीलच असे नाही. कधी कधी प्रशिक्षणाकडे परीक्षेच्या दृष्टीने पाहिले जाते.

आणि मग प्रत्यक्ष अध्यापन व्यवसायात गेल्यानंतर शिक्षकांना मिळालेल्या प्रशिक्षणाचा उपयोग करता येत नाही. ज्यांनी जाणीपूर्वक प्रशिक्षण घेतलेले असते आणि ज्यांना खरोखरच मनापासून दृक् साधनांचा वापर करावा असे वाटते ते शिक्षक जाणीपूर्वक अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करतात. सर्व शिक्षकांना ही जाणीव निर्माण व्हावी आणि दृक् साधने स्वतः तयार करता यावीत यासाठी अध्यापकांना सेवांतर्गत शिक्षण दिले जाणे गरजेचे आहे. दृक् साधने स्वतः तयार करण्याचे अध्यापकांना सेवांतर्गत प्रशिक्षण देण्याविषयीचे शिक्षकांचे काय मत आहे ? हे अजमाविले ते सारणी 40 मध्ये दिले आहे.

सारणी 40

अध्यापकांना सेवांतर्गत प्रशिक्षण देण्याविषयीचे मत.

अ.नं.	मत	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	होय	32	84.2
2.	नाही	6	15.8
3.	अनुत्तरीत	0	0.0
एकूण		38	100

बहुसंख्य म्हणजे अडतीस पैकी बत्तीस म्हणजे 84.2 प्रतिशत शिक्षकांचे मत प्रशिक्षण दिले जावे असे होत तर सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षकांचे मत नाही असे होते.

प्रशिक्षण शिक्षकांनाच घ्यावयाचे असल्यामुळे प्रशिक्षणाचे स्वरूप कसे असावे याबाबतची शिक्षकांची मते घेण्यात आली ती सारणी 41 मध्ये दिली आहेत.

सारणी 41

सेवांतर्गत प्रशिक्षणाच्या स्वरूपाविषयीची मते.

अ.नं.	शिक्षकांची मते	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	कमी वेळात व सामान्य वस्तूंचा वापर करून, मॉडेल कशी बनावावीत हे शिकवावे.	3	7.9
2.	सर्व शास्त्र शिक्षकांना सक्तीने प्रशिक्षण दयावे.	2	5.3
3.	दृक् साधने तयार करण्याची सोपी रीत शिकवावी.	3	7.9
4.	दर तीन वर्षांनी प्रशिक्षण दयावे.	1	2.6
5.	नमुने जतन करण्याची पद्धती शिकवावी.	1	2.6
6.	दृक् साधने निगा दुरूस्ती व वापरण्याची पद्धती शिकवावी.	1	2.6
7.	प्रशिक्षणाचा खर्च शिक्षकांवर पडू नये.	1	2.6
8.	अनुत्तरीत	26	68.4

सेवांतर्गत प्रशिक्षणाचे स्वरूप कसे असावे याबाबत बारा शिक्षकांनी मत व्यक्त केले होते. उरलेल्या शिक्षकांनी उत्तरे दिली नव्हती. ज्या बारा शिक्षकांनी प्रशिक्षणाच्या स्वरूपाविषयी आपले मत व्यक्त केले आहे त्यामध्ये कमी वेळात व सामान्य वस्तूंचा वापर करून प्रतिकृती कशा बनवाव्यात हे शिकवावे आणि दृक् साधने तयार करण्याची सोपी रीत शिकवावी असे प्रत्येकी तीन म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी मत मांडले होते. सर्व शास्त्र शिक्षकांना सक्तीने प्रशिक्षण दयावे असे दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी सुचविले होते.

दर तीन वर्षांनी प्रशिक्षण दयावे, प्रशिक्षणाचा खर्च शिक्षकांवर पडू नये, दृक् साधनांची निगा व दुरूस्ती व वापरण्याची पद्धती शिकवावी आणि नमुने जतन करून ठेवण्याची पद्धती शिकवावी ही मते प्रत्येकी एक म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी व्यक्त केली.

XI. दृक साधनांच्या वापरासंबंधीच्या शिक्षकांच्या सूचना :

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी दृक साधनांचा वापर करणे आवश्यक आहे. अध्यापनात दृक साधनांचा वापर करण्यासंबंधी शिक्षकांच्या काय सूचना आहेत किंवा त्यांची काय मते आहेत याबद्दल माहिती मिळविली ती सारणी 42 प्रमाणे आहे.

सारणी 42

दृक साधनांच्या वापरासंबंधीच्या शिक्षकांच्या सूचना.

अ.नं.	सूचना	शिक्षक संख्या	प्रतिशत प्रमाण
1.	वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना स्पष्ट दिसावेत अशा ठिकाणी तक्ते लावावेत.	3	7.9
2.	विद्यार्थ्यांचा सहभाग घ्यावा.	2	5.3
3.	दृक् साधनांच्या वापरसाठी शिक्षकाचे नियोजन आवश्यक	2	5.3
4.	शिक्षक दृक् साधनांचा वापर करतात का नाही याकडे पर्यवेक्षकांनी लक्ष दयावे.	1	2.6
5.	तक्त्यावरील नावे मोठी वाचता येण्यासारखी असावीत	2	5.3
6.	तक्ता दाखविताना पाईंटर वापरावा	1	2.6
7.	काचपट्टी दाखविताना एकादेळी दोन किंवा तीन प्रकारच्या काचपट्टया दाखवाव्यात म्हणजे अधिक वेळ जाणार नाही.	1	2.6
8.	शिक्षकांनी स्वतः तयार करून तक्ते वापरावे.	2	5.3
9.	दृक् साधनांचा जास्तीत जास्त वापर करण्यावर भर दयावा.	9	23.7
10.	अध्यापन करताना फिल्मस्ट्रीप दाखवावी	4	10.5
11.	दृक साधने दुरूस्त स्थितीत असावीत.	5	13.2
12.	वर्गात लाईट कनेक्शन असावे.	5	13.2
13.	स्वतंत्र प्रयोगशाळा असावी.	7	18.4
14.	दृक् साधने रंगीत असावीत.	3	7.9
15	वेळापत्रकात जादा तासिका दयाव्यात, सलग दोन तासिका असाव्यात किंवा जादा तास घ्यावेत.	6	15.8
16.	दृक् साधने पाठाअगोदर शोधून तयार ठेवावीत.	1	2.6
17.	शास्त्राचे तास मधल्या सुट्टीनंतर अथवा सुरूवातीस असावेत.	1	2.6
18.	सहली काढून प्रत्यक्ष निरीक्षणास संधी दयावी	1	2.6

अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करण्याबाबत शिक्षकांनी ज्या सूचना दिल्या त्यामध्ये सर्वात जास्त नऊ म्हणजे 23.7 प्रतिशत शिक्षकांनी दृक् साधनांचा जास्तीत जास्त वापर करण्यावर भर द्यावा अशी सूचना केली. तसेच सात शिक्षकांनी म्हणजे 18.4 प्रतिशत शिक्षकांनी स्वतंत्र प्रयोगशाळा असावी ही सूचना केली. शास्त्रासाठी जादा तासिका असाव्यात किंवा सलग जोडून दोन तासिका असाव्यात अशी

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

सूचना सहा म्हणजे 15.8 प्रतिशत शिक्षकांनी केली. वर्गात लाईटची सोय असावी व दृक् साधने दुरूस्त स्थितीत असावीत अशी सूचना करणारे प्रत्येकी पाच म्हणजे 13.2 प्रतिशत शिक्षक होते. दृक् साधने रंगीत असावीत व शाळेत पुरेशी दृक् साधने असावीत असे तीन म्हणजे 7.9 प्रतिशत शिक्षकांनी सुचविले होते. सहली काढून प्रत्यक्ष निरीक्षणास संधी द्यावी असे एका म्हणजे 2.6 प्रतिशत शिक्षकांनी सुचविले होते.

तक्त्यावरील नावे वाचता येण्यासारखी मोठी असावीत, दृक् साधनांच्या वापरासाठी शिक्षकाचे नियोजन आवश्यक, विद्यार्थ्यांचा सहभाग घ्यावा, शिक्षकांनी स्वतः तयार करून तक्ते वापरावेत अशा सूचना प्रत्येकी दोन म्हणजे 5.3 प्रतिशत शिक्षकांनी केल्या होत्या. तर इतरही ज्या काही सूचना शिक्षकांनी केल्या त्यात तक्ता दाखवितांना एकावेळी दोन किंवा तीन काचपट्टया दाखवाव्यात म्हणजे वेळ वाया जात नाही, दृक् साधने पाठा अगोदर शोधून तयार ठेवावीत, शास्त्राचे तास मधल्या सुट्टीनंतर अथवा सुरूवातीस असावेत या सूचनांचा समावेश होता.

मुलाखतीद्वारे मिळालेल्या माहितीचे पृथःकरण व विशदीकरण

ब) मुख्याध्यापकांकडून मिळालेल्या माहितीचे पृथःकरण :

दृक् साधनांच्या वापरासंबंधी माहिती मिळवीत असताना मुलाखतीद्वारे सव्वीस मुख्याध्यापकांची मते अजमावण्यात आली. यामध्ये दृक् साधने उपलब्ध करून देणे, शिक्षकांना दृक् साधने वापरण्यासाठी प्रोत्साहन देणे, शिक्षकांनी साधने वापरावीत म्हणून उपाययोजना करणे या बाबत मुख्याध्यापक किती दक्ष आहेत या दृष्टीने मिळालेली माहिती खालीलप्रमाणे.

1. अध्यापनात दृक् साधने वापरण्यासंबंधीचे मत -

शिक्षकांनी दृक् साधनांचा वापर करून शास्त्राचे अध्यापन करावे याबद्दल मुख्याध्यापकांचे काय मत आहे यासंबंधी मुख्याध्यापकांना विचारले असता शिक्षकांनी दृक् साधने वापरून अध्यापन करावे असेच सर्व सव्वीस मुख्याध्यापकांचे मत दिसून आले. म्हणजेच शंभर प्रतिशत मुख्याध्यापकांना शिक्षकांनी अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करावा असे वाटते. कुणालाही दृक् साधनांचा वापर न करता अध्यापन करावे असे वाटत नाही.

2. दृक् साधने वापरण्यासाठी शिक्षकांना प्रोत्साहन -

मुख्याध्यापकांनी शाळेमध्ये चालणारे अध्यापन व्यवस्थित चालले आहे की नाही हे पहावयाचे असते. ते व्यवस्थित चालावे म्हणून योग्य नियोजन व मार्गदर्शन करावयाचे असते म्हणून मुख्याध्यापक शिक्षकांना अध्यापनात दृक् साधने वापरण्यासंबंधी प्रोत्साहन देतात का या संबंधी माहिती मिळविण्यासाठी प्रश्न विचारला असता तीस प्रतिशत मुख्याध्यापकांनी आम्ही शिक्षकांना दृक् साधने वापरण्यासाठी प्रोत्साहन देतो. त्यासाठी वेळोवळी शिक्षकांच्या मिटींग भरवून त्यांना दृक् साधने वापरण्यासंबंधी सूचना करतो, नवीन साहित्य जर शाळेत मागविले असेल तर त्याची कल्पना शिक्षकांना देतो तसेच त्यांना कोणती साधने आवश्यक आहेत हे विचारून घेऊन ती ताबडतोब मागवतो असे सांगितले. तर उरलेले सत्तर प्रतिशत मुख्याध्यापक शिक्षकांनी दृक् साधने वापरावीत याबाबत फारसे दक्ष नाहीत, असे दिसून आले. शिक्षकांना दृक् साधने वापरण्याविषयी प्रोत्साहन द्यावे, त्यांना सूचना द्याव्यात किंवा शिक्षक साधने वापरतात किंवा नाही याबाबत फारशी जागरूकता दाखवित नाहीत. कारण त्यांचे म्हणणे आहे की एवढे लक्ष द्यायला आम्हाला वेळ नसतो.

खरे पाहता मुख्याध्यापक व पर्यवेक्षक यांनी प्रत्येक आठवडयात काही ठराविक अध्यापन तासांचे पर्यवेक्षण करावयाचे असते व त्यानुसार शिक्षकाना आवश्यक त्या सूचना व मार्गदर्शन करावयाचे असते. पण अशा नियमांप्रमाणे काम करावयास आम्हाला वेळ नसतो असे त्यांचे म्हणणे आहे. शाळेचा प्रशासक म्हणून काम पहात असताना अध्यापनासारख्या महत्वपूर्ण कार्याची दखल न घेणे ही खेदजनक बाब आहे.

3. शाळेतील दृक् साधनांची उपलब्धता -

परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी दृक् साधनांचा वापर करावा असे अपेक्षित असताना शाळेमध्ये आवश्यक, पुरेशी दृक् साधने उपलब्ध असणे अपेक्षित आहे. शाळेमध्ये आवश्यक दृक् साधने उपलब्ध करून देण्याच्या दृष्टीने मुख्याध्यापक किती दक्ष आहेत ही माहिती मिळविण्याच्या हेतूने त्यांना प्रश्न विचारला असता सर्व मुख्याध्यापकांनी असे उत्तर दिले की आम्ही आवश्यक असणारी सर्व प्रकारची साधने शिक्षकांना उपलब्ध करून देत असतो. आमच्या शाळेत सर्व प्रकारची साधने उपलब्ध आहेत. परंतु प्रत्यक्ष साहित्य व रजिस्टर तपासणी या द्वारे मिळालेली माहिती पहाता जवळ जवळ सत्तर प्रतिशत मुख्याध्यापकांचे म्हणणे बरोबर नाही असे दिसून आले. ब-याच शाळांमधून काही प्रमाणातच साहित्य उपलब्ध आहे. उपलब्ध साहित्यातील सर्वच साहित्य वापरण्याच्या अवस्थेत नाही असे दिसून आले. काही साधने नादुरूस्त अवस्थेत आहेत. याचा अर्थ मुख्याध्यापकांना शाळेत किती साहित्य उपलब्ध आहे याची माहिती नाही. उपलब्ध साहित्य कोणत्या अवस्थेत आहे हे देखिल माहित नाही असेच म्हणावे लागेल.

शाळेमध्ये साधने उपलब्ध करून देण्याच्या दृष्टीने काय तरतुद आहे असे विचारले असता शासनातर्फे जे अनुदान शाळेला मिळते त्यातील काही प्रतिशत अनुदान हे खास शैक्षणिक साहित्य खरेदीसाठी असते. मिळणा-या अनुदानापैकी बारा प्रतिशत शैक्षणिक साधनांवर खर्च केला जातो: परंतु नवीन नियमानुसार ज्या शाळा जुन्या आहेत त्यांना नउ न प्रतिशत, सात प्रतिशत असे अनुदानः खास शैक्षणिक साधनांवर खर्च करण्यासाठी मिळते, अशी माहिती मिळाली. असे असताना सुद्धा शाळामधून असणारी आवश्यक ती सर्व साधने खरेदी करण्याकडे फारसे लक्ष दिलेले नाही असे दिसले. कारण सव्वीस पैका एका शाळेत इयत्ता आठवीसाठी आवश्यक सर्व प्रकारची साधने उपलब्ध असलेली दिसून आली म्हणजे 3 प्रतिशत शाळांमध्ये सर्व साधने उपलब्ध आहेत तर जवळ जवळ सत्याहत्तर प्रतिशत शाळांत काही प्रमाणातच साधने उपलब्ध आहेत असे दिसून आले. परंतु मुख्याध्यापक मात्र आमच्या शाळेत सर्व साधेन उपलब्ध आहेत अशी माहिती देतात.

4. दृक् साधेन तयार करण्यासाठी शिक्षकांना साहित्य पुरविणे -

शाळेमध्ये शैक्षणिक साहित्य उपलब्ध नसले तर शिक्षक साहित्य तयार करून वापरू शकतात. तर कधी कधी उपलब्ध साहित्य अध्यापनाच्या दृष्टीने सोईस्कर नसते अशावेळी शिक्षकांना साहित्य तयार करून वापरावे लागते. उदा. सूक्ष्म रचना असणा-या घटकांचा तक्ता तयार करून दाखवून अध्यापन करावे लागते तसेच विद्यार्थ्यांच्याकडून तक्ते तयार करून घेतले जातात अशा वेळी ही साधने तयार करण्यासाठी शिक्षकांना आवश्यक साहित्य पुरविले जाते का ? या विषयी मुख्याध्यापकांना विचारले असता शिक्षकांना सर्व साहित्य पुरविले जाते परंतु शिक्षकच मागायला येत नाहीत. ते मागायला आले तर आम्ही साहित्य पुरवतोच असे उत्तर सर्व मुख्याध्यापकांकडून मिळाले. त्यामुळे शिक्षक साहित्य तयार करून वापरतात का असा प्रश्न ओघानेच निर्माण झाला. तेव्हा जवळ जवळ सर्व मुख्याध्यापकांकडून नाही असेच उत्तर मिळाले. शिक्षक साधने तयार करून वापरत नाहीत. एवढी उत्सुकता शिक्षकांच्यात नाही असेच सर्वांचे म्हणणे दिसून आले. मग उपलब्ध साधनांचा तरी शिक्षक वापर करतात का ? या प्रश्नावरही उत्तर नाही असेच आले. ज्या प्रमाणात दृक् साधनांचा वापर शिक्षकांनी करायला हवा त्या प्रमाणात वापर होत नाही असेच सर्व मुख्याध्यापकांकडून ऐकावयास मिळते. क्वचितच काही साधनांचा वापर शिक्षक करतात. मुख्याध्यापक शिक्षकांच्या साधन वापरा बाबात नाराज दिसले.

5. शिक्षकांनी दृक् साधने वापरावीत म्हणून उपाययोजना -

शिक्षक तक्ते तयार करून वापरत नाहीत व उपलब्ध साधनांचाही पुरेशा प्रमाणात वापर करत नाहीत. तर त्यांनी दृक साधने वापरावीत यासाठी मुख्याध्यापकांनी काही खास उपाययोजना केली आहे का ? असे विचारले असता पन्नास प्रतिशत मुख्याध्यापकांनी होय असे उत्तर दिले आहे. तर पन्नास प्रतिशत मुख्याध्यापक याची फारशी दखल घेत नाहीत क्वचित सूचना करतात यापलीकडे फारसे काही करत नाही असे सांगितले. ज्या मुख्याध्यापकांनी वेगळया उपाययोजना केल्या आहेत त्यात दैनंदिन अध्यापनाचे रजिस्टर ठेवले आहे. यामध्ये प्रत्येक शिक्षकाने रोज अध्यापनात कोणते शैक्षणिक साहित्य वापरले याची नोंद करावयाची. तसेच काही मुख्याध्यापकांनी सांगितले की आम्ही त्यांना दैनंदिन पाठाचे टाचण काढावयास सांगतो व त्यात अध्यापनात कोणते शै. साहित्य वापरणार याचाही उल्लेख करावयास सांगतो. या उपाययोजनांचा किती फायदा झाला असे विचारले असता मुख्याध्यापकांनी असे सांगीतले की एवढे करूनही शिक्षकांनी ज्या प्रमाणात दृक् साधने वापरली पाहिजेत त्या प्रमाणात शिक्षक वापरत नाहीत. रजिस्टरमध्ये खोटीच नोंद करतात. त्यासाठी अध्यापन तासांचे निरीक्षण करणेच आवश्यक आहे व ते करणे त्यांना वेळेअभावी शक्य होत नाही.

शिक्षक दृक् साधनांचा अध्यापनात वापर का करत नाहीत यांची कारणे आपल्यामते कोणती असावीत ? असे मुख्याध्यापकांना विचारले असता ऐंशी प्रतिशत शिक्षकांचे म्हणणे आहे की शिक्षक केवळ कंटाळा करतात. तर वीस प्रतिशत मुख्याध्यापकांचे म्हणणे असेही आहे की साधने तयार करण्यासाठी शिक्षकांना वेळ नसतो. परंतु हे म्हणणे तितकेसे योग्य नाही. तक्ते तयार करण्याएवढा वेळ शिक्षकांना नक्कीच मिळू शकतो. आणि इच्छा असल्यास तक्ता काढण्यास फारसा वेळही लागत नाही. तसेच तक्ते काढण्यासाठी शिक्षक विद्यार्थी व चित्रकला शिक्षक यांचीही मदत घेऊ शकतात. त्यामुळे वेळ मिळत नाही यासारखी सबब सांगणे योग्य वाटत नाही.

6. सेवांतर्गत प्रशिक्षणाची आवश्यकता -

शिक्षकांनी दृक् साधने स्वतः तयार करावीत तसेच दृक् साधनांचा वापर करून अध्यापन केल्याने अध्यापन परिणामकारक आणि वेळेत होते याबद्दल मनात जाणीव निर्माण होण्याच्या दृष्टीने सेवांतर्गत प्रशिक्षण देण्याबाबत मुख्याध्यापकांची काय मते आहेत हे अजमावण्यासाठी प्रश्न विचारला असता शिक्षकांना सेवांतर्गत प्रशिक्षण देण्याची आवश्यकता आहे. असे प्रशिक्षण दिल्यास नक्कीच काही प्रमाणात

त्याचा फायदा होईल असे मत सर्व मुख्याध्यापकांनी व्यक्त केले. शिक्षकांना सेवांतर्गत प्रशिक्षण देणे आवश्यक वाटते तर मग प्रशिक्षणाचे स्वरूप कसे असावे याबद्दल मुख्याध्यापकांना विचारले असता बहुतांश मुख्याध्यापकांनी समाधानकारक उत्तरे दिली नाहीत. सर्व मुख्याध्यापकांना प्रशिक्षण देणे आवश्यक वाटत असले तरी त्याचे स्वरूप कसे असावे याबद्दल मात्र सांगता आले नाही. काहींनी मोघम उत्तरे दिली की संस्थामार्फत प्रशिक्षण राबविता येईल. परंतु निश्चित स्वरूपाचे उत्तर फारसे कुणाला देता आले नाही. सव्वीस मुख्याध्यापकांपैकी एका मुख्याध्यापकांनी थोडेसे स्पष्ट विचार मांडले. त्यांच्या मते प्रशिक्षण शाळा पातळीवर किंवा संस्थापातळीवरही राबवता येईल. तसेच प्रत्येक महिन्याला तज्ञ व्यक्तींचे मार्गदर्शक पाठ ठेवून दृक साधनांच्या वापराचे महत्व शिक्षकांना पटवून देता येईल. कृतीसत्र आयोजित करून शिक्षकांना दृक् साधने तयार करण्याचे व वापरण्याचे प्रशिक्षण देता येईल.

क) मुलाखतीद्वारे शिक्षकांच्याकडून मिळालेल्या माहितीचे पृथ:करण -

प्रश्नावलीला ज्या शिक्षकांच्याकडून प्रतिसाद मिळाला त्या शिक्षकांच्या मुलाखती घेऊन त्यांच्याकडून माहिती मिळविली. एकूण अडतीस शिक्षकांच्या मुलाखती घेतल्या त्यांच्याकडून मिळालेल्या माहितीचे विश्लेषण खालील प्रमाणे -

१. शाळेमध्ये दृक् साधनांची उपलब्धता -

इयत्ता आठवीला जीवशास्त्र शिकविण्यासाठी आवश्यक सर्व प्रकारची दृक् साधने शाळेत उपलब्ध आहेत का ही माहिती काढून घेण्याच्या हेतूने शिक्षकांना प्रश्न विचारला की शाळेत इयत्ता आठवी जीवशास्त्र शिकविण्यासाठी आवश्यक छापील तक्ते, प्रतिकृती नमुने, काचपट्टया या साधनांपैकी कोणकोणती साधने आपल्या शाळेत उपलब्ध आहेत ? एकूण अडतीस शिक्षकांपैकी इयत्ता आठवीसाठी लागणारे सर्वच्या सर्व साहित्य आहे असे एकाही शिक्षकांनी सांगितले नाही. उलट शाळेत किती व कोणते शैक्षणिक साहित्य उपलब्ध आहे याची व्यवस्थित माहितीही शिक्षक देत नव्हते. शाळेत कोणते नमुने, प्रतिकृती आहेत याची शिक्षकांना व्यवस्थित माहिती देता आली नाही. यावरून असे दिसते की शिक्षक अध्यापनात त्याचा वापर करत नसावेत त्यामुळे त्यांना शाळेत उपलब्ध असणा-या साधनांची माहिती नाही. तर जवळ जवळ तीस टक्के शिक्षकांनी असे उत्तर दिले की शाळेत पुरेशी दृक् साधने उपलब्ध नाहीत. इयत्ता आठवी जीवशास्त्राचा छापील तक्ता की जो एकत्रित स्वरूपात आहे तो मात्र उपलब्ध असल्याचे सर्वच्या सर्व शिक्षकांनी सांगितले. यावरून असे दिसून येते की शिक्षकांना आपल्या विषयासाठी लागणारे कोणकोणते शैक्षणिक साहित्य शाळेत उपलब्ध आहे याची माहिती नाही.

2. अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर -

अध्यापनात दृक् साधने वापरण्याचा किती प्रयत्न केला, कोणकोणत्या दृक् साधनांचा वापर केला, कोणत्या प्रकारच्या दृक् साधनांवर जास्त भर दिला या संदर्भात माहिती मिळविण्याच्या हेतून प्रश्न विचारले असता ऐंशी प्रतिशत शिक्षकांनी स्पष्टच सांगितले की आम्ही दृक् साधने वापरून अध्यापन करण्याच्या भानगडीत पडत नाही. याचे कारण विचारले असता दृक् साधने वापरून अध्यापन केले तर अभ्यासक्रम वेळेवर संपणार नाही असे उत्तर मिळाले. खरे पाहता ही सबब शिक्षकांनी सांगणे योग्य नाही. दृक् साधनांचा वापर केल्याने कमीत कमी वेळेत जास्तीत जास्त माहिती देता येते. हे तज्ञांनी सिद्ध केले असताना शिक्षकांनी मात्र उलट कारण सांगावे हे थोडेसे हस्यास्पदच आहे. म्हणून मग त्यांना तुम्ही दृक् साधने वापरून अध्यापन करून पाहिले आहे का की, त्यामुळे वेळ जास्त लागतो ? असा प्रश्न विचारला असता मात्र नाही उत्तर आले. म्हणजे प्रत्यक्ष अनुभव न घेता शिक्षक चुकीचे गृहित धरतात असे दिसून आले. **तर सुमारे वीस प्रतिशत** टक्के शिक्षकांनी काही प्रमाणात दृक् साधनांचा वापर करण्याचा प्रयत्न **केलाकेला**. शाळेत उपलब्ध असणा-या प्रतिकृती, नमुने, छापील, तक्ते यांचा काही प्रमाणत वापर करून अध्यापन केले असे सांगितले. त्यातल्या त्यात सर्वात जास्त भर हा छापील तक्त्यांवरच असलेला दिसून आला. प्रत्यक्षात मात्र हया तक्त्याचे स्वरूप पाहिले तर तो संयुक्त स्वरूपात असल्यामुळे वर्गाध्यापनात वापरण्यास विशेष उपयुक्त नाही. मात्र एकाही शिक्षकाने स्वतः तक्ता तयार करून त्याचा वापर केलेला नाही.

3. दृक् साधने वापरण्यात येणा-या अडचणी -

शिक्षक दृक् साधने वापरत असताना त्यांना कोणत्या अडचणी येतात किंवा वापरत नसतील तर त्यांची कारणे काय असावीत ही माहिती मिळविण्याच्या हेतूने काही प्रश्न विचारले. यामध्ये शिक्षकांनी काही प्रमाणात दृक् साधनांचा वापर करण्याचा प्रयत्न केला आहे त्यांना दृक् साधने वापरतना काही अडचणी जाणवतात का असा प्रश्न विचारला असता छापील तक्ता अध्यापनात वापरण्याच्या दृष्टीने फारसा उपयुक्त नाही कारण त्यामध्ये एकत्रित आकृत्या असल्या कारणाने विद्यार्थ्यांचे ठराविक गोष्टींवर लक्ष केंद्रित करून घेता येत नाही असे सांगितले. असे असतानाही छापील तक्त्यांचाच वापर शिक्षक करतात पण तक्ते तयार करून वापरण्याची प्रवृत्ती शिक्षकांच्यात दिसून आली नाही तर दहा प्रतिशत शिक्षकांनी

असे सांगितले की उपलब्ध असलेली साधने वापरण्याच्या अवस्थेत नव्हती, खराब झालेली होती. वर्गात तक्ते लावण्यासाठी खिळे नव्हते, वर्गात पुरेसा प्रकाश नव्हता, त्यामुळे तक्ते किंवा इतर शैक्षणिक साहित्य विद्यार्थ्यांना दाखविता आले नाही, अशी साधने न वापरण्याची कारणे सांगितली. परंतु ही कारणे फारशी योग्य वाटत नाहीत. केवळ अध्यापकात दृक् साधनांचा वापर टाळण्याच्या हेतूनेच या सबबी सांगितल्या गेल्या.

4. दृक् साधनांच्या वापराबाबतची मते -

परिणामकारक अध्यापनासाठी अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करावा याबद्दल शिक्षकांचे मत विचारले असता अध्यापन परिणामकारक होण्यासाठी दृक् साधनांचा वापर करणे आवश्यक आहे असे सर्व शिक्षकांना वाटत होते. परंतु स्वतः त्याचा वापर करण्याची प्रवृत्ती मात्र शिक्षकात दिसून आली नाही.

5. दृक् साधने स्वतः तयार करण्याचे सेवांतर्गत प्रशिक्षण व स्वरूप -

शिक्षकांनी स्वतः दृक् साधने तयार करावीत यासाठी सेवांतर्गत प्रशिक्षण देण्याची आवश्यकता आहे काय असे विचारले असता पन्नास प्रतिशत शिक्षकांनी आवश्यक आहे असे उत्तर दिले तर पन्नास प्रतिशत शिक्षकांनी आवश्यकता नाही असे उत्तर दिले. परंतु याच प्रश्नाला प्रश्नावलीत मात्र ऐंशी प्रतिशत शिक्षकांनी होय व वीस प्रतिशत शिक्षकांनी नाही असे उत्तर दिले. ज्या पन्नास प्रतिशत शिक्षकांनी प्रशिक्षणाची आवश्यकता आहे असे उत्तर दिले, त्यांना प्रशिक्षणाच्या स्वरूपाविषयी विचारले असता मात्र फारसे कोणी मत व्यक्त केले नाही. दोन प्रतिशत शिक्षकांनी प्रशिक्षणाच्या स्वरूपाविषयी आपले मत व्यक्त केले त्यांत त्यांनी ज्या गोष्टीचा उल्लेख प्रामुख्याने केला त्यामध्ये प्रशिक्षणाचा खर्च शिक्षकांवर पडू नये, दृक् साधने तयार करण्याची व वापरण्याची पद्धती शिकवावी यांचा समावेश होता.

ड) मुलाखतीद्वारे विद्यार्थ्यांकडून मिळालेल्या माहितीचे पृथःकरण -

शिक्षक अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर करतात किंवा नाही ? या बद्दलची माहिती प्रश्नावली व मुलाखतीद्वारे शिक्षकांच्याकडून मिळालेलीच आहे परंतु त्याची सत्यासत्यता पडताळून पाहण्यासाठी विद्यार्थ्यांच्या मुलाखती घेतल्या. विद्यार्थ्यांच्याकडून मिळालेली माहिती खालीलप्रमाणे

1. अध्यापनात दृक् साधनांचा वापर :

शिक्षक शिकवित असताना दृक् साधनांचा वापर करतात का ? याबद्दल माहिती मिळविण्यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारले. जीवशास्त्र शिकवित असताना शिक्षक दृक् साधनांचा वापर करतात का ? असे विचारले असता ऐंशी प्रतिशत विद्यार्थ्यांनी नाही असे उत्तर दिले. वर्गामध्ये अध्यापन करत असतांना शिक्षक शैक्षणिक साधने कधीच वापरत नाहीत, क्वचित कधीतरी फळयावरच आकृती काढून शिकवितात किंवा छापील तक्ता दाखवितात तर वीस प्रतिशत विद्यार्थ्यांनी क्वचित कधी शिक्षक तक्ता किंवा प्रतिकृती किंवा प्रत्यक्ष वस्तू आणून दाखवून शिकवितात असे सांगितले. परंतु प्रयोगशाळेत एकदा, दोनदा नेवून काही प्राणी, तक्ते, प्रतिकृती शिक्षकांनी आम्हाला दाखविले असे सात टक्के विद्यार्थ्यांनी सांगितले. परंतु वर्गात प्रत्यक्ष अध्यापन करत असताना शिक्षक कधीच दृक् साधने वापरत नव्हते असेच बहुसंख्य विद्यार्थ्यांनी सांगितले.

2. तक्यांचा वापर :

शिक्षक शिकवित असताना तक्ता वापरून शिकवितात का ? कोणत्या प्रकारचा तक्ता वापरतात? याबद्दल माहिती विचारली असता सर्व विद्यार्थ्यांनी असे सांगितले की नेहमी तक्ता दाखवून शिक्षक कधीच शिकवित नाहीत. क्वचित कधीतरी तक्ता दाखवितात. कोणत्या प्रकारचा तक्ता पहायला मिळाला असे विचारले असता छापील स्वरूपाचा इयत्ता आठवी जीवशास्त्राचा संपूर्ण तक्ता आहे तोच शिक्षकांनी दाखविला. स्वतंत्र काढलेला तक्ता कधीच कोणत्याच शिक्षकांनी अध्यापनात वापरला नाही. यावरून असे स्पष्ट होते की, शिक्षकांनी स्वतः तक्ते तयार करून वापरले नाहीत.

3. नमुन्यांचा वापर :

विद्यार्थ्यांना प्राणी, वनस्पती यांचे नमुने शिक्षकांनी वर्गात शिकवित असताना दाखविले का ? असे विचारले असता वर्गात शिकवित असताना कोणतेच नमुने पहायला मिळाले नाहीत असे सर्व विद्यार्थ्यांनी सांगितले. तर सात प्रतिशत विद्यार्थ्यांनी असे सांगितले की काही ठराविक प्राण्यांचे जतन करून ठेवलेले नमुने प्रयोगशाळेत नेऊन दाखविले. तर वनस्पतींच्या बाबतीत असे सांगितले की, या वनस्पती तुम्ही नेहमी पाहताच त्यामुळे पुन्हा दाखवायची गरज नाही असे शिक्षक म्हणाले. मग कोणते नमुने पहावयास मिळाले असे विचारले असता गांडूळ, गोलकृमी, बेडूक, कबूतर, तारामासा, असे काही ठराविकच नमुने पहायला मिळाले असे विद्यार्थ्यांनी सांगितले.

4. प्रतिकृतींचा वापर :

वर्गात शिकवित असताना शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना कोणकोणत्या प्रतिकृती दाखविल्या असे विचारले असता दोन प्रतिशत विद्यार्थ्यांनी अमिबाची प्रतिकृती वर्गात शिकवित असताना दाखविली असे सांगितले तर उरलेल्या अठ्ठयाण्णव प्रतिशत विद्यार्थ्यांनी वर्गात शिकविताना कोणतीच प्रतिकृती पहावयास मिळाली नाही असे उत्तर दिले. तर पाच प्रतिशत विद्यार्थ्यांनी प्रयोगशाळेत नेऊन काही प्रतिकृती दाखविल्या असे सांगितले. कोणकोणत्या प्रतिकृती प्रयोगशाळेत पहायला मिळाल्या यावर अमिबा, फुलांचे भाग, वनस्पती पेशी, प्राणीपेशी अशा ठराविकच प्रतिकृती पहायला मिळाल्या असे विद्यार्थ्यांनी सांगितले. यावरून असे लक्षात येते की, शिक्षकांनी वर्गात अध्यापन करीत असताना प्रतिकृतींचा वापर करून अध्यापन केलेले नाही. तसेच प्रयोगशाळेतही बहुसंख्य विद्यार्थ्यांना प्रतिकृती पहावयाला मिळालेल्या नव्हत्या.

5. सूक्ष्मदर्शीचा वापर :

सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने विद्यार्थ्यांना सूक्ष्म प्राणी, वनस्पती पहावयास मिळाले का ? असे विचारले असता पाचप्रतिशत विद्यार्थ्यांनी आम्हाला प्रयोगशाळेत सूक्ष्मदर्शीच्या सहाय्याने सूक्ष्म रचना पहावयास मळाल्या असे सांगितले. बाकीच्या विद्यार्थ्यांनी अजिबात पहावयास मिळाले नाही असे उत्तर दिले.

6. कोणत्या प्रकारचे अध्यापन आवडते ?

वर्गामध्ये प्रत्यक्ष वस्तु, चित्रे, तक्ते दाखवून शिकविलेले आवडते का न दाखवता शिकविलेले आवडते असे विचारले असता सर्वच्या सर्व विद्यार्थ्यांनी तक्ते, चित्रे, प्रत्यक्ष वस्तु, दाखवून शिकविलेलेच जास्त आवडते आणि समजतेही असे सांगितले.

विद्यार्थ्यांच्याकडून मिळालेल्या माहितीवरून असे दिसून येते की, वर्गात अध्यापन करत असताना शिक्षकांनी दृक् साधनांचा वापर केला नाही तसेच स्वतः तयार करून तक्ते वापरले नाहीत असे दिसून आले.