प्रकरण - चार

संकलित माहितीचे विश्लेषण आणि अन्वयार्थ

4.1 प्रस्तावना

विभाग 1 ला

प्राक्कल्पना मांडणी

4.2 मराठी माध्यमासाठी प्राक्कल्पना मांडणी प्रश्नावली

4.3 इंग्रजी माध्यमासाठी Stating of Hypotheses Questionnaire

4.4 गणण पध्दती

4.5 माहितीचे विश्लेषण

विभाग 2 रा

प्राक्कल्पना पडताळणी

4.6 मराठी माध्यमासाठी प्राक्कल्पना पडताळणी प्रश्नावली

4.7 इंग्रजी माध्यमासाठी Testing of Hypotheses Questionnaire

4.8 गणण पध्दती

4.9 माहितीचे विश्लेषण

विभाग 3 रा

' t ' चाचणीच्या साहाय्याने सांख्यकीय माहितीचा अन्वयार्थ

4.10 ' t ' चाचणीचे सूत्र

4.11 अभ्यासाचे निष्कर्ष

4.12 ' t ' चाचणीच्या साहाय्याने अभ्यास विषयाच्या प्राक्कल्पनांचा अन्वयार्थ

प्रकरण - चार

संकलित माहितीचे विश्लेषण आणि अन्वयार्थ

4.1 प्रस्तावना :

मागील प्रकरणामध्ये प्रस्तुत संशोधनासाठी वापरण्यात आलेल्या संशोधन पध्दती आणि संशोधन साधनांचा आढावा घेण्यात आला आहे. संशोधनासाठी वापरण्यात आलेल्या सर्वेक्षण पध्दतीची कृती सविस्तर वर्णन केलेली आहे. प्रस्तुत प्रकरणामध्ये संशोधन साधनांच्या आधारे गोळा केलेल्या माहितीचे विश्लेषण आणि अन्वयार्थ लावण्यात आला आहे.

विभाग - 1 ला

प्राक्कल्पना मांडणी

मराठी माध्यमाच्या कुमारांची आणि इंग्रजी माध्यमाच्या कुमारांची 'प्राक्कल्पना मांडणी' क्षमता अजमाविण्यासाठी आणि त्यावरून त्यांच्या बौध्दिक विकासात पडलेल्या फरकांचा अभ्यास करण्यासाठी अनुक्रमे 'प्राक्कल्पना मांडणी प्रश्नावली' आणि Stating of Hypotheses Questionnaire या प्रश्नावलीचा उपयोग केला गेला.

4.2 मराठी माध्यमासाठी 'प्राक्कल्पना मांडणी प्रश्नावली' :

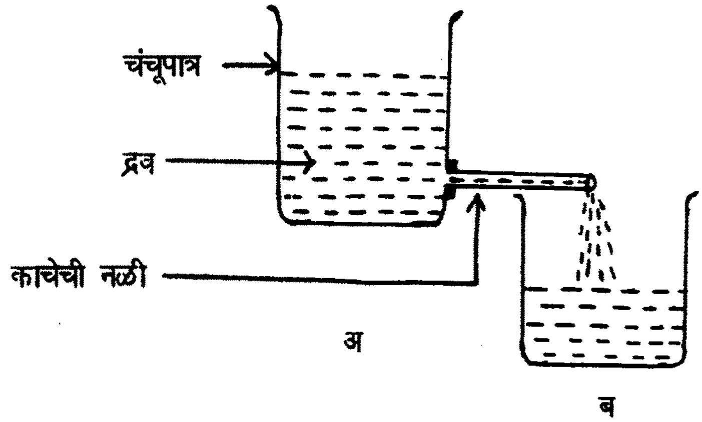
मराठी माध्यमाच्या कुमारांना देण्यात आलेल्या प्राक्कल्पना मांडणी प्रश्नावलीत चार समस्यांचा समावेश केला गेलेला आहे. त्या समस्या अशा —

1) नलिकेतून द्रव वहाण्याची समस्या
2) लंबकाची समस्या.
3) उताराची समस्या.
4) बियाणाची समस्या.

खाली दिल्याप्रमाणे मराठी माध्यमाच्या कुमारांनी वेगवेगळया चार समस्यासाठी प्राक्कल्पना मांडणी केलेली आहे.

समस्या क्रमांक 1 : **नलिकेतून द्रव वहाण्याची समस्या.**

आकृती पहा.



आकृती नं. १

आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे 'अ' आणि 'ब' ही दोन चंचूपात्रे आहेत. 'अ' चंचूपात्र द्रवाने भरलेले आहे आणि ते 'ब' या चंचूपात्रापेक्षा उंच पातळीवर आहे. 'अ' चंचूपात्राला एक काचेची नळी जोडलेली आहे. या काचेच्या नळीवाटे 'अ' या चंचूपात्रातील द्रव 'ब' या चंचूपात्रात वहात आहे. 'ब' हे चंचूपात्र लवकरात लवकर भरणे हे कोणकोणत्या घटकावर अवलंबून आहे. त्या घटकांची नावे लिहा.

कुमारांनी प्राक्कल्पना मांडणी खालील प्रमाणे केलेली आहे.

1. 'अ' चंचूपात्राचा आकार.
2. 'ब' चंचूपात्राला जोडलेल्या नळीची जाडी.
3. 'अ' चंचूपात्र जोडलेल्या नळीची लांबी
4. 'अ' चंचूपात्रातील पाण्यावरील हवेचा दाब
5. द्रव बाहेर पडण्याचा वेग
6. नळी न फुटलेली असावी.
7. चंचूपात्राच्या छिद्राचा आकार
8. चंचूपात्रातील द्रवाची जाडी
9. 'अ' चंचूपात्र जास्त उंचावर ठेवणे.
10. काचेच्या नळीचे तोंड मोठे असावे.
11. 'अ' चंचूपात्रातील द्रवाचा प्रकार.
12. 'ब' चंचूपात्राचा आकार
13. 'ब' चंचूपात्राची उंची
14. 'अ' चंचूपात्राचे छिद्र तळाशी असावे.
15. 'अ' चंचूपात्रातून पडणा-या द्रवाचा वेग.

16. 'अ' चंचूपात्राचा मोठा आकार

17. 'ब' चंचूपात्राचे आकारमान

18. 'अ' चंचूपात्रातील द्रवाची घनता.

19. काचेच्या नळीचा आकार.

20. द्रवपदार्थाचा प्रवाहीपणा

21. द्रवाच्या बाष्पीभवनाचा वेग.

22. 'अ'-'ब' चंचूपात्रातील अंतर

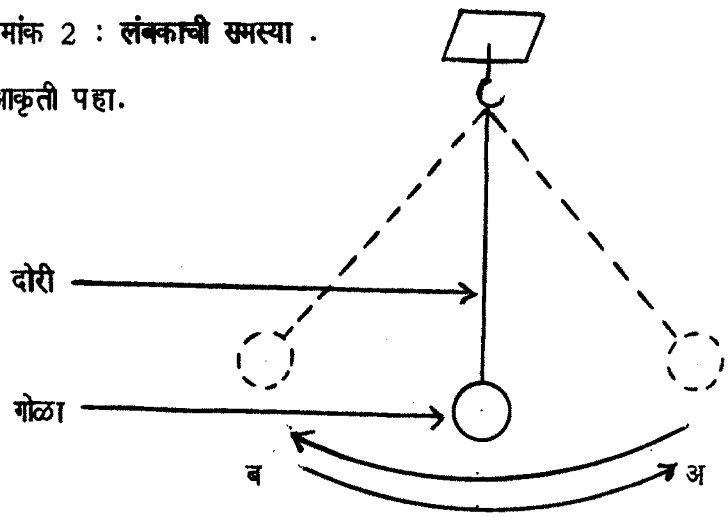
23. द्रवाचा प्रकार

24. नळी गळकी नसावी.

25. नळी वाकडी नसावी.

समस्या क्रमांक 2 : लंबकाची समस्या .

खालील आकृती पहा.



आकृती नं. 2

दोरीचे एक टोक हुकाला तर दुसरे टोक गोळयाला बांधलेले आहे. जर तुम्ही गोळयाला हलकासा धक्का दिला तर तो दोन्ही बाजूला मागेपुढे हलू लागतो. हेच आपणाला दुस-या शब्दात सांगता येईल की, लंबक 'अ' कडून 'ब' कडे आणि पुन्हा 'अ' कडे असा हलू लागतो. यालाच एक दोलन असे म्हणतात. आता तुम्ही लंबकाचे एक दोलन ज्या घटकावर अवलंबून आहे त्या सर्व संभाव्य घटकांची नावे लिहा.

कुमारांनी प्राक्कल्पना मांडणी खालील प्रमाणे केलेली आहे.

1. दोरीचा रंग

2. दोरीची जाडी

3. दोरीची लांबी

4. हुक सैल असावे.

5. दोलकाला ढकलण्याचा वेग

6. गोळयाची जाडी

7. गोळयाचे वजन

8. गोळयाच्या दोरीचे संतुलन

9. गोळयाचा दाब

10. दोरीचा प्रकार

11. बॉलबेअरिंग्चा उपयोग

12. हुक हलता नसावा.

13. हुक घट्ट असावा

14. दोरी मजबूत न तुटणारी

15. गोळयाच्या धातुचा प्रकार

16. गोळयाला दिला जाणारा धक्का

17. हुकाची जाडी

18. गोळयाला लावलेले बळ

19. हवेचा दाब

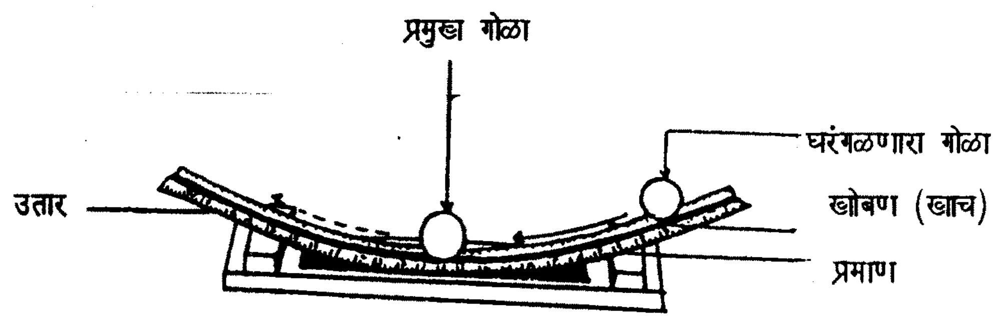
20. वातावरणाचा परिणाम

21. वा-याची दिशा

22. हुकाचा आकार.

समस्या क्रमांक 3 : **उताराची समस्या.**

आकृतीचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करा.



आकृती नं. 3

खोबण किंवा खाच असलेला एक उतार आहे. त्यातून गोळा हा सहज वरखाली जाऊ शकतो. या उताराचे मध्यभागी एक प्रमुख गोळा ठेवलेला आहे. जर उताराच्या उजव्या टोकाकडून दुसरा गोळा सोडला तर तो उतारावरून खाली येऊन मुख्य गोळयाला धक्का देतो आणि उताराच्या डाव्या बाजूला वर जाण्यास भाग पाडतो.

उतारावरील मुख्य गोळयाची हालचाल ही खालील घटकावर अवलंबून आहे.

विद्यार्थ्यांनी खालील प्रमाणे प्राक्कल्पना मांडणी केलेली आहे.

1. घरंगळणा-या गोळयाला जेथून सोडले ती उंची.
2. गोळयाचे वजनाचे प्रमाण
3. घरंगळणा-या गोळयाचे व मुख्य गोळयाचे वजन
5. खाचेचा आकार
6. खाचेच्या पृष्ठभागाचे स्वरूप
7. उताराचा सौम्यपणा
8. उताराचा तीव्रपणा
9. गुळगुळीत खाचेचा पृष्ठभाग.
10. मुख्य गोळा लहान व घरंगळणारा गोळा मोठा.
11. मुख्य गोळा लोखंडी व दुसरा लाकडी
12. गोळयाचा पृष्ठभाग.
13. घरंगळणा-या गोळयाचा वेग
14. दोन गोळयामधील अंतर
15. खोबणीचा सरळपणा
16. खोबण वेडीवाकडी नसावी.
17. खोबणीत ग्रीस वगैरे घालणे.
18. दोन्ही गोळयाचे पृष्ठभाग
19. गोळयाचा प्रकार
20. हवेतील तपमान
21. गोळयाचा धातूचा प्रकार
22. खोबणीची रूंदी
23. गोळयाच्या आकारमानातील समानता.

समस्या क्रमांक 4 : **बियाणाची समस्या.**

एका शेतक-याला चांगल्या प्रतीची रोपे वाढवावयाची आहेत. तर बियाणापासून चांगल्या प्रतीची रोपे वाढविण्यासाठी त्या शेतक-याला कोणकोणत्या घटकांचा विचार करावा लागेल त्या घटकांची नावे लिहा.

विद्यार्थ्यांनी खालील घटक सांगितलेले आहेत.

1. चांगल्या प्रतीचे बियाणे
2. जमिनीचा कस
3. मातीचा प्रकार
4. रोपांची निगा राखणे.
5. योग्य पाणी पुरवठा
6. वेळच्या वेळी पाणी पुरवठा
7. जमिनीची योग्य मशागत
8. योग्य ती खतांची मात्रा.
9. वेळोवेळी फवारणी
10. संकरीत बियाणे
11. नवीन तंत्राचा वापर
12. नवीन अवजारांचा वापर
13. रोगापासून रोपांचे संरक्षण
14. जमिनीला बांध घालणे
15. वेळोवेळी मातीचे परीक्षण
16. क्षारांचे प्रमाण योग्य राखणे
17. अनावश्यक खतांचा वापर टाळणे.
18. टोळधाडीपासून संरक्षण
19. जमिनीचा पोत पाहून बी पेरणे.
20. जमिनीत गांडूळ सोडणे
21. योग्य सूर्यप्रकाश
22. योग्य वेळी पेरणी
23. रोपांचे जनावरापासून संरक्षण
24. रोपांची योग्य हाताळणी.

25. वेळच्या वेळी भांगलण-खुरपणी
26. खतांचा योग्य वापर
27. शेणखताचा योग्य वापर
28. पेरणीपूर्वी मेंढया शेतात बसविणे
29. योग्य घातीत पेरणी
30. वेळच्या वेळी पाणी खत देणे
31. शेतातील उंदीर, घुशींचा बंदोबस्त
32. दोन रोपात योग्य अंतर
33. पाखरांपासून संरक्षण.

4.3 **इंग्रजी माध्यमासाठी** : Stating of Hypotheses Questionnaire

इंग्रजी माध्यमाच्या कुमारांसाठी देण्यात आलेल्या 'Stating of Hypotheses Questionnaireमध्ये चार समस्यांचा समावेश केला गेला आहे. त्या समस्या अशा.

1) The Flow of liquid through a tube problem
2) The simple pendulum problem
3) The ramp problem
4) The seed problem.

Problem No. 1 :

THE FLOW OF LIQUID THROUGH A TUBE PROBLEM

Have a look at the diagram given below :

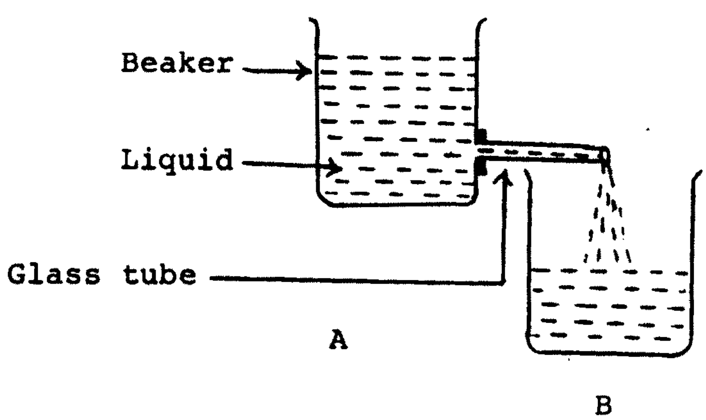


Fig. No. 1

There are two breakers A and B. Beaker A contains as much liquid as you wish (want). It (beaker A) is placed at a higher level than the beaker B. A glass tube is fixed to the beaker A. The liquid flows from beaker A through the glass tube into the beaker B. Name all the factors upon which the quick-filling up on the beaker B depends :

The hypotheses stated by the pipils were :

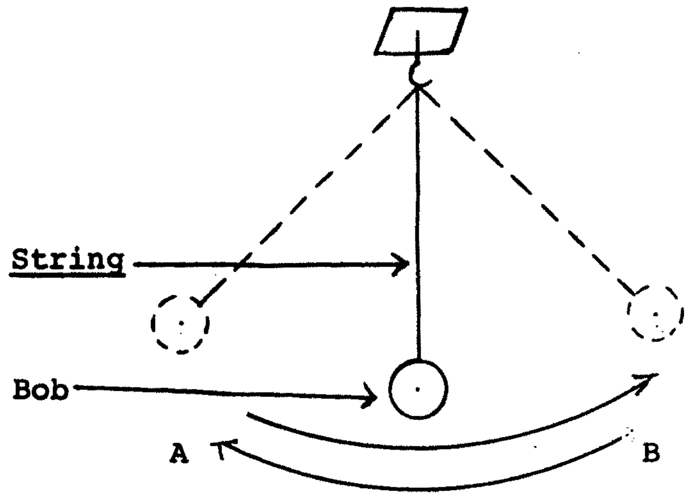
1. Size of the beaker A
2. Amount of liquid in beaker A
3. Level of liquid in beaker A
4. Temperature of the liquid in beaker A
5. Colour of the liquid
6. Size of the hole of the glass tube.
7. Diameter of glass tube
8. Size of beaker A
9. Colour of the beakers
10. Material of beaker A and B
11. If liquid is oily
12. Length of the glass tube.

Problem No. 2 :

THE SIMPLE PENDULUM PROBLEM

Have a look at the diagram of the Simple Pendulim :

12558
A



It consists of a string whose one end is attached to a hook and the other end to a bob. If you give it a slight push, it moves to and fro sideways. To put in other words, it moves from A to B and back to A. This is called ONE OSCILLATION (a complete movement). Now, name all the possible factors on which ONE Oscillation of any Simple Pendulum depends :

The hypotheses stated by the pupils were :

1. Colour of the string.
2. Length of the string.
3. Weight of the bob.
4. Thickness of the string.
5. Hook at the other end.
6. Colour of the string.
7. Material of the bob.
8. Shape of the bob.
9. Colour of the hook.
10. Amplitude
11. Force given to the bob.

Problem No. 3 : **THE RAMP PROBLEM.**

Look at the diagram very carefully.

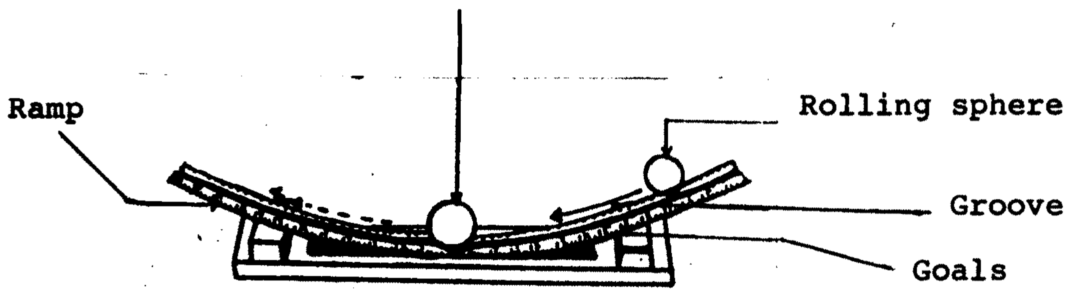


Fig. No. 3

There is a ramp with a groove along which spheres can roll up and down. A target sphere is placed at the centre of the ramp. When another (rolling) sphere is released from the right (see the diagram), it rolls down the ramp, strikes the target sphere and makes it move up the ramp on the left.

The movement of the target sphere on any ramp depends on the following possible factors :

The hypotheses stated by the pupils were :

1. Hight of release of the rolling sphere.
2. Material of the ramp.
3. Length of the ramp.
4. Mass of the target sphere
5. The nature of the groove
6. Diameter of the target sphere
7. Smootthness of the ramp.
8. Hardness of the ramp.

9. Height of the right end of the ramp.
10. Force on rolling sphere.
11. The material of the target sphere
12. Weight of target sphere.

Problem No. 4 : **THE SEED PROBLEM.**

A farmer wishes to grow healthy plants. Name all the possible factors he should consider to make the seeds grow into healthy plants.

Factors stated by the pupils were :

1. Size of the land.
2. Fertilisers used.
3. Moisture in the air
4. Sunlight
5. Wind
6. Colour of the soil.
7. Spraying of insecticides.
8. Presence of earth warms in the soil.
9. Sowing the seeds in rows.
10. Presence of mineral salts in the soil.
11. Rainfall of the place.

4.4 **गणन पध्दती :**

मराठी माध्यमाच्या विद्यार्थ्यांसाठी 'प्राक्कल्पना मांडणी प्रश्नावलीतील' चार समस्याची आणि इंग्रजी माध्यमातील Stating of Hypotheses Questionnaire मधील चार समस्यांची प्राक्कल्पना मांडणी विद्यार्थ्यांनी अनुक्रम देऊन केलेली आहे. त्या प्रत्येक प्राक्कल्पनेला एक गुण देण्यात आलेला आहे. प्रत्येक समस्येच्या जेवढया प्राक्कल्पना नोंदविल्या आहेत तेवढे गुण देण्यात आले. प्रत्येक विद्यार्थ्याने त्याच्या स्तरानुसार प्रत्येक समस्येसाठी मांडलेल्या प्राक्कल्पनांची संख्या मोजली आणि जेवढया प्राक्कल्पना तेवढे गुण दिले. यावरून आपणांस प्राक्कल्पना मांडणीचे पूर्व प्रमाण मिळाले.

4.5 माहितीचे विश्लेषण :

प्रस्तुत चार समस्यांची माहिती स्तरानुसार, माध्यमानुसार आणि लिंगानुसार खालील कोष्टकात दर्शविली आहे.

कोष्टक : 2

प्रश्नावली क्रमांक । मराठी माध्यम

प्राक्कल्पना मांडणीचे समस्या, लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

अ.क्र.	समस्येचे नांव	लिंग	स्तरानुसार 7 वी	8 वी	9 वी
1.	नलिकेतून द्रव पदार्थ वहाण्याची समस्या	मुले	10.3	11.4	13.5
		मुली	10.8	11.4	12.2
		मुले+मुली	21.1	22.8	25.7
2.	लंबकाची समस्या	मुले	9.3	11.53	12.52
		मुली	9.53	10.24	13.2
		मुले+मुली	18.83	21.77	25.72
3.	उताराची समस्या	मुले	10.22	11.54	14.5
		मुली	9.54	10.6	14.3
		मुले+मुली	19.76	22.14	28.8
4.	बियाणाची समस्या	मुले	11.4	15.5	15.6
		मुली	10.7	15.44	14.4
		मुले+मुली	22.1	30.94	30.0

कोष्टक : 3

प्रश्नावली क्रमांक । इंग्रजी माध्यम

प्राककल्पना मांडणीचे समस्या, लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

अ.क्र.	समस्येचे नांव	लिंग	स्तरानुसार 7 वी	8 वी	9 वी
1.	The flow of liquid through a tube problem	मुले	7.82	10.82	12.2
		मुली	8.1	9.33	12.5
		मुले + मुली	15.92	20.15	24.7
2.	The simple pendulum problem	मुले	8.6	10.82	12.2
		मुली	9.1	8.3	10.42
		मुले + मुली	17.7	19.12	22.62
3.	The ramp problem	मुले	9.9	10.62	12.2
		मुली	9.1	8.7	12.9
		मुले + मुली	19.0	19.32	25.1
4.	The seed problem	मुले	9.0	12.6	13.3
		मुली	6.2	10.7	12.5
		मुले + मुली	15.2	23.3	25.8

निरीक्षण आणि अन्वयार्थ :

कोष्टक 2 आणि 3 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रश्नावलीतील प्रत्येक समस्येच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या गणनाचे निरीक्षण केले असता असे दिसून येते की -

वेगवेगळया इयत्तेतील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेत फरक आहे. आणि वाढत्या स्तरानुसार प्राक्कल्पना मांडण्यांची क्षमता वाढत जाणारी आहे.

वेगवेगळया इयत्तेतील मुले आणि मुली यांचे स्वतंत्र गणण पाहिले किंवा एकत्रित गणण पाहिले तरी त्यांच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेत फरक दिसून येतो आणि प्राक्कल्पना मांडणीची क्षमता स्तरानुसार वाढत जाताना दिसून येते.

कोष्टक : 4

प्रश्नावली क्रमांक : 1 - मराठी माध्यम

प्राक्कल्पना मांडणीचे लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान आणि प्रमाण विचलन

लिंग	स्तरानुसार					
	7 वी		8 वी		9 वी	
	मध्यमान	प्रमाण विचलन	मध्यमान	प्रमाण विचलन	मध्यमान	प्रमाण विचलन
मुले	41.24	8.35	49.97	6.82	56.12	8.63
मुली	40.57	8.33	47.68	9.38	55.11	5.71
मुले + मुली	40.90	8.81	48.82	8.43	55.61	7.56

कोष्टक : 5

प्रश्नावली क्रमांक : 1 - इंग्रजी माध्यम

प्राक्कल्पना मांडणीचे लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान आणि प्रमाण विचलन

लिंग	स्तरानुसार					
	7 वी		8 वी		9 वी	
	मध्यमान	प्रमाण विचलन.	मध्यमान	प्रमाण विचलन.	मध्यमान	प्रमाण विचलन
मुले	33.32	6.48	44.86	5.23	49.90	15.48
मुली	32.48	9.4	37.03	8.29	48.32	5.44
मुले+मुली	32.90	8.64	40.94	7.46	49.11	11.67

निरीक्षण आणि अन्वयार्थ :

कोष्टक 4 आणि 5 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या सर्व समस्यांच्या एकत्रित गणनाचे मध्यमान आणि प्रमाण विचलनाचे निरीक्षण केले असता असे दिसून येते की -

वेगवेगळया इयत्तेतील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्‌कल्पना मांडणीच्या क्षमतेत फरक आहे. जरी मुले आणि मुली यांचे गणण वेगवेगळे घेतले किंवा मुले आणि मुली यांचे गणण एकत्रित घेतले तरी त्यामध्ये फरक आढळून येतो आणि प्राक्‌कल्पना मांडणीची क्षमता वाढत्या स्तरानुसार वाढत जात असलेली दिसून येते.

कोष्टक : 6

प्रश्नावली क्रमांक : 1 मराठी आणि इंग्रजी माध्यम

प्राक्‌कल्पना मांडणीचे समस्या, लिंग आणि स्तरानुसार गणना चे मध्यमान.

समस्येचे नांव	लिंग	स्तरानुसार 7 वी		8 वी		9 वी	
		मराठी	इंग्रजी	मराठी	इंग्रजी	मराठी	इंग्रजी
नलिकेतून द्रव पदार्थ वहाण्याची समस्या	मुले+मुली	21.1	15.92	22.8	20.15	25.7	24.7
लंबकाची समस्या	मुले+मुली	18.83	17.7	21.77	19.12	25.72	22.62
उताराची समस्या	मुले+मुली	19.76	19.0	22.14	19.32	28.8	25.1
बियाणाची समस्या	मुले + मुली	22.1	15.2	30.94	23.3	30.0	25.8

कोष्टक : 7

प्रश्नावली क्रमांक 1 : मराठी आणि इंग्रजी माध्यम

प्राक्कल्पना मांडणीचे लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

लिंग	7 वी मराठी	7 वी इंग्रजी	8 वी मराठी	8 वी इंग्रजी	9 वी मराठी	9 वी इंग्रजी
मुले	41.24	33.32	49.97	44.86	56.12	49.90
मुली	40.57	32.48	47.68	37.03	55.11	48.32
मुले + मुली	40.90	32.90	48.82	40.94	55.61	49.11

निरीक्षण आणि अन्वयार्थ :

कोष्टक 6 आणि 7 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रश्नावलीतील प्रत्येक समस्येच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या गणनाचे तुलनात्मक निरीक्षण केले असता असे दिसून येते की -

मराठी आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रत्येक इयत्तेतील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेमध्ये फरक आहे. मराठी माध्यमातील मुले आणि मुली यांची प्राक्कल्पना मांडण्याची क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेपेक्षा जास्त असलेली दिसून येते.

प्रत्येक इयत्तेतील मुले आणि मुली यांचे वेगवेगळे गणण पाहिले किंवा एकत्रित गणण पाहिले तरी त्यांच्या प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेत फरक दिसून येतो. त्याचप्रमाणे मराठी माध्यमातील कुमारांची प्राक्कल्पना मांडण्याची क्षमता इंग्रजी माध्यमातील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेपेक्षा जास्त असलेली दिसून येते.

आलेख । ला

समस्या । नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

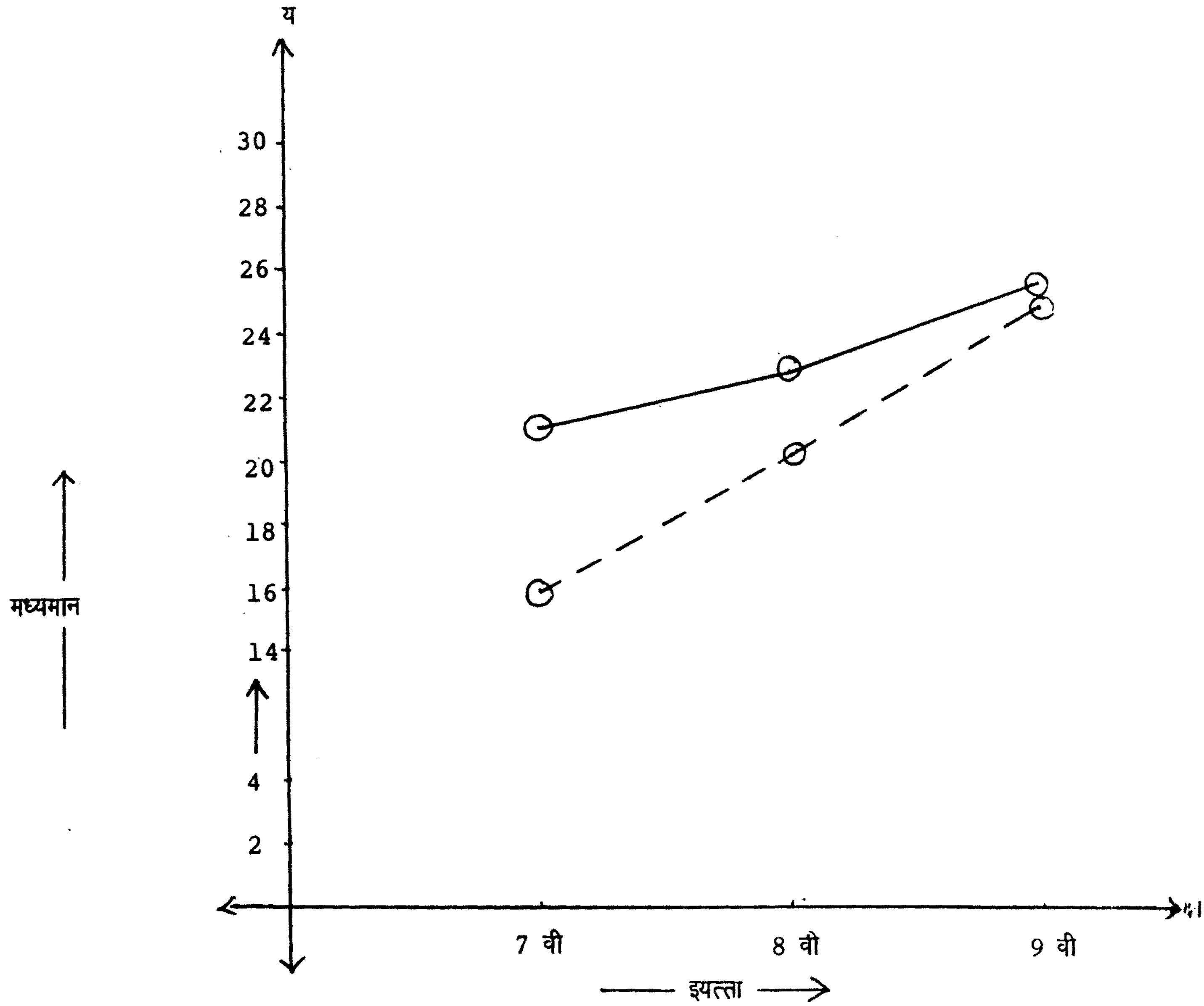
प्रमाण :

क्ष - अक्ष : 4 सें.मी. = । इयत्ता

य - अक्ष : । सें.मी. = 2 मध्यमान

मराठी माध्यम :

इंग्रजी माध्यम :



आलेख 2 र

समस्या 2 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

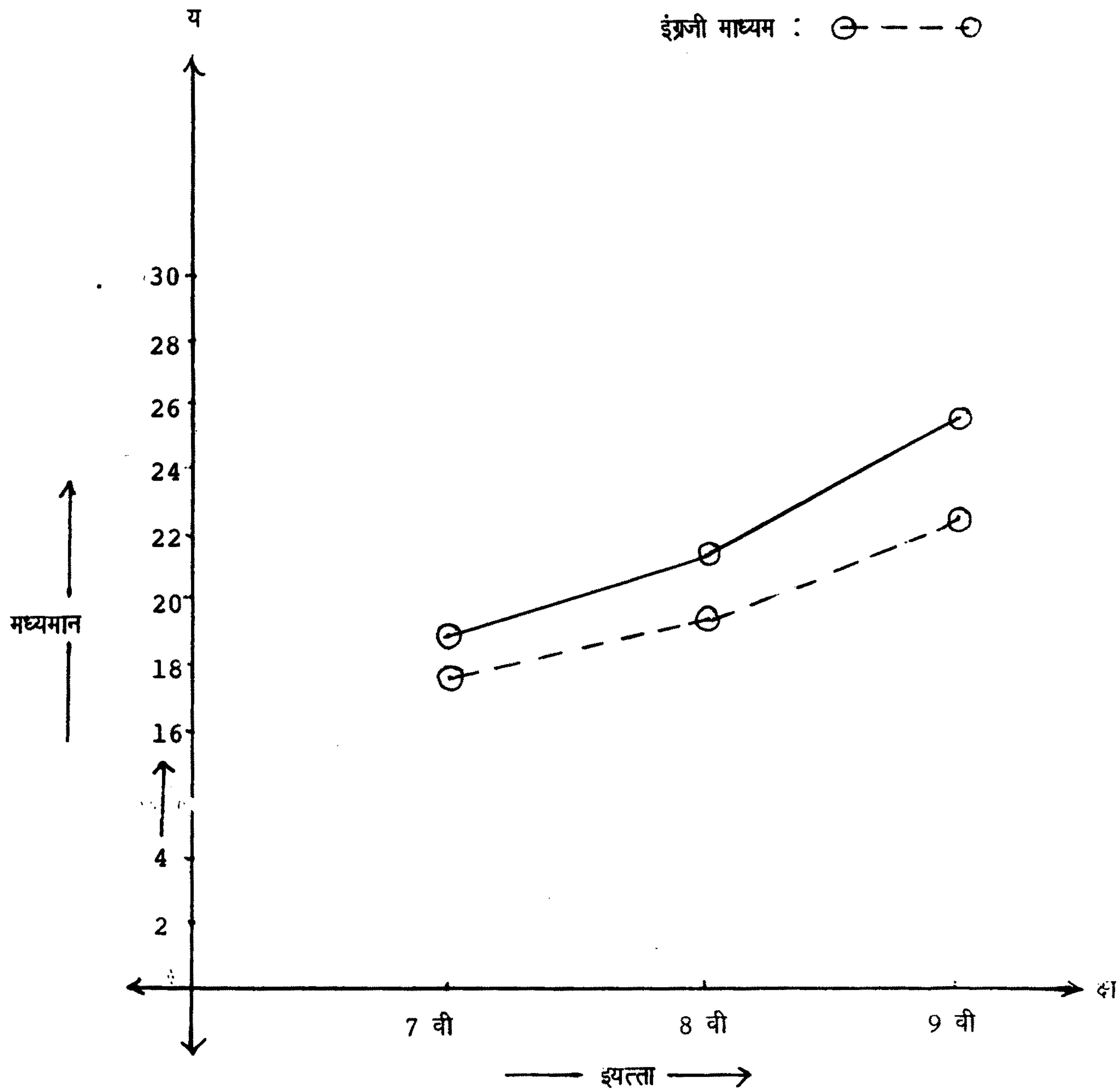
प्रमाण :

अ - अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य - अक्ष : 1 सें.मी. = 2 मध्यमान

मराठी माध्यम : ⊖———⊖

इंग्रजी माध्यम : ⊖– – –⊖



आलेख 3 य

समस्या 3 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

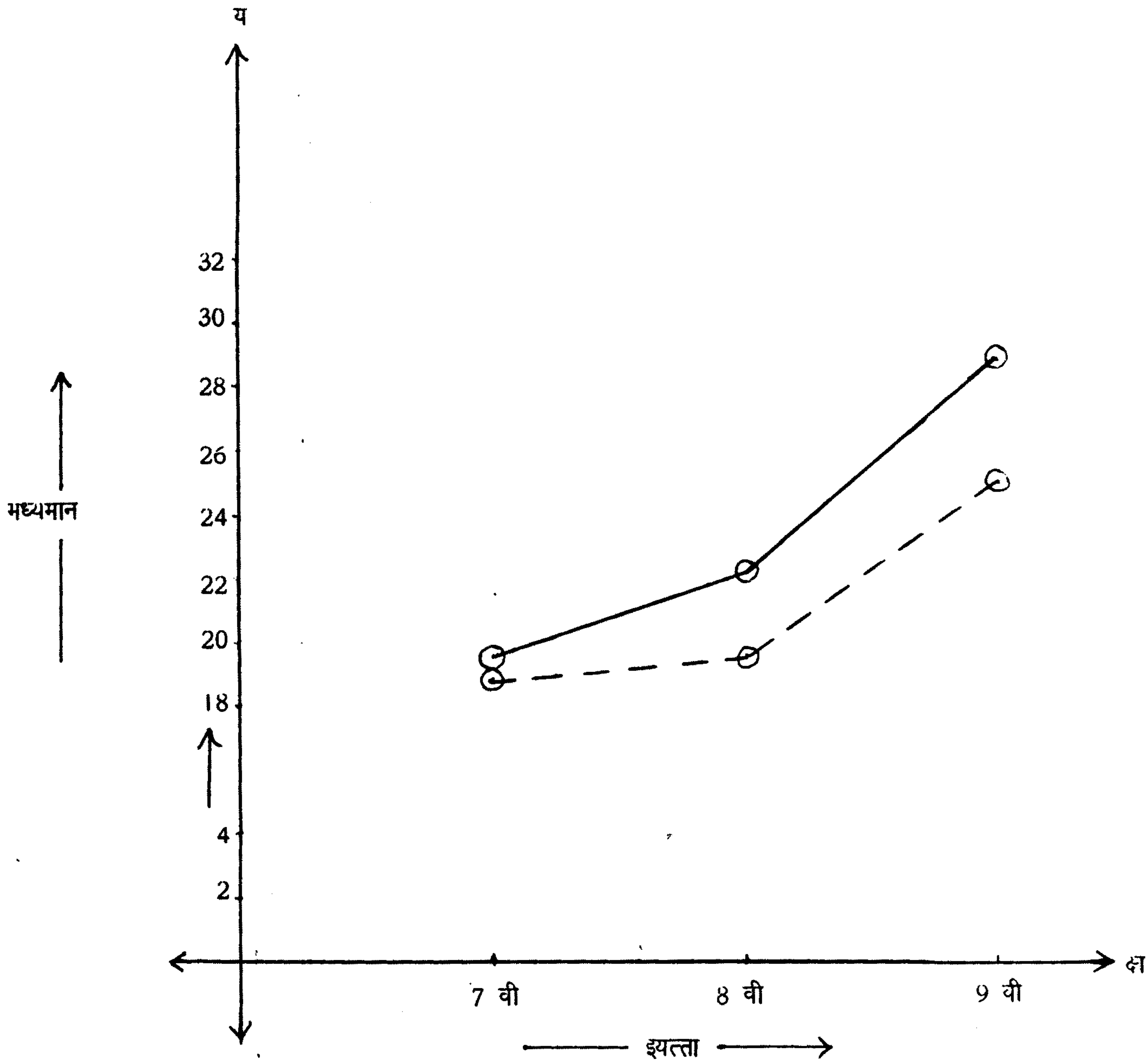
प्रमाण :

अ - अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य - अक्ष : 1 सें.मी. = 2 मध्यमान

मराठी माध्यम : ⊖———⊖

इंग्रजी माध्यम : ⊖– – – –⊖



आलेख 4 था

समस्या 4 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक

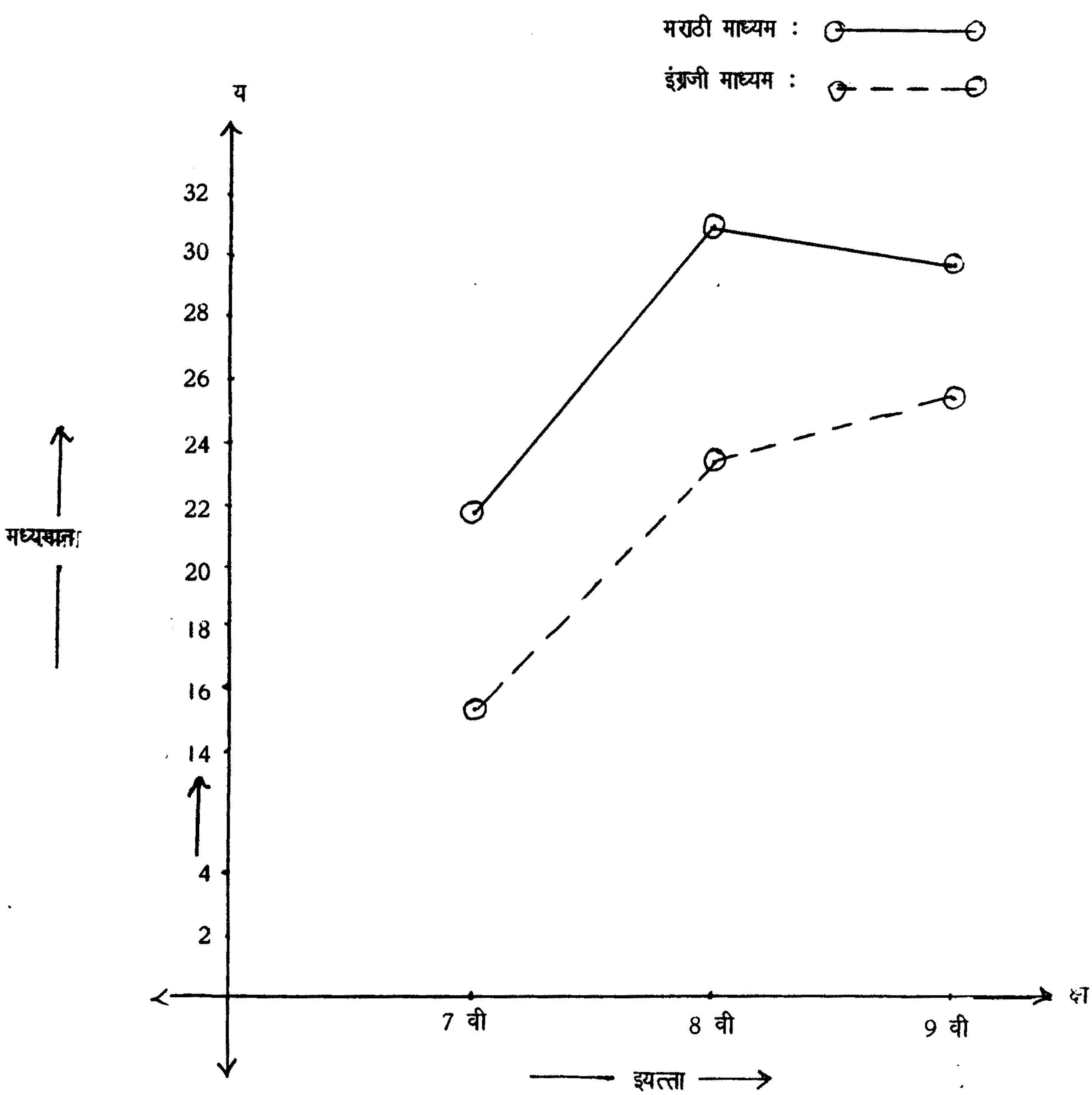
प्रमाण :

अ - अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य - अक्ष : 1 सें.मी. = 2 मध्यमान

मराठी माध्यम :

इंग्रजी माध्यम :



आलेख 5 वा

मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

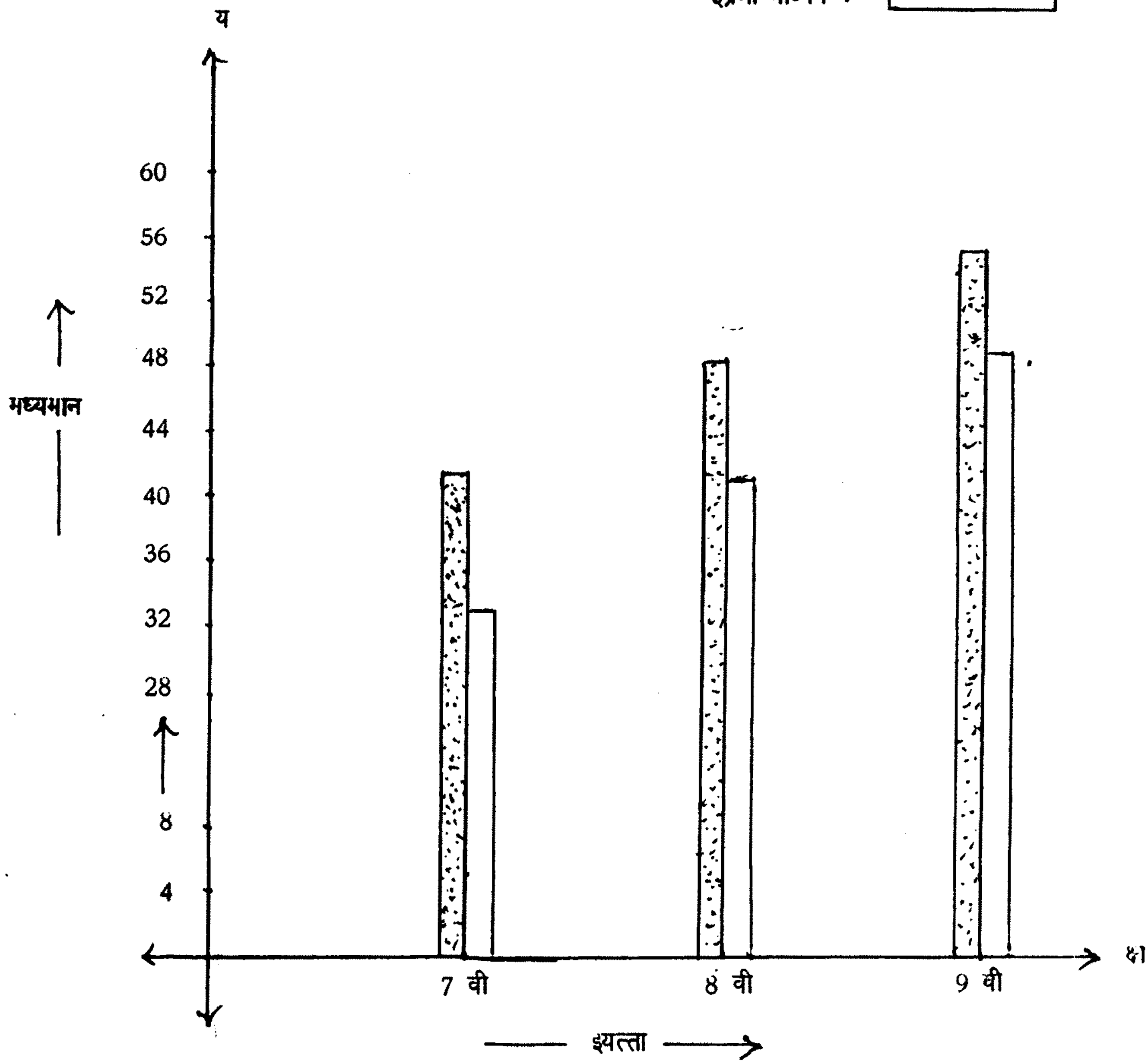
प्रमाण :

अ - अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य - अक्ष : 1 सें.मी. = 4 मध्यमान

मराठी माध्यम :

इंग्रजी माध्यम :



आलेख 6 वा

लिंगानुसार मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

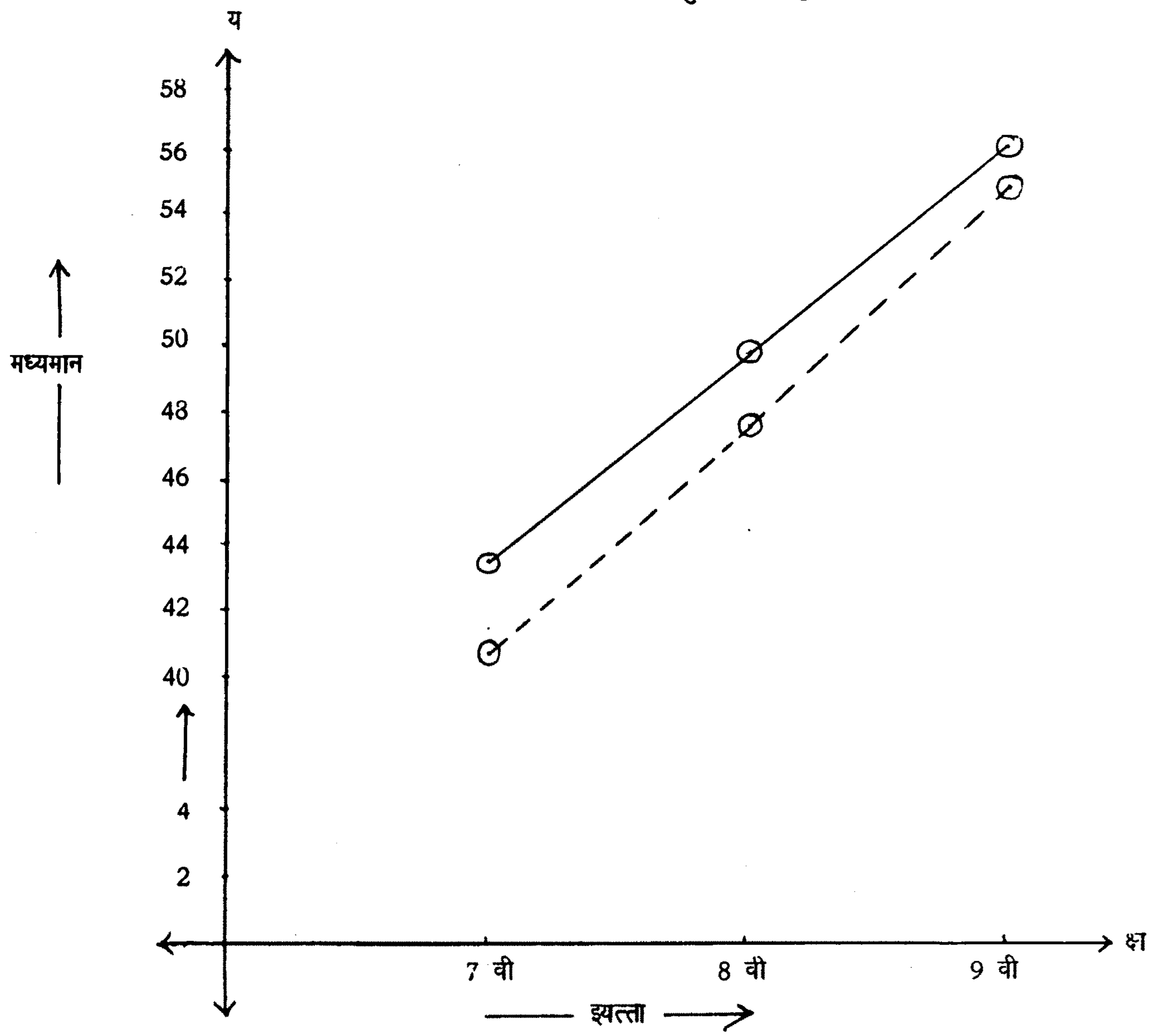
प्रमाण :

क्ष - अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य - अक्ष : 1 सें.मी. = 2 मध्यमान

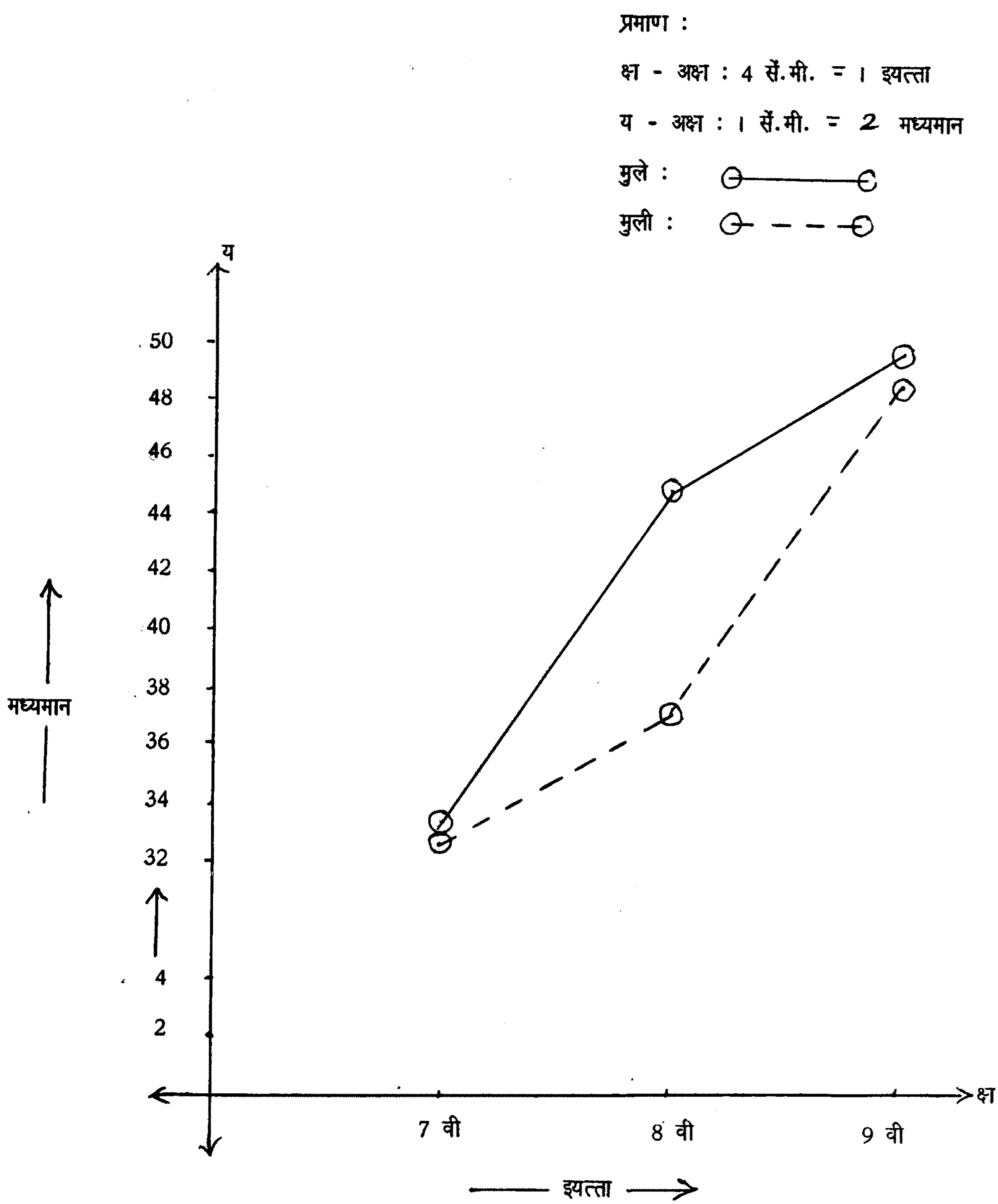
मुले : ⊙——⊙

मुली : ⊙ - - - ⊙



आलेख 7 वा

लिंगानुसार इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक



विभाग 2 रा

प्राक्‌कल्पना पडताळणी

मराठी माध्यमाच्या विद्यार्थ्यांची आणि इंग्रजी माध्यमाच्या विद्यार्थ्यांची प्राक्‌कल्पना पडताळणी क्षमता अजमाविण्यासाठी आणि त्यावरून त्यांच्या बौध्दीक विकासात पडलेल्या फरकांचा अभ्यास करण्यासाठी अनुक्रमे प्राक्‌कल्पना पडताळणी प्रश्नावली आणि Testing of Hypotheses Questionnaire या प्रश्नावलीचा उपयोग केला गेला.

4.6 **मराठी माध्यमासाठी 'प्राक्‌कल्पना पडताळणी प्रश्नावली' :**

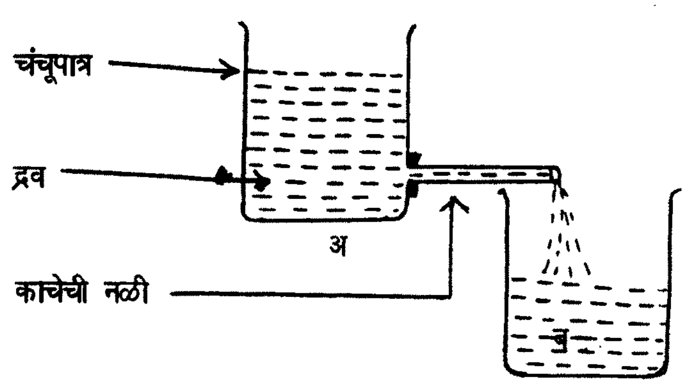
मराठी माध्यमाच्या विद्यार्थ्यांना देण्यात आलेल्या प्राकूकल्पना पडताळणी प्रश्नावलीमध्ये एकूण चार समस्या निवडलेल्या आहेत. या चार समस्यापैकी पहिल्या तीन अशा -

1. नलिकेतून द्रव वहाण्याची समस्या
2. लंबकाची समस्या
3. उताराची समस्या.

या प्रत्येक समस्येमध्ये मांडण्यात आलेल्या प्राक्‌कल्पना पैकी फक्त दोन प्राक्‌कल्पनांची नावे पडताळणीसाठी विद्यार्थ्यांना सुचविण्यात आली आहेत.

चौथी समस्या मात्र वेगळया प्रकारची आहे. या समस्येमध्ये माहिती दिलेली आहे. व त्यानुसार 1,2,3,4 अशा चार आकृत्या दिलेल्या आहेत. विद्यार्थ्यांनी चारही आकृतीचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करून आणि माहिती वाचून दोन प्रश्नांची उत्तरे लिहावयाची आहेत. आणि तिस-या प्रश्नामध्ये त्यांनी मुख्य समस्येमध्ये दिलेल्या प्रयोगाशिवाय दुसरा एखादा प्रयोग आवश्यक आहे का? हे सुचवायचे आहे. आणि जर प्रयोग आवश्यक असेल तर तो प्रयोग विद्यार्थ्याने आकृतीसह लिहावयाचा आहे.

समस्या क्रमांक 1 : नलिकेतून द्रव पदार्थ वहाण्याची समस्या -



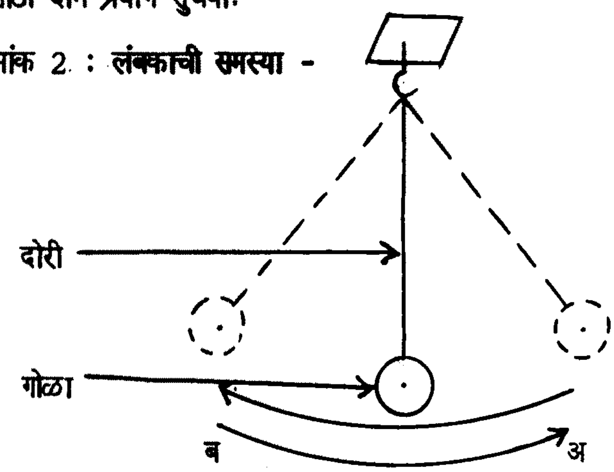
आकृती नं. 1

'अ' चंचूपात्रातील द्रव काचेच्या नळीतून वहात असून तो 'ब' चंचूपात्रात गोळा होत आहे. 'ब' चंचूपात्रात द्रव गोळा होण्यास अर्धा तास लागतो. हे खालील फक्त दोन घटकावर अवलंबून आहे.

1. काचेच्या नळीच्या छिद्राचा आकार
2. 'अ' चंचूपात्रातील पाण्याची पातळी

या घटकासाठी दोन प्रयोग सुचवा.

समस्या क्रमांक 2 : **लंबकाची समस्या -**



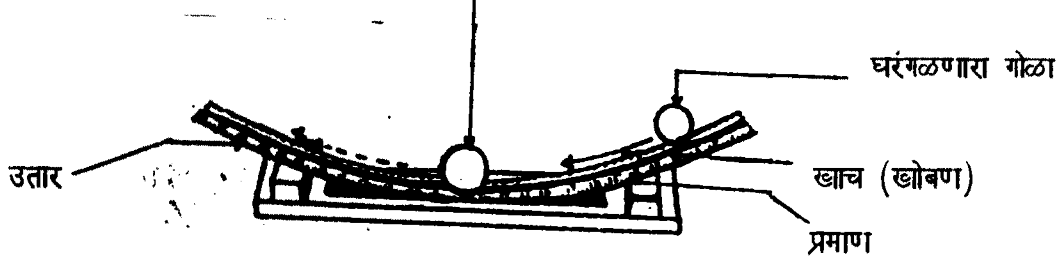
आकृती नं. 2

लंबकाच्या एका दोलनास लागणारा वेळ हा खालील घटकावर अवलंबून आहे.

1. गोळयाचे आकारमान
2. गोळयाचे वजन.

या घटकांच्या पडताळणीसाठी प्रयोग सुचवा.

समस्या क्रमांक 3 : **उताराची समस्या -**



आकृती नं. 3

मुख्य गोळयाची हालचाल ही खालील घटकांवर अवलंबून आहे.

1. मुख्य गोळयाचे वजन
2. खाचेच्या (खोबणीच्या) पृष्ठभागाचे स्वरूप.

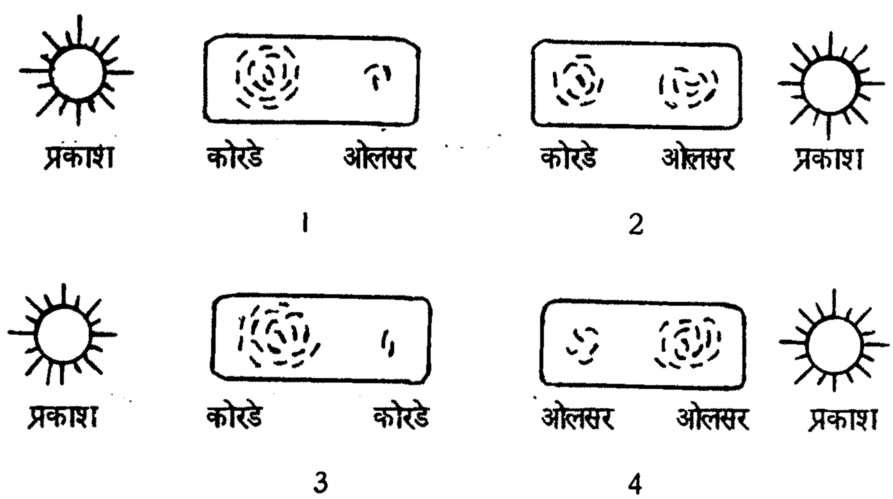
या घटकांच्या पडताळण्यासाठी प्रयोग सूचवा.

समस्या क्रमांक 4 : किडयांची समस्या -

प्रकाशात आणि आर्द्रतेत (ओलसरपणात) किडे हालचाल कशा प्रकारे करतात हे तुमच्या वयाच्या विद्यार्थ्याला जाणून घ्यावयाचे आहे.

ही समस्या सोडविण्यासाठी त्याचे प्रकाशाच्या आणि आर्द्रतेच्या वेगवेगळया अवस्थायुक्त चार काचेच्या पेटीत मधोमध 20 किडे ठेवले. आर्द्रतेसाठी संपूर्ण पेटीत किंवा आवश्यकतेप्रमाणे अर्ध्या पेटीच्या भागात कागदाच्या तुकडयावर त्याने पाणी शिंपडले. पेटीच्या आवश्यक त्या भागावर प्रकाश पडण्यासाठी त्याने विजेच्या दिव्याची सोय केली. त्याची सर्व माहिती खालील चार आकृतीत दाखविली आहे.

तुम्ही या प्रत्येक आकृतीकडे काळजीपूर्वक पहा आणि त्यावरून योग्य निष्कर्ष काढा. किडयांची हालचाल अचूक समजण्यासाठी तुम्ही दुसरा कोणताही प्रयोग सुचवू शकता. अशीही शक्यता आहे की, वरील विद्यार्थ्यांचे एक किंवा दोन प्रयोग चुकलेले आहेत.



1. आकृती 1 आणि आकृती 3 पाहून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढाल?
2. आकृती 2 आणि आकृती 4 पासून तुम्ही कोणता निष्कर्ष काढाल?
3. दुसरा प्रयोग आवश्यक आहे काय? असल्यास तो प्रयोग आकृतीसह स्पष्ट करा.

4.7 इंग्रजी माध्यमासाठी Testing of Hypotheses Questionnaire -

इंग्रजी माध्यमाच्या विद्यार्थ्यांसाठी देण्यात आलेल्या Testing of Hypotheses Questionnaire मध्ये पुढील चार समस्यांचा समावेश केला गेला आहे.

1. The flow of liquid through a tube problem.
2. The simple pendulum problem.
3. The ramp problem.
4. The worm problem.

Problem No. 1 -

THE FLOW OF LIQUID THROUGH A TUBE PROBLEM :

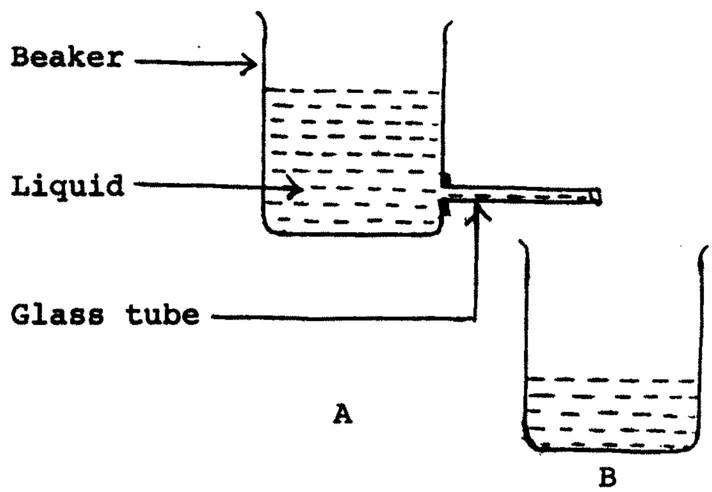


Figure No. 1

Liquid from beaker A flows through a glass tube and collects in the beaker 'B'. The amount of liquid collected in the beaker B in half an hour, say, depends on the following two factors alone.

1. Size of the hole in the glass tube.
2. Level of water in the beaker A.

Suggest experiments to test these two factors.

Problem No. 2 :

THE SIMPLE PENDULUM PROBLEM :

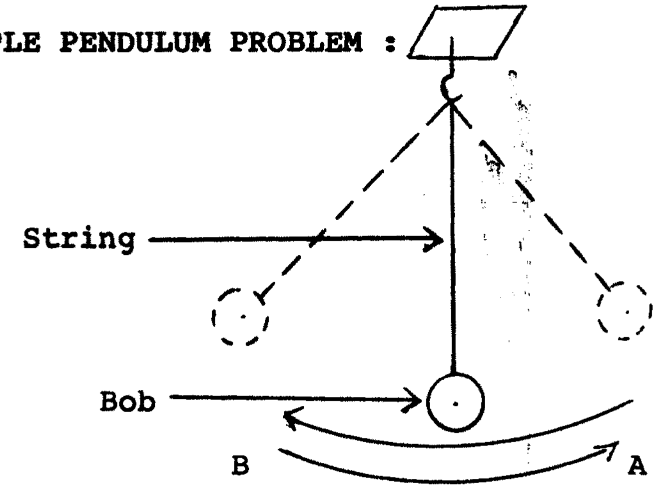


Figure No. 2

The time taken for one oscillation of the pendulum depends upon the following factors :

1. Volume of the bob
2. Weight of the bob.

Suggest experiments to test these factors.

Problem No. 3 :

THE RAMP PROBLEM -

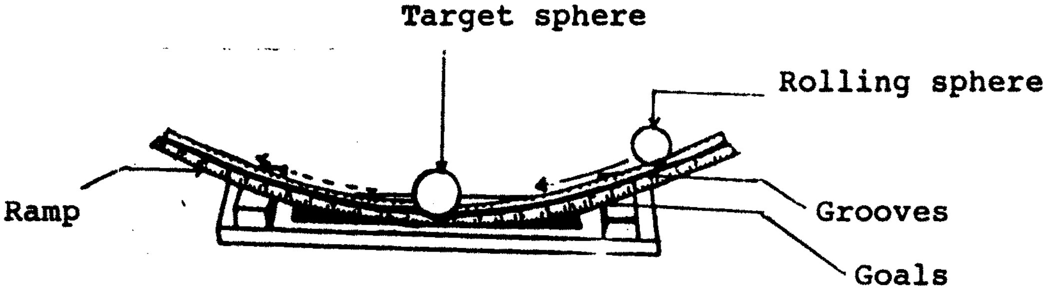


Figure No. 3

The moving of the target sphere depends on the following factors :

1. The weight of the target sphere
2. The nature of the surface of the groove.

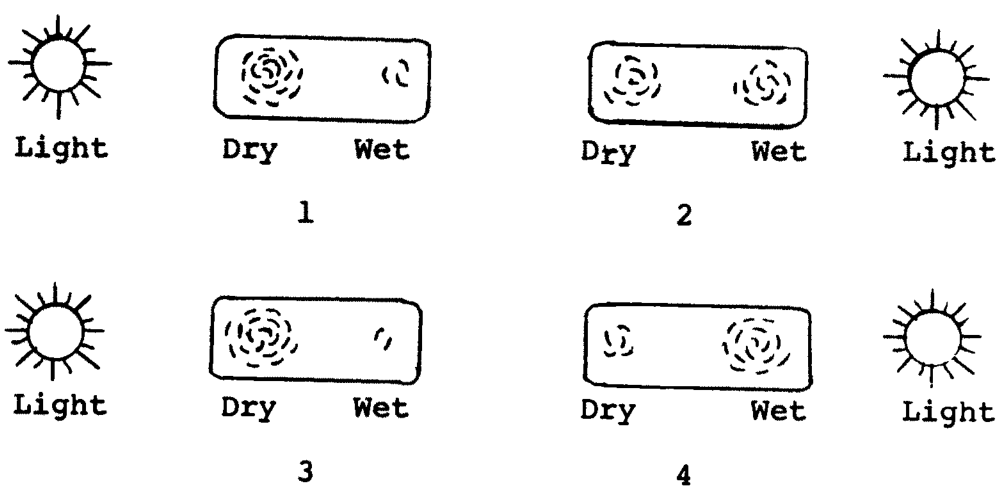
Suggest experiments to test the above.

Problem No. 4 : THE WORMS PROBLEM -

A student of your age wanted to know how worm move about in Light and Moisture (Wetness).

To solve this problem, he placed 20 worms in the centre of each of the four glass boxes under different conditions of light and moisture. For moisture, water was sprinkled on the bits of paper in the whole box or in half the portion of the box as required. Light was provided by the electric bulb to the required part of the box. His data are shown in the four diagrams given below. Your problem is to have a close look at each of these diagrams and reach a suitable conclusion. You are free to suggest any other experiment, if it might help to solve the problem clearly. It is also possible that the above mentioned student have missed on experiment or two.

Look at the diagrams carefully.



1. What do you concluded from the diagrams (1) and (3)
2. What do you conclude from the diagram (2) and (4)

3. **Is any other experiment necessary? If yes, suggest the experiment with diagram.**

4.8 गुणण पध्दती :

पहिल्या तीन समस्यांसाठी चार गुण पदनिश्चय श्रेणीने तर चौथ्या समस्येसाठी तीन गुण पदनिश्चयन श्रेणीने दिले.

0 - गुण पूर्णपणे चुकीच्या उत्तरासाठी.

1 - गुण अंशतः बरोबर पण योग्य प्रयोग सुचविण्यास असमर्थ ठरलेल्या उत्तरासाठी.

2 - गुण बरोबर परंतु योग्य रितीने वर्णन न केलेल्या उत्तरासाठी.

3 - गुण सुयोग्य, सुस्पष्ट, तार्किक व योग्य प्रयोग सुचवून योग्य पध्दतीने वर्णन केलेल्या उत्तरासाठी

चौथ्या समस्येसाठीचे गुणदान दोन टप्प्यात केलेले आहे. मुख्य समस्येसाठी आणि जादा सुचविलेल्या प्रयोगासाठी खालील तीन गुण वर्गवारी प्रमाण वापरले आहेत.

0 - गुण चुकीचे निष्कर्ष काढण्यासाठी 1 - गुण अंशतः बरोबर निष्कर्षासाठी 2 - गुण बरोबर व तार्किक निष्कर्षासाठी	मुख्य समस्येसाठी
0 - गुण चुकीचा प्रयोग सुचविल्याबद्दल 1 - गुण योग्य प्रयोग सुचविण्याचा प्रयत्न करून त्यामध्ये अंशतः यश मिळविल्याबद्दल 2 - गुण योग्य प्रयोग सुचविल्याबद्दल	जादा प्रयोगासाठी

या चौथ्या समस्येच्या तीन प्रश्नासाठी मिळणा-या गुणांची बेरीज केली तर जास्तीत जास्त 6 गुण मिळू शकतात. अशा प्रकारे या समस्येचे हे प्रमाण विद्यार्थ्यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता दर्शविते.

प्राक्कल्पना पडताळणीचे एकूण गुण 24 होतात. त्या संबंधीची माहिती खाली दिलेली आहे.

4.9 माहितीचे विश्लेषण -

प्रस्तुत चार समस्यांची माहिती लिंगानुसार समस्यानुसार स्तरानुसार आणि माध्यमानुसार पुढील कोष्टकात दर्शविली आहे.

कोष्टक : 8

प्रश्नावली क्रमांक 2 - मराठी माध्यम

प्राक्कल्पना पडताळणीचे समस्या, लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

समस्या			स्तरानुसार		
क्रमांक	नांव	लिंग	7 वी	8 वी	9 वी
1.	नलिकेतून द्रव पदार्थ वहाण्याची समस्या	मुले	5.42	5.62	5.10
		मुली	4.72	4.75	5.9
		मुले+मुली	10.14	10.37	11.0
2.	लंबकाची समस्या	मुले	4.42	5.75	5.6
		मुली	4.8	4.75	4.52
		मुले+मुली	9.22	10.50	10.12
3.	उताराची समस्या	मुले	4.42	5.7	5.9
		मुली	2.8	4.5	5.92
		मुले+मुली	7.12	10.2	11.82
4.	बियाणाची समस्या	मुले	1.32	1.7	5.5
		मुली	1.32	1.6	1.6
		मुले+मुली	2.64	3.3	7.1

कोष्टक : 9

प्रश्नावली क्रमांक 2 - इंग्रजी माध्यम

प्राक्कल्पना पडताळणीचे समस्या, लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

	लिंग	स्तरानुसार		
		7 वी	8 वी	9 वी
1. The flow of liquid through a tube problem.	मुले	4.25	5.2	5.9
	मुली	3.22	4.2	5.0
	मुले+मुली	7.47	9.4	10.9
2. The simple pendulum problem.	मुले	3.2	4.2	5.2
	मुली	2.1	3.2	4.0
	मुले+मुली	5.3	7.4	9.2
3. The ramp problem.	मुले	3.2	4.22	5.3
	मुली	2.0	3.5	4.09
	मुले+मुली	5.2	7.72	9.39
4. The seed problem.	मुले	1.2	1.4	1.3
	मुली	1.0	1.2	1.3
	मुले+मुली	2.2	2.6	2.6

निरीक्षण आणि अन्वयार्थ :

कोष्टक 8 आणि 9 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रश्नावलीतील प्रत्येक समस्येच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या गणनाचे निरीक्षण केले असता असे दिसून येते की,

वेगवेगळया इयत्तेतील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेमध्ये फरक आहे. आणि वाढत्या स्तरानुसार प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता वाढत जाणारी आहे.

वेगवेगळया इयत्तेतील मुले आणि मुली यांचे स्वतंत्र गणण पाहिले किंवा एकत्रित गणण

पाहिले तरी त्यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत फरक दिसून येतो आणि प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता स्तरानुसार वाढत जाताना दिसून येते.

कोष्टक : 10

प्रश्नावली क्रमांक 2 - **मराठी माध्यम**

प्राक्कल्पना पडताळणीचे लिंग आणि स्तरानुसार गणनांचे मध्यमान आणि प्रमाण विचलन

लिंग	स्तरानुसार					
	7 वी		8 वी		9 वी	9 वी
	मध्यमान	प्रमाण विचलन	मध्यमान	प्रमाण विचलन	मध्यमान	प्रमाण विचलन
मुले	15.58	1.79	18.71	2.77	22.10	3.89
मुली	13.64	1.21	15.50	4.51	17.94	2.58
मुले+मुली	14.61	1.53	17.13	3.75	20.02	3.28

कोष्टक : 11

प्रश्नावली क्रमांक 2 - **इंग्रजी माध्यम**

प्राक्कल्पना पडताळणीचे लिंग आणि स्तरानुसार गणनांचे मध्यमान आणि प्रमाण विचलन

लिंग	स्तरानुसार					
	7 वी		8 वी		9 वी	
	मध्यमान	प्रमाण विचलन	मध्यमान	प्रमाण विचलन	मध्यमान	प्रमाण विचलन
मुले	11.85	3.95	15.02	3.23	17.71	4.47
मुली	8.32	1.87	11.42	2.24	14.39	3.31
मुले + मुली	10.20	3.07	13.22	2.88	16.5	3.29

निरीक्षण आणि अन्वयार्थ :

कोष्टक 10 आणि 11 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या सर्व समस्यांच्या एकत्रित गणनांचे मध्यमान आणि प्रमाण विचलनाचे निरीक्षण केले असता असे दिसून येते की,

वेगवेगळया इयत्तेतील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत फरक आहे. जरी मुले आणि मुली यांचे गणण वेगवेगळे घेतले किंवा मुले आणि मुली यांचे गणण एकत्रित घेतले तरी त्यामध्ये फरक आढळून येतो. तसेच प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता वाढत्या स्तरानुसार वाढत जात असलेली दिसून येते.

कोष्टक : 12

प्रश्नावली क्रमांक 2 - मराठी माध्यम आणि इंग्रजी माध्यम

प्राक्कल्पना पडताळणीचे समस्या, लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

क्रमांक	समस्याचे नांव	लिंग	स्तरानुसार 7 वी मराठी	7 वी इंग्रजी	8 वी मराठी	8 वी इंग्रजी	9 वी मराठी	9 वी इंग्रजी
1.	नलिकेतून द्रव पदार्थ वहाण्याची समस्या	मुले+मुली	10.4	7.47	10.37	9.4	11.0	10.9
2.	लंबकाची समस्या	मुले+मुली	9.22	5.3	10.50	7.4	10.12	9.2
3.	उताराची समस्या	मुले+मुली	7.12	5.2	10.2	7.72	11.82	9.39
4.	बियाणाची समस्या	मुले+मुली	2.64	2.1	2.3	2.6	7.1	2.6

कोष्टक : 13

प्रश्नावली क्रमांक 2 - मराठी आणि इंग्रजी माध्यम

प्राक्कल्पना पडताळणीचे लिंग आणि स्तरानुसार गणनाचे मध्यमान

लिंग	7 वी मराठी	7 वी इंग्रजी	8 वी मराठी	8 वी इंग्रजी	9 वी मराठी	9 वी इंग्रजी
मुले	15.58	11.85	18.77	15.02	22.10	17.71
मुली	13.64	8.32	15.50	14.42	17.94	14.39
मुले+मुली	14.62	10.20	17.13	13.22	20.02	16.05

निरीक्षण आणि अन्वयार्थ :

कोष्टक 12 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रश्नावलीतील प्रत्येक समस्येच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या गणनाचे तुलनात्मक निरीक्षण केले असता असे दिसून येते की -

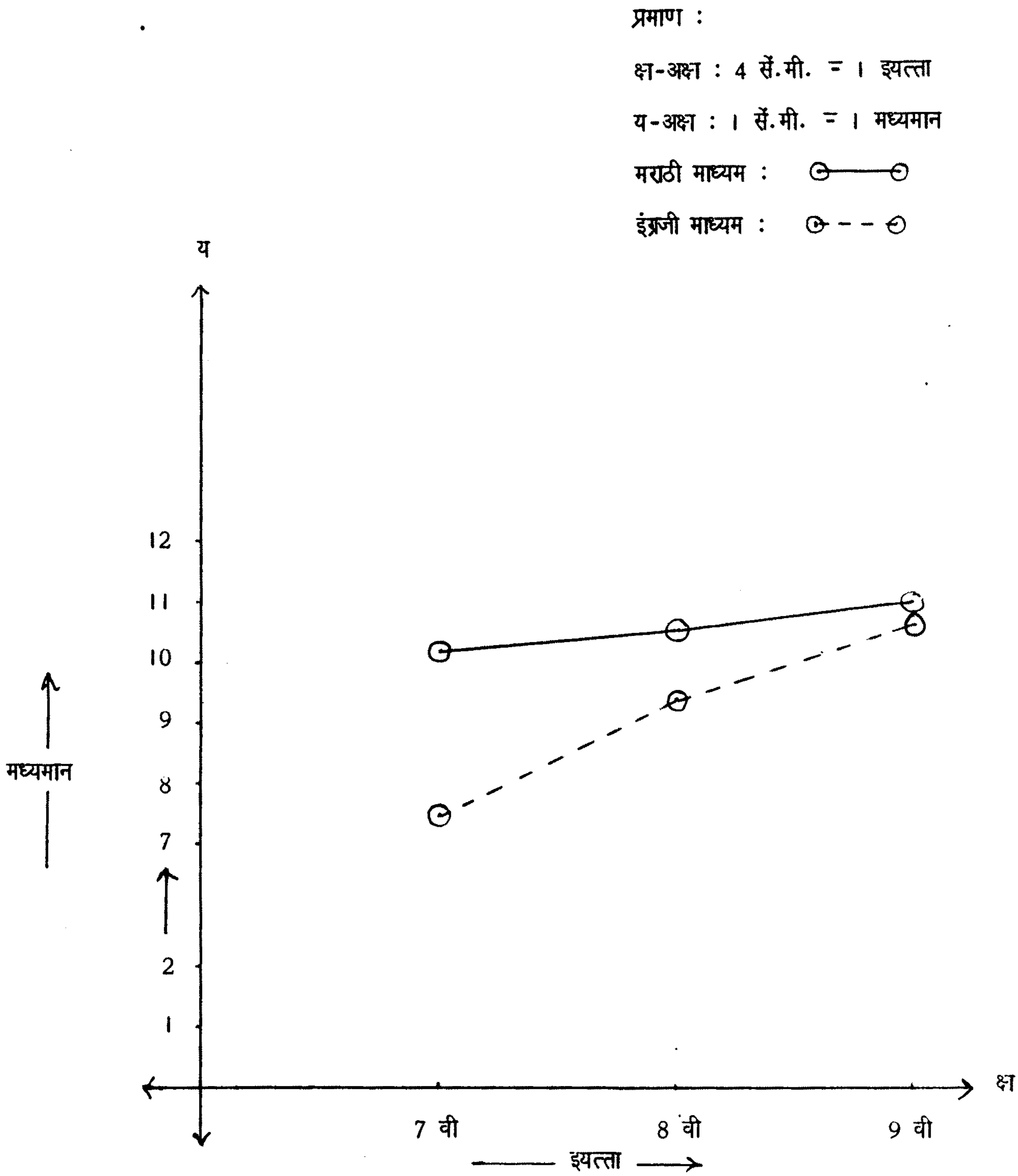
मराठी आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रत्येक इयत्तेतील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेमध्ये फरक आहे. मराठी माध्यमातील मुले आणि मुली यांची प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेपेक्षा जास्त असलेली दिसून येते.

कोष्टक 13 वरून मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या प्रश्नावलीत चार ही समस्यांचे मुले आणि मुली यांचे स्वतंत्र गणण पाहिले किंवा मुले आणि मुली यांचे एकत्रित गणण पाहिले तर असे दिसून येते की, मराठी माध्यमातील कुमारांची प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा जास्त आहे. मात्र मराठी व इंग्रजी माध्यमातील मुलांची प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता मुलींच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा जास्त असलेली दिसून येते.

०००

आलेख 8 वा

समस्या 1 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.



आलेख 9 वा

समस्या 2 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

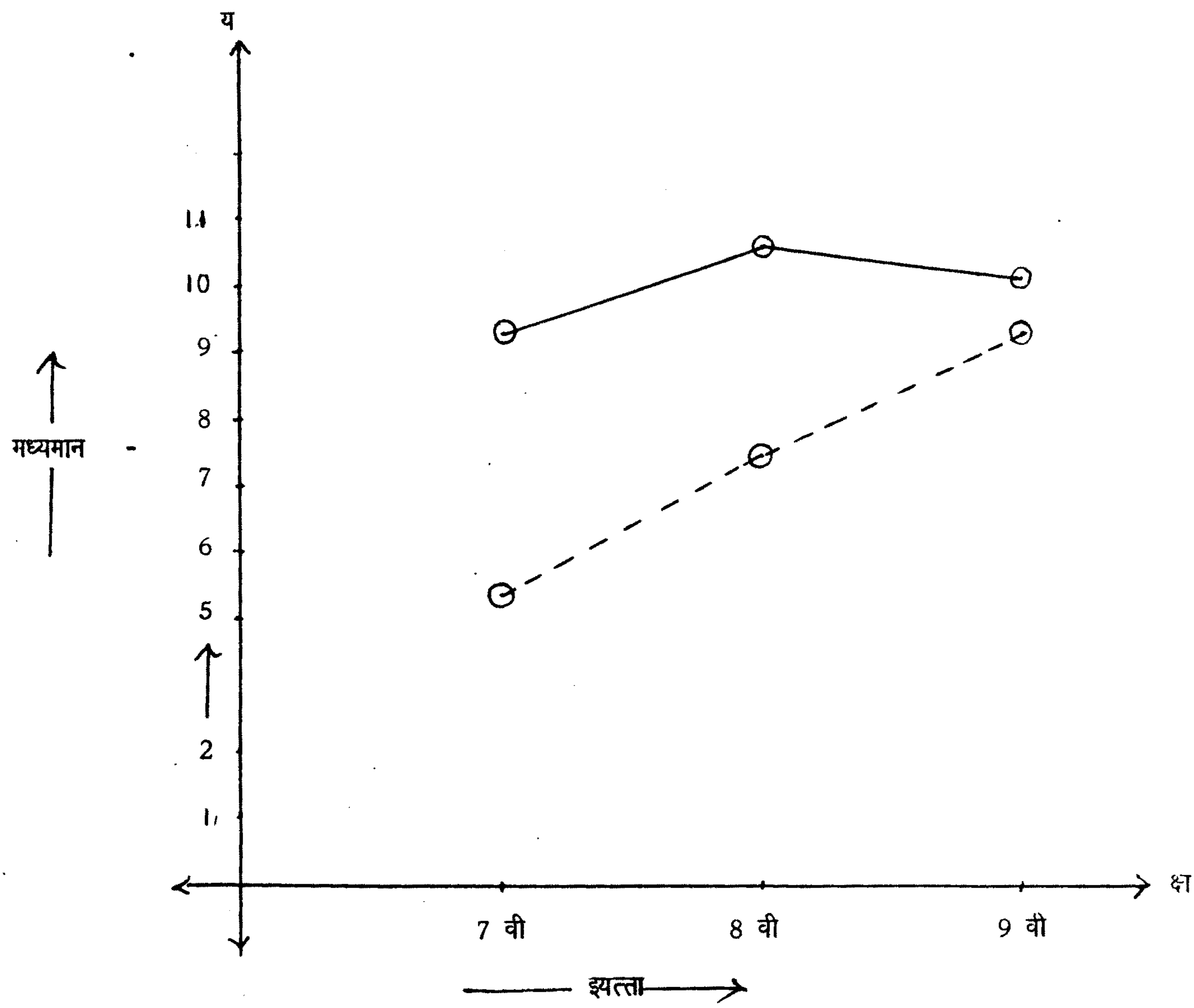
प्रमाण :

क्षअक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य-अक्ष : 1 सें.मी. = 1 मध्यमान

मराठी माध्यम : ⊙——⊙

इंग्रजी माध्यम : ⊙- - - -⊙



आलेख - 10 वा

समस्या 3 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

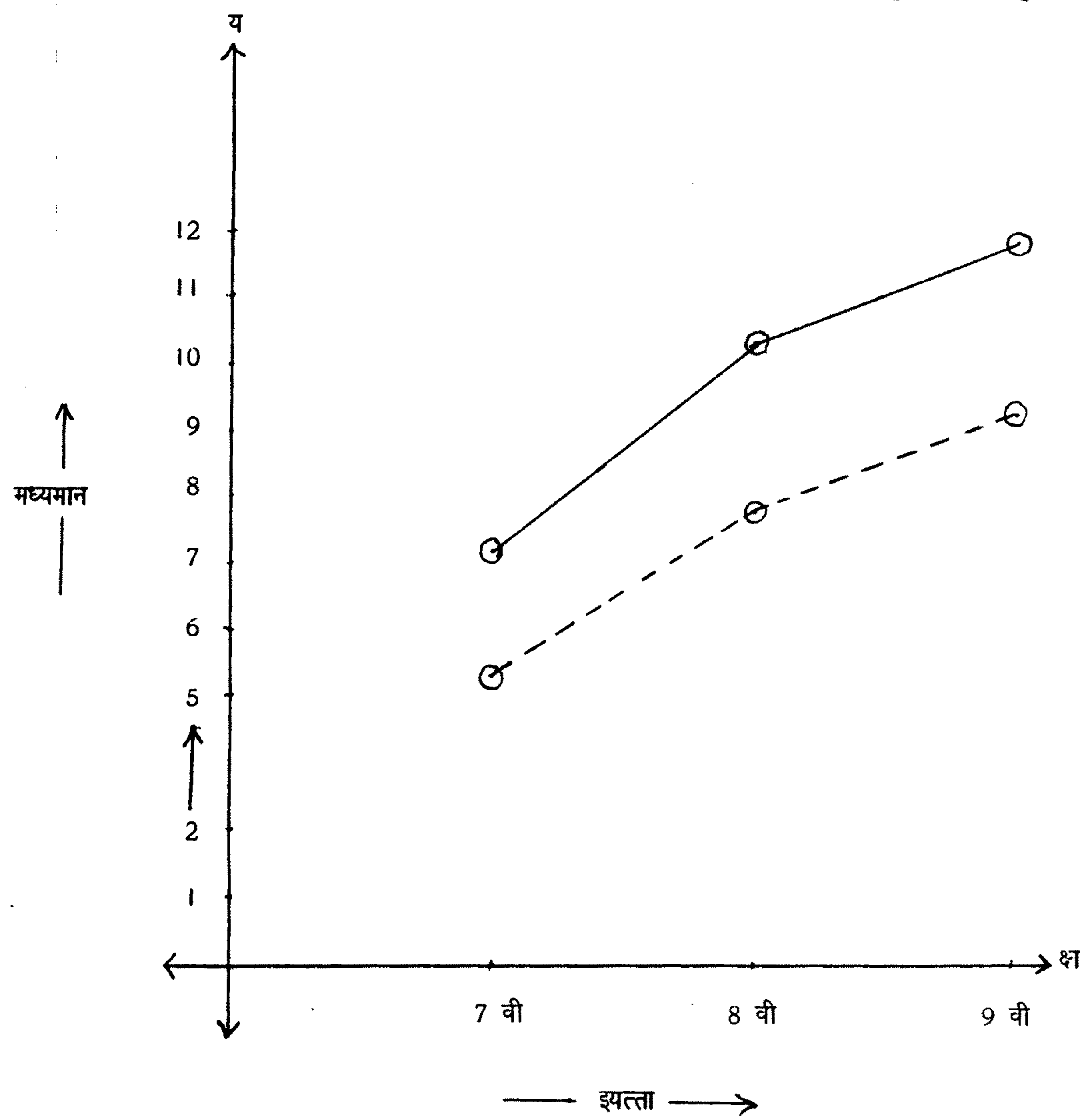
प्रमाण :

क्षअक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य-अक्ष : 1 सें.मी. = 1 मध्यमान

मराठी माध्यम : O———O

इंग्रजी माध्यम : O- - - -O



आलेख - ।। वा

समस्या 4 नुसार मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

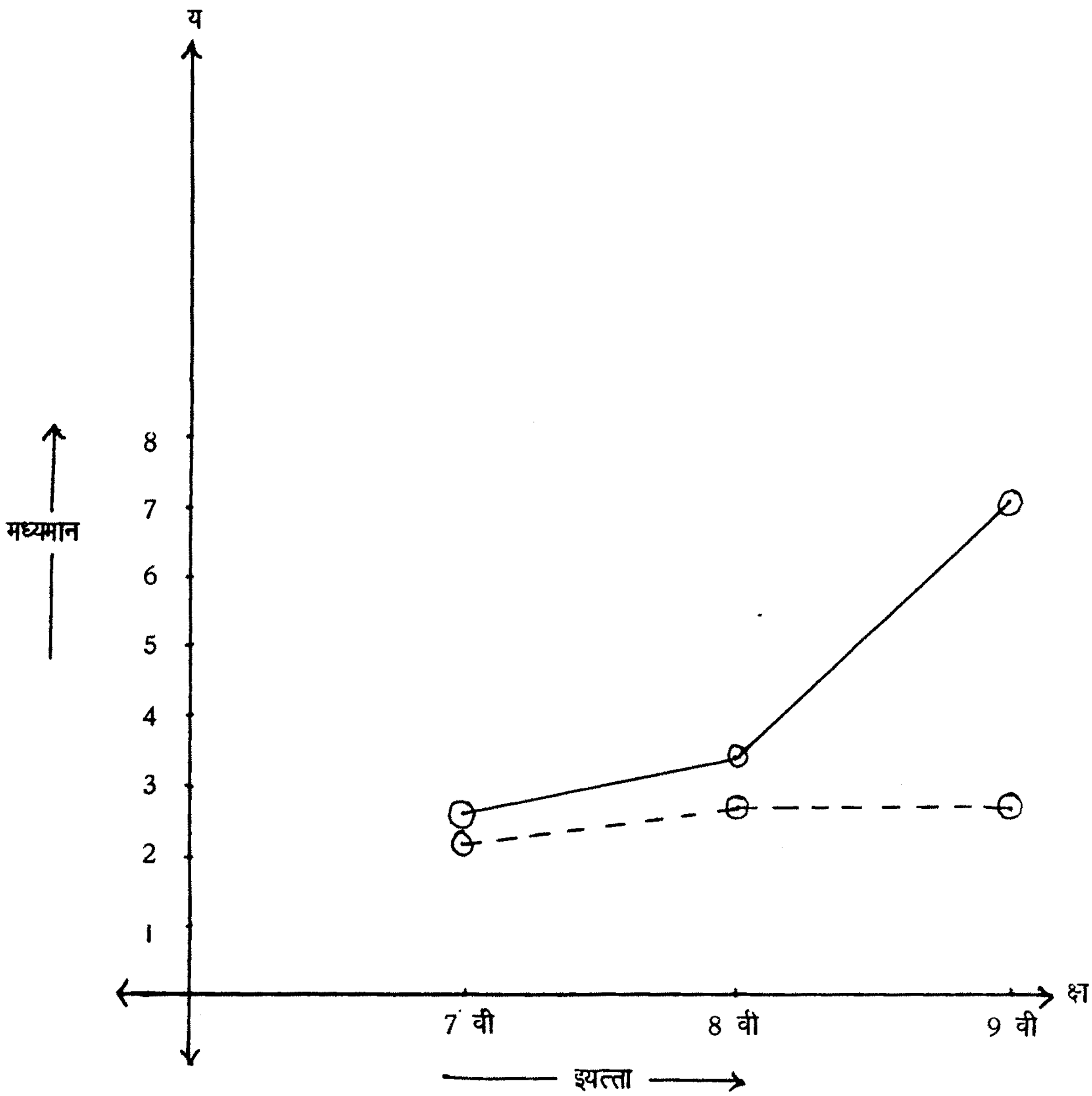
प्रमाण :

क्ष-अक्ष : 4 सें.मी. = । इयत्ता

य-अक्ष : । सें.मी. = । मध्यमान

मराठी माध्यम : ○——○

इंग्रजी माध्यम : ○ - - - ○



आलेख - 12 वा

मराठी व इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

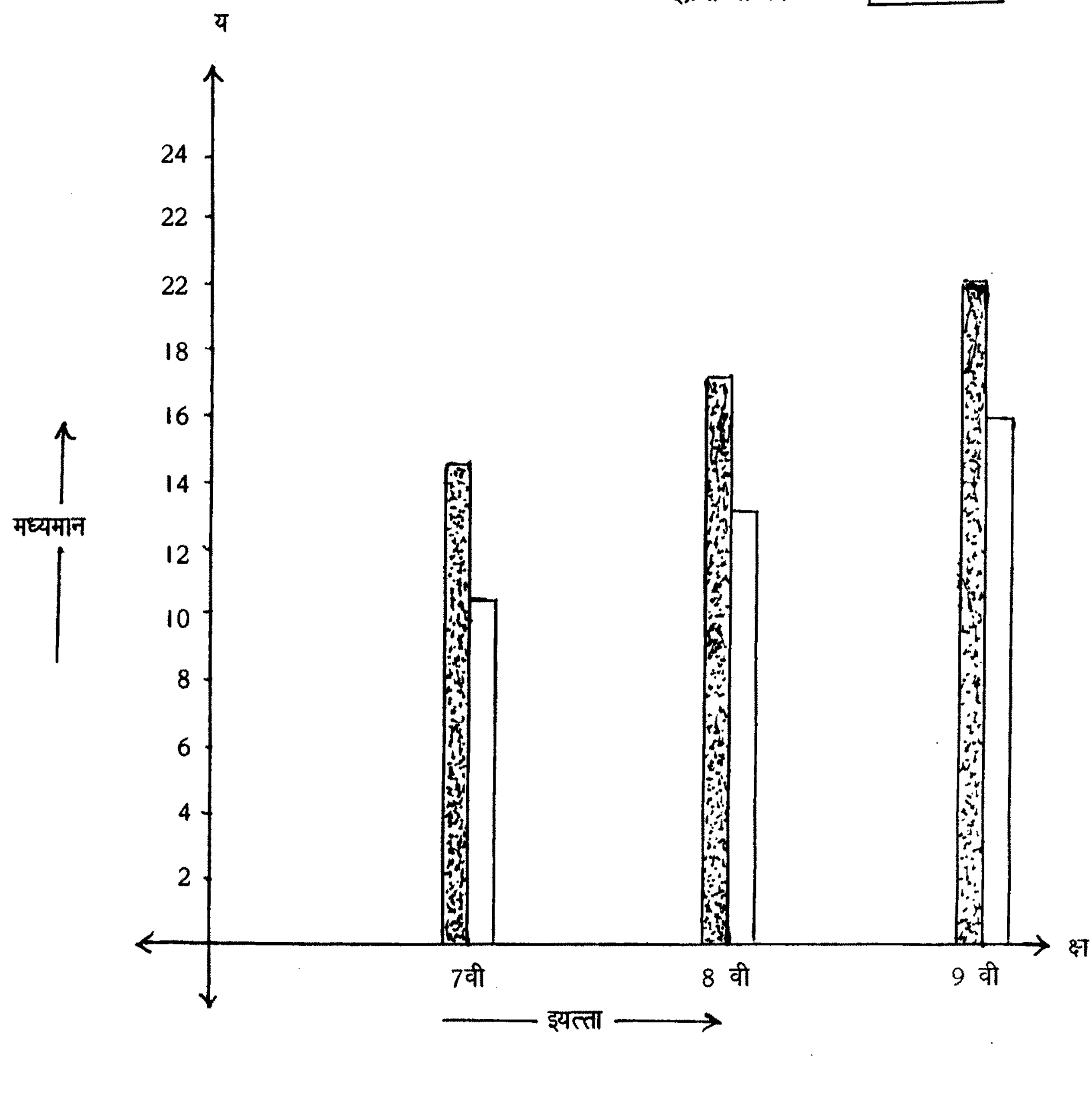
प्रमाण :

क्ष-अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य-अक्ष : 1 सें.मी. = 2 मध्यमान

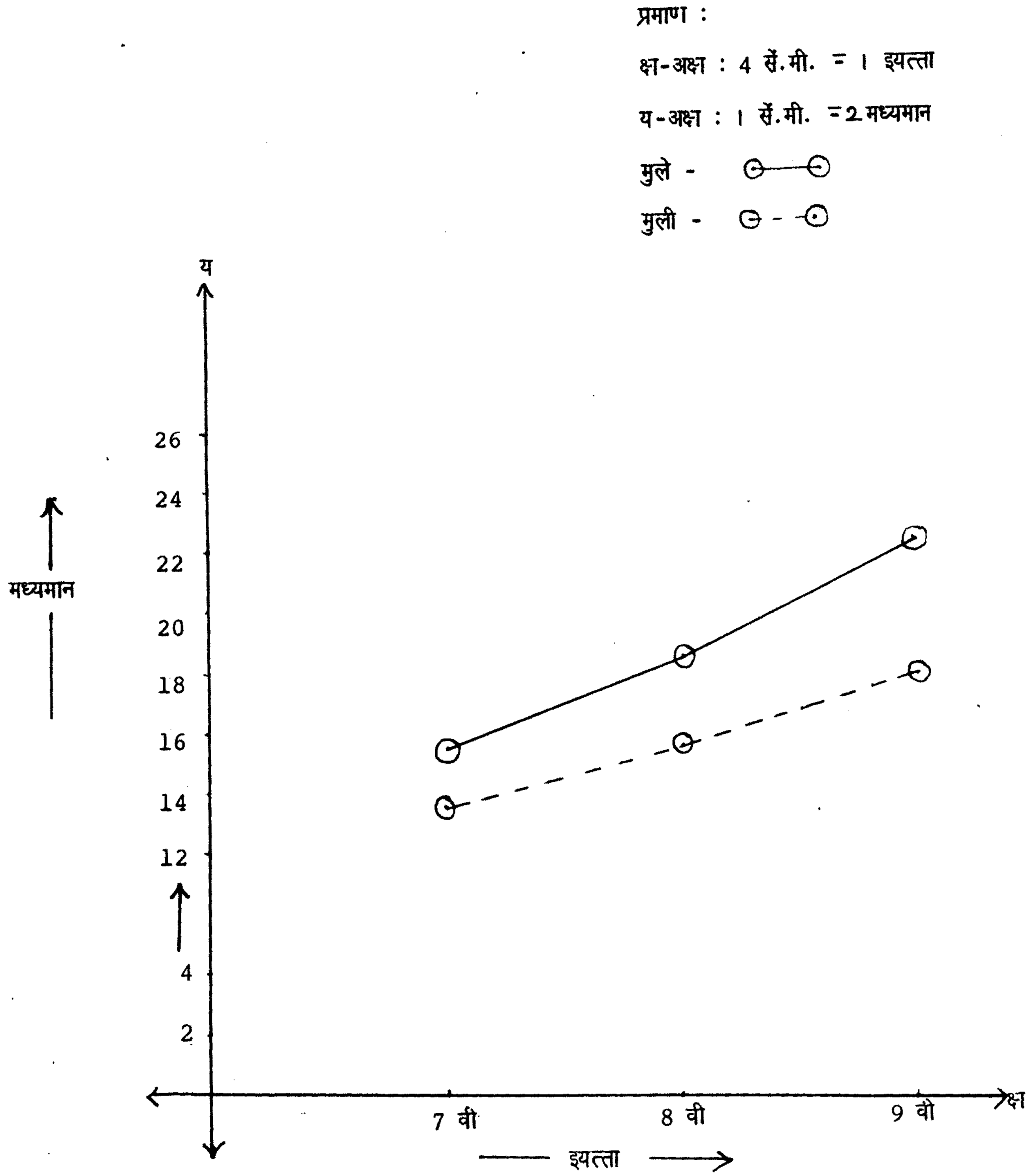
मराठी माध्यम -

इंग्रजी माध्यम -



आलेख - 13 वा

लिंगानुसार मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.



आलेख - 14 वा

लिंगानुसार इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी ते 9 वीतील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी गणनाच्या मध्यमानातील फरक.

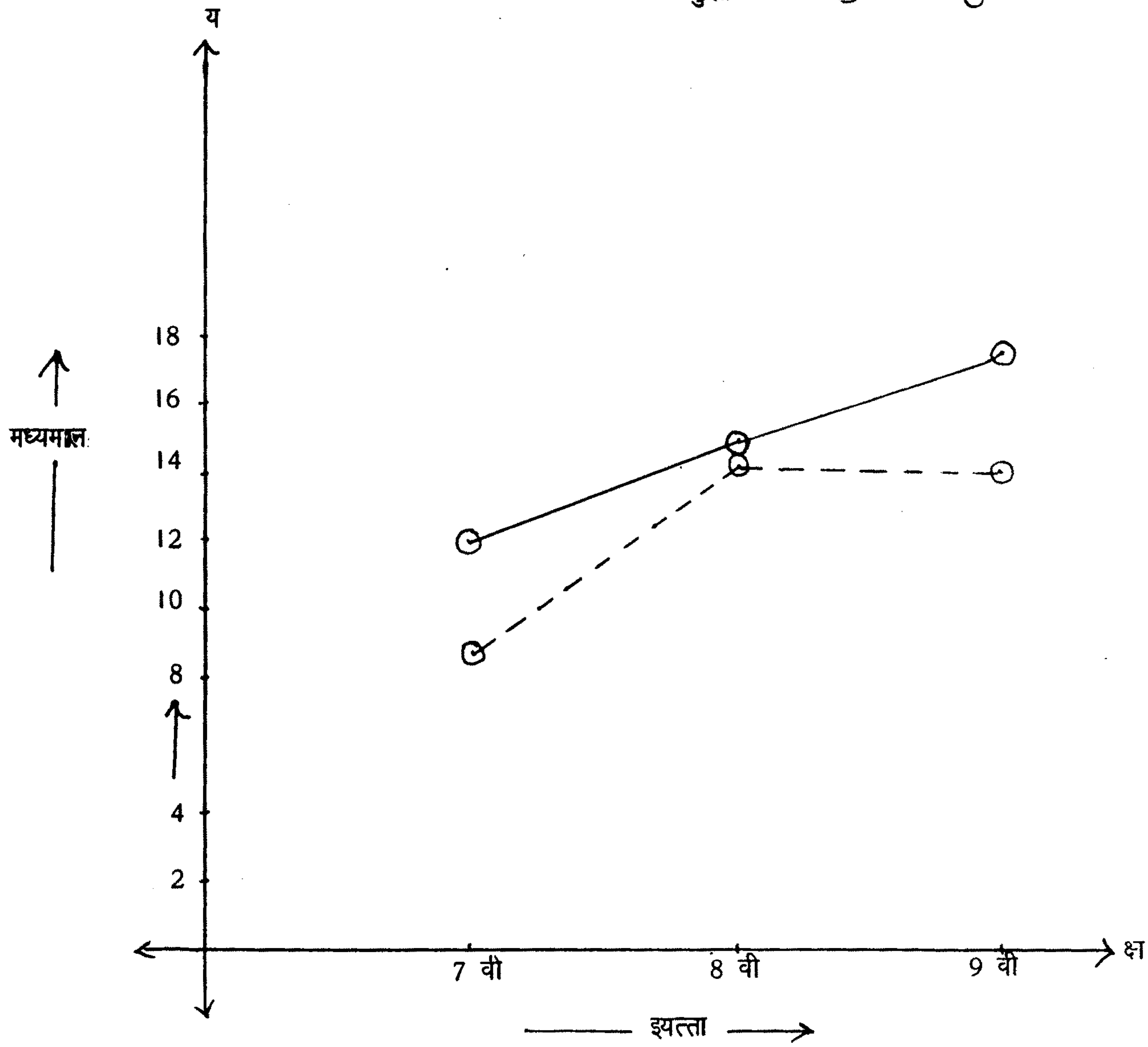
प्रमाण :

क्ष-अक्ष : 4 सें.मी. = 1 इयत्ता

य-अक्ष : 1 सें.मी. =2 मध्यमान

मुले - ⊙———⊙

मुली - ⊙- - -⊙



विभाग 3 रा

"t" चाचणीच्या सहाय्याने सांख्यिकीय माहितीचा अन्वयार्थ

सर्वेक्षणावरून मिळालेल्या सांख्यिकीय माहितीचा अन्वयार्थ लावण्यासाठी खाली दिलेल्या t चाचणी सूत्राचा वापर करून कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडणी आणि प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेमध्ये आढळून येणा-या फरकांचे निष्कर्ष काढले.

4.10 **"t" चाचणीचे सूत्र :**

$$t = \frac{m_1 - m_2}{\frac{s_1^2}{n1} \quad \frac{s_2^2}{n2}}$$

1) **प्राक्कल्पना :**

"मराठी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 14

मराठी माध्यम - प्राक्कल्पना मांडणी इयत्ता 7 वी, 8 वी

इयत्ता	मध्यमान (M)	प्रमाण विचलन (SD)	विद्यार्थी (n)	स्वाधीनता मात्रा (df)	t मूल्य
8 वी	48.82	8.43	20		
9 वी	40.90	8.81	20	38	2.91

इयत्ता 7 वी आणि 8 वीचे 2.91 प्राप्त t मूल्य हे कोष्टकातील 38 स्वाधीनता मात्रेस (df) 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून "मराठी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही." या शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "मराठी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे."

2) प्राक्कल्पना :

'मराठी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

कोष्टक : 15

मराठी माध्यम - प्राक्कल्पना मांडणी इयत्ता 8 वी, 9 वी

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
9 वी	56.01	7.56	20		
8 वी	48.82	8.43	20	38	2.85

इयत्ता 8 वी आणि 9 वीचे 2.85 प्राप्त t मूल्य हे 38 स्वाधीनता मात्रेस (df) 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून 'मराठी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, 'मराठी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.'

3) प्राक्कल्पना :

'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वीमध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

कोष्टक : 16

इंग्रजी माध्यम - प्राक्कल्पना मांडणी इयत्ता 7 वी, 8 वी

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
8 वी	40.94	7.46	20		
7 वी	32.90	8.64	20	38	3.02

इयत्ता 7 वी आणि 8 वीचे 3.02 प्राप्त t मूल्य हे 38 स्वाधीनता मात्रेस (df) 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे."

4) **प्राक्कल्पना :**

'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 17

इंग्रजी माध्यम - प्राक्कल्पना मांडणी इयत्ता 8 वी, 9 वी

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
9 वी	49.11	11.67	20		
8 वी	40.94	7.46	20	38	2.74

इयत्ता 8 वी आणि 9 वी चे 2.74 प्राप्त t मूल्य हे 38 स्वाधीनता मात्रेस (df) 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.'

5) **प्राक्कल्पना :**

'मराठी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

कोष्टक : 18

मराठी माध्यम - प्राक्‌कल्पना पडताळणी इयत्ता 7 वी, 8 वी

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
8 वी	17.13	3.75	20		
7 वी	14.62	1.53	20	38	2.78

इयत्ता 7 वी आणि 8 वी चे 2.78 हे प्राप्त t मूल्य 38 स्वाधीनता मात्रेस (df) 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे म्हणून "मराठी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्‌कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही." या शून्य प्राक्‌कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "मराठी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्‌कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे."

6) **प्राक्‌कल्पना :**

"मराठी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्‌कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 19

मराठी माध्यम - प्राक्‌कल्पना पडताळणी इयत्ता 8 वी, 9 वी.

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
9 वी	20.02	3.28	20		
8 वी	17.13	3.75	20	38	2.76

इयत्ता 8 वी आणि 9 वी चे 2.76 हे प्राप्त t मूल्य 38 स्वाधीनता मात्रेस (df) 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून "मराठी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्‌कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक

नाही." या शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "मराठी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे."

7) प्राक्कल्पना :

"इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वीमध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 20

इंग्रजी माध्यम - प्राक्कल्पना पडताळणी इयत्ता 7 वी, 8 वी

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
8 वी	13.22	2.86	20		
7 वी	10.20	3.07	20	38	3.197

इयत्ता 7 वी आणि 8 वी चे 3.197 हे प्राप्त t मूल्य 38 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही'. या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 7 वी आणि 8 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.'

8) प्राक्कल्पना :

इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 21

इंग्रजी माध्यम - प्राक्कल्पना पडताळणी इयत्ता 8 वी, 9 वी

इयत्ता	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
9 वी	16.05	3.29	20	38	2.91
8 वी	13.22	2.86	20		

इयत्ता 8 वी आणि 9 वी चे 2.91 हे प्राप्त t मूल्य 38 स्वाधीनतामात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, 'इंग्रजी माध्यमातून इयत्ता 8 वी आणि 9 वी मध्ये शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.'

9) प्राक्कल्पना :

'मराठी माध्यमातून आणि इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

कोष्टक : 22

मराठी व इंग्रजी माध्यम - प्राक्कल्पना मांडणी क्षमता

माध्यम	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
मराठी	48.23	9.93	60		
				118	4.93
इंग्रजी	40.86	8.42	60		

मराठी आणि इंग्रजी माध्यमाच्या कुमारांचे 4.93 हे प्राप्त t मूल्य 118 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक आहे, म्हणून 'मराठी माध्यमातून आणि इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की -

(1) 'मराठी माध्यमातून आणि इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.'

(2) 'मराठी माध्यमातून शिकणा-या कुमारांची प्राककल्पना मांडण्याची क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेपेक्षा जास्त आहे.'

10) प्राक्कल्पना :

'मराठी माध्यमातून आणि इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

कोष्टक : 23

मराठी व इंग्रजी माध्यम - प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता

माध्यम	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
मराठी	17.31	3.01	60		
				118	6.79
इंग्रजी	13.35	3.36	60		

मराठी आणि इंग्रजी माध्यमाचे 6.79 हे प्राप्त t मूल्य 118 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 व 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक आहे. म्हणून 'मराठी आणि इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की -

(1) "मराठी माध्यमातून आणि इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारात प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे."

(2) 'मराठी माध्यमातून शिकणा-या कुमारांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातून शिकणा-या कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा जास्त आहे."

11) प्राक्कल्पना :

'मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही.

कोष्टक : 24

मराठी माध्यम - मुले व मुली

लिंग	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
मुले	49.37	7.97	30		
				58	0.77
मुली	47.78	7.95	30		

मराठी माध्यमातील मुले आणि मुली यांचे प्राक्कल्पना मांडण्याचे 0.77 हे प्राप्त t मूल्य हे 58 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा कमी असलेने हे t मूल्य असार्थक (Insignificant) आहे. म्हणून 'मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा स्वीकार करून असा निष्कर्ष काढला की, 'मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.''

12) **प्राक्कल्पना :**

'मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

कोष्टक : 25

मराठी माध्यम - मुले व मुली प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता

लिंग	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
मुले	18.82	2.94	30	58	4.04
मुली	15.68	3.08	30		

मराठी माध्यमातील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीचे 4.04 हे प्राप्त t मूल्य 58 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे मूल्य सार्थक (significant) आहे, म्हणून 'मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही.''या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की -

(1) "मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे."

(2) "मराठी माध्यमाच्या मुलांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही मराठी माध्यमाच्या मुलीच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा अधिक आहे."

13) **प्राक्कल्पना :**

" इंग्रजी माध्यमातील मुलांच्या आणि मुलीच्या प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 26

इंग्रजी माध्यम - मुले व मुली प्राक्कल्पना मांडणी क्षमता

लिंग	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
मुले	42.69	10.15	30	58	1.457
मुली	39.27	7.89	30		

इंग्रजी माध्यमातील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना मांडणीचे 1.457 हे प्राप्त t मूल्य 58 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t मूल्यापेक्षा कमी असलेने हे t मूल्य असार्थक (Insignificant) आहे. म्हणून 'इंग्रजी माध्यमातील मुलांच्या आणि मुलींच्या प्राककल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.' या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा स्वीकार करून असा निष्कर्ष काढला की, 'इंग्रजी माध्यमातील मुलांच्या आणि मुलींच्या प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.'

14) **प्राककल्पना :**

"इंग्रजी माध्यमातील मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

कोष्टक : 27

इंग्रजी माध्यम - मुले व मुली प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता

लिंग	मध्यमान	प्रमाण विचलन	विद्यार्थी	स्वाधीनता मात्रा	t मूल्य
मुले	14.86	3.92	30	58	4.088
मुली	11.37	2.53	30		

इंग्रजी माध्यमातील मुले आणि मुली यांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीचे 4.008 हे प्राप्त t मूल्य 58 स्वाधीनता मात्रेस 0.05 आणि 0.01 या संभाव्यता स्तरावर असलेल्या नमुना t

मूल्यापेक्षा अधिक असलेने हे t मूल्य सार्थक (significant) आहे. म्हणून "इंग्रजी माध्यमातील मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही." या मूळ शून्य प्राक्कल्पनेचा त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की -

(1) "इंग्रजी माध्यमातील मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे."

(2) "इंग्रजी माध्यमातील मुलांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही मुलींच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा अधिक आहे."

4.11 अभ्यासाचे निष्कर्ष :

आता पर्यंत सांख्यिकीय माहितीचा अन्वयार्थ लावण्यासाठी t चाचणी सूत्राचा वापर करून अनेक कोष्टके तयार केली. सदर कोष्टकावरून खालील प्रमाणे निष्कर्ष निघाले.

(1) मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) आणि इयत्ता 8 वी (12+) तील कुमारांमध्ये प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(2) मराठी माध्यमातील इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांमध्ये प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(3) मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 8 वी (12+) पेक्षा इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांची प्राक्कल्पना मांडण्याची क्षमता अधिक आहे.

(4) इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) आणि इयत्ता 8 वी (12+) तील कुमारांमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(5) इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(6) इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) तील आणि इयत्ता 8 वी (12+) पेक्षा इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांची प्राक्कल्पना मांडण्याची क्षमता अधिक आहे.

(7) मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) आणि इयत्ता 8 वी (12+) तील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.

(8) मराठी माध्यमातील इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(9) मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) तील आणि इयत्ता 8 वी (12+) पेक्षा इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता अधिक आहे.

(10) इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) तील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(11) इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(12) इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 8 वी (12+) पेक्षा इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांची प्राक्कल्पना पडताळणीची क्षमता अधिक आहे.

(13) मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) आणि इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+) , इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) च्या कुमारांमध्ये प्राक्कल्पना मांडणीच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे.

(14) मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) आणि इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) च्या कुमारांमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे.

(15) मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) च्या कुमारातील प्राक्कल्पना मांडणी आणि प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) च्या कुमारातील प्राक्कल्पना मांडणी आणि प्राककल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा अधिक आहे.

(16) मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील मुलामध्ये आणि मुलीमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक नाही.

(17) मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे. प्राककल्पना पडताळणी क्षमता मुलींपेक्षा मुलांची अधिक आहे.

(18) इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना मांडणी क्षमतेमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही.

(19) इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेमध्ये लक्षणीय फरक आहे. प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता मुलींपेक्षा मुलांची अधिक आहे.

4.12 't' चाचणीच्या सहाय्याने अभ्यास विषयाच्या प्राक्कल्पनांचा अन्वयार्थ :

प्राक्कल्पना क्रमांक 1 :

"प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत इयत्ता 7 वी, 8 वी व 9 वी मध्ये शिकणा-या विविध वयोगटात अनुक्रमे (11+, 12+, 13+) कोणताही लक्षणी फरक नसतो."

प्राक्कल्पना क्रमांक 1 चा t मूल्य कोष्टक 14 ते 17 च्या आधारावर पूर्णपणे त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 9 वी (13+) मध्ये शिकणा-या वयोगटात लक्षणीय फरक आहे. इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) तील आणि इयत्ता 8 वी (12+) पेक्षा इयत्ता 9 वी (13+) तील मराठी आणि इंग्रजी माध्यमात शिकणा-या कुमारांची प्राक्कल्पना मांडण्याची क्षमता अधिक आहे."

प्राक्कल्पना 2 :

" प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत इयत्ता 7 वी, 8 वी व 9 वी मध्ये शिकणा-या विविध वयोगटात अनुक्रमे (11+, 12+, 13+) कोणताही लक्षणीय फरक नसतो."

प्राक्कल्पना क्रमांक 2 चा t मूल्य कोष्टक 18 ते 21 च्या आधारावर पूर्णपणे त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत इयत्ता 7 वी (11+) इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 9 वी (13+) मध्ये शिकणा-या वयोगटात लक्षणीय फरक आहे. इयत्ता 7 वी (11+) पेक्षा इयत्ता 8 वी (12+) आणि इयत्ता 8 वी (12+) पेक्षा इयत्ता 9 वी (13+) तील मराठी आणि इंग्रजी माध्यमात शिकणा-या कुमारांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता अधिक आहे."

प्राक्कल्पना क्रमांक 3 :

"प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या कुमारात कोणताही लक्षणीय फरक नसतो."

प्राक्कल्पना क्रमांक 3 चा t मूल्य कोष्टक 22 च्या आधारावर पूर्णपणे त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) आणि इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी

(12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांच्या प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे. मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांची प्राक्कल्पना मांडण्याची क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांपेक्षा अधिक आहे.

प्राक्कल्पना क्रमांक 4 :

"प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत मराठी माध्यमाच्या आणि इंग्रजी माध्यमाच्या कुमारांत कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

प्राक्कल्पना क्रमांक 4 चा t मूल्य कोष्टक 23 च्या आधारावर पूर्णपणे त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, 'मराठी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) आणि इंग्रजी माध्यमाच्या इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांच्या प्राक्कल्पना पडताळणीच्या क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे. मराठी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही इंग्रजी माध्यमातील इयत्ता 7 वी (11+), इयत्ता 8 वी (12+), इयत्ता 9 वी (13+) तील कुमारांपेक्षा अधिक आहे.

प्राक्कल्पना क्रमांक 5 :

"प्राक्कल्पना मांडण्याच्या आणि पडताळणीच्या क्षमतेत मराठी माध्यमाच्या मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

प्राक्कल्पना क्रमांक 5 चा t मूल्य कोष्टक 2.4 च्या आधारावर अंशतः स्वीकार करून असा निष्कर्ष काढला की, मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.

प्राक्कल्पना क्रमांक 5 चा t मूल्य कोष्टक 25 च्या आधारावर अंशतः त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, मराठी माध्यमाची मुले आणि मुलींमध्ये प्राककल्पना पडताळणी क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे. मुलांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही मुलींच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा अधिक आहे.

प्राक्कल्पना क्रमांक 6 :

"प्राक्कल्पना मांडण्याच्या आणि पडताळणीच्या क्षमतेत इंग्रजी माध्यमाच्या मुलांमध्ये आणि मुलींमध्ये कोणताही लक्षणीय फरक नाही."

प्राक्कल्पना क्रमांक 6 चा t मूल्य कोष्टक क्रमांक 2.6 च्या आधारावर अंशतः स्वीकार करून असा निष्कर्ष काढला की, इंग्रजी माध्यमाची मुले आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना मांडण्याच्या क्षमतेत कोणताही लक्षणीय फरक नाही.

प्राक्कल्पना क्रमांक 6 चा t मूल्य कोष्टक 27 च्या आधारावर अंशतः त्याग करून असा निष्कर्ष काढला की, "इंग्रजी माध्यमाची मुले आणि मुलींमध्ये प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेत लक्षणीय फरक आहे. मुलांची प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमता ही मुलींच्या प्राक्कल्पना पडताळणी क्षमतेपेक्षा अधिक आहे.

ϱϱϱ