

परिशिष्ट तिसरे

•

पथ प्रकल्प

३

अनुभवी शिक्षकांचे पाठनियोजनाच्या

वेळचे प्रकट विचार

जोशी अ. न.

इयत्ता ६ वी

सा. विज्ञान

सहावीतला प्राणावायु हा घटक मला मिळालेला आहे /  
 [ १ ] तर त्याचा पाठ घ्यायचा असेल तर काय करता येईल / [ १ ]  
 आपल्याला प्रयोग करून दाखविता येईल / [ १ ] पण मग त्यापूर्वी  
 शाब्दिक जाऊन आपल्याला साहित्य उपलब्ध आहे की नाही हे पहावे  
 लागेल / [ ३ ] समजा ते उपलब्ध आहे असे गृहित धरले तर मग  
 सुखात कशी करता येईल ? / [ ३ ] तर प्राणावायुचे महत्त्व  
 विद्यार्थ्यांना कळले पाहिजे / [ १ ] या दृष्टीने त्यांना नाक दाबून  
 रका मुलाला नाक दाबून धरायला सांगायचे तो फार वेळ धरू शकणार  
 नाही / [ १ ] त्याला विचारू शकेन की, कां जास्त वेळ नाक  
 दाबून धरता येत नाही ? / [ ५ ] तर घुसमटल्या सारखे होते /  
 [ ५ ] का घुसमटल्या सारखे होते, तर प्राणावायु मिळत नाही /  
 [ ] किंवा हवा मिळत नाही शुध्द हवा मिळत नाही / [ २ ]  
 या ठिकाणी त्यांनी प्राणावायु हा शब्द उच्चारला तर आपणा  
 सांगू शकू / [ ३ ] तर थोडक्यात काय तर प्राणावायु हा अत्यंत  
 आवश्यक आहे / [ २ ] सजीवांना तर अशा या वायुचे प्रयोगशाब्दिक  
 कशी निर्मिती करावयाची हे आज आपणा पहाणार आहे / [ ५ ]  
 मग मी त्यांना सर्व साहित्य दाखवेन / [ २ ] प्राणावायु तयार  
 करण्यासाठी काय काय साहित्य लागते ते येथे ठेवलेले आहे पहा /  
 [ २ ] मग रकेक त्याची नवि विचारीन / [ ६ ] काय काय  
 साहित्य लागते हे काय ? ते काय ? / [ ६ ] जी नवि सांगतील  
 ती नवि नोंद करून घेता येतील, फक्त्यावर / [ ९ ] ती माहिती  
 नसतील ती आपणा सांगू / [ ३ ] आता या सर्व साहित्याची

आपल्याला जुळणी किंवा मंडणी करावयाची आहे / [ २ ]  
 तर मग आपल्याला ही मंडणी खांदया तक्त्यावर किंवा आर.  
 बी. बी. वर लिहता येईल / [ ३ ] आर. बी. बी. वर ही  
 लिहीलेली असेल/नावे वगैरे लिहीलेली असेल तो आर. बी. बी. मी  
 फळ्यावर डिस्प्ले करेन / [ २ ] आणि मग त्यांना विचारेन की,  
 इथे या सर्व साहित्याची मंडणी दाखविलेली व फळ्यावर सर्व  
 नावे लिहीलेली आहेत ती पाहून तुम्ही मला सांगावयाचे त्या  
 प्रमाणे मी जुळणी करेन / [ ६ ] मग एक-दोन विद्यार्थ्यांना  
 सांगेन की, आता मी काय करू सुखातीला / [ ६ ] मग ते सांगतील  
 एक घुंबू किंवा एक परिक्षानळी , दोन नळ्या असलेले बुच बसवा / [ ९ ]  
 मग त्यांनी चुका केल्यावर मी त्यांना विचारेन या दोन नळ्या  
 असलेले बुच बसविले आणि आत रासायनिक पदार्थ नसतील तर मग  
 पुन्हा ते काढावे लागेल म्हणजे मग काय करावे लागेल ? ते  
 सांगतील की त्याच्यात दोन तीन रासायनिक द्रव्यांचे मिश्रण करून  
 त्यात ओतले पाहिजे / [ ९ ] व मग बुच बसविले पाहिजे / [ ९ ]  
 असे एकेक विद्यार्थी पुढच्या पुढच्या अशा क्रमाक्रमाने मंडणी सांगत  
 जातील त्या प्रमाणे मी मंडणी करत जाईन / [ ९ ] मग मंडणी  
 झाल्यावर प्रत्यक्ष आता याला उष्णता धावी लागेल ती मी देईन /  
 [ १ ] आणि सगळा वायू हा २/४ ज्यात मी २/४ वायुपात्रामध्ये  
 गोळा करेन / [ १ ] त्यानंतर मी म्हणतो की, आता आपण  
 हा वायू गोळा केला , आता याचे गुणधर्म पहाता येईल / [ १ ]  
 मग क्रमाने जे गुणधर्म असतील प्राणावायुचे ते म्हणजे उदा. ज्वलनात  
 मदत करतो / [ १ ] त्यानंतर मी त्यात एक मेणाबत्ती सोडेन  
 व विद्यार्थ्यांना काय झाले म्हणून विचारेन / [ ६ ] त्यानंतर  
 फॉस्फरस सोडेन काय झाले ? काय दिसले ? असे विचारेन / [ ६ ]

आणि मग ते पुज्वलीत झाले असे सांगून त्याचा प्रकाश पडेल असे  
 सांगितले / [ ९ ] हे लक्षात घेईल त्यांच्या स्थानंतर मॅग्नेशियमची  
 तार सोडेन / [ ८ ] ते शोडक्यात याचे निष्कर्ष काय तर प्राणा-  
 वायु ज्वलनास मदत करतो / [ ९ ] तो मी फळ्यावर लिहीन /  
 [ ९ ] किंवा मग असे सुद्धा होईल की, मांडणी वगैरे क्रमाने  
 घ्यावयाचे असेल तर त्या वेळेला पहिल्यांदा प्रयोगाचा हेतू लिहीन/  
 [ ३ ] साहित्य लिहीन त्या त्या वेळेला / [ ३ ] ज्या वेळेला  
 ते मांडणी करतील त्या वेळेला मांडणीही लिहीन / [ ३ ] किंवा  
 गुणाधर्माच्या वेळेला गुणाधर्म / [ ८ ] असे क्रमानुसार फलक लेखन  
 करता येईल. / [ ८ ] पहिला गुणाधर्म झाला की, ज्वलनास मदत  
 करतो, दुसरा गुणाधर्म हा प्राणावायुचा पहावा लागेल पुस्तकामध्ये /  
 [ ३ ] दुसरा गुणाधर्म काय काय दिले आहे कुठले कुठले गुणाधर्म दिले  
 आहेत हे पाहून आपल्याला ठरवावे लागेल / [ ३ ] पण तो  
 हवेपेक्षा, किंवा तो उदासीन आहे हे लिटमस पेपर सोडून पहावे  
 लागेल, निळा रंग आणि तांबडा / [ ३ ] प्रश्न विचारून काय  
 बदल झाला ते / [ ६ ] कांही बदल झाला नाही / [ ६ ] जेंव्हा  
 कांही बदल झाला नाही तेंव्हा कोणाच्या प्रकारचा वायू आहे ? /  
 [ ६ ] असा प्रश्न विचारता येईल. अल्क धर्मी आहे की आम्ल  
 धर्मी आहे / [ ६ ] तो एक गुणाधर्म पहाता येईल आपल्याला /  
 [ २ ] त्यामुळे किंवा पाण्यामध्ये तो विरघळतोय याच्यासाठी मग  
 एका वायुपात्रात तो घालून पाण्यात उपडे घालीन आणि  
 थोडे थोडेसे पाणी वर घटेल त्याच्यावरून आपल्याला कळेल की तो  
 पाण्यात विरघळतो / [ २ ] त्या साठीचे जे सगळे गुणाधर्म  
 सांगितले आहेत पुस्तकांत ते प्रत्यक्ष दाखविल्यानंतर मग आता त्याचे  
 उपयोग सांगता येतील / [ २ ] उपयोगामध्ये मुख्य म्हणजे तो

सजिवुंना जगण्यासाठी आवश्यक आहे / [ १ ] त्यानंतर ज्वलना-  
 साठी आवश्यक आहे हे सांगतो / [ २ ] त्यानंतर तर उपयोगासाठी  
 सजिवुंना उपयोगी आहे. तसेच जिथे जिथे ज्वलनाचा संबंध येतो तिथे  
 तिथे प्राणावायुचा उपयोग होतो / [ २ ] मग त्या वृष्टीने ऑक्सी  
 हेड्रोजन ज्योत, ऑक्सी ऑसिटीलीन ज्योत हे उपयोग सांगता येतील /  
 [ २ ] किंवा आणि रॉकेट मध्ये इंधन म्हणून प्राणावायू वापरतात  
 हे सांगता येईल / [ २ ] असे ३/४ उपयोग जे सहावीच्या पुस्तकांत  
 आहेत ते आपल्याला सांगता येतील. / [ २ ] आता या ठिकाणी  
 हा भाग कळलेला आहे की नाही हे तपासण्यासाठी इथे ऑब्जेक्टिव्ह  
 स्पेशिअल क्वेश्चन दिलेली असतील / [ - ] त्याच्यानुसार मुल्यमापनाचे  
 प्रश्न मी तयार करणार आहे / [ ३ ] हे मुल्य मापनाचे प्रश्न  
 तयार करण्यापूर्वी समजा एक स्मारीपाचा भाग म्हणून एक आर. बी.  
 बी. वर देता येतील. त्याच्या नुसार आपल्याला काय करता येईल  
 तर आढावा घेता येईल / [ ७ ] प्रश्न विचारता येतील, ब्रॉड प्रश्न  
 किंवा आपल्याला एक छोटासा प्रयोग करून वेगळा, आकर्षक त्या  
 ठिकाणी काय करता येईल आपल्याला. प्राणावायू विषयक आकर्षक,  
 आकर्षक प्रयोग म्हणजे इथले आपणा बरेचसे वर घेतले आहेत. त्यांतली  
 मॅग्नेशियम तार वगैरे ते कांही दाखविता येणार नाही. / [ ७ ]  
 पणा दोन गोष्टी करता येईल. कदाचित पुस्तकांत जेवढे दिलेले आहेत  
 गुणधर्म, मेणाबत्ती पेटविणे वगैरे हे २/३ पुस्तकांत जेवढे असतील ते  
 विवेचनांत घालता येतील / [ ४ ] आणि समजा वेगळे, पुस्तकात  
 जे नाहीत ते स्मारीपांत घालता येतील / [ ४ ] हे एक करता  
 येईल किंवा आढावा घेता येईल / [ ३ ] म्हणजे कोणाकोणते  
 साहित्य लागते, गुणधर्म कोणते, / [ - ] उपयोग कोणते असे चार  
 एक प्रश्न विचारता येतील / [ ७ ] आणि मग शीवटी मुल्यमापना

मध्ये आपल्याला हे जे आर. बी. बी. वर आणले असतील ते  
 डिस्प्ले करेन आणि मग / [ ] परत त्याचे प्रतिसाद घेता  
 येतील / [ ] आणि स्वाध्याय म्हणून कृति लिहा. प्रयोग  
 शाब्दित प्राणावायू तयार करण्याची कृति लिहा असा करता  
 येईल. / [ ] ठीक आहे असा या प्रमाणे मला शिक्खावधाचे  
 आहे. त्यात कन्टेन्ट मध्ये उतरून घेता येईल आणि कृति सांगितल्या  
 तशा लिहीता येतील & [८]



आनंद गडकरी  
८ वी गणिता  
बाजगणिता.

यामध्ये माझी उद्दीष्टे पुढील प्रमाणे आहेत / [११]  
 पहिले ज्ञानार्जनातील उद्दीष्ट घात व घातांकाची माहिती घेण्यास  
 मदत करणे / [११] म्हणजेच स्पष्टीकरण काय, घातांकाची  
 संज्ञा त्याला समजते का ? घाताचा घात यांची व्याख्या सांगतो  
 का हे पहाणे / [११] आकलन या उद्दीष्टात घाताचा घात  
 याची अधिक माहिती / [११] म्हणजे ज्ञानांत बी मिळेल त्या-  
 पेक्षा अधिक माहिती विद्यार्थ्यांना स्पष्ट करून सांगणे / [११]  
 म्हणजेच स्पष्टीकरणांत काय येईल की, घाताचा घात याचा अर्थ  
 स्पष्ट करणे / [११] याची व्याख्या कशी झाली त्याचा अर्थ  
 स्पष्ट करणे / [११] किंवा घातांकाचा अर्थ स्पष्ट करणे / [११]  
 उपरोक्त या उद्दीष्टांत काय यायला पाहिजे तर घाताचा घात  
 याची गणिते सोडविण्यास विद्यार्थ्यांना मदत करणे / [११]  
 आणि घाताचा घात याची गणिते विद्यार्थी अचूकपणे कशी  
 सोडवितो हे पहाणे / [११] कौशल्य गणिती आकडेमोड  
 करण्यास मदत करणे / [११] याचे स्पष्टीकरण म्हणजे की  
 गणितातील आकडे मोड अचूक व सुलभरित्या विद्यार्थी करतो /  
 [११] की नाही हे कौशल्य त्या विद्यार्थ्यांस यायला पाहिजे  
 हे उद्दीष्ट आहे / [११].

आता जी उद्दीष्टे मी प्रथम ठरविलेली आहेत / [११]  
 तर त्या उद्दीष्टांना अनुसरून म्हणजेच त्यांना कांही पूर्वज्ञान  
 आहे / [१] तर या पूर्वज्ञानाला अनुसरून मी कांही प्रश्न विचारणार

आहे / [५] आता पूर्वज्ञान म्हणजे काय तर घातांक म्हणजे काय हे विद्यार्थ्यांना माहित आहे तर एकाच वेळी एकाच अंकाची अनेक वेळा मज्जणी करून गुणाकार करण्याऐवजी त्या संख्येचा किती वेळा गुणाकार करावा लागतो हे जाणून त्याच्या डोक्यावर ती संख्या लिहीणो म्हणजे घातांक होय. हे विद्यार्थ्यांना माहित आहे. / [१] त्या दृष्टीकोनातून मी घातांकाची कुंडी उदा. विद्यार्थ्यांना देणार आहे. उदा -  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$  असा तीन वेळा गुणाकार दिला तर त्याचे घातांकाच्या स्वरूपात कसे लिहीले जाईल / [५] तर  $\frac{1}{2}$  कृसाचा घन म्हणजेच तिसरा घात लिहीला जाईल / [२] ह्या घातांकाच्या कसे लिहीले जाईल ह्या वरून मी विद्यार्थ्यांना काय शिकविणार आहे हा हेतू कथन करणार आहे. तर आज आपण घाताचा घात म्हणजे घातांकाचा घात कसा लिहीला जातो हे पहाणार आहोत / [१] त्यानंतर घाताचा घात कसाला म्हणातात हे उदाहरणा देऊन व्याख्या देऊन स्पष्ट करणार आहे. / [२] उदा. ५ चा वर्ग  $\times$  ५ चा वर्ग  $\times$  ५ हे आपल्याला लिहायचे असेल तर कसे लिहीता येईल / [२] तर त्यासाठी प्रथम मी फळ्यावर लिहीन व विद्यार्थ्यांना विचारिन की हे कसे लिहीता येईल / [६] घाताचा घात कसा लिहीला जातो हे उदाहरणाने स्पष्ट करतांना मी फळ्यावर  $[५^२]^३$  असे लिहीत / [८] व विद्यार्थ्यांना विचारीन की हे कसे लिहीले जाईल / [६] तर विद्यार्थी उत्तर देतील की ५ चा वर्गाचा ३ वेळा गुणाकार लिहीला म्हणजेच काय म्हणाता येईल / [६] ५ चा वर्ग हा त्या संख्येचा पाया झाला व घातांक ३ झाला म्हणजेच ५ चा वर्ग ३ आहे व ३ चा परत घन आहे म्हणजे ३ चा घात ३ म्हणून घातांकाचा घात झाला / [९] घातांक काय २



व ५ चा घातांक २ म्हणून त्याचा घन लिहीताना  $4^2 \times 4^2 \times 4^2$   
 असे स्पष्टीकरण देणार / [२] त्यानंतर विद्यार्थ्यांना २-३  
 उदाहरणे सोडवायला देणार व ती सोडविता आल्यानंतर त्यांना  
 व्याख्या लिहून देणार / [२] ती म्हणजे घातांकाचा पुन्हा  
 घात लिहीणो म्हणजेच घातांकाचा घात होईल / [२] व त्यानंतर  
 विद्यार्थ्यांना त्याच प्रकारची म्हणजे अपूर्णाकातील, पूर्णाकातील  
 गणिते देऊन ती त्यांना सोडविता येतात की नाही हे पहाणार  
 आहे / [६] फळ्यावर मी एक उदाहरण लिहून देणार / [८]  
 व विद्यार्थ्यांना सोडविण्यास सांगणार. सर्वांचा हे सोडविता  
 येईल असे नाही / [३] तर विद्यार्थ्यांना मी ५ मिनीटे देऊन  
 कोणाला येते त्याला बोलावून फळ्यावर सोडवून घेईन / [३] अथवा  
 कोणालाच आले नाही तर मी फळ्यावर सोडवून दाखविन / [३]  
 व अशाप्रकारे २ - ३ उदाहरणे सोडवून दाखवून मी पुन्हा एक  
 गणित देऊन त्यांना सोडविता येते की नाही हे पाहीन / [६]  
 त्यानंतर मी संकलन म्हणजे आज आपणा काय शिकलो त्याची  
 थोडक्यांत विद्यार्थ्यांना माहिती देणार / [७] त्यानंतर मी  
 ठरविलेल्या उद्दीष्ट साध्य झाले की नाही हे पहाण्यासाठी मी  
 मुख्य मापनांत कुंही प्रश्न विचारणार आहे / [७] ते म्हणजे  
 उदा.  $[k^2]^3 = ?$  / [७] तर विद्यार्थी उत्तर देतील  
 की "क" चा ६ वा घात / [७] तसेच अब चा घन कंसाचा ५  
 वा घात बरोबर अब चा कितवा घात ? हे मी विचारीन / [७]  
 अशा तऱ्हेने मुख्यमापन करून मी त्यांना स्वाध्याय पुढील प्रमाणे  
 देणार आहे / [७] तो म्हणजे घातांक व घाताचा घात  
 म्हणजे काय ही व्याख्या लिहा / [७] व एक उदाहरण देणार

ते पुढील प्रमाणे  $[४३]^६ \times [३/४]^६ = १$  हे सोडवायला  
सुगेल / [७] स्वाध्याय देण्याचा हेतु हा की वगति जरी विद्यार्थ्यांना  
समजलेच असेल तर त्यांना  $२/३$  विसांनी त्यांना ते सोडविण्यास  
येईल असे नाही / [१०] म्हणून त्यांना सराव व्हावा म्हणून  
स्वाध्याय देणार आहे / [१०].