

म. म. दत्तो वामन पोतदार

ग्रंथ संग्रह

दुर्मिळ ग्रंथ

(हे पुस्तक अत्यंत जपून हाताळावे)

शि. प्र. मंडळी कार्यालय,
शारदा सभागृह,

स. य. महाविद्यालय आवार,
पुणे-३०.

कथित पाठ साळा.

D.V.POTDAR
S P COLLEGE



D01428

डॉ. व. प्र. व. दा. पोतदार
शेणै संस्थान

म/४५६४

J. R. Gunjikar

कथितपाठमाळा.

इंग्रजी व मराठी शाळांवरील शिक्षकांच्या उपयोगाकरितां सरकारानें

प्रगट केलें असे.

गुजराथीवरून मराठींत भाषांतर

नारायण भाई

यानें केलें.



बांबे एज्युकेशन सोसिटीच्या छापखान्यांत छापिलें.

सन १८६०.

किंमत एक रुपया चार आणे.

अनुक्रमणिका.

| विषय. | पृष्ठ. | विषय. | पृष्ठ. |
|-----------------------------------|--------|--|--------|
| पंतोजी लोकांस सूचना | १ | टांचणी | ३६ |
| तोंडचे धड्याचा नमुना | ११ | लांकडाचा चौरस तुकडा | ३६ |
| पहिल्या भागाविषयी सूचना | १६ | अंकणी | ३७ |
| कांच | १७ | पिसाची लेखणी | ३८ |
| रब्बर | १९ | बोरूची लेखणी | ३९ |
| चामडें | २० | खुरची | ३९ |
| बतासें | २१ | पुस्तक | ४० |
| गोंदाचा खडा | २१ | अंगुस्तान | ४० |
| इस्पंज | २१ | चाकू | ४१ |
| लेंकर | २२ | किह्डी | ४१ |
| पाणी | २३ | चिनाई पेला | ४२ |
| भेण | २४ | बदाम | ४२ |
| कापूर | २५ | कातर | ४३ |
| जुवारीची भाकर | २६ | बैल | ४४ |
| लाखेची कांडी | २६ | मोर | ४५ |
| वेत | २७ | डोकें | ४६ |
| सुंठ | २९ | मनुष्याचें शरीर | ४७ |
| दूध.—भाग १ | २९ | झाड | ४८ |
| दूध.—भाग २ | ३० | लिवु | ४९ |
| तांदूळ | ३१ | तिसऱ्या भागाविषयी सूचना | ५० |
| मीठ | ३१ | वनस्पति | ५१ |
| शिग | ३१ | पीस | ५२ |
| हस्तीदांत | ३२ | पैसा | ५३ |
| खडू | ३२ | राई | ५३ |
| बाभळीच्या सालीचा तुकडा | ३२ | पिसाची लेखणी आणि पेनसाल यांची तुळणा | ५४ |
| दुसऱ्या भागाविषयी सूचना | ३३ | सिताफळ | ५५ |
| इंद्रियें | ३४ | | |

| विषय. | पृष्ठ. | विषय. | पृष्ठ. |
|-----------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| ससा. | ५५ | सोनें. | ८० |
| घड्याळाची कांच. | ५७ | रुपें. | ८१ |
| खडीसाकर | ५७ | पारा. | ८२ |
| झाडाचीं मुळें. | ५८ | शिसें. | ८४ |
| लांकडाची गुडदी (बूच) | ५९ | तांबें. | ८५ |
| मधाच्या पोळ्याचा तुकडा. | ५९ | लोखंड. | ८७ |
| सुतळी. | ६० | कथील. | ८९ |
| हात आणि पाय यां मध्ये अंतर. | ६० | धातूंची तुळणा. | ९० |
| सुई. | ६१ | धातूंचिषयीं साधारण विचार. | ९१ |
| झाडाचें कांडें. | ६२ | पांचव्या भागाविषयीं सूचना. | ९२ |
| दगड. | ६३ | नामाविषयीं. | ९३ |
| घांट. | ६४ | नामाविषयीं. | ९४ |
| चाक. | ६५ | क्रोणाचा माल न विघडण्याविषयीं. | ९५ |
| पुनरावर्त्तन धडा. | ६६ | नकाशाविषयीं. | ९६ |
| कुत्रा. | ६७ | पाण्याविषयीं. | ९८ |
| झाडाचीं पानें. | ६८ | पगार. | १०० |
| चौथ्या भागाविषयीं सूचना. | ६९ | तांबें. | १०१ |
| मिरची. | ७० | नारळीविषयीं. | १०३ |
| जायफळ. | ७१ | आकबर बादशाहाविषयीं. | १०६ |
| जायपत्री. | ७२ | वायुविषयीं. | १०९ |
| दालचिनी. | ७३ | हत्तीविषयीं. | ११० |
| सुंठ. | ७३ | मीठ. | ११२ |
| लवंग. | ७४ | पृथ्वीचा नकाशा. | ११३ |
| मसाल्याचे पदार्थ. | ७४ | औरंगजेबाच्या गुणाविषयीं. | ११५ |
| पाणी. | ७६ | मनाच्या सुधारणेविषयीं. | ११७ |
| तेल. | ७७ | खार्णांतील कोळसा. | ११८ |
| शाई. | ७८ | हिंदुस्थान. | ११९ |
| दूध. | ७९ | लांकूड. | १२१ |

तांडचे धडे

द्वितीय

पुस्तका शिवाय शिकविण्या विषयी

पंतोजी लोकांस सूचना.

सर्व सरकारी शाळांमध्ये तांडचे धडे शिकविण्याची चाल पाडणें अवश्यक आहे. ती चाल बहुतकरून पंतोजी लोकांस माहित नाही म्हणून तिजविषयी खाली समजूत दिली आहे. सर्व पंतोजीनीं चांगलें लक्ष लाऊन ती समजून घ्यावी. एकदां वाचून न समजेल तर पुनःपुनः वाचून नेहमी आठवण राहिल अशी घट्ट करून ठेवावी.

२. तांडचे धडे शिकविण्या करितां शाळेमध्ये ग्यालरी असली तर फार चांगलें; ती नसली तरी ते खाली लिहिल्याप्रमाणें शिकवितां येतात. शाळेमध्ये समांतर बैठका असतील त्याच्या एक किंवा दोन रांगांमध्ये दोन वर्गांचीं मुलें बसवावीं; त्या नसल्या तर भुई वरच दोन किंवा अधिक लहान लहान समांतर हारीनीं बसवावीं आणि शिक्षकांनं त्यांचे समोर उभें राहावें.

३. तांडचे धडे शिकवितांना फळ्याचा उपयोग केल्याशिवाय राहूं नये. शिकणें चालत असेल ते वेळेस शिक्षकांनं त्या फळ्यावर ज्या विषयावर धडा असेल त्यातील मुख्य सदरें, पदार्थांचे गुण, कठीण शब्द, वगैरे लिहावे, व कशाचें चित्र काढणें असेल तें काढावें. भूगोलाचा विषय असल्यास जाग्याचा नकाशा काढावा. फळा मुलांचे मधो-मध ठेवावा, पण फार जवळ ठेऊं नये; मुलांच्या हारीची जी लांबी असेल तिच्या निम्मे अंतर तर मध्ये ठेवलेंच पाहिजे. परंतु फळ्यावर लिहिलेलें कोणा मुलास वाचतां येणार नाही इतका दूर ठेऊं नये. फळ्यावर लिहिलेलें पुसण्याकरितां त्यास एक देरिनें रुमाल बांधून ठेवावा, म्हणजे पाहिजे तेव्हां सांपडेल. धडा शिकवायास लागण्याचे पूर्वी एक चांगला पुरे इतका खडूचा तुकडा घेऊन ठेवावा.

४. तांडचे धडे शिकवितांना शिक्षकांनं नेहमी उभें राहावें, कधी बसूं नये. कारण हे धडे बसल्यानें चांगले शिकवितां येत नाहींत. मुलांपासून योग्य अंतरावर उभें राहावें. एका शेवटास उभें राहूं नये. मध्ये फळा असेल त्याच्या एका बाजूस उभें राहावें. शिकवितांना इकडे विकडे फिरूं नये, व मुलांकडे चालून जाऊं नये. सर्व मुलांकडे

पाहून त्यांची आपली दृष्टी एक होईल असें करून त्यांचें मन आपणाकडेस लावून घ्यावें. सर्वांकडेस आपली दृष्टी देत असावें व काहीं बोलचाल अथवा गडबड होऊं देऊं नये, कारणकीं पुष्कळ मुलें जमा झालीं असतां तें गडबड होत्ये ती बंद करण्यास मेहनत लागत्ये व वेळ व्यर्थ जातो. शिकविता असतांना शिक्षकांनें स्वतां सावधपणा व चंचळता राखावी आणि विषयास योग्य अशी हाताची व डोक्याची हाल चाल करावी. बोलतां बोलतां गुटमळूं अथवा अटकूं नये.

५. दोन तीन वर्ग एकत्र करूनच तोंडचे धडे शिकवावे, न होतील तर शिकवूं नयेत असें नाहीं, एक वर्गासहि असे धडे शिकवितां येतात. काहीं विषयांत पहिला व दुसरा वर्ग यांमध्ये अगर भलता कोणता वर्ग व त्याच्या वरचा अथवा खालचा वर्ग यां मध्ये पुष्कळ फरक असला तर त्या विषयांत त्या एकाच वर्गाला तोंडांनें धडे शिकवावे. परंतु हे धडे शिकवितांना दोन किंवा वेळेस तीन वर्ग एकत्र बसवितां येतील तर फार चांगलें. कारण पुष्कळ मुलें एकत्र मिळालीं म्हणजे त्यांस शिकण्यास अधिक हौस वाटत्ये व आनंद होतो, व शिक्षकहि थोडके लागतात. पण तास्तम्य न पाहतां दोन किंवा अधिक वर्ग एके ठिकाणीं बसविल्या पासून फायदा नाहीं. जितके मुलगे सर्व धडा समजूं शकतील त्यांसच एकत्र बसवावें. कित्येक मुलें बुद्धीनें अथवा अभ्यासानें कमी असतील त्यांस ते धडे समजणार नाहींत. जसें पहिला व शेवटला वर्ग हे दोन्ही एक केले तर दोहोंतून एका वर्गास काहींच फायदा होणार नाहीं, कांकीं जर पहिले वर्गास योग्य असा धडा सांगितला तर तो शेवटल्या वर्गाचे काहीं उपयोगी पडणार नाहीं. आणि उलटें केलें तर पहिले वर्गास फायदा होणार नाहीं. असें केल्यानें मुलांस फायदा होत नाहीं इतकेंच नाहीं पण उलटा पुष्कळ तोटा होतो. कांकीं त्यांचा वेळ फुकट जातो आणि शिक्षक सांगतो त्यावर लक्ष न देण्याची संवय लागत्ये.

६. ज्या मुलांची बुद्धि व अभ्यास संपूर्ण धडा समजण्या जोगा असेल त्यांसच एकत्र करून असे धडे शिकवावे. बुद्धि आणि अभ्यास कितपत सारखा असावा याचें धोरण धड्याचे विषयावर आहे. साधारण विषय संबंधी धडे कठीण नसतात, म्हणून ते शिकवितांना अनुक्रमा प्रमाणें बहुत करून तीन वर्ग एके ठिकाणीं बसविले तरी चालेल. परंतु व्याकरणा सारिखा कठीण विषय असला म्हणजे दोहोंहून अधिक वर्ग एकत्र करवत नाहींत. तसेंच जे वर्ग एका विषयांत एकत्र बसतात त्यांस सर्व विषयां मध्ये एकत्र बसवत नाहीं. भूगोलविद्येचे धडे बहुत करून सोपे असतात म्हणून ते शिकवितांना वेळेस कोणत्या एका वर्गास त्याच्या वरल्या वर्गाबरोबर बसविलें असतां चालेल. परंतु वरल्या वर्गाचे व्याकरणाचे धडे त्यास कठीण पडतील म्हणून या विषयांत त्यास त्याचे खालचे वर्गाबरोबर बसवावें लागेल, अथवा कदाचित त्या एकाच

वर्गाला शिकवणें लागेल. यास्तव सर्व पंतोजीनीं आपल्या शाळेंतील मुलांची शक्ति पाहून तिजविषयी चांगला विचार करून तोंडच्या धड्याकरिता योग्य रितीनें एकत्र करित जावे. असें न करतील तर त्यांची मेहनत खचित व्यर्थ जाईल आणि मुलें चांगलीं शिकणार नाहींत.

७. तोंडचे धडे दोन प्रकारचे आहेत. १ साह्यकारी धडे; यांत ज्या गोष्टी मुलांनीं पुस्तकांत वाचल्या असतील त्याविषयी अधिक सांगितलें जातें. जसें; मुलांनीं कोलंबसाच्या वृत्तांताच्या ५० साव्या पानावर अमेरिकेचा शोध लागल्याविषयी वाचलें असतां त्या शोधापासून दुसऱ्या देशांतील फार वाढलेल्या वस्तीस राहाण्यास जागा मिळाली; व्यापार फार वाढला; हें फार स्वस्त झालें, इत्यादि कायदे वगैरे मजकूर समजाविण्याकरितां शिक्षक जें तोंडांनें सांगेल त्यास साह्यकारी धडा म्हणावें. अणखीं मुलांनीं वाचलें असेल कीं ज्या वेळेस हिंदुस्थानाचा कारभार पाहण्याचें काम इंग्लंडचे राणी साहेबानीं आपणाकडेस घेतलें त्या वेळेस हिंदुस्थाना करितां एक सेक्रेटरी नेमिला; तेव्हां याच्या हातून हिंदुस्थानचा कारभार कसा चालतो याविषयीची पुरी माहिती करून देण्यास पंतोजी तोंडचा धडा देईल तर त्यासहि साह्यकारी धडा असें म्हणावें. दुसऱ्या प्रकारच्या तोंडचे धड्यास स्वतंत्र धडा म्हणतात. पुस्तकाशीं कांहीं संबंध नसतां कोणत्याही विषयावर धडा सांगितला तर त्यास स्वतंत्र धडा असें म्हणावें. साधारण विषयां संबंधी धडे ह्या प्रकारचे असतात. भूगोल आणि व्याकरणाचे धडे स्वतंत्र असावे, पुस्तकाशीं संबंध ठेऊं नये.* इतिहासा संबंधीं साह्यकारी धडे जितके सांगतां येतील तितके सांगावे.

८. दर एक तोंडचे धड्याचे तीन भाग समजले पाहिजेत. १ आरंभ प्रश्न, २ धड्याचा मुख्य विषय, ३ पुनरावर्तन. पहिले भागांत कांहीं नवें शिकवायाचें नसतें परंतु जें मुलांस येत असेल तें सांगण्याखालीं वेळ जाऊं नये म्हणून जो धडा सांगणें असेल त्याविषयीं मुलांस कांहीं माहिती आहे किंवा नाहीं आणि असली तर किती आहे, हें, थोडेंसे प्रश्न विचारून शोधून काढणें इतकेंच आहे. साह्यकारी धडे सांगतांना आरंभ प्रश्न विचारण्याबद्दल पुस्तकांतून विषय वाचून दाखवावा आणि सर्व मुलांस तो समजला कीं नाहीं हें पाहवें, आणि नंतर जो धडा शिकवायाचा असेल तो शिकविण्यास आरंभ करावा. पांच किंवा साहा मिनिटें बाकी राहिलीं म्हणजे पुनरावर्तन करावें; म्हणजे धड्यांत जितकें शिकविलें असेल तितकें थोडक्यांत विचारावें. त्यावेळेस मुलांस मधुन मधुन प्रश्न करावे, आणि उलटें सुलटें पुसावें, म्हणजे धडा किती समजला व

* अशा विषयावर स्वतंत्र धडा सांगितल्यावर तो विषय चांगला समजला असें वाढलें तर तो मुलांस घरीं वाचायास सांगावें.

कृती ध्यानांत राहिला हें समजेल. धडा शिकवितांना फळ्यावर जें लिहिलें असेल तें पुनरावर्तनाच्या पूर्वी पुसून टाकावें. कधी कधी पुनरावर्तनाचे बदल अथवा तें झाल्यावर मुलांस सांगावें की जें तुमच्या लक्षांत राहिलें असेल तें पाठीवर लिहून आणा.

९. या नवे रीति प्रमाणें तोंडचे धडे शिकविणें सोपें आहे असें कोणी मानूं नये. असे धडे चांगल्या रीतिनें शिकविणें फारच कठीण आहे. जसें सभेमध्ये मोठे मनुष्यां पुढें संभाषण करायचें असलें म्हणजे जें बोलायचें असेल त्याविषयी पूर्वी विचार करून तें आपण लिहून ठेवितों, तसेंच तोंडचा धडा सांगणें असेल त्याविषयी पूर्वीच विचार करून तो लिहून ठेवावा. या रीतिनें पूर्वी तयारी करून ठेवण्याचें फारच अगत्य आहे. कारण प्रथम तयारी केल्या शिवाय तोंडचा धडा चांगला सांगतां येणार नाही. पूर्वी शिक्षकांने स्वतां धडा तयार केला नसला तर तो एकादे वेळेस काहीं जखरीच्या गोष्टी विसरेल, काहीं दुवार सांगेल, चुका करील, विषयाची रचना चांगली होणार नाही, मुलांच्या प्रश्नांची उत्तरे देतां येणार नाहीत, अथवा त्यांच्या संशयाचें निवारण करितां येणार नाही; आणि तेणेंकरून शिक्षकाचें वजन कमी होईल आणि व्याजवरून मुलांचा भरंवसा उडेल.

१०. याजकरितां हरएक शिक्षकांने प्रत्येक तोंडचा धडा पूर्वी तयार करून ठेवावा. जो धडा सांगणें तो पूर्वी कधी सांगितला नसेल तर अगोदर तयार करून त्याचें खाली लिहिल्याप्रमाणें टिपण करावें. धडा शिकविल्यावर तें टिपण संध्याकाळीं घरां न्यावें आणि शिकवितांना त्यांत जें कमज्यास्त दिसून आलें असेल तें सुधारावें; नंतर तें एका वर्हांत घालून ठेवावें. जो धडा सांगणें असेल तो जर पूर्वी सांगितला असेल तर पूर्वीचें टिपण काढून वाचावें; आणि आपल्या अधिक अनुभववावरून त्यांत काहीं चूक दृष्टीस पडल्यास ती सुधारावी. अथवा पूर्वी ज्या मुलांस धडा सांगितला असेल त्यांच्या व हल्लीं ज्यांस सांगणें असेल त्यांच्या ज्ञानबुद्धि वगैरे मध्ये जें अंतर असेल त्याप्रमाणें टिपणांत फेरफार करून तें नवें करावें. वर लिहिल्या प्रमाणें जर टिपणें वर्हांत ठेविलीं असलीं तर दोन तीन वर्षांत तीं पुष्कळ जमल्या मुळें नवीं करण्याची मेहनत फार कमी होईल. परंतु ज्या पंतोजी जवळ अशां पुष्कळ टिपणें जमलीं असतील त्याणें तितक्यावरच तृप्त राहूं नये. त्याच्या माहितीनें जो विषय चांगला वाटेल त्याजवर कधी कधी नवीं टिपणें लिहीत जावीं.

११- तोंडचे धड्यांत जें सांगणें असेल तें सर्व लिहावें आणि जें लिहिलें असेल तें निबंधा प्रमाणें शब्दशः मुलांजवळ वाचावें असा काहीं टिपण करण्याचा मतलब नाही. जें सांगणें असेल त्या विषयी शिक्षकास आठवण राहावी म्हणून तें करावें. आणि धडा शिकवते वेळेस तें हातांत ठेवावें म्हणजे विस्मृती पडल्यास त्यांत लवकर पाहातां येईल. काहीं संशय

पडेल तर मात्र टिपण पाहावें. एरव्हीं पाहूं नये. टिपणांत केव्हां केव्हां प्रश्न व त्यांची उत्तरे लिहिणें बरें पडतें. परंतु असें समजूं नये कीं तेच प्रश्न घालावे आणि तींच उत्तरे मुलांपासून घ्यावीं. जो विषय शिक्षविणें त्याचे सांगण्याचे प्रकार व त्याची रचना दाखविण्यासाठीं प्रश्न व उत्तरे टिपून ठेवितात. टिपणें दोन प्रकारचीं असतात, संक्षिप्त आणि पूर्ण.

१२. संक्षिप्त टिपणामध्ये धड्याचीं मुख्य सदरे योग्य अनुक्रमा प्रमाणें लिहावीं, व त्यांचे विभाग त्यांचे पोट्यांत दाखवावे. हें टिपण धड्याच्या पाया प्रमाणें अथवा सांगाड्या प्रमाणें समजलें पाहिजे. त्यावर धड्याची इमारत बांधावयाची अथवा तो त्यांत भरावयाचा. ह्या पुस्तकाच्या पहिले भागांतला तिसरा धडा व दुसरे भागांतला बहुतेक धडे संक्षिप्त टिपणें आहेत.

१३. संक्षिप्त टिपणामध्ये जो विषय लिहिला असेल तो कसा शिकवावा, कोणते प्रकारचे प्रश्न विचारावे, कोणते दृष्टांत द्यावे, याविषयीं जें लिहावयाचें असेल तें पूर्ण टिपणांत लिहावें. पूर्ण टिपण लिहिण्यापूर्वीं संक्षिप्त टिपण तयार करून कागदाच्या एक त्रितीयांश बाजूवर लिहावें व त्यापुढें एक उभी रेष ओढून कागदाच्या बाकीच्या दोन त्रितीयांश भागावर पूर्ण टिपण लिहावें. हें जसा विषय असेल त्या प्रमाणें संक्षेपानें किंवा विस्तारानें लिहावें. कांहीं कठीण विषय चांगले अनुक्रमानें काढलेले प्रश्न विचारून शिकविणें असेल तर ते सर्व प्रश्न लिहून ठेवावे, आणि त्यांचीं जीं मुलांकडून उत्तरे येण्याचा संभव असेल तींही लिहावीं. परंतु कांहीं उपमा देणें असेल, अथवा दृष्टांत अथवा गोष्ट सांगणें असेल तर बहुतकरून त्यांची आठवण राहाण्यासाठीं एक दोन शब्द मात्र लिहावे. विस्तार करण्याची गरज नाहीं. निरनिराळीं प्रकरणें एकाच रीतीनें समजाविणें असल्यास ती रीती एकदा सविस्तर लिहिली म्हणजे पुरे; पुढें त्या रीतीनें समजाविण्याची गरज लागल्यास मागील हवाला द्यावा. धड्यांत जर दृष्टांत देणें नसेल, पण मुलांस कांहीं नजरेनें दाखवून त्यांस पासून शब्द बोलविणें किंवा अनुमान वगैरे करविणें असेल तर विस्तारें करून प्रश्नोत्तर लिहिण्याची गरज नाहीं. या पुस्तकांतले पहिले दोन धडे आणि तसेच पुढचे कांहीं धडे पूर्ण टिपणाचे नमुने आहेत.

१४. शिकविताना टिपणाचा अनुक्रम विनाकारण सोडूं नये, परंतु नेहेमी असें चालणें कठिण आहे. सूचक प्रश्न काढलेले असतील त्यांवरून मुलांची समजूत न पडेल तर दुसरे विचारण्याची गरज लागेल. अथवा शिक्षकांनं एकादी गोष्ट मुलांस माहीत नसेल असें समजून टिपण विस्तारें लिहिलें असेल आणि पुढें ती गोष्ट मुलांस माहीत आहे असें समजल्यावरून कांहीं मजकूर गाळावा लागेल; तसेंच एकादी गोष्ट त्यांस माहीत असेल असें समजून टिपण थोडक्यांत लिहिलें असेल आणि शिकविताना ती त्यांस

समजत नाही असें कळून आल्यावर टिपणांत न लिहिलेला मजकूर तोंडांने सांगावा लागेल. अशा वेळेस पंतोजीने आपल्या बुद्धीने अडचण दूर करावी, आणि धड्याचा मुख्य हेतु सिद्धीस न्यावा; म्हणजे तो मुलांस चांगल्या रीतीने समजवावा, मग तो टिपणांत कसाहि असो. अशा प्रसंगी धडा पूर्वी तयार करण्याचा फायदा समजून येतो; आणि चांगला आणि वाईट शिक्षक यांजमध्ये फरक दिसून येतो.

१५. धडा तयार करते वेळेस खाली लिहिलेल्या गोष्टींवर लक्ष द्यावे.

१. जो विषय शिक्षकांने त्याविषयी जितकी माहिती मिळेल तितकी मिळवावी; असें न केलें तर धडा बेचव होईल; आणि शिक्षकास मुलांचे संशय दूर करितां व त्यांच्या प्रश्नांची उत्तरे देतां येणार नाहीत; अगदीं टिपणांतील मजकूर संपून वेळ राहिल तर ही माहिती त्या वेळांत सांगायास उपयोगी पडेल.

२. धड्याकरितां विषय हावा तितकाच ध्यावा. दोन किंवा तीन गोष्टी चांगल्या समजल्या तर मुलांची बुद्धि वाढेल. आणि पुष्कळ गोष्टी एकदम शिकवूं लागलें तर ते उलटे गोंधळतील आणि त्यांस कशाचीच आठवण राहाणार नाही. अर्ध तास शिकणें चाले इतका विषय पाहिजे, त्याहून कमी किंवा अधिक नसावा. अर्ध तासा पक्षा अधिक वेळ धडा चालवूं नये.

३. धड्याचा विषय यथायोग्य असावा. त्या संबंधी शिक्षकास जितकें माहिती असेल तितकें सर्व सांगण्याची गरज नाही, परंतु मुलांस जितकें ग्रहण करण्याची शक्ति असेल, जितकें त्यांच्या उपयोगी पडण्याजोगें असेल व जितकें त्यांस आनंदांने शिकवेल तितकें शिकवावे.

४. विषयाची रचना योग्य अनुक्रमानें केली पाहिजे. प्रथम फारच सोपा आणि मुलें सहज समजू शकतील असा मजकूर असावा. पुढें त्याहून जरा कठीण, त्यापुढें अधिक कठीण असा घेत जावा.

५. दरएक विषयावर त्याचे योग्यते प्रमाणें लक्ष द्यावे. एक किंवा दोन मुख्य गोष्टी ध्याव्या आणि त्या घोळघोळून मुलांच्या मनांत उतरून द्याव्या. क्षुल्लक गोष्टींवर वेळ दवडून विषय कच्चा किंवा अपुरता ठेऊं नये.

६. विषय जुळण्याचे व शिकविण्याचे प्रकार यथायोग्य असावे. हे प्रकार खालच्या कलमांवरून समजतील.

१६. अंती काहीं-सिद्ध होईल अशा तऱ्हेनें मजकूर जुळणें, आणि मुलांस प्रश्न विचारून त्यांच्या पासून उत्तरे देवविणें यांचे जे मार्ग त्यांस “शिकविण्याचे प्रकार” असें म्हणतात. यांतून कित्येक मुख्य प्रकारांचें खाली थोडक्यांत वर्णन केलें आहे.

१७. मजकूर जुळण्याचे प्रकार दोन आहेत; संयोगीकरण, आणि पृथक्करण

संयोगीकरण म्हणजे पुष्कळ भागांस एकत्र करून एक संबंध वस्तु अथवा गोष्ट तयार करणें. जसें, पुष्कळ अक्षरें मिळून एक शब्द होतो. पृथक्करण म्हणजे जे भाग मिळून एकादी वस्तु झाली असेल ते सर्व निराळे करणें. जसें, कोणत्याहि वाक्याचें व्याकरण करून ज्या जातीचे शब्द मिळून तें झालें असेल ते दाखविणें.

१८. संयोगीकरणाच्या रीतिनें शिकविणें असेल तर धड्यांत ज्या गोष्टी सांगणें त्या अशा रीतिनें जुळाव्या कीं जी गोष्ट मुलें जाणत असतील तिजपासून सुरवात करून पाहिरी पाहिरानें त्यांस इतर गैर माहीत गोष्टींची आणि अपरिचित सिद्धांतांची माहिती व्हावी. ह्या पुस्तकांतल्या पहिल्या धड्यांत कांचेचा पारदर्शकपणा सिद्ध केला आहे तें संयोगीकरणाच्याच रीतिचें उदाहरण आहे. लहान मुलांस शिकविण्यास हाच प्रकार उत्तम आहे, यास्तव या रीतिनें जितकें शिकवितां येईल तितकें शिकवावें.

१९. पृथक्करण रीतिनें शिकविणें असेल तर मुलांस प्रथम अपरिचित सिद्धांत सांगावा, आणि नंतर तो कसा सिद्ध झाला हें कारणें सांगून दाखवावें. जसें, अनेक-खी शब्दाचा प्रथम उपयोग करावा आणि नंतर त्याचा अर्थ समजवावा. भूमितीचे सिद्धांत शिकविण्याची रीति हीच आहे. त्या रीतिनें कारणें समजून सिद्धता समजण्याचे पूर्वी मूळ सिद्धांताचा अर्थ समजण्यासारखी मुलांची बुद्धि पाहिजे; म्हणून वयाने मोठे आणि ज्यांचा अभ्यास बराच झाला असेल त्याच मुलांस शिकविण्यास बहुतकरून हा प्रकार उपयोगी पडतो.

२०. मुलांस प्रश्न विचारण्याचे व त्यांपासून उत्तरें घेण्याचे आणि त्यांस विषय समजाविण्याचे कांहीं प्रकार आहेत. १ सूचक प्रश्न, २ तुटक प्रश्न, ३ आसामी-वार उत्तर, ४ सर्वोक्त उत्तर, आणि ५ वाक्यपूर्ति. हे सर्व प्रकार पंतोजीनें पक्के समजून घ्यावे, याचा अर्थ काय व उपयोग कसा करावा ह्यांची माहिती करून घ्यावी, आणि धडा शिकविताना योग्यकाळीं त्यांची योजना करावी.

२१. सूचक प्रश्न म्हणजे असे प्रश्न कीं ते विचारिले असतां उत्तर सुचावें, अथवा तुसऱ्या कांहीं प्रश्नावरोबर ते विचारले असतां कांहीं चिंतिलेलें कार्य व्हावें. संयोगीकरण रीतिनें शिकविण्याचें हें एक मोठें साधन आहे. त्यांत कारणानुक्रम सांगायला सूचक प्रश्न उपयोगी पडतात. पंतोजीनीं यांचा होईल तितका उपयोग करावा आणि अशा प्रश्नांनीं जें मुलांपासून निवायाजोगें असेल तें आपण कर्डीं सांगूं नये.

२२. ज्या प्रश्नांत अनुक्रम नसतो अथवा परस्परांमध्ये संबंध नसतो, त्या प्रश्नांस तुटक प्रश्न म्हणावें. मुलांस किती येतें हें समजण्याकरितां तोंडचे धडे सांगण्याचे पूर्वी असे प्रश्न विचारण्यास उपयोगी पडतात. तसेंच मुलांस शिकविलें तें समजलें किंवा नाहीं हें पाहाण्याकरितां पुनरावर्तन करण्यांत यांचा उपयोग आहे. हे प्रश्न लवकर

लवकर विचाराने. मुलांचे नवराप्रमाणे विचारून नयेत, परंतु एक ह्या मुलास, दुसरा व्यास, एक ह्या रांगेत तर दुसरा त्या रांगेत असे विचाराने.

२३. केव्हा केव्हा सूचक अथवा तुटक प्रश्न विचारून मुलांस सांगवें कीं ह्याचें उत्तर येत असेल त्यांनीं हात वर करावे. नंतर जे हात वर करताल त्यांतून कोणास उत्तर द्यावयास सांगवें. तो चुकला तर दुसऱ्यांनीं हात वर केले असतील त्यांतून कोणास विचारवें. केव्हा केव्हा तेच तेच प्रश्न उलटे सुलटे करून अथवा दुसऱ्या तेहेनें वेग वेगळले मुलांस घालावे म्हणजे त्यावरून मुलें समजलीं किंवा नाहीं हें पक्कें कळेल. एकादे प्रश्नाचें उत्तर मुलें चुकतील अथवा मुळींच देणार नाहीत तर तो सोडून देऊं नये.

२४. उत्तरे दोन प्रकारची आहेत, आसामीवार आणि सर्वोक्त. एका मुलास प्रश्न विचारून जें उत्तर तो देईल त्यास आसामीवार उत्तर असें म्हणावें. आशा रीतीनें उत्तर दिलें असतां तें ऐकून दुसरीं मुलें समजलीं किंवा नाहीं याविषयीं शिक्षकांनें चौकशी ठेवावी. जें उत्तर सर्व मुलांकडून एकदम ध्यावयाचें असतें त्यास सर्वोक्त उत्तर असें म्हणावें. जें उत्तर मुलांच्या मनांत चांगलें ठसवायाचें असेल तें सर्वांकडून एकदम सांगवावें. जसें मुलांस एकादा कठीण शब्द समजाविला असेल तो त्यांकडून एकदम म्हणवावा, अथवा त्यांचीं अक्षरें सांगवावीं. सर्वोक्त उत्तर नेहमीं तोकडे असलें पाहिजे. तें तीन चार शब्दांहून अधिक नसावें. असें उत्तर सर्व मुलांचे तोंडांतून एकदम निघालें पाहिजे. नाही तर जे प्रथम बोलतील त्यांचें ऐकून दुसरे बोलतील.

२५. वाक्य बोलतांना अपुरतें ठेऊन तें मुलांपासून पूर्ण करवावें यास वाक्यपूर्ति असें म्हणावें. हा प्रकारहि तोंडचे धड्यांत फार उपयोगी आहे. येणेंकरून पंतोजी जें शिकवितो त्याकडेस मुलांस लक्ष द्यावें लागतें, आणि त्यांची बुद्धिहि चालवावी लागत्ये. पुनरावर्तनामध्ये तर हा प्रकार फारच उपयोगी आहे. प्रश्नार्थक वाक्य असल्यास तें अपुरतें ठेवून मुलांकडून पुरें करवूं नये. प्रश्न तर पंतोजीनेंच पुरा करावा. आणि जे शब्द मुलांनीं सांगवयाचे ते संशययुक्त नसावे; म्हणजे हा शब्द लाविला तरी चालेल अथवा तो लाविला तरी चालेल असें नसावें; जसें; गाईस चार . . . या ठिकाणीं पाय आहेत असें म्हटलें तरी चालेल आणि सड आहेत असें हि म्हटलें तरी चालेल. कारण पाय चार आहेत आणि सडहि चारच आहेत. यास्तव असें करूं नये. तसेंच जें मुलांस पक्कें येत नसेल तेंहि अशा रीतीनें विचारूं नये. तेणे करून अटकळीनें उत्तर देण्याची संवय लागत्ये. ही संवय वाईट आहे. आणि ती लागली तर वाक्य अपुरतें ठेऊन मुलांकडून पुरें करून घेण्यापासून फायदा न होतां तोटा होईल.

तोंडचे धडे

सणजे

पुस्तका शिवाय शिकविण्या विषयी

पंतोजी लोकांस सूचना.

सर्व सरकारी शाळांमध्ये तोंडचे धडे शिकविण्याची चाल पाडणें अवश्यक आहे. ती चाल बहुतरून पंतोजी लोकांस माहित नाही म्हणून तिजविषयी खाली समजूत दिली आहे. सर्व पंतोजींनी चांगले लक्ष लाऊन ती समजून घ्यावी. एकदां वाचून न समजेल तर पुनःपुनः वाचून नेहमी आठवण राहिल अशी घट्ट करून ठेवावी.

२. तोंडचे धडे शिकविण्या करितां शाळेमध्ये ग्यालरी असली तर फार चांगले; ती नसली तरी ते खाली लिहिल्याप्रमाणें शिकवितां येतात. शाळेमध्ये समांतर बैठका असतील त्याच्या एक किंवा दोन रांगांमध्ये दोन वर्गांचीं मुलें बसवावीं; त्या नसल्या तर भुई वरच दोन किंवा अधिक लहान लहान समांतर हारींनीं बसवावीं आणि शिक्षकांनं त्यांचे समोर उभें राहावें.

३. तोंडचे धडे शिकवितांना फळ्याचा उपयोग केल्याशिवाय राहूं नये. शिकणें चालत असेल ते वेळेस शिक्षकांनं त्या फळ्यावर ज्या विषयावर धडा असेल त्यातील मुख्य सदरें, पदार्थांचे गुण, कठीण शब्द, वगैरे लिहावे, व कशाचें चित्र काढणें असेल तें काढावें. भूगोलाचा विषय असल्यास जाग्याचा नकाशा काढावा. फळा मुलांचे मधो-मध ठेवावा, पण फार जवळ ठेऊं नये; मुलांच्या हारीची जी लांबी असेल तिच्या निम्मे अंतर तर मध्यें ठेवलेंच पाहिजे. परंतु फळ्यावर लिहिलेलें कोणा मुलास वाचतां येणार नाही इतका दूर ठेऊं नये. फळ्यावर लिहिलेलें पुसण्याकरितां त्यास एक दोरिनें रुमाल बांधून ठेवावा, म्हणजे पाहिजे तेव्हां सांपडेल. धडा शिकवायास लागण्याचे पूर्वी एक चांगला पुरे इतका खडूचा तुकडा घेऊन ठेवावा.

४. तोंडचे धडे शिकवितांना शिक्षकांनं नेहमी उभें राहावें, कधीं बसूं नये. कारण हे धडे बसल्यानें चांगले शिकवितां येत नाहींत. मुलांपासून योग्य अंतरावर उभें राहावें. एका शेवटास उभें राहूं नये. मध्यें फळा असेल त्याच्या एका वाजूस उभें राहावें. शिकवितांना इकडे तिकडे फिरूं नये, व मुलांकडे चालून जाऊं नये. सर्व मुलांकडे

पाहून त्यांची आपली दृष्टी एक होईल असें करून त्यांचें मन आपणाकडेस लावून घ्यावें. सर्वांकडेस आपली दृष्टी देत असावें व काहीं बोलचाल अथवा गडबड होऊं देऊं नये, कारणकीं पुष्कळ मुलें जमा झालीं असतां तेंथें गडबड होत्ये ती बंद करण्यास मेहनत लागत्ये व वेळ व्यर्थ जातो. शिकविता असतांना शिक्षकांनं स्वतां सावधपणा व चंचळता राखावी आणि विषयास योग्य अशी हाताची व डोक्याची हाल चाल करावी. बोलतां बोलतां गुटमळूं अथवा अटकूं नये.

५. दोन तीन वर्ग एकत्र करूनच तोंडचे धडे शिकवावे, न होतील तर शिकवूं नयेत असें नाही, एक वर्गासहि असे धडे शिकवितां येतात. काहीं विषयांत पहिला व दुसरा वर्ग यांमध्ये अगर भलता कोणता वर्ग व त्याच्या वरचा अथवा खालचा वर्ग यां मध्ये पुष्कळ फरक असला तर त्या विषयांत त्या एकाच वर्गाला तोंडांनं धडे शिकवावे. परंतु हे धडे शिकवितांना दोन किंवा वेळेस तीन वर्ग एकत्र बसवितां येतील तर फार चांगलें. कारण पुष्कळ मुलें एकत्र मिळालीं म्हणजे त्यांस शिकण्यास अधिक हौस वाटत्ये व आनंद होतो, व शिककडि थोडके लागतात. पण तारतम्य न पाहतां दोन किंवा अधिक वर्ग एके ठिकाणीं बसविल्या पासून फायदा नाही. जितके मुलगे सर्व धडा समजू शकतील त्यांसच एकत्र बसवावें. कित्येक मुलें बुद्धीनं अथवा अभ्यासानं कमी असतील त्यांस ते धडे समजणार नाहीत. जसें पहिला व शेवटला वर्ग हे दोन्ही एक केले तर दोहोंतून एका वर्गास काहींच फायदा होणार नाही, कांकीं जर पहिले वर्गास योग्य असा धडा सांगितला तर तो शेवटल्या वर्गाचे काहीं उपयोगी पडणार नाही. आणि उलटें केलें तर पहिले वर्गास फायदा होणार नाही. असें केल्यानें मुलांस फायदा होत नाही इतकेंच नाही पण उलटा पुष्कळ तोटा होतो. कांकीं त्यांचा वेळ फुकट जातो आणि शिक्षक सांगतो त्यावर लक्ष न देण्याची संवय लागत्ये.

६. ज्या मुलांची बुद्धि व अभ्यास संपूर्ण धडा समजण्या जोगा असेल त्यांसच एकत्र करून असे धडे शिकवावे. बुद्धि आणि अभ्यास कितपत सारखा असावा याचें धोरण धड्याचे विषयावर आहे. साधारण विषय संबंधी धडे कठीण नसतात, म्हणून ते शिकवितांना अनुक्रमा प्रमाणें बहुत करून तीन वर्ग एके ठिकाणीं बसविले तरी चालेल. परंतु व्याकरणा सारखा कठीण विषय असला म्हणजे दोहोंहून अधिक वर्ग एकत्र करवत नाहीत. तसेंच जे वर्ग एका विषयांत एकत्र बसतात त्यांस सर्व विषयां मध्ये एकत्र बसवत नाही. भूगोलविद्येचे धडे बहुत करून सोपे असतात म्हणून ते शिकवितांना वेळेस कोणत्या एका वर्गास त्याच्या वरल्या वर्गाबरोबर बसविलें असतां चालेल. परंतु वरल्या वर्गाचे व्याकरणाचे धडे त्यांस कठीण पडतील म्हणून या विषयांत त्यास त्याचे खालचे वर्गाबरोबर बसवावें लागेल, अथवा कदाचित त्या एकाच

वर्गाला शिकवणें लागेल. यास्तव सर्व पंतोजींनी आपल्या शाळेंतील मुलांची शक्ति पाहून तिजविषयी चांगला विचार करून तोंडच्या धड्याकरिता योग्य रीतीनें एकत्र करित जावे. असें न करतील तर त्यांची मेहनत खचित व्यर्थ जाईल आणि मुलें चांगली शिकणार नाहींत.

७. तोंडचे धडे दोन प्रकारचे आहेत. १ साह्यकारी धडे; यांत ज्या गोष्टी मुलांनीं पुस्तकांत वाचल्या असतील त्याविषयी अधिक सांगितलें जातें. जसें; मुलांनीं कोलंबसाच्या वृत्तांताच्या ५० साव्या पानावर अमेरिकेचा शोध लागल्याविषयी वाचलें असतां त्या शोधापासून दुसऱ्या देशांतील फार वाढलेल्या वस्तीस राहाण्यास जागा मिळाली; व्यापार फार वाढला; रूपां फार स्वस्त झालें, इत्यादि कायदे वगैरे मजकूर समजाविण्याकरितां शिक्षक जें तोंडांनें सांगेल त्यास साह्यकारी धडा म्हणावें. अणखीं मुलांनीं वाचलें असेल कीं ज्या वेळेस हिंदुस्थानाचा कारभार पाहण्याचें काम इंग्लंडचे राणी साहेबांनीं आपणाकडेस घेतलें त्या वेळेस हिंदुस्थाना करितां एक सेक्रेटारी नेमिला; तेव्हां याच्या हातून हिंदुस्थानचा कारभार कसा चालतो याविषयीची पुरी माहिती करून देण्यास पंतोजी तोंडचा धडा देईल तर त्यासहि साह्यकारी धडा असें म्हणावें. दुसऱ्या प्रकारच्या तोंडचे धड्यास स्वतंत्र धडा म्हणतात. पुस्तकाशीं काहीं संबंध नसतां कोणत्याही विषयावर धडा सांगितला तर त्यास स्वतंत्र धडा असें म्हणावें. साधारण विषयां संबंधी धडे ह्या प्रकारचे असतात. भूगोल आणि व्याकरणाचे धडे स्वतंत्र असावे, पुस्तकाशीं संबंध ठेऊं नये.* इतिहासा संबंधीं साह्यकारी धडे जितके सांगतां येतील तितके सांगावे.

८. दर एक तोंडचे धड्याचे तीन भाग समजले पाहिजेत. १ आरंभ प्रश्न, २ धड्याचा मुख्य विषय, ३ पुनरावर्तन. पहिले भागांत काहीं नवें शिकवायाचें नसतें परंतु जें मुलांस येत असेल तें सांगण्याखालीं वेळ जाऊं नये म्हणून जो धडा सांगणें असेल त्याविषयीं मुलांस काहीं माहिती आहे किंवा नाहीं आणि असली तर किती आहे, हें, थोडेंसे प्रश्न विचारून शोधून काढणें इतकेंच आहे. साह्यकारी धडे सांगतांना आरंभ प्रश्न विचारण्याबद्दल पुस्तकांतून विषय वाचून दाखवावा आणि सर्व मुलांस तो समजला कीं नाहीं हें पाहावें, आणि नंतर जो धडा शिकवायाचा असेल तो शिकविण्यास आरंभ करावा. पांच किंवा साहा मिनिटें बाकी राहिलीं म्हणजे पुनरावर्तन करावें; म्हणजे धड्यांत जितकें शिकविलें असेल तितकें थोडक्यांत विचारावें. त्यावेळेस मुलांस मधुन मधुन प्रश्न करावे, आणि उलटें सुलटें पुसावें, म्हणजे धडा किती समजला व

* अशा विषयावर स्वतंत्र धडा सांगितल्यावर तो विषय चांगला समजला असें पाहिलें तर तो मुलांस घरीं वाचायास सांगवें.

कितो ध्यानांत राहिला हें समजेल. धडा शिकविताना फळ्यावर जें लिहिलें असेल तें पुनरावर्तनाच्या पूर्वी पुसून टाकावें. कधी कधी पुनरावर्तनाचे बदल अथवा तें झाल्यावर मुलांस सांगावें कीं जें तुमच्या लक्षांत राहिलें असेल तें पाठीवर लिहून आणा.

९. या नवे रीति प्रमाणें तोंडचे धडे शिकविणें सोपें आहे असें कोणी मानूं नये. असे धडे चांगल्या रीतिनें शिकविणें फारच कठीण आहे. जसें सभेमध्ये मोठे मनुष्यां पुढें संभाषण करायाचें असलें म्हणजे जें बोलायाचें असेल त्याविषयी पूर्वी विचार करून तें आपण लिहून ठेवितों, तसेंच तोंडचा धडा सांगणें असेल त्याविषयी पूर्वीच विचार करून तो लिहून ठेवावा. या रीतिनें पूर्वी तयारी करून ठेवण्याचें फारच अगत्य आहे. कारण प्रथम तयारी केल्या शिवाय तोंडचा धडा चांगला सांगतां येणार नाही. पूर्वी शिक्षकांनें स्वतां धडा तयार केला नसला तर तो एकादे वेळेस काहीं जल्मीच्या गोष्टी विसरेल, काहीं दुवार सांगेल, चुका करील, विषयाची रचना चांगली होणार नाही, मुलांच्या प्रश्नांची उत्तरे देतां येणार नाहीत, अथवा त्यांच्या संशयांचें निवारण करितां येणार नाही; आणि तेणेंकरून शिक्षकाचें वजन कमी होईल आणि त्याजवरून मुलांचा भरंवसा उडेल.

१०. याजकारितां हरएक शिक्षकांनें प्रत्येक तोंडचा धडा पूर्वी तयार करून ठेवावा. जो धडा सांगणें तो पूर्वी कधी सांगितला नसेल तर अगोदर तयार करून त्याचें खाली लिहिल्याप्रमाणें टिपण करावें. धडा शिकविल्यावर तें टिपण संध्याकाळीं घरीं न्यावें आणि शिकविताना त्यांत जें कमज्यास्त दिसून आलें असेल तें सुधारावें; नंतर तें एका वहीत घालून ठेवावें. जो धडा सांगणें असेल तो जर पूर्वी सांगितला असेल तर पूर्वीचें टिपण काढून वाचावें; आणि आपल्या अधिक अनुभवावरून त्यांत काहीं चूक दृष्टीस पडल्यास ती सुधारावी. अथवा पूर्वी ज्या मुलांस धडा सांगितला असेल त्यांच्या व हल्लीं ज्यांस सांगणें असेल त्यांच्या ज्ञानबुद्धि वगैरे मध्ये जें अंतर असेल त्याप्रमाणें टिपणांत फेरफार करून तें नवें करावें. वर लिहिल्या प्रमाणें जर टिपणें वहीत ठेविलीं असलीं तर दोन तीन वर्षांत तीं पुष्कळ जमल्या मुळें नवीं करण्याची मेहनत फार कमी होईल. परंतु ज्या पंतोजी जवळ अशीं पुष्कळ टिपणें जमलीं असतील त्याणें तितक्यावरच तुम राहूं नये. त्यांच्या माहितीनें जो विषय चांगला वाटेल त्याजवर कधी कधी नवीं टिपणें लिहीत जावीं.

११- तोंडचे धट्यांत जें सांगणें असेल तें सर्व लिहावें आणि जें लिहिलें असेल तें निबंधा प्रमाणें शब्दशः मुलांजवळ वाचावें असा काहीं टिपण करण्याचा मतलब नाही. जें सांगणें असेल त्या विषयी शिक्षकास आठवण राहावी म्हणून तें करावें. आणि धडा शिकवते वेळेस तें हातांजवळ ठेवावें म्हणजे विस्मृती पडल्यास त्यांत लवकर पाहातां येईल. काहीं संशय

पडेल तर मात्र टिपण पाहावे. एरव्हीं पाहूं नये. टिपणांत केव्हा केव्हा प्रश्न व त्यांची उत्तरे लिहिणें बरें पडतें. परंतु असें समजूं नये कीं तेच प्रश्न घालावे आणि तींच उत्तरे मुलांपासून घ्यावीं. जो विषय शिकविणें त्याचे सांगण्याचे प्रकार व त्याची रचना दाखविण्यासाठीं प्रश्न व उत्तरे टिपून ठेवितात. टिपणें दोन प्रकारचीं असतात, संक्षिप्त आणि पूर्ण.

१२. संक्षिप्त टिपणामध्ये धड्याचीं मुख्य सदरे योग्य अनुक्रमा प्रमाणें लिहावीं, व त्यांचे विभाग त्यांचे पोटांत दाखवावे. हें टिपण धड्याच्या पाया प्रमाणें अथवा सांगाड्या प्रमाणें समजलें पाहिजे. त्यावर धड्याची इमारत बांधावयाची अथवा तो त्यांत भरावयाचा. ह्या पुस्तकाच्या पहिले भागांतला तिसरा धडा व दुसरे भागांतला बहुतेक धडे संक्षिप्त टिपणें आहेत.

१३. संक्षिप्त टिपणामध्ये जो विषय लिहिला असेल तो कसा शिकवावा, कोणते प्रकारचे प्रश्न विचारावे, कोणते दृष्टांत द्यावे, याविषयीं जें लिहावयाचें असेल तें पूर्ण टिपणांत लिहावे. पूर्ण टिपण लिहिण्यापूर्वीं संक्षिप्त टिपण तयार करून कागदाच्या एक त्रितीयांश बाजूवर लिहावे व त्यापुढें एक उभी रेष ओढून कागदाच्या बाकीच्या दोन त्रितीयांश भागावर पूर्ण टिपण लिहावे. हें जसा विषय असेल त्या प्रमाणें संक्षेपांनं किंवा विस्तारांनं लिहावे. काहीं कठीण विषय चांगळे अनुक्रमांनं काढलेले प्रश्न विचारून शिकविणें असेल तर ते सर्व प्रश्न लिहून ठेवावे, आणि त्यांचीं जीं मुलांकडून उत्तरे येण्याचा संभव असेल तींहि लिहावीं. परंतु काहीं उपमा देणें असेल, अथवा दृष्टांत अथवा गोष्ट सांगणें असेल तर बहुतकरून त्यांची आठवण राहाण्यासाठीं एक दोन शब्द मात्र लिहावे. विस्तार करण्याची गरज नाहीं. निरनिराळीं प्रकरणें एकाच रीतींनं समजाविणें असल्यास ती रीती एकदा सविस्तर लिहिली म्हणजे पुरे; पुढें त्या रीतींनं समजाविण्याची गरज लागल्यास मागील हवाला द्यावा. धड्यांत जर दृष्टांत देणें नसेल, पण मुलांस काहीं नजरेनं दाखवून त्यांज पासून शब्द बोलविणें किंवा अनुमान वगैरे करविणें असेल तर विस्तारें करून प्रश्नोत्तर लिहिण्याची गरज नाहीं. या पुस्तकांतले पहिले दोन धडे आणि तसेच पुढचे काहीं धडे पूर्ण टिपणाचे नमुने आहेत.

१४. शिकविताना टिपणाचा अनुक्रम विनाकारण सोडूं नये, परंतु नेहेमी असें चालणें कठिण आहे. सूचक प्रश्न काढलेले असतील त्यांवरून मुलांची समजूत न पडेल तर दुसरे विचारण्याची गरज लागेल. अथवा शिक्षकांनं एकादी गोष्ट मुलांस माहीत नसेल असें समजून टिपण विस्तारें लिहिलें असेल आणि पुढें ती गोष्ट मुलांस माहीत आहे असें समजल्यावरून काहीं मजकूर गाळवा लागेल; तसेंच एकादी गोष्ट त्यांस माहीत असेल असें समजून टिपण थोडक्यांत लिहिलें असेल आणि शिकविताना ती त्यांस

समजत नाही असें कळून आल्यावर टिपणांत न लिहिलेला मजकूर तोंडांनं सांगावा लागेल. अशा वेळेस पंतोजीने आपल्या बुद्धीनें अडचण दूर करावी, आणि धड्याचा मुख्य हेतु सिद्धीस न्यावा; म्हणजे तो मुलांस चांगल्या रीतीनें समजवावा, मग तो टिपणांत कसाहि असो. अशा प्रसंगां धडा पूर्वी तयार करण्याचा फायदा समजून येतो; आणि चांगला आणि वाईट शिक्षक यांजमध्ये फरक दिसून येतो.

१५. धडा तयार करते वेळेस खाली लिहिलेल्या गोष्टींवर लक्ष द्यावें.

१. जो विषय शिक्षविणें त्याविषयी जितकी माहिती मिळेल तितकी मिळवावी; असें न केलें तर धडा बेचन होईल; आणि शिक्षकास मुलांचे संशय दूर करितां व त्यांच्या प्रश्नांचीं उत्तरें देतां येणार नाहीत; अगदीं टिपणांतील मजकूर संपून वेळ राहिल तर ही माहिती त्या वेळांत सांगायस उपयोगी पडेल.

२. धड्याकरितां विषय हावा तितकाच ध्यावा. दोन किंवा तीन गोष्टी चांगल्या समजल्या तर मुलांची बुद्धि वाढेल. आणि पुष्कळ गोष्टी एकदम शिकवूं लागलें तर ते उलटें गोंधळतील आणि त्यांस कशाचीच आठवण राहाणार नाही. अर्ध तास शिकणें चाले इतका विषय पाहिजे, त्याहून कमी किंवा अधिक नसावा. अर्ध तासा पक्षा अधिक वेळ धडा चालवूं नये.

३. धड्याचा विषय यथायोग्य असावा. त्या संबंधी शिक्षकास जितकें माहित असेल तितकें सर्व सांगण्याची गरज नाही, परंतु मुलांस जितकें ग्रहण करण्याची शक्ति असेल, जितकें त्यांच्या उपयोगी पडण्याजोगें असेल व जितकें त्यांस आनंदांनं शिकवेल तितकें शिकवावें.

४. विषयाची रचना योग्य अनुक्रमानें केली पाहिजे. प्रथम फारच सोपा आणि मुळें सहज समजू शकतील असा मजकूर असावा. पुढें त्याहून जरा कठीण, त्यापुढें अधिक कठीण असा घेत जावा.

५. दरएक विषयावर त्याचे योग्यते प्रमाणें लक्ष द्यावें. एक किंवा दोन मुख्य गोष्टी ध्याव्या आणि त्या घोळघोळून मुलांच्या मनांत उतरून द्याव्या. क्षुल्लक गोष्टींवर वेळ दवडून विषय कच्चा किंवा अपुरता ठेऊं नये.

६. विषय जुळण्याचे व शिकविण्याचे प्रकार यथायोग्य असावे. हे प्रकार खालच्या कलमांवरून समजतील.

१६. अंती काहीं सिद्ध होईल अशा तऱ्हेनें मजकूर जुळणें, आणि मुलांस प्रश्न विचारून त्यांच्या पासून उत्तरें देवविणें यांचे जे मार्ग त्यांस “शिकविण्याचे प्रकार” असें म्हणतात. यांतून कित्येक मुख्य प्रकारांचें खाली थोडक्यांत वर्णन केलें आहे.

१७. मजकूर जुळण्याचे प्रकार दोन आहेत; संयोगीकरण, आणि पृथक्करण

संयोगीकरण म्हणजे पुष्कळ भागांस एकत्र करून एक संबंध वस्तु अथवा गोष्ट तयार करणें. जसें, पुष्कळ अक्षरें मिळून एक शब्द होतो. पृथकरण म्हणजे जे भाग मिळून एकादी वस्तु झाली असेल ते सर्व निराळे करणें. जसें, कोणत्याहि वाक्याचें व्याकरण करून ज्या जातीचे शब्द मिळून तें झालें असेल ते दाखविणें.

१८. संयोगीकरणाच्या रीतिनें शिकविणें असेल तर धड्यांत ज्या गोष्टी सांगणें त्या अशा रीतिनें जुळाव्या कीं जी गोष्ट मुलें जाणत असतील तिजपासून सुरवात करून पाहिरी पाहिरीनें त्यांस इतर गैर माहीत गोष्टींची आणि अपरिचित सिद्धांतांची माहिती व्हावी. ह्या पुस्तकांतल्या पहिल्या धड्यांत कांचेचा पारदर्शकपणा सिद्ध केला आहे तें संयोगीकरणाच्याच रीतिचें उदाहरण आहे. लहान मुलांस शिकविण्यास हाच प्रकार उत्तम आहे, यास्तव या रीतिनें जितकें शिकवितां येईल तितकें शिकवावें.

१९. पृथकरण रीतिनें शिकविणें असेल तर मुलांस प्रथम अपरिचित सिद्धांत सांगावा, आणि नंतर तो कसा सिद्ध झाला हें कारणें सांगून दाखवावें. जसें, अनेक-खी शब्दाचा प्रथम उपयोग करावा आणि नंतर त्याचा अर्थ समजवावा. भूमितीचे सिद्धांत शिकविण्याची रीति हीच आहे. त्या रीतिनें कारणें समजून सिद्धता समजण्याचे पूर्वी मूळ सिद्धांताचा अर्थ समजण्यासारखी मुलांची बुद्धि पाहिजे; म्हणून वयाने मोठे आणि ज्यांचा अभ्यास बराच झाला असेल त्याच मुलांस शिकविण्यास बहुतकरून हा प्रकार उपयोगी पडतो.

२०. मुलांस प्रश्न विचारण्याचे व त्यांपासून उत्तरें घेण्याचे आणि त्यांस विषय समजाविण्याचे कांहीं प्रकार आहेत. १ सूचक प्रश्न, २ तुटक प्रश्न, ३ आसामी-वार उत्तर, ४ सर्वोक्त उत्तर, आणि ५ वाक्यपूर्ति. हे सर्व प्रकार पंतोजीनें पक्के समजून घ्यावे, याचा अर्थ काय व उपयोग कसा करावा ह्यांची माहिती करून घ्यावी, आणि धडा शिकवितांना योग्यकाळीं त्यांची योजना करावी.

२१. सूचक प्रश्न म्हणजे असे प्रश्न कीं ते विचारिले असतां उत्तर सुचावें, अथवा दुसऱ्या कांहीं प्रश्नावरोबर ते विचारले असतां कांहीं चिंतिलेलें कार्य व्हावें. संयोगीकरण रीतिनें शिकविण्याचें हें एक मोठें साधन आहे. त्यांत कारणांनुक्रम सांगायला सूचक प्रश्न उपयोगी पडतात. पंतोजीनीं यांचा होईल तितका उपयोग करावा आणि अशा प्रश्नांनीं जें मुलांपासून निघायजोगें असेल तें आपण कर्दीं सांगूं नये.

२२. ज्या प्रश्नांत अनुक्रम नसतो अथवा परस्परांमध्ये संबंध नसतो, त्या प्रश्नांस तुटक प्रश्न म्हणावें. मुलांस किती येतें हें समजण्याकरितां तोंडचे धडे सांगण्याचे पूर्वी असे प्रश्न विचारण्यास उपयोगी पडतात. तसेंच मुलांस शिकविलें तें समजलें किंवा नाहीं हें पाहाण्याकरितां पुनरावर्तन करण्यांत यांचा उपयोग आहे. हे प्रश्न लवकर

लवकर विचारावे. मुलांचे नंबराप्रमाणे विचारू नयेत, परंतु एक ह्या मुलास, दुसरा त्यास, एक ह्या रांगेत तर दुसरा त्या रांगेत असे विचारावे.

२३. केव्हां केव्हां सूचक अथवा तुटक प्रश्न विचारून मुलांस सांगावे कीं ह्याचें उत्तर येत असेल त्यांनीं हात वर करावे. नंतर जे हात वर करतील त्यांतून कोणास उत्तर द्यावयास सांगावे. तो चुकला तर दुसऱ्यांनीं हात वर केले असतील त्यांतून कोणास विचारावे. केव्हां केव्हां तेच तेच प्रश्न उलटे सुलटे करून अथवा दुसऱ्या तेहेनें वेग वेगळाले मुलांस घालावे म्हणजे त्यावरून मुलें समजलीं किंवा नाहीं हें पकें कळेल. एकादे प्रश्नाचें उत्तर मुलें चुकतील अथवा मुळींच देणार नाहींत तर तो सोडून देऊं नये.

२४. उत्तरें दोन प्रकारचीं आहेत, आसामीवार आणि सर्वोक्त. एका मुलास प्रश्न विचारून जें उत्तर तो देईल त्यास आसामीवार उत्तर असें म्हणावें. आशा रीतिनें उत्तर दिलें असतां तें ऐकून दुसरीं मुलें समजलीं किंवा नाहीं याविषयीं शिक्षकांनीं चौकशी ठेवावी. जें उत्तर सर्व मुलांकडून एकदम ध्यावयाचें असतें त्यास सर्वोक्त उत्तर असें म्हणावें. जें उत्तर मुलाच्या मनांत चांगलें ठसवायाचें असेल तें सर्वांकडून एकदम सांगवावें. जसें मुलांस एकादा कठीण शब्द समजाविला असेल तो त्यांकडून एकदम म्हणवावा, अथवा त्याचीं अक्षरें सांगवावीं. सर्वोक्त उत्तर नेहमीं तोकडें असलें पाहिजे. तें तीन चार शब्दांहून अधिक नसावें. असें उत्तर सर्व मुलांचे तोंडातून एकदम निघालें पाहिजे. नाहीं तर जे प्रथम बोलतील त्यांचें ऐकून दुसरे बोलतील.

२५. वाक्य बोलतांना अपुरतें ठेऊन तें मुलांपासून पूर्ण करावें यास वाक्यपूर्ति असें म्हणावें. हा प्रकारहि तोंडचे धड्यांत फार उपयोगी आहे. येणेंकरून पंतोजी जें शिकवितो त्याकडेस मुलांस लक्ष द्यावें लागतें, आणि त्यांची बुद्धिहि चालवावी लागत्ये. पुनरावर्तनामध्ये तर हा प्रकार फारच उपयोगी आहे. प्रश्नार्थक वाक्य असल्यास तें अपुरतें ठेवून मुलांकडून पुरें करवूं नये. प्रश्न तर पंतोजीनेंच पुरा करावा. आणि जे शब्द मुलांनीं सांगवायाचे ते संशययुक्त नसावे; म्हणजे हा शब्द लाविला तरिं चालेल अथवा तो लाविला तरिं चालेल असें नसावें; जसें; गाईस चार . . . या ठिकाणीं पाय आहेत असें म्हटलें तरिं चालेल आणि सड आहेत असें हि म्हटलें तरिं चालेल. कारण पाय चार आहेत आणि सडहि चारच आहेत. यास्तव असें करूं नये. तसेंच जें मुलांस पकें येत नसेल तेंहि अशा रीतिनें विचारूं नये. तेणे करून अटकळीनें उत्तर देण्याची संवय लागत्ये. ही संवय वाईट आहे. आणि ती लागली तर वाक्य अपुरतें ठेऊन मुलांकडून पुरें करून घेण्यापासून फायदा न होतां तोटा होईल.

२६. तोंडचे धडे कसे शिकवावे याविषयी काही माहिती वरील कलमांवरून होईल. मुलांस काही तरी नवे समजावे इतकाच या धड्यांचा उपयोग आहे असे नाही अशा धड्यांनी त्यांच्या मनास कसरत होत्ये, आणि त्यांची बुद्धि वाढत्ये. स्वाभाविक नियम असा आहे की मनाच्या शक्ति हळू हळू आणि अनुक्रमाने वाढतात, याजकरिता पंतोजीने जे शिकवायाचे तें पायरी पायरीने शिकवावे, म्हणजे एका पायरीवरून दुसऱ्या, तिजवरून तिसऱ्या असे चढवीत न्यावे. मुलांस अधिक माहिती करून द्यावी खरी परंतु जें समजण्याची त्यांस शक्ति नसेल असे कठीण काही सांगू नये. आणि दुसरी मोठी लक्षांत ठेवण्या जोगी गोष्ट अशी आहे की मुलें स्वतः शिकतील असे करावे. पंतोजीचें काम मुलांस सारा वेळ शिकविण्याचें नाही, पण ते स्वतः शिकतील असे करण्याचें आहे. लहान मुलांस चालायास शिकवायाचें असलें म्हणजे त्यांस बोट धरून चालवितो आणि हळू हळू बोट धरल्याशिवाय चालण्याचा अभ्यास करवितो. कडेवर किंवा खांद्यावर बसवून चालायास शिकवितां येत नाही. आईवाप म्हणतील की इतका वेळ कोणी थांबावे, आणि या खटपटींत कोणी पडावे, तर मुलगे कधी चालायास शिकणार नाहीत. तसेच पंतोजी सर्व सांगेल आणि शिकतील तर मुलें हुशार होणार नाहीत; परंतु स्वतःची अकल लढवितील आणि शिकतील तरच हुशार होतील. पंतोजीने तर नुस्ता मार्ग दाखवावा; आणि त्या मार्गानें मुलें स्वतः जातील असे करावे. ज्या ज्या अडचणी मध्ये येतील त्या सर्व पंतोजीने दूर करूं नयेत; परंतु मुलांस त्या दूर करायास शिकवावे, आणि त्यांजवरून दूर करवाव्या; म्हणजे त्यांच्या स्वतःच्या मेहनतीनेच त्यांची बुद्धि वाढेल असे करावे.

२७. यास्तव तोंडचे धडे जर बरोबर रीतीने शिकविले तर तेणेंकरून मुलांचे मनांस श्रम पडतात; हे श्रम त्यांजकडून माराच्या किंवा दुसऱ्या कोणत्या धाकानें करवूं नयेत; कांकी अशानें हें काम होणार नाही. जें काम मनुष्य खुशीनें करतें. म्हणजे आपल्या आपण आपल्या अंगावर घेतें, त्यांत तें अधिक बुद्धि खर्च करतें. शिक्षक जर आपले धडे मनोरंजक आणि आनंदकारक करील, तर मुलें आपल्या स्वतः मेहनत करतील. आपल्या खुशीनें जितकी मेहनत करतील तितकी धाकानें करणार नाहीत. याजकरितां मुलें आनंदानें ऐकतील अशा रीतीनें धडा शिकवावा. मुलांस कंटाळा येऊं नये, म्हणून नित्य नवा विषय नवे रीतीनें शिकवावा.

२८. हें पुस्तक इंग्रजी व मराठी शाळांवरिल शिक्षक व मदतनीस यांजकरितां आहे. मुलांस वाचण्याकरितां नाही. म्हणून कोणी शिक्षकानें हें पुस्तक मुलांकडून विकत घेवूं नये, आणि यांतील धडे वाचायास अथवा तोंडपाठ करायास सांगूं नये. पंतोजीस

तोंडच्या धड्यांची टिपणें तयार करण्यांस मदत करण्याकरितां हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला आहे. दुसऱ्या कशाकरितां नाही. पंतोजीनेंहि यांतले धडे पाठ करूं नयेत, परंतु यांच्या साद्यानें नवीं टिपणें लिहावीं. टिपणें कशीं करावीं हें दाखविण्यासाठीं कितीएक नमुनें दिल्ले आहेत. परंतु असें समजूं नये कीं हीं टिपणें शब्दशः वर्गांत शिकवावयाचीं आहेत; कारण कदाचित् तीं लागू पडणार नाहींत. बाकीचीं टिपणें संक्षिप्त लिहिलीं आहेत. त्यांतून कित्येकांत एका धड्या पेक्षां अधिक विषय आहे. यावर नजर देऊन मुलांची बुद्धि व ज्ञान पाहून त्यांस जितकें शिकविणें योग्य दिसेल तितक्या पुरतें पूर्ण टिपण करावें, जो मनुष्य स्वतःच्या ज्ञानावर भरवसा न ठेवितां केवळ ग्रंथावर ठेवितो तो कधीं चांगला शिक्षक होत नाहीं.

२९. तोंडचे धडे कसे असतात आणि त्यांत वर लिहिलेल्या कलमांतील सूचनांचा उपयोग कसा करावा हें सर्वांच्या मनांत चांगले रीतिनें ठसावें म्हणून खालीं संपूर्ण धडा, शिक्षकाचे प्रश्न, व विद्यार्थ्यांचीं उत्तरे यांसुद्धां लिहिला आहे. हाहि नमुन्या ऐवजीं आहे, शाळेंत शिकविण्यास क्वचित् उपयोगी पडेल; कारणकीं दुसरीं मुलें अशींच उत्तरे देतील असें नाहीं.

तोडचे धड्याचा नमुना.

उंटाविषयीं.

आरंभप्रश्न.

उंटाचें *चित्र दाखवून म्हणावें—मुलांनो, हें कोणतें जनावर आहे? तुम्हीं हें पाहिलेलें आहे! याचें नांव काय? होय आझीं हें पाहिलेले आहे. याचें नांव उंटा-कोणत्या देशांत रहातें हें तुम्हांस माहित आहे? (उत्तर नाहीं.)

धड्याचा मुख्य विषय.

तुम्हांस येत नाहीं तर मीं सांगतां. एशिया व आफ्रिका खंडांतील ज्या देशांत उन पुष्कळ पडून उष्णता होत्ये आणि जेथें रेंती पुष्कळ आहे तेथें हें असतें. यास चार पाय आहेत आणि दुसऱ्या जनावरां सारिखें (एक बोटा दाखवून) डोकें आहे; आणि एक पाठ आहे. पाठीच्या शेवटास शेप आहे. गुरूजी महाराज याची पाठ कसी वांकडी निकडी आहे! आणि याची मान किती लांब आहे! याच्या पाठीवर हें उंच टेंकडी सारिखें काय आहे? त्यास मदार ह्मणतात.

मुलांनो ह्या चमत्कारिक जनावरामध्ये तुम्हांस दुसरें कांहीं नवल वाटण्यासारिखें दिसतें काय? (एक लहान मुलगा बोलला) होय महाराज, याचे मागले पाय फार वांकडे आहेत. खरें, फार चांगलें उत्तर दिलेंस बाबा, उंटाचे मागले पाय फार तोकडे आणि मजबूत असतात; आणि ते कसे दिसतात? वांकडे. उंटाविषयीं दुसरा धडा सांगेन तेव्हां त्याच्या गुड्यास मोठें गांठीसारिखें दिसतें तें काय आहे व त्याचा उपयोग काय हें समजावीन. उंटाच्या अंगावर काय असतें? (उत्तर नाहीं) गाय व कुतरा यांच्या अंगावर काय असतें? लंब. आणि बकऱ्याच्या व मेंढ्याच्या अंगावर? केंस असतात. तसेच उंटाच्या अंगावरहि केंस असतात. लंब आणि केंस यांत अंतर काय? लंब तोकडी आणि घट्ट असत्ये; आणि केंस लांब आणि पातळ असतात. हे केंस कोणत्या उपयोगीं पडत असतील बरें? (माहित नाहीं) मीं तुम्हांला सांगूं? त्यांचीं कांबळीं आणि वस्त्रें विणतात. तीं वस्त्रें कोणत्या उपयोगीं पडतात? त्यांच्या बंड्या करीत असतील. नाहीं, बंड्या नाहीं करीत. कारणकीं ज्या देशांत उंटा फार आहेत तेथें उष्णता इतकी होत्ये कीं बंडी घातली असतां

* चित्र नसेल तर स्वतः फड्यावर चित्र काढतां येईल तर काढावें, नाहीं तर त्याचें वर्णन, कडून अथवा दुसऱ्या जनावरा वरोवर तुलना कडून त्याची माहिती कडून द्यावी.

जे शब्द मोठे अक्षरांनीं लिहिले आहेत तीं मुलांचां उत्तरे समजावीं. असे चार बिंदु असतील त्या जागीं मुलांकडून वाक्य पुरें करवायाचें असें समजावें.

उकाडा मनस्वी होईल. बंडी घातली असतां काय होईल ? उकाडा. म्हणून ढील डगले करितात. डगले ढील कां करितात ? (सर्वोक्त उत्तर) उकाडा न व्हावा म्हणून. हें जनावर कोणत्या देशांत असतें ? (सर्वोक्त उत्तर) उच्च देशांत.

उंट फार उंच असतें. ह्याची उंची किती असेल ? सुमारें पांच हात. कोठून पांच हात ? (उत्तर नाही) त्याच्या कोणत्या भागापासून तर कोणत्या भागा पर्यंत तें पांच हात उंच आहे ? पायांपासून पाठी पर्यंत. (दुसरा बोलतो) शेपेपासून तोंडा पर्यंत. शेपेपासून तोंडा पर्यंतचे मापास काय म्हणावें ? लांबी. त्याच्या पायांपासून पाठी पर्यंतचे मापास काय म्हणावें ? (सर्वोक्त उत्तर) उंची. उंटाची उंची किती आहे ? पांच हात. कोठ पासून कोठ पर्यंत ? पायांपासून पाठी पर्यंत पाय कोठें ठेवतो ? जमिनीवर. तर त्याची उंची कोठपासून मोजायाची. जमिनी पासून पाठी पर्यंत. जमिनीपासून पाठी पर्यंत उंची पांच हात आहे. मनुष्याहून हें उंच किंवा नीच ? नीच (कोणी म्हणतो) उंच. कोणी मनुष्यापेक्षां उंच म्हणतो आणि कोणी नीच, तर यांत खरें कोणतें तें आपण पाहूं. मनुष्य बहुत करून किती उंच असतें ? (मुलांस माहीत नाही) तुम्हांस माहीत नाही तर मी सांगतों. मनुष्य बहुत करून साडेतीन हात उंच असतें, आणि उंट . . . पांच हात. तर अधिक उंच कोण ? उंट. इतकें उंच आहे तर त्याचे पाठीवर कसे चढतां येतें ? शिडी लाऊन. रानांत शिडी कोठून आणतील ? एक दोन असतील तर कदाचित् बरोबर नेतील. परंतु पुष्कळ उंटें असलीं म्हणजे सर्वांकरितां कशी नेतां येतील ? (एक म्हणतो) उडीमारून चढावें. एवढी उडी मारवेल ? होय महाराज. पाहूं बरें तुं जितका उंच आहेस तितकीच उडी मारून दाखीव ? (उडी मारायास लागला तेव्हां मारवत नाही, मग बोलतो) नाहीं, महाराज, नाहीं मारवत. मीं तुम्हांस सांगतों, तीं लहान असतात तेव्हां त्यांस उंटवाल्यांनें सांगितलें असतां खालीं बसायाची संवय लावतात. त्यांनें शिवळ वाजविली अथवा कांहीं संत्रिक शब्द केला म्हणजे तांबड-तोब उंट खालीं बसतें. तें खालीं बसल्यावर त्यावर चढणें असल्यास चढवेल. अथवा माल घालणें असल्यास घालवेल. उंटावर माल घालण्यास काय म्हणतात. लादणें. लादणें म्हणजे ? ठेवणें. काय ठेवणें ? माल. माल कोणावर ठेवतात ? उंटावर. उंट दुसऱ्या कोणत्या उपयोगीं पडतें ? वसायास. आपले लोक दुसरे कशावर बसतात ? घोड्यावर. घोड्यापेक्षां उंट अधिक भार उचलूं शकतो. कोण अधिक उचलूं शकतो ? उंट. कोणापेक्षां ? घोड्यापेक्षा. हा भार घेऊन उंट मोठ्या उन्हांत रेतीच्या मैदानांतून चालतें. कोठें चालतें ? रेतीच्या मैदानांतून. केव्हां ? भरउन्हाळ्यांत. घोडा पाणी प्याल्यावांचून किती दिवस राहील ? माहीत नाहीं

महाराज. एक सारा दिवस घोड्यास पाणी न मिळालें तर चालेल? कोणास ठाऊक महाराज. घोड्यास दिवसांतून किती वेळ पाणी पाजतात. (एक बोलतो) माझे येथे घोडा आहे त्यास मीं दिवसांतून एक वेळा टांकीवर नेऊन पाणी पाजतो. उन्हाळ्यांत सुद्धां एक वेळच पाजतोस? नाहीं महाराज, तेव्हां दोन वेळा पाजतो. बरें तर घोड्यास रोज पाणी प्यालें पाहिजे. एक दिवसहि पाणी प्याल्याशिवाय . . . चालणार नाहीं. उंट कोठें मुशाफरी करितें हें आपण आतांच सांगितलें. तापलेल्या रेतीच्या मैदानांत. तेथें पिण्याचें पाणी अगदीं मिळत नाहीं. आणि तेथें पाणी प्याल्यावांचून उंट एक आठवडा पर्यंत चालतें. अगदीं प्याल्यावांचून? आतां मीं तुम्हांस त्याची सर्व हकिकत सांगतो. रेतीच्या मैदानांत एकहि विहीर अथवा . . . तळें अथवा नदी नसती. पण परमेश्वरानें त्यास दोन पोटे दिली आहेत. पोटांत आपण काय घालतो? अन्न. दुसरें काय? पाणी. तें कोठे घालतो? तोंडांत. आणि तोंडांतून कोठें जातें? पोटांत. उंट कोणत्या उपयोगी पडतें? रेतीच्या मैदानांतून प्रवास करण्यास. मनुष्य याजवर बसतें, याखेरीज दुसरें कोणतें काम त्यापासून घेतें? त्याच्या पाठीवर माल लादतें! इतकें ओझें घेऊन तें कोठें जातें? रेतीच्या मैदानांत. तें मैदान कसें असतें? जेथें गांव झाड किंवा . . . पाणी नसतें. तर अशा मैदानास काय म्हणावें? उजाड. अशा कठीण प्रवासांत पाणी मिळत नाहीं म्हणून परमेश्वरानें दयाळू होऊन त्यास दोन मोठीं . . . पोटे दिली आहेत. घरून निघतांना एकांत पुष्कळ . . . दिवस पुरे इतकें पाणी भरून घेतें. काय पुरे इतकें? पाणी. कोणतें पाणी? पोटांत घेतलेलें असेल तें. पोटांत पाणी भरलें म्हणजे अन्न कोठें राहिल? यास दोन पोटे असतात, त्यांतून एकांत पाणी घेतें आणि दुसऱ्यांत अन्न घेतें. पोटांत पाणी कसें जातें? तोंडातून प्यालें म्हणजे पोटांत जातें. बरें. कोणत्या जनावराच्या योगानें आपण प्रवास करितों आणि माल दुसऱ्या देशांत पाठवितों? बैल व घोड्याच्या योगानें. बैलास व घोड्यास पाणी प्याल्यावांचून किती दिवस चालेल? एकहि दिवस चालणार नाहीं. त्यांस दिवसांतून किती वेळा प्यावें लागतें? दोन वेळा. इतकें पाणी कोठे मिळेल? गांवांत व शहरांत पुष्कळ पाणी असतें. तर मग रेतीच्या उजाड व निर्जल मैदानांत बैल व घोडे यांचा काय अवस्था होईल. विचारि मरून जाताल. खरें. कशातें मरतील? ताहानेने. तसेंच उंटहि तेथें मरेल कीं नाहीं. नाहीं, महाराज. कां बरें? पुष्कळ दिवस पुरे इतकें पाणी तें आपल्या पोटांत भरून घेऊन जातें. फार चांगलें. उंटा करितां इतकी काळजी बाळगून, त्यास पाणी भरण्या करितां दुसरें पोटे कोणी दिलें असावें? दयाळू परमेश्वरानें, महाराज.

उंटाविषयीं फार सांगायार्चें आहे. हें फारच चमत्कारिक जनावर आहे. पण अर्ध तास होत आला असेल. म्हणून त्याविषयीं अणखी एक गोष्ट सांगून धडा पुरा करूं. बाकीचें दुसऱ्या धड्यांत सांगूं. तुम्हीं थकलेले दिसता म्हणून थोडीशी क्वाइत करी. नीट समोर बसा, उभे राहा, डावी कडेस फिरा, समोर, उजवीकडे, समोर, बसा, उभे राहा; बसा; ऐका; उंटाच्या पायांचे तळवे फार रुंद व मऊ असतात. कांहीं मऊ वस्तूचें नाव सांगा. कापूस, रेशीम, तूप, हाताचें तळाथ. पुरत. उंटाचें काय रुंद व मऊ असतें? पायाचें तळ. कोणाच्या? उंटाच्या. देवांनै त्याच्या पायाचे तळवे रुंद व मऊ कशा करितां केले असतील? (उत्तर नाहीं) घोड्याच्या व बैलाच्या पायांचे तळवे कसे असतात? हीं जनावरें कशा जमीनीवर चालतात? मऊ. नेहमी मऊ जमीनीवर? नाहीं, कांहीं ठिकाणीं रस्ता दगडाचा असतो, कोठें खडे पुष्कळ असतात. कांहीं देश तर डोंगरी असतात. तेथें चालतां यावें म्हणून त्यांच्या पायांचे तळवे... कठीण असतात. पुनः बहुत्येक देशांत त्यांच्या पायांस काय करितात. (उत्तर नाहीं) तुम्हीं साहेब लोकांच्या घोड्याच्या पायांचे तळवे पाहिले आहेत? एक बोलतो, होय, मी पाहिले आहेत. त्यांच्या पायांस लोखंड लावलेले असतें. त्यास नाल म्हणतात. त्यास काय म्हणतात? (सर्वोक्त उत्तर) नाल. कशाला नाल म्हणतात? घोड्याच्या पायांस लोखंडाचे पत्रे लावतात त्यांस. नाल कशाकरितां मारीत असतील? दगड रुतूं नयेत म्हणून. आपल्या पायांस खडे रुतूं नयेत म्हणून आपण काय करितों? जोडे घालतो. कशाचे? चामड्याचे. आणि कित्येक देशांत बैलाच्या व घोड्याच्या पायांत कशाचे जोडे घालतात? लोखंडाचे. त्याला काय म्हणतात? नाल. बरें आपण रेतीवर चालतो तेव्हां ती पायांस कशी लागत्ये? मऊ. घोडा आणि बैल रेतीतून पुष्कळ ओझें घेउन चालतात तेव्हां काय होतें? त्यांचे पाय रुततात. शहरांतील गाड्यांचीं चाकें, व गांवढे गांवच्या गाड्यांचीं चाकें यांमध्ये काय फेर असतो, तो तुम्हीं कोणी पाहिला आहे? (उत्तर नाहीं.) त्यांच्या चाकांच्या धांवी मध्ये कांहीं फरक नसतो? (एक म्हणाला) होय, महाराज, गांवढे गांवांतील गाडीच्या चाकाची धांव रुंद असती आणि शहरांतील गाडीच्या चाकाची धांव अरुंद असती. असें कशाकरितां करित असतील? गांवढ्यांतील गाडीच्या चाकाची धांव रुंद नसली तर जेथे रस्ता नरम असेल तेथे तें रुतेल. फार चांगलें; शहरांतील रस्ते कठीण असतात, म्हणून रुंद धांव करण्याची... गरज नाहीं. उंटाच्या पायांचे तळवे मऊ आणि रुंद कशा करितां केले असतील हें समजलां? होय महाराज, तेणेकरून त्यांस नरम रेतीतून चालायास हलकें वाटावें. आणि

त्याचे पाय रेतीमध्ये रुतू नयेत. फार चांगले. अणखी एक चमत्कार हा आहे की जसा उन्हाळ्यामध्ये आपल्या *तळ्याथास व तळव्यास घाम येऊन ते भिजलेले राहातात, तसाच उंटाच्या पायांचे तळव्यांस नेहमी तेला सारखा घाम येऊन ते भिजलेले राहातात, आणि कधीं कोरडे पडत नाहीत. याचें कारण काय असेल बरें ? (उत्तर नाही) रेतीच्या मैदानांत काय होतें ? उष्णता. त्यामुळें रेती कशी होत्ये ? फार तापत्ये. मग तिजवर घोडा बैल किंवा आपण चाललों तर काय होईल ? पाय भाजतील. परंतु उंटाचे नाहीं भाजणार. कां नाहीं भाजणार बरें ? भिजलेले असतात म्हणून. ते रेतीमध्ये कां रुतत नाहीत ? कारणकीं ते रुंद व मऊ आहेत. इतका मोठा विचार करून हें सर्व उंटास कोणी दिलें आहे. परमेश्वरानें.

पुनरावर्तन.

आज जें तुम्हीं शिकलां त्याची आठवण आहे किंवा नाहीं हें पुनः विचारून पाहूं. उंट किती उंच असतें ? मनुष्यापेक्षा थोडेसें अधिक. किती हात ? पांच. काहीं या पेक्षां अधिकहि असतात. त्याच्या पाठीवर काय असतें ? मदार. त्याला पोटे किती आहेत ? दोन. त्यांतून एक कोणत्या उपयोगी पडतें ? पाणी भरून ठेवण्याकरितां. तें पाणी किती दिवस पुरतें ? आठ किंवा अधिक. तें नसतें तर काय होतें ? उंट मरतें. कशानें ? ताहानेनें. कोठें ? रेतीच्या उजाड मैदानांत. त्याचे केंस कोणत्या उपयोगी पडतात ? डगले करण्याच्या. त्याच्या पायांचे तळवे कसे असतात ? रुंद व मऊ. कशा करितां ? रेतींत रुतू नयेत म्हणून. दुसरे काहीं नवल वाटण्याजोगें मी सांगितलें आहे ! होय, महाराज. त्याचे तळवे नेहमी भिजलेले असतात. ते कशा करितां ? तापलेले रेतीमध्ये भाजूं नयेत म्हणून. बरें, आजचा धडा संपला आणि आपला वेळ हि सरला.

इतक्यांत शिक्षकानें एका मुलास निजेनें डुलतांना पाहिलें. तेव्हां विचारिलें. उंटाचे पाय मऊ आहेत म्हणून तो आपणा जवळून चालून गेला तर काहीं आवाज होणार नाहीं. जर कोणी निजला असेल तर तो तेंणें करून जागा होईल कीं नाहीं ? नाहीं महाराज. तर मग तो गोविंदा निजला आहे त्यास उपद्रव होणार नाहीं. तुमचीं दप्तरे ध्या; उभे राहा. पुनः खालीं ठेवा. उजवा हात उंच करा. उजवा हात उंच करा. दोन्ही हात खालीं करा. बसा.

* तेवेळेस तळाय दाखवावा.

† इतकें बोलतांना तो मुलगा जागा झाला, आणि ओशाळला; काठी, घापट, किंवा लान्त मारली असती किंवा धमकाविलें असतें तर तेंणें करून त्यास इतकें वाटलें नसतें.

पहिल्या भागाविषयी सूचना.

मनुष्यामध्ये प्रथम अवलोकन शक्ति प्रकट होत्ये. म्हणून पहिल्या पासूनच तिला नाट वळविली पाहिजे. आणि बहुतरुन विद्याभ्यास करण्यास आरंभ केला म्हणजे तर ही शक्ति अगत्य वळविली पाहिजे. ही शक्ति वृद्धिंगत करण्या करितां मुलांच्या पाहाण्यांत ज्या ज्या वस्तु येतील त्या लक्ष लाऊन पाहाण्याची व जें पाहिलें असेल त्याचें यथार्थ वर्णन करण्याची संवय त्यांस पडली पाहिजे.

ह्या पुस्तकाचे कित्येक भाग केले आहेत. आणि त्यांत सर्व धडे निवडून कारणा-नुक्रमानें रचले आहेत.

पहिल्या कलमांत जें कारण सांगितलें आहे त्यास अनुसरून या पहिल्या भागांत मुलांची अवलोकन शक्ति वाढविण्याचा हेतु आहे. साधारण वस्तु दाखवून स्वतःच्या इंद्रियांच्या योगानें त्यांचे गुण शोधून सांगतां यावे अशा रीतीनें हे धडे लिहिले आहेत; यास्तव ज्या वस्तुविषयी धडा सांगणें असेल ती मुलांस दाखवावी व त्यांस ती चांगली हातांत घेऊन, वास घेऊन, अथवा चाखून तपासूं द्यावी. नंतर धडा चालला असतां गुण वगैरे दर्शक ज्या गोष्टी असतील त्या फळ्यावर लिहिण्यास आळस करूं नये. ते गुण अगर दुसरी कांहीं गोष्ट फळ्यावर लिहिल्यानें मुलांचें पाहाण्यांत चांगली येईल. आणि त्यांच्या लक्षांतहि चांगली राहील.

शिक्षकाची चांगली समजूत व्हावी म्हणून या भागांत कित्येक धड्यांची पूर्ण टिपणें मासल्या दाखल लिहिली आहेत; परंतु पंतोजीनें विचार करून पाहार्जे कीं तीं त्याच्या शाळेस लागू पडण्याजोगीं आहेत किंवा नाहीं. जर लागू पडण्याजोगीं नसलीं तर त्यांत फेरफार केला पाहिजे; आणि आपल्या येथें लागू पडेल असें नवें टिपण लिहिलें पाहिजे. याच प्रमाणें गुणांतहि दोन भेद दाखविले आहेत. एकतर “माहितींतले गुण” म्हणजे मुलांस ठाऊक आहेत अथवा पूर्वीच्या धड्यांत शिकले आहेत ते. हे गुण मुलांकडून आरंभ प्रश्नांमध्येच सांगवावे. दुसरे “मुख्य गुण” हे गुण अगत्याचे आहेत, आणि वेळेस एकाच वस्तूमध्ये असतात. माहितींतले गुण जितके लिहिले आहेत तितके सर्व कदाचित् जर मुलांस सांगतां न आले तर बाकी राहिलेले धड्याचा मुख्य विषय सांगतांना शिकवावे.

मुख्य गुण सांगण्याकरितां नेहमी फार जपावें. त्यांतून कोणताहि समजल्यावांचून राहू देऊं नये असे धडे शिकविण्यांत पंतोजी बहुत करून दोन तऱ्हेच्या चुका करितात. त्या न होण्या विषयी चांगली खबरदारी ठेवावी. एक तर ही कीं सूचक प्रश्न विचारून मुलांकडून उत्तर काढून घेऊन त्यांच्या लक्षांत आणून देण्याकरितां मेहनत न घेतां शिक्षक स्वतः सांगतात. ही फार वाईट चाल आहे. दुसरी अशी कीं पारदर्शक, प्रवाही, स्थिति स्थापक, असे गुण मुलांस समजल्याच्या पूर्वी शिक्षक या शब्दांचा उपयोग करितात. ही हि वाईट चाल आहे. जोंपर्यंत ते गुण मुलांस चांगले समजत नाहींत तोंपर्यंत त्यांच्या नांवांचा उच्चार करूं नये. रबरास वांकविला, ताणिला अथवा दुसरें कांहीं केलें, तथापि तो पुनः आपल्या पहिल्या स्थितीवर येतो, हें जेव्हां मुलांस चांगलें समजेल तेव्हां त्यांस सांगार्जे कीं या गुणास स्थितिस्थापक असें म्हणतात, तेव्हांपासून पुढें त्या शब्दाचा उपयोग करावा.

भाग पहिला.

धडा पहिला.

कांच.

आरंभ प्रश्न.

सर्व वर्गातील मुलांनी कांच पाहावी म्हणून तिचा एक तुकडा दर एकाचे हातांत पाळी पाळीने द्यावा, आणि मग तिजविषयी मुलांस काय माहीत आहे हे शिक्षकांनी खाली लिहिल्या प्रमाणे तपासून पाहावे.

गुण.

१ गुळगुळीत

२ कठीण.

हे माझ्या हातांत काय आहे? कांचेचा तुकडा कांच या शब्दाची तुम्हांस पदाक्षरं करितां येतील? हा कसा लिहावा? (शिक्षकांनी कोणा मुलाकडून पदाक्षरं करवून शब्द मोठ्या अक्षरांनी फळ्यावर लिहावा, आणि सांगवे की आजचा धडा कांचेविषयी आहे). तुम्ही सर्वांनी कांच तपासून पाहिली ती कशी आहे? गुळगुळीत, कठीण. अणखी कशी? (उत्तर नाही) ती कोणत्या उपयोगी पडत्ये? खिडक्यामध्ये जडतात. इतकेंच? (उत्तर नाही) शिक्षकांनी गुळगुळीत आणि कठीण हे शब्द फळ्यावर लिहावे.

धड्याचा मुख्य विषय.

३ पारदर्शक.

आतां तुम्हांला कांचे विषयी कांहीं अधिक सांगतो. ह्या खिडकीतून पाहा काय दिसते तें. झाडे, वारे वगैरे दिसतात. (शिक्षकांनी खिडकीचे दरवाजे बंद करावे) आतां काय दिसते? कांहीं नाही. कां वरें? दरवाजे आड आले म्हणून. दरवाजा कसा नडतो? तो तर लांकडाचा आहे, आणि लांकडांतून आरपार दिसत नाही. खिडकीत दरवाजाच्या ठिकाणी मी हा कांचेचा तुकडा ठेवितों. आतां पाहा! झाडे वगैरे त्यांतून आरपार दिसतात. तर लांकडामध्ये आणि कांचेमध्ये भेद काय? कांचेतून आरपार दिसते आणि लांकडांतून दिसत नाही. आणि जर लांकडाचे बदल दरवाजा लोखंडाचा अथवा पितळेचा अथवा कापडाचा असता तर! तर असेंच होतें. तर कांचेमध्ये आणि दुसऱ्या अशा वस्तूंमध्ये एक मोठा भेद दिसून येतो तो कोणता? तिच्यांतून पार दिसते. वरें हा कांचेमध्ये एक गुण आहे. त्याचें नांव तुम्हांस ठाऊक आहे? (उत्तर नाही) तर ऐका, मी तुम्हांस सांगतो, लक्षांत ठेवा. या गुणास पारदर्शक असें नांव आहे. (शिक्षकांनी पारदर्शक हा शब्द

फळ्यावर लिहावा आणि सर्व मुलां पासून एकदम बोलवावा) बरें, पुढें जर मीं कधीं अमुक वस्तु पारदर्शक आहे असें म्हणालों तर तुम्हीं काय समजाल ? असें समजूं कीं त्या वस्तूंतून आरपार दिसतें. फार चांगलें, तर मग तुम्हीं एकादी पारदर्शक वस्तु आठवण करून सांगा पाहूं ? पाणी पारदर्शक आहे. दुसरें काय ? तेल. ठीक आहे.

मीं जर कांचेचा तुकडा आपटला अथवा तुम्हीं व्याजवर दगड टाकलात तर काय होईल. कांच फुटून जाईल ? अशी फुटते म्हणून तिला काय म्हणावें ? ठिसूळ. या प्रमाणें लांकडास केलें तर काय होईल ? तें तर फुटणार नाहीं. जर फारच कठीण वस्तु घेऊन व्याजवर जोरांनें आपटली तर ? मग फुटेल. तर मग लांकडासहि ठिसूळ म्हणावें कीं नाहीं ? तें नाहीं चालणार. तर तुम्हीं कोणत्या वस्तूस ठिसूळ म्हणाल ? सहज फुटेल तीस. शिक्षकांनें ठिसूळ या शब्दाचीं पदाक्षरें मुलांकडून करवावीं आणि शब्द फळ्यावर लिहावा.

४. चकचकीत.

वर लिहिलेल्या रितीनेच लांकडाचा आणि कांचेचा तुकडा उन्हांत ठेऊन त्यांची तुळणा करून कांच चकचकीत आहे असें शिक्षकांनें प्रश्न घालून मुलांकडून म्हणवावें आणि चकचकीत हा शब्द फळ्यावर लिहावा.

पुनरावृत्तन.

शिक्षकांनें फळ्यावर लिहिलेलें सर्व पुसून टाकून मुलांस धडा येतो कीं नाहीं हें पाहाण्या करितां खालीं लिहिल्या प्रमाणें प्रश्न विचारावे.

आज आपणास कांचेचे कोण कोणते गुण समजले ? गुळगुळीत आहे. पुढें ? कठीण आहे, ठिसूळ आहे. ठिसूळ कशाला म्हणतात ? जें सहज फुटतें त्यास. दुसरा कोणता गुण आहे ? चकचकीत आहे. आणि दुसरा ? पारदर्शक आहे. पारदर्शक म्हणजे काय ? निच्यांतून पार दिसतें. त्यांत काय नवल ? लांकुड लोखंडा सारिल्या वस्तूंतून आरपार दिसत नाहीं. हा कांचेमध्ये गुण आहे. पाणी आणि तेलहि * . . . पारदर्शक आहेत.

* येथें वाक्य अपुढें ठेऊन पारदर्शक हा शब्द मुलांपासून ह्मणवून तें पुरें करवावें. आणि पुढें असे ठिपके जेथें सारिले आहेत तेथें वाक्य मुलांकडून पुरें करावाचें असें समजावें.

धडा दुसरा.

रब्बर.

आरंभ प्रश्न.

सर्व मुलांस रब्बर दाखवून त्याचें नांव नेहमी प्रमाणें फळ्यावर लिहावें. नंतर मुलांस म्हणावें “यांत कोणकोणते गुण आहेत ते ज्यांस ठाऊक असतील त्यांनी हात उंच करावे.” मग ज्यांनी हात वर केले असतील त्यांस पाळी पाळीनें एकेक गुण विचारावा. तुला कोणता गुण माहीत आहे ? काळा. आणि तुला ? गुळगुळीत. आणि तुला ? *चिवट. हा कोणत्या उपयोगी पडतो तें कोणास ठाऊक आहे ? शिशाच्या पेनसिलीनें लिहिलेले पुसण्याकरितां. दुसऱ्या कशाच्या ? (उत्तर नाहीं.)

धड्याचा मुख्य विषय.

४ स्थितिस्थापक.

आतां लक्ष या. हा माझे हातांत भिजलेले मातीचा गोळा आहे. त्यांत माझे बोट टोंचलेलें आहे. तेणेंकरून गोळ्यास काय झालें आहे. त्यांत भोक पडलें आहे. आतां बोट काढण्यामुळें काय झालें ? कांहीं झालें नाहीं, भोक आहे तसेंच आहे. आतां मातीचे बदल या रब्बरांत बोट टोंचून काढून घेतलें तर काय होईल ? कांहीं नाहीं. कां कांहीं नाहीं ? रब्बरांत मातीप्रमाणेंच भोक नव्हतें पडलें ? पडले होते खरें पण आपण बोट काढतांच भरून गेलें. कां भरून गेलें ? आपोआप. म्हणजे रब्बर जसा होता तसाच . . . पुनः आपोआप झाला. बरें आतां पाहा मीं रब्बरास ताणून लांब करून सोडून दिल्यावर काय होतें तें-जसा होता तसाच झाला. दगड वगैरे यांस दाबले तर असे होतिल ? असे कसे होतील. तर दुसऱ्या कोणत्या वस्तु अशा होत असतील ? कापूस, लीकर, इस्पंज. तर मग इस्पंज,

* जी वस्तु सहज कापतां किंवा ताणून तोडतां येत नाहीं तीच चिवट म्हणतात.

रब्बर कापूस वगैरे यांविषयीं आपणास काय चमत्कारिक कळून येते ? कीं त्यांस दावले, ताणले तरी ते जसे होते तसे पुनः आपो-आप होतात. तर ह्या अशा शक्तिस काय म्हणावें ? गुण. ह्या गुणास एक शब्द आहे तो कोणास माहीत आहे ? (उत्तर नाही) मीं तुम्हांस सांगतो. त्यास “स्थितिस्थापक” असें म्हणतात. (हा शब्द फळ्यावर लिहून सर्व मुलांकडून याचीं पदाक्षरें करवावीं.

४ अपारदर्शक.

रब्बर अपार दर्शक आहे हें दाखवायासाठीं त्याची व कांचेची तुळणा करावी, आणि त्यांतून पार दिसत नाही असें मुलांकडून उत्तर घ्यावें; आणि त्या गुणाचें नांव अपारदर्शक आहे असें सांगावें. नंतर त्या शब्दास फळ्यावर लिहून त्याचे उलट शब्द (पारदर्शक) विचारून दोन्ही शब्द पकें ठसवावे.

६ पेटघेणारा.

रब्बर जळतो ही गोष्ट जर मुलांस कदाचित् माहीत नसली तर ती समजवण्या करितां रब्बर दिव्यावर धरावा म्हणजे तो लागलाच पेट घेऊन जळून जाईल.

पुनरावर्त्तन.

धड्याचा मुख्य विषय निर निराळे प्रश्न घालून तयामून पाहावा.

धडा तिसरा.

चांमडे.

माहितींतले गुण.

१ अपारदर्शक.

२ गुळगुळीत.

३ चिवट.

मुख्य गुण.

१ लवायाजोगें.

३ वाम देणारें.

२ टिकाऊ.

४ पाणी न धरण्या जोगें.

उपयोग.

जोडे, लगाम, जौन, पुस्तकांस पुढे, वगैरे याचे होतात.

धडा चवथा.

बतासे.

माहितींतले गुण.

१ अपारदर्शक.

२ पांढरें

३ ठिसूळ.

४ कठीण

५ गोड.

६ चकचकीत.

मुख्य गुण.*

१ पाण्यांत विराया जोगें.

२ विस्तवावर पायळ्याया जोगें.

उपयोग.—खाण्याकरितां.**धडा पांचवा.**

गोंदाचा खडा.

माहितींतले गुण.

१ कठीण.

२ चकचकीत.

३ पिवळा†

४ पाण्यांत वितळ्यायाजोगा.

मुख्य गुण.

१ अर्ध पारदर्शक.

२ भरीव.

३ पाण्यांत भिजलेला असतां चिकटतो.

उपयोग.—पातळ व हलक्या वस्तु जडण्या करितां, अणखी कित्येक कापडांस खळ देण्याकरितां उपयोगी पडतो.**धडा साहवा.**

इस्यंज.

माहितींतले गुण.

१. नरम.

२ चिवट.

३ अपारदर्शक.

४ स्थितिस्थापक.

५ लवायाजोगें.

मुख्य गुण.

१ छिद्रयुक्त.

२ शोषक.‡

३ निस्तेज

४. तपकिरी रंगाचें.

उपयोग.—धुण्याच्या कामास लागतें.

* हे दोन गुण मुलांस दाखवायाकरितां एक बतास पाण्यांत टाकावें आणि एक विस्तवावर ठेवावें. असे गुण शिक्षकानें सोपे प्रयोग करून दाखवावे.

† गोंदाचे कांहीं कांहीं खडे तांबडे किंवा पांढरे दृष्टीस पडतात. परंतु ते मळाच्या योगानें तसे होतात. खरा रंग तर फिका पिवळा असतो.

‡ इस्यंजास पाण्यांत किंवा दुसऱ्या कोणत्या प्रवाही पदार्थांत टाकलें असतां हा गुण मुलांच्या लवकर ध्यानांत येईल. इस्यंजांत फार किद्रे आहेत ह्मणून हा गुण त्यांत आहे. हर एक वस्तूच्या उपयोगा विषयीं विचार केल्यानें त्या वस्तूच्या कोणत्या गुणावरून तिचा उपयोग होता तें वदुन करून कळून येतें.

धडा सातवा.

लेंकर.

आरंभ प्रश्न.

- गुण.** ही माझ्या हातांत लेंकर आहे, पाहा; हिचे गुण तुम्हांतून कोणास माहित आहेत? **नरम आणि पांढरी आहे.** आणखी काहीं. **लवण्याजोगी आहे.** ही कोणत्या उपयोगी पडत्ये? **हिचीं कांबळीं, धावळ्या वगैरे होतात.** दुसरे गुण तुम्हांस माहींत नाहीत? (उत्तर नाहीं).
- १ नरम.
२ पांढरी.
३ लवण्या जोगी.

धड्याचा मुख्य विषय.

- ४ हलकी. पाहा हा मोठा लेंकरीचा ढीग आहे. त्यास मी उचलूं लागलों तर उचलतो. या लेंकरीच्या बदल तेव्हाडाच दगड किंवा लोखंडाचा अथवा तांब्याचा तुकडा असता तर? **न उचलता.** कां वरें? ते पुष्कळ जड असतात झणून. तर लेंकर जड नाहीं काय? ती तर हलकी आहे.
- ५ अपारदर्शक. कांच पाणी वगैरे वस्तूंची व लेंकरीची तुळणा करून लेंकर अपारदर्शक आहे असें मुलांकडून सांगवावें.
- ६ टिकाऊ. लेंकरीचीं कांबळीं वगैरे करितात असें तुम्हीं म्हणालेत, तर तीं कागदाचीं कां करीत नाहीत? **कारणकीं तीं फाटतील.** लेंकरीचीं फाटणार नाहीत? **लेंकरीचीं पुष्कळ दिवस टिकतील.** पुष्कळ दिवस टिकतें त्यास काय म्हणावें? **टिकाऊ.** तर लेंकरहि टिकाऊ आहे.
- ७ सुकी. लेंकरित दुसरा गुण आहे तो मी तुम्हांस दाखवितों. भाजी पाला किंवा भाकरी सारिखी जिन्नस हातांत घेतली तर कशी लागत्ये? थंड. कांवरें? **ओली असत्ये, त्यांत पाणी असतें झणून.** आणि लेंकर कशी लागत्ये. **सुकी.** म्हणजे त्यांत काहीं ओलावा नाही.
- ८ स्थितिस्थापक. हे काहीं लेंकरीचे केंस माझ्या हातांत आहेत. त्यांस मी ताणतों तेव्हां लांब होतात. आणि सोडून दिले म्हणजे पुनः वांकतात. या गुणास काय म्हणावें (उत्तर नाहीं)

दुसऱ्या कोणत्या वस्तूस ताणलें असतां अशी होईल ? आठवण करा. रड्वर. म्हणून रड्वरास काय म्हणतात. स्थितिस्थापक. तर मग लोंकराहि कशी आहे ? स्थितिस्थापक.

पुनरावर्त्तन.

लोंकरीचे जितके गुण सांगितले असतील त्यांविषयीं निरनिराळे प्रश्न विचारावे. मग अपूर्ती वाक्यें म्हणून मुलांकडून पुरीं करवावीं. जसें.

लोंकरीचीं वस्त्रें करितात, कारणकीं तीं . . . लवण्याजोगी आहे. आणि . . . टिकाऊ आहे. लांकडांचीं व लोखंडाचीं वस्त्रें करित नाहीत, कारणकीं तीं . . . जड आहेत; आणि . . . कठीण आहेत; आणि . . . लवकर लवत नाहीत. परंतु लोंकर ? हलकी आणि . . . नरम आहे. आणि . . . लवाया जोगी आहे, म्हणून तिचीं . . . धावळी, कांबळीं वगैरे वस्त्रें होतात. कागदाचीं वस्त्रें केलीं तर . . . फाटतील. परंतु लोंकरीचीं . . . फाटत नाहीत. तीं तर . . . टिकाऊ आहे.

धडा आठवा.

पाणी.

माहितींतले गुण.

- | | | |
|-------------|----------|-------------------|
| १ पारदर्शक. | २ चकचकीत | ३ स्वच्छ करणारें. |
|-------------|----------|-------------------|

मुख्य गुण.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| १ प्रवाही म्हणजे ओततां येईल असें. | २ तोंड दिसेल असें. |
| ३ कांचे सारिखें. | ४ रंग रहित. |
| ५ वास रहित. | ६ स्वाद रहित. |
| ७ गुणाकारी. | ८ जड. |

उपयोग.

स्वच्छ करायास, जमिनीस द्रव आणण्यास, पिण्यास, आणि स्वयंपाकाच्या कामांत फार उपयोगी पडतें.

घडा नववा.

मेण.

गुण.
१ कठीण.
२ गुळगुळीत.
३ अपारदर्शक.
४ चिवट.
५ वास देणारे.
६ विस्तवावर वितळते.

आरंभप्रश्न.

सर्व मुलांस मेण दाखवावें. नंतर फळ्यावर त्याचें नांव लिहून विचारावें, कीं यांत कोणकोणते गुण आहेत ते तुमच्यानें सांगवतील? कठीण, गुळगुळीत, अपारदर्शक, चिवट, वास देणारे; आणखी? (उत्तर नाहीं.)

धड्याचा मुख्य विषय.

हा मेणाचा तुकडा माझ्या हातांत काहीं वेळ ठेवला तर कसा होईल? नरम होईल. जर मीं यास दिव्याजवळ किंवा, विस्तवावर ठेवला तर? तर वितळून जाईल. म्हणजे कसें होईल? पाण्या सारखें. पाण्या सारख्या वस्तूस काय म्हणतात? प्रवाही. तर या मेणांत कोणता गुण दिसून आला? विस्तवावर वितळण्याचा.

७ चिकट.

तुम्हीं म्हणतां कीं मेण काहीं वेळ हातांत ठेविलें तर नरम हांतें. बरें, तें नरम झाल्यावर त्यास लांकडावर किंवा दुसऱ्या काहीं कठीण वस्तूस लाविलें तर कसें होईल? चिटकून जाईल. कां बरें? तें चिकट आहे म्हणून. हा एक मेणाचा गुण कळून आला. या गुणाचें नांव काय? चिकट.

८ भरीव.

जर मीं एका लांकडाच्या तुकड्याचा मधला भाग कोरला तर तो तुकडा कसा होईल? पोकळ. आणि ज्या वस्तु पोकळ नाहींत त्यांस काय म्हणतात? (उत्तर नाहीं) मीं तुम्हांला सांगों, त्यांस "भरीव" म्हणतात. आतां हा मेणाचा तुकडा पोकळ किंवा भरीव आहे तें सांगा. भरीव आहे. तो पोकळ होऊं शकेल कीं नाहीं? होय, त्याचा मधला भाग कोरून काढला तर पोकळ होईल. काहीं पोकळ वस्तूंचीं नांवां सांगां? वांबू, पेटी दऊत; आतां भरीव वस्तूंचीं नांवां? खडू, ईट, दगड.

९ निखेज.

आतां कित्येक चकचकीत वस्तूंचीं नांवां घ्या? कांच, वसास, गोंद, पाणी. बरें कोणत्या वस्तु चकचकत नाहींत? लांकूड,

सिलेट, माती. ज्या चकचकत नाहीत त्यांस काय म्हणतात ? त्यांस तर निस्तेज म्हणतात. मेण कसे आहे ? चकचकीत किंवा निस्तेज ? निस्तेज.

१० पिवळट.

मेणाचा रंग कसा आहे ? पिवळा. आणि हळदीचा ? पिवळाच. तर काय मेणाचा आणि हळदीचा रंग एकच ? नाही मेणाचा रंग फिका असतो. तर अशा फिक्या पिवळे रंगास काय म्हणतात ते तुम्हांस ठाऊक नाही ? (उत्तर नाही). तुम्हां थोडे दिवसां पूर्वी इस्पंजाविषयी धडा शिकलेत तेव्हां त्यांत इस्पंजाचा रंग कसा सांगितला होता ? बदामी. बदामी रंग कसा असतो ? फिका पिवळा. आतां फिक्या पिवळ्यास काय म्हणावे ते सांगा ! पिवळट. मग तर मेणाचा रंग कसा आहे ? पिवळट.

पुनरावर्तन.

निरनिराळे प्रश्न घालून मेणाचे गुण विचाराने, आणि ते गुण सांगतांना, जे दाखले दिले असतील, ते वाक्यपूर्तिच्या रीति प्रमाणे विचारून घट करवावे.

धडा दाहावा.

कापूर.

माहितींतले गुण.

१ पांढरा.

२ चकचकीत.

३ कठीण.

४ भरीव.

५ हलका.

६ अर्धपारदर्शक.

मुख्य गुण.

१ सुवासिक.

४ लवकर पेट घेण्याजोगा.

२ लवकर चुरण्याजोगा.

५ औषधी.

३ दास्त वितळण्याजोगा.

६ उडणारा.

उपयोग.

औषधांत, सांसर्गिकरोग बंद करण्यास, पुस्तके वस्त्रे वगैरे यांस वाळविा न लागू देण्यास याचा उपयोग पडतो.

धडा अकरावा.

जुवारीची भाकर.

माहितींतले गुण.

- | | | |
|---------------|-------------|---------------|
| १ छिद्रयुक्त. | २ शोषक. | ३ अपारदर्शक. |
| ४ भरींव. | ५ गुणाकारी. | ६ खाण्याजोगी. |

मुख्य गुण.

- १ धातुपुष्ट.

तिचा गर.

- | | | |
|----------|--------------------|--------|
| १ पिवळट. | २ ताजा असतांना मऊ. | ३ दमट. |
|----------|--------------------|--------|

तिचा पापुद्रा.

- | | | |
|--------|----------|---------------|
| १ कठीण | २ ठिसूळ. | ३ उदी रंगाचा. |
|--------|----------|---------------|

उपयोग—शरिराचें पोषण करण्यास.

धडा बारावा.

लाखेची कांडी.

माहितींतले गुण.

- | | | | |
|-------------------------|-----------|--------------|--------------|
| १ कठीण. | २ चकचकीत. | ३ ठिसूळ. | ४ अपारदर्शक. |
| ५ दाखंत वितळ्याया जोगी. | | ६ हलकी. | ७ भरींव. |
| ८ गुळगुळीत. | | ९ वासदेणारी. | १० रंगीत. |

मुख्य गुण.

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| १ पेट घेणारी. | २ विस्तवावर वितळ्याया जोगी. |
|---------------|-----------------------------|

वितळल्यावर.

- | | | |
|--------|---------------------|-----------------|
| १ नरम. | २ छाप उठवून घेणारी. | ३ चिकटण्याजोगी. |
|--------|---------------------|-----------------|

उपयोग.

कागद चिकटाय्यास अथवा शिक्का करायास.

धडा तेरावा.

वेत.

गुण.

- १ गुळगुळीत.
- २ पिवळा.
- ३ चकचकीत.
- ४ लवण्याजोगा.

आरंभप्रश्न.

वेताचे गुण ज्या मुलांस ठाऊक असतील त्यांनी हात वर करावे. तुं काय सांगतोस (एकाकडे बोट दाखवून) **गुळगुळीत**. आणि तुं? **पिवळा**. आणि तुं? **चकचकीत**. आणि तुं? **लवण्याजोगा** आणि तुं रे? **स्थितिस्थापक**.

धड्याचा मुख्य विषय.

५. स्थितिस्थापक.

तुम्हीं म्हणालेत की वेत स्थितिस्थापक आहे. हा गुण दुसऱ्या कोणत्या वस्तूंमध्ये दिसून आला आहे? **रबरांत, इस्पंजांत.** बरं हे तिन्ही पदार्थ स्थितिस्थापक आहेत खरे, परंतु ते कोणत्या निरनिराळ्या प्रकारें स्थितिस्थापक आहेत तें तुम्हांला ठाऊक आहे? (उत्तर नाही) स्थितिस्थापक म्हणजे काय तें सांगा पाहूं? ज्या पदार्थास दाबलें, अथवा वांकविलें, अथवा, ताणलें असतां पुनः तो जसा होता तसा आपोआप होतो त्यास **स्थितिस्थापक** म्हणविते. आतां रब्वर अथवा इस्पंज अथवा वेत या सर्वास लवविलें तर **लवतात**. आणि मग सोडलें तर पुनः **जसे होते तसे होतात**. तसेंच सर्वास दाबलें तर दाबतील किं काय? **होय**. विचार करून बोलावें. **नाहीं**, वेत दाबतां येणार नाही. आणि बाकीचे दोन पदार्थ? **दाबतां येतील**. कां? विचार करून सांगा. **इस्पंजास चौहो कडून दाबलें तर तो दाबला जातो आणि लहान होतो**. आणि रब्वर? तो तसा होत नाही. तर रब्वरास दाबवत नाही? एके बाजूस दाबलें तर दाबेल, परंतु चौहो कडून एकदम दाबलें तर इस्पंजा सारिखा लहान होणार नाही. रब्वरास ताणलें तर **लांब होतो**. आणि दुसऱ्यांस ताणलें तर? **इस्पंज लांब होतो**. आणि वेत? तो **नाहीं होत**. तर मग वेत कोणत्या प्रकारें स्थितिस्थापक आहे तें सांगा पाहूं? त्यास

लवविले तर तो पुनः जसाचे तसाच होतो. आणि काय केले तर असें होणार नाहीं! हातानें दाबले किंवा ताणले तर तो दाबला किंवा ताणला जाणार नाहीं.

६ तंतुमय.

वेतांत दुसरा एक गुण आहे. गाडीवाले आपल्या गाड्या कशांनं ओंगतात? झाडांच्या डाहाळ्याने. डाहाळीचें टोंक कशा-सारिखें केले असतें? ठेंचून कुंची सारिखें. बरें ठेंचतां ठेंचतां ती डाहाळी तुटत कां नाहीं? तींत तंतु असतात ह्मणून. असा कुंची सारिखा झालेला वेत तुम्हीं कधी पाहिला आहे? होय. गांवठी शाळामध्ये जो पंतोजीजवळ वेत असतो तो आपटून आपटून कांहीं दिवसांनीं कुंची सारिखा होतो. आणि तो मोडून कां जात नाहीं? त्यांतहि तंतु आहेत ह्मणून. बरें तर वेतांत हा एक गुण आहे. त्यास काय म्हणतात. (उत्तर नाहीं) त्यास “तंतुमय” म्हणतात.

७ गांठाळ.

तुम्हीं सांगितले कीं वेताचा रंग पिवळा असतो, तर तो सर्व ठिकाणीं पिवळा असतो काय? मध्येमध्ये काळा असतो. तेंयें काय असतें? गांठी. अशा गांठी कोणकोणत्या वस्तूंस असतात? उंस, बोरू, कसई. तर या सर्व वस्तु कशा आहेत? गांठाळ.

पुनरावर्त्तन.

वेत तंतुमय आहे म्हणजे काय? त्यांत तंतु असतात. तंतु आहेत असें केव्हां समजतें? ठेंचला ह्मणजे. वेता खेरीज दुसरें काय तंतुमय असतें? आंबाडी. आंबाडीहि स्थितिस्थापक आहे; म्हणजे काय? तीस लवविले तर पुनः ती जशीच्या तशीच होत्ये. याप्रमाणें गुणाचे अर्थ मुलांस विचारावे, आणि ते गुण कसे दिसून येतात हें त्यांजपासून सांगवावें. अशा प्रकारचें शिकविणें पृथक्करणाच्या रीति प्रमाणें आहे. पुष्कळ धड्यांच्या पुनरावर्त्तनांत ही रीति उपयोगी पडत्ये.

धडा चौदावा.

सुंठ.

माहितींतले गुण.

| | | |
|-------------|------------|---------------|
| १ कठीण. | २ निस्तेज. | ३ सुकी. |
| ४ सुवासिक. | ५ चिवट. | ६ अपारदर्शक. |
| ७ गुणाकारी. | ८ औषधी. | ९ उदी रंगाची. |

मुख्य गुण.

| | | |
|---------|-----------|-----------|
| १ तिखट. | २ तंतुमय. | ३ गांठाळ. |
|---------|-----------|-----------|

उपयोग.

अन्नास रुची देण्यांत आणि औषधांत.

धडा पंधरावा.

दूध. भाग १.

माहितींतले गुण.

| | | |
|--------------|------------|--------------|
| १ पांढरें. | २ प्रवाही. | ३ नरम. |
| ४ अपारदर्शक. | ५ गुणाकारी | ६ धातुपुष्ट. |

मुख्य गुण.

| | |
|----------|--------|
| १ तेलकट. | २ गोड. |
|----------|--------|

उपयोग.

लोणी, तूप, मलई, बरफी, मावा, पेढे, वगैरे करण्यास व पिण्यास.

धडा सोळावा.

दूध—भाग २.

गुण.

- १ पांढरें.
२ गुणाकारी.

आरंभप्रश्न.

दूध दाखवून त्याचे गुण विचारावे. पांढरें ; गुणाकारी. पुढें ?
(उत्तर नाहीं).

धड्याचा मुख्य विषय.

३ प्रवाही.

या दुधांनं भरलेल्या भांड्यास उपडें केलें तर काय होईल ?
दुध सांडेल. कां बरें ; तें घट नाहीं ; वाहून जाण्या जोगें
आहे. तथा दुसऱ्या कोण कोणत्या वस्तु आहेत ? तेल, पाणी,
मध, तूप, ताक. आणि सांडणार नाहीत अशा वस्तूंचीं नांवां घ्या
पाहूं ? लांकूड, खडू, सोने, वगैरे पुष्कळ आहेत. आतां
सांडतात त्यांला काय म्हणावें ? (उत्तर नाहीं). मीं सांगतां त्यांला
“प्रवाही” म्हणावें. ह्या शब्दाचीं मुलांकडून पदाक्षरें करवावीं. आणि
तो फळ्यावर लिहून त्यांकडून म्हणवावा आणि त्याचा अर्थ त्यांच्या
मनांत ठसवावा.

४ निराकार.

दुधाचा आकार कसा आहे ? त्याला आकार नाहीं. कां
बरें ? प्रवाही आहे ह्मणून. ज्यास आकार नाही त्यास काय
म्हणतात ? निराकार.

उपयोग.

- १ पिण्यास.
२ दही.
३ ताक.
४ लोणी, तूप, वगैरे
करण्यास.

दूध कोणत्या उपयोगीं पडतें ? आपण पितां. त्याच्या कोणत्या
वस्तु होतात ? दही, ताक, लोणी, तूप, दुधपाक, खीर, बरफी,
पेढे, मावा, वासुदी. (मग खाली लिहिलेल्या गोष्टी प्रश्न वगैरे
विचारून मुलांचे मनांत भराव्या.) बरफी, दुधपाक आणि तूप हे
पदार्थ कसे करितात ? दुधाचा स्वाद गोड आहे ? तें चागलें आहे
किंवा नाहीं हें कशावरून समजावें ? वोट घालून, किंवा ? चाखून,
किंवा ? विस्तवावर घालून. कोणाचें दूध सर्वांमध्ये चांगलें ?
हत्तीचें. त्यापेक्षा उतरतें गाईचें ; हें हलकें असतें म्हणून
अजाण्यास घालतात. बकरीचें किंवा मेंढीचें वाईट असतें. दुसरीं
कोणतीं जनावरें दूध देतात ? घोडी, गाढवी, कुतरी, वाघीण.
पण आपण त्या दुधाचा उपयोग करित नाहीं. या सर्वांस दुध
कां असतें ? पोरान्चें पोषण होण्या करितां. यांत परमेश्वराची
किती दया आहे बरें !

पुनरावर्तन.

तुटक प्रश्न घालून धड्यांतील मतलब विचारावा.

धडा सतरावा.

तांदूळ.

माहितींतले गुण.

- | | | | |
|-----------|---------|--------------|---------------|
| १ पांढरे. | २ कठीण. | ३ अपारदर्शक. | ४ गुळगुळीत. |
| ५ चकचकीत. | ६ भरीव. | ७ शोषक | ८ गुणाकारी. |
| | | | ९ छिद्रयुक्त. |

मुख्य गुण.

१ करकरीत.

२ धातुपुष्ट.

उपयोग.—शरीराचें पोषण करण्या करितां.

धडा अठरावा.

मीठ.

माहितींतले गुण.

- | | | |
|----------------|-------------------------------|--------------|
| १ पांढरें. | २ कठीण. | ३ अपारदर्शक. |
| ४ वितळयाजोगें. | ५ विस्तवावर पाणी होण्याजोगें. | |

मुख्य गुण.

१. चकचकीत.

२ कणीदार.

३ स्वादिष्ट.

४ खारट.

उपयोग.

अन्नास रुची देण्याकरितां, कुजणें बंद करण्या करितां, आणि खत पुरविण्या करितां.

धडा एकुणीसावा.

शिंंग.

माहितींतले गुण.

- | | | |
|---------|------------|--------------|
| १ कठीण. | २ निस्तेज. | ३ तंतुमय. |
| ४ ताठ. | ५ पिवळट. | ६ अपारदर्शक. |

मुख्य गुण.

१ खरबरीत.

२ पोकळ.

३ जळतांना वास देणारें.

४ अणीदार.

उपयोग.—फण्या, सरस, करंडया, सुन्यांच्या व चाकूंच्या मुठी करण्यांत.

धडा विसावा.

हस्तीदांत.

माहितींतले गुण.

१ पांढरा. २ चकचकीत. ३ अपारदर्शक. ४ भरींव.

मुख्य गुण.

१ कठीण. २ गुळगुळीत. ३ टिकाऊ.

उपयोग.—खेळणी, फण्या, सोंकटया, बुदबळें वगैरे करण्यांत.

धडा एकविसावा.

खडू (सफेता).

माहितींतले गुण.

१ पांढरा. २ अपारदर्शक. ३ निस्तेज.
४ कठीण. ५ भरींव. ६ सुका.

मुख्य गुण.

१ लवकर चुरण्याजोगा. २ *तेजावांत उतून येण्याजोगा.

उपयोग.—लिहिण्यांत व औषधांत.

धडा बाविसावा.

बाभळीच्या सालीचा तुकडा.

माहितींतले गुण.

१ सुकी. २ निस्तेज. ३ भरींव.
४ अपारदर्शक. ५ ताठ. ६ टिकाऊ.
७ तंतुमय. ८ जळण्या जोगी. ९ खरखरीत.

मुख्य गुण.

१ बद्धकोष्ठ. २ आंतून गुळगुळीत. ३ तपकिरी रंगाची.

उपयोग.—झाडाचें रक्षण करण्यांत व चामडें तयार करण्यांत.

* विनागरीमध्ये अथवा गंधकाच्या तेजाबामध्ये खडूचा तुकडा टाकला असतां हा गुण चांगला दिसून येतो.

दुसऱ्या भागाविषयीं

सूचना.

मुलें जें शिकलीं असतील तें त्यांच्या मनांत ठसउन द्यावें आणि गुणवाचक संज्ञांचा अर्थ समजण्याचें त्यांच्या अंगां सामर्थ्य यावें अशा रीतिनें या भागांतील धडे योजिले आहेत. गुण म्हणजे काय, व तोच गुण अनेक पदार्थांमध्ये असूं शकतो हें चांगलें समजाविलें पाहिजे. याजकरितां जे गुण पहिल्या भागांत येउन गेले आहेत ते पुनः दुसऱ्या पदार्थांच्या संबंधानें यांत आले आहेत. ते एकदां शिकविले आहेत असें समजून शिक्षकांनें सोडून देऊं नयेत. परंतु बहुतकरून ते आरंभ प्रश्नांतच मुलांकडून सांगवावे, अगर तसें न होऊं शकल तर ते धडा शिकवितांना समजवावे. परंतु शिक्षकांनें इतकें लक्षांत ठेवावें कीं मुलांस कोणताहि पदार्थ अथवा पदार्थांचा भाग दाखविला असतां त्याचे जे गुण असतील ते जर ते लागलेच ओळखतील अथवा समजूं शकतील तर त्यांजविषयीं अधिक सांगत बसून मुलांस कंटाळा आणूं नये.

गुण म्हणजे काय याविषयीं चांगली समजूत व्हावी म्हणून या भागांतील पहिला धडा इंद्रियां विषयीं दिला आहे. हा शिकले म्हणजे पुढल्या धड्यांतील प्रत्येक गुण आपणास कोणत्या इंद्रियानें कळतो व प्रत्येक इंद्रियानें कोणकोणते गुण कळतात हें सांगण्याचा त्यांजकडून अभ्यास करवावा. आणि कांहीं गुण एका पेशां अधिक इंद्रियानां समजतात असें त्यांचे ध्यानांत आणून द्यावें. जसें. खरबरीत, भरेंत, प्रवाही, आणि निरनिराळ्या तऱ्हेच्या आकृति ह्या पाहिल्यानें अथवा हात लावल्यानें समजतात.

मुलांकडून पदार्थांचे भाग ओळखवावे आणि त्यांचीं नांवे सांगवावीं; आणि पदार्थ अथवा त्यांचा भाग आणि त्यांचे गुण यांमधील भेद समजला म्हणजे, व एकाच पदार्थांच्या निरनिराळ्या भागांत केव्हां केव्हां निरनिराळे गुण असतात असें कळलें म्हणजे गुणवाचक शब्दांचा खरा अर्थ समजण्यास त्यांस सुलभ पडेल. पदार्थांचे भागाविषयीं त्यांस माहिती झाली असतां त्यांची अवलोकनशक्ति वाढेल आणि त्या पदार्थांविषयीं चांगलें ज्ञान होईल.

मुलांनां चांगला विचार केल्यावांचून अनुमानानें उत्तरें दिलीं असतां तसें न करण्या विषयीं त्यांस समजूत द्यावी; आणि त्यांस ज्या गुणांचीं नांवे माहित असतील तीं भलत्याच पदार्थांस लावण्याची संवय लागूं देऊं नये.

भाग दुसरा.

धडा पहिला.

इंद्रिये.

आरंभप्रश्न.

आज पर्यंत जे धडे तुम्हीं शिकलांत ते कशाविषयीं होते ?
निरनिराळ्या वस्तु विषयीं. वस्तूंच्या कशा विषयीं आपण
विचार करीत होतो ? गुणाविषयीं. ते गुण आपणास कसे
कळतात तें तुम्हांस ठाऊक आहे ? (उत्तर नाही.)

धड्याच्या मुख्य विषय.

१ पाहाणे.

रुवर काळा आहे असें तुम्हांस कसें कळलें ? डोळ्यानीं
पाहून. जर तुम्हांस न दिसतें तर तुम्हांस रंग कसा कळता ?
तर तो कळलाच नसता. कोणत्याहि वस्तूचा गुण कळण्यास
डोळ्यांनीं पाहाण्या खेरीज दुसरा कोणता मार्ग आहे कीं नाही.
(उत्तर नाही.)

२ वास घेणे.

चामड्यास वास येतो हें तुम्हांस कसें समजलें ? वास घेऊन.
जर तुम्हांस दिसत नसतें तर चामड्यास वास येतो किंवा नाही हें
तुम्हांस कळतें कीं नाही ? होय आंधळ्यास वास घेतां येतें.
तर गुण समजण्याचा अणखी कांहीं मार्ग दिसतो ? वास घेणे.
वरें आहे.

३ स्पर्शकरणे.

वरें हस्तीदांत गुळगुळीत आणि बाभळीची साल खरबरीत हें
कसें समजतें ? हात लाऊन. हात किंवा आपल्या अंगाचा
कोणताहि भाग दुसऱ्या कशास लावणें या अर्थाचा एक चांगला
शब्द आहे तो तुम्हांस आठवतो ? (उत्तर नाही.) “स्पर्श करणे”
(हा शब्द फळ्यावर लिहून मुलांकडून एकदम बोलवावा.)

४ चाखणे.

गुण समजण्याचा अणखी एक मार्ग आहे. आठवण करून
सांगतां येईल तर पाहा ? चाखणे. चाखून कोणते गुण कळ-
तात ? कोणती वस्तु गोड, खारट, तिखट, वगैरे असली
तर चाखून कळत्ये. ठीक आहे. आतां गुण समजण्याचे तुम्हीं

कितो मार्ग सांगितलेत? चार. त्या खेरीज दुसरा एक आहे तो तुमच्याने सांगवेल? (उत्तर नाही.)

५ ऐकणे.

मी आतां तुमच्याशीं काय करितों? गोष्टी सांगता, धडा शिकविता. हें तुम्हांस कसें समजतें? ऐकून. तर मग मीं नुकता तुम्हांस दुसरा मार्ग विचारिला तो कोणता? ऐकणे. ठीक. आतां कोण कोणत्या मार्गांनें आपणास पदार्थांचें ज्ञान होतें? पांच मार्गांनीं. ते कोणते? पाहाणे, वास घेणे, स्पर्श करणे, चाखणे, आणि ऐकणे. यां पांचास “इंद्रिये” असें म्हणतात. (हा शब्द फळ्यावर लिहून सर्वां कडून बोलवावा).

६ डोळ्या.

आतां आपल्या शरीराचे कोणकोणते भाग वर सांगितलेलीं कामें करितात याचा विचार केला पाहिजे. तुम्हीं कशांनें पाहातां? डोळ्यांनीं. डोळ्यांनीं पाहून काय काय समजतें? कोणती वस्तु पारदर्शक, अपारदर्शक, चकचकीत, निस्तेज, रंगीत, रंगा-खेरीज, मोठी, लहान असली तर डोळ्यांनें कळत्ये. वास कशांनें येतो? नाकांनें. नाकांनें काय कळतें? चांगला अगर वाईट वास. आपल्या शरीराच्या कोणत्या भागास स्पर्श केला असतां समजतो? शरीराचे कोणत्याहि भागास केला तरीं समजेल असे वाटतें. केंसास केला तर? नाहीं समजणार.

७ नाक.

कोठें कोठें केला असतां नाहीं समजणार हें विचार करून सांगा. केंसास, नखास, आणि दांतास. स्पर्शांनें काय समजतें? कोठलीहि वस्तु कठीण, नरम, गुळगुळीत, खरवरीत, हलकी, भारी, गरम, थंड, ओली, कोरडी वगैरे असल्यास. आपण कशांनें चाखतो? जिभेनें. आणि तेंणें करून काय कळतें? गोड, खारट वगैरे. ऐकूं कशांनें येतें? कानांनें.

८ जीभ.

पुनरावर्त्तन.

पृथकरणाच्या रीतीनें उलटे सुलटे प्रश्न करून धड्यांतील हाशील विचारावें.

धडा दुसरा.**टांचणी.****भाग.**

१ डोकें.

२ मधला भाग.

३ अणी.

सामान्य गुण.

१ कठीण.

२ अपारदर्शक.

३ पांढरी.

४ चकचकीत.

५ भरीव.

६ गुळगुळीत.

७ थंड.

भागांचे गुण.

१ डोकें वाटोळें असतें.

२ अणी बारीक असत्ये.

३ मधीलभाग.

१ नीट.

२ पुच्छाकार.

उपयोग.--पागोट्याचे पट्टे घट्ट बसविण्याकरितां.**घडा तिसरा.****लांकडाचा चौरस तुकडा. (घन)****भाग.**

१ पृष्ठ.

२ बाजू.

३ कोर.

४ कोन.

सामान्य गुण.

१ कठीण.

२ हलका.

३ भरीव.

४ तपकिरी रंगाचा.

५ गुळगुळीत.

६ निस्तेज.

७ जळण्याजोगा.

८ अपारदर्शक.

भागांचे गुण.

१ त्याच्या बाजू चापट आणि चौरस असतात.

२ त्याच्या कोरी सरळ असतात.

३ त्याचे कोन बारीक असतात.

पृष्ठ म्हणजे काय हें समजाविण्याकरितां हा घडा लिहिला आहे ; म्हणून त्याचा अर्थ मुलांच्या मनांत चांगला भरून दिला पाहिजे. कोणत्याहि पदार्थाच्या सर्व बाहेरील अंगास पृष्ठ म्हणतात. पृष्ठाचा आकार निरनिराळा असतो. चेंडूचें पृष्ठ अखंड असतें ; म्हणजे त्यास वेगवेगळ्या बाजू नसतात ; तो सर्वकडून एकसारखाच असतो.

परंतु घनाच्या पृष्ठास साहा बाजू असतात. घन म्हणजे अशी आकृति कीं जीस साहा समचौरस बाजू असून त्या एकावर एक लंब असतात.

धडा चवथा

अंकणी.

भाग.

- | | | |
|----------|-----------------|--------------|
| १ पृष्ठ- | २ वाजू- | ३ मधला भाग. |
| ४ शेवट- | ५ बाहेरलें अंग. | ६ आतलें अंग. |

सामान्य गुण.

- | | | |
|--------------|---------|---------------|
| १ कठीण. | २ लांब. | ३ भरीव. |
| ४ अपारदर्शक. | ५ सुकी. | ६ जळण्याजोगी. |

भागांचे गुण.

- १ बाहेरचें एक अंग वाटोळें आहे.
- २ शेवटें चापट व वर्तुलाकार आहेत.
- ३ आकार फुंकणी अथवा नळी सारिखा आहे.

नलिकाकार वस्तु कशी असत्ये हें सांगण्या करितां हा धडा लिहिला आहे. ज्याचीं शेवटें चापट व ज्याचें अंग फुंकणी सारिखें असतें, त्या पदार्थांच्या आकृतीस नलिकाकार म्हणावें. हें मुलांस चांगलें समजवावें.

असे गुण सांगतांना, ते पूर्वी कोणत्या वस्तूमध्ये आहेत असें शिकविलें होतें, तें मुलांकडून सांगवावें; तेणेंकरून त्यांची कल्पनाशक्ति वाढेल.

धडा पांचवा.

पिसाची लेखणी (पेन).

भाग.

| | | |
|-----------|----------------|------------------|
| १ नळी | २ दांडा. | ३ पिस. |
| ४ गर. | ५ टांक. | ६ चीर. |
| ७ पृष्ठ. | ८ बाजू. | ९ सालटें. |
| १० खोबण. | ११ आंतलें अंग. | १२ बाहेरलें अंग. |
| १३ फांकी. | | |

भागांचे गुण.

१ त्याची नळी.

| | | |
|-------------|------------------|-----------------|
| १ पारदर्शक. | २ फुंकणी सारिखी. | ३ पोकळ. |
| ४ चकचकीत. | ५ कठीण. | ६ स्थितिस्थापक. |
| ७ पिवळट. | ८ शिंगा सारिखी. | |

२ त्याचा दांडा.

| | | |
|--------------|------------|---------|
| १ अपारदर्शक. | २ टोंकदार. | ३ भरीव. |
| ४ पांढरा. | ५ ताठ. | ६ कठीण. |
| ७ खोबणदार. | | |

३ त्याचा गर.

| | | |
|-----------------|------------------|---------------|
| १ पिवळट. | २ इस्पंजासारिखा. | ३ छिद्रयुक्त. |
| ४ स्थितिस्थापक. | ५ मऊ. | |

या पदार्थाच्या कित्येक भागांचे गुण दुसऱ्या भागांच्या गुणांचे उलटे आहेत, तेव्हां ते गुण एकमेकाशीं ताडून मुलांची विचारशक्ति वाढवावी.

धडा साहावा.

बोरुची लेखणी.

भाग.

| | | |
|-----------------|---------------|----------|
| १ गांठ. | २ बाजू. | ३ शेवट. |
| ४ बाहेरलें अंग. | ५ आंतलें अंग. | ६ गर. |
| ७ छिलटें. | ८ टांक. | ९ पायरी. |
| १० फांकी. | ११ चौर. | |

सामान्य गुण.

| | | |
|--------------|----------------|---------------|
| १ कठीण. | २ लांब. | ३ भरीव. |
| ४ अपारदर्शक. | ५ फुंकणीसारखी. | ६ गुळगुळीत. |
| ७ चकचकीत. | ८ रंगीत. | ९ जळण्याजोगी. |

तिच्या गराचे गुण.

| | | |
|----------|-----------|---------------|
| १ नरम. | २ तंतुमय. | ३ छिद्रयुक्त. |
| ४ खरबरीत | ५ पांढरा. | |

बोरुची आणि पिसाची लेखणी यांची तुळणा करून दोघांचे भाग व गुण यांविषयी पक्की माहिती करून द्यावी.

धडा सातवा.

खुरची.

भाग.

| | | |
|----------|----------------|-----------------|
| १ पाठ. | २ पुढचा भाग. | ३ बसायाची जागा. |
| ४ चौकट. | ५ वेताची जाळी. | ६ पाय. |
| ७ दांडे. | ८ पृष्ठ. | ९ बाजू. |
| १० कोर. | ११ कान. | १२ वूड. |

गुण—हे याठिकाणी लिहिले नाहींत. कारण खुरच्या निरनिराळ्या तऱ्हेच्या असतात. शिकवितांना जशी खुरची दाखविण्यांत येईल, तसे तिचे गुण सांगावे.

कोणत्याहि वस्तूच्या निरनिराळ्या भागांचें भोज तशीच त्यांची रचना एकमेकाशीं ताडून पाहिल्यानिं विचारशक्ति वाढत्ये. म्हणून प्रसंगानुसार तसें करावें. जसें; खुरचीच्या बैठकेची उंची खुरचीच्या सर्व उंचीच्या सुमारे निमे असत्ये; आणि पाठीपेक्षां पाय थोडेसे लांब असतात. अणखी बैठकेची मागली बाजू पुढल्या बाजूपेक्षां अरुंद असत्ये. पाय उभे असतात, बैठक आडवी असत्ये; वगैरे.

घडा आठवा.

पुस्तक.

भाग.

| | | | |
|-------------------|----------------|-----------------|-------------|
| १ पृष्ठ. | २ बाजू. | ३ कोन. | ४ कोर. |
| ५ बाहेरलें अंग. | ६ आंतलें अंग. | ७ पुढा. | ८ पाठ. |
| ९ वूड. | १० कागद. | ११ टाचे. | १२ लई. |
| १३ पाने. | १४ *पृष्ठ. | १५ समाप्त. | १६ आरंभ. |
| १७ समाप्ति. | १८ वर्ण | १९ आंकडे. | २० चिन्हें. |
| २१ अक्षरें. | २२ शब्द. | २३ वाक्यें. | २४ रेखा. |
| २५ ग्रंथनामपृष्ठ. | २६ प्रस्तावना. | २७ अनुक्रमणिका. | |

निरनिराळ्या भागांची रचना, आकार, आणि उपयोग मुलांकडून सांगवावे.

घडा नववा.

अंगुस्तान.

भाग.

| | | |
|----------|-----------------|--------------|
| १ पृष्ठ. | २ बाहेरलें अंग. | ३ आतलें अंग. |
| ४ शेंडा. | ५ वूड. | ६ कोर. |
| | | ७ दांते. |

सामान्य गुण.

| | | |
|--------------|-----------|-----------------|
| १ पोकळ. | २ चकचकीत. | ३ खांडे पडलेले. |
| ४ अपारदर्शक. | ५ कठीण. | ६ वांकलेले. |

भागांचे गुण.

- १ आंतलें अंग गुळगुळीत असतें.
- २ बाहेरलें अंग खरबरीत असतें.

उपयोग.

शिवतांना सुई बोटस न लागावी म्हणून.

धडा दाहावा.

चाकू.

भाग.

- | | | | |
|---------|---------------|-----------------------------|----------------------|
| १ मूठ. | २ मुठीची पाठ. | ३ कमान. | ४ खोबण. |
| ५ खिळे. | ६ ठेप. | ७ पात. | ८ पांताचा मागला भाग. |
| ९ टोंक. | १० धार. | ११ नखानें धरण्याकरितां चीर. | |

भागांचे गुण.

१ त्याचें पात.

- | | | |
|-----------------------|---------------|----------|
| १ पोलादाचें. | २ चक्रचक्रीत. | ३ कठीण. |
| ४ तोंड दिसण्या जोगें. | ५ अपारदर्शक. | ६ ठिसूळ. |

२ पाताची धार.

- | | |
|---------|----------|
| १ पातळ. | २ बरिाक. |
|---------|----------|

३ पाताचा मागला भाग.

- | | |
|----------|--------|
| १ बोंथट. | २ जाड. |
|----------|--------|

४ मूठ.

- | | |
|-----------|---------|
| १ पोक्रळ. | २ चापट. |
|-----------|---------|

धडा अकरावा.

किल्ली.

भाग.

- | | | | |
|----------|--------|---------|--------|
| १ पृष्ठ. | ५ कोर. | ३ कोन. | ४ कडी. |
| ५ नळी. | ६ मस. | ७ खोबण. | |

सामान्य गुण.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------------|--------------|
| १ कठीण. | २ पोलादाची. | ३ चक्रचक्रीत. | ४ अपारदर्शक. |
| ५ गुळगुळीत. | ६ ताठ. | ७ तिजवर गंज येतो. | |

भागांचे गुण.

१ नळीचा कांहीं भाग पोक्रळ असतो.

२ कडी वांकलेली असत्ये.

उपयोग.—दरवाजे, पेट्या, खण, करंडे वगैरे यांचीं कुलपें किल्यानीं बंद करितात अथवा उघडतात.

धडा बारावा.

चिनाई पेला.

भाग.

| | | | |
|---------|-----------------|---------------|-------------|
| १ पडघी. | २ दांडा. | ३ वरलीकोर | ४ खालची कोर |
| ५ वूड. | ६ बाहेरलें अंग. | ७ आंतलें अंग. | ८ पृष्ठ. |

सामान्य गुण.

| | | |
|-----------|-------------|-----------------|
| १ पोक्कळ- | २ कठीण. | ३ वांकलेला. |
| ४ चकचकीत. | ५ गुळगुळीत. | ६ लाखटलेला. |
| ७ ठिसूळ. | ८ पातळ. | ९ अर्धपारदर्शक. |

भागांचे गुण.

त्याची कोर वर्तुला सारिखी आहे.

कोणत्याहि वस्तूच्या बाहेरल्या अंगामध्ये आणि पृष्ठामध्ये अंतर काय तें पेला किंवा पेटी सारिख्या वस्तु वरून समजाविण्यास ठीक पडतें; बाहेरचें अंग म्हणजे आंतल्या अंगाच्या उलटें आणि पृष्ठ हें आंत बाहेरल्या बाजू वगैरे मिळून होतें.

धडा तेरावा.

बदाम.

भाग.

| | | | |
|--------|--------|-----------------|---------------|
| १ साल. | २ मगज. | ३ टोंक. | ४ पृष्ठ. |
| ५ बाजू | ६ कोर. | ७ बाहेरलें अंग. | ८ आंतलें अंग. |

सामान्य गुण.

| | | | |
|-------------------|---------------|--------------|---------------|
| १ कठीण. | २ ठिसूळ. | ३ सुकें. | ४ वासदेणारें. |
| ५ तपकिरी रंगाचें. | ६ छिद्रयुक्त. | ७ स्वादिष्ट. | ८ पोक्कळ. |

भागांचे गुण.

| | | |
|--------------|-----------|-----------|
| १ याचें साल. | १ खरबरीत. | २ तंतुमय. |
|--------------|-----------|-----------|

१. याचा मगज.

| | | |
|------------------|-----------------|---------------|
| १ बाहेरून तपकिरी | २ आंतून पांढरा. | ३ खाण्याजोगा. |
|------------------|-----------------|---------------|

धडा चौदावा.

कातर.

भाग.

| | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| १ पांनें. | २ कडी. | ३ पांनें. | ४ खिळ्या. |
| ५ अणी. | ६ पृष्ठ. | ७ बाजू. | ८ धार. |

सामान्य गुण.

| | | |
|--------------|-----------|---------------------|
| १ पोलादाची. | २ चकचकीत. | ३ तोंडदिसण्या जोगी. |
| ४ अपारदर्शक, | ५ भरीव. | ६ कठीण. |

भागांचे गुण.

- १ पांनें अणीदार असतात.
- २ त्यांची एक बाजू चापट आणि दुसरी वांकलेली असत्ये.
- ३ त्यांची पुढली धार बारीक आणि मागली बोंथट असत्ये.
- ४ कडी वळलेली असत्ये.

कातरिनें कोणत्या वस्तु कापतां येतात, व कातरिनें आणि चाकूनें कापण्याच्या रितींत अंतर काय, हें मुलांकडून सांगवावें.

धडा पंधरावा.

पशु-बैल.

आरंभप्रश्न.

बैल तर तुम्हीं सर्वांनीं पाहिला आहे. त्याच्या शरिराच्या भागांचीं नांवां घ्या पाहूं. (उत्तर नाहीं.)

धड्याचा मुख्य विषय.

- १ डोकें. बैलाला शिंगें कोठें असतात? डोक्यावर. डोक्याखेरीज बाकीच्या शरिरास काय म्हणतात? धड. बरें तर आतां बैलाच्या कांहीं भागांचीं नांवां तुम्हांस सांगतां येतील कीं नाहीं? डोकें आणि धड. पण डोक्याचे पुष्कळ भाग असतात. मीं आतां डोक्याच्या कोणत्या भागाचें नांव घेतलें? शिंगाचें. तीं त्याला कोणत्या उपयोगीं पडतात? कोणीं त्यास दुःख दिलें असतां त्याला मारण्याकरितां. शिंगांखेरीज काय आहे? डोळे, कान. ते कोणत्या उपयोगीं पडतात? पाहाण्याकरितां व ऐकण्याकरितां. दुसरा कोणता भाग आहे? नाक. तें कोणत्या उपयोगीं पडतें? वास घेण्याकरितां. आणि त्या खेरीज? (उत्तर नाहीं) बैलांस बहुतकरून कोणत्या कामास लावितात? गाडी, नांगर आणि गाडे यांस जोडतात. ते हांकणारास कसे ऐकतात. तो त्यांस पागा लावितो ह्मणून. पागा कशाला बांधतात? वेसणीस. वेसण कोठें असत्ये? त्याच्या नाकांत. मीं आतांच तुम्हांस विचारिलें होतें कीं नाक कोणत्या उपयोगीं तडतें. आतां सांगतां येईल? वेसण घालण्यासाठीं.
- ७ तोंड. डोक्याचे दुसरे कोणते भाग राहिले आहेत? तोंड, जीभ.
- ८ जीभ, डोक्याचे बहुत्येक भाग झाले. आतां धडाचे भाग सांगा. शेंप, ९ शेंप. ती कशाकरितां असत्ये? (उत्तर नाहीं) शेंपेस इकडे तिकडे कां १० कोडळें. हालवितो? माशा वगैरे हाकण्यास. धडाचे दुसरे भाग ११ पाठ. कोणते? कीडळें, पाठ, पाय. १२ पाय.

१२ पदार्थ आणि पशु यां मध्ये अंतर.

आजपर्यंत जे तुम्हीं येथे धडे शिकलांत ते कोण कोणत्याविषयांवर होते? रड्बर, इस्त्रंज, पाणी, अंकणी, वगैरे पुष्कळ विषयांवर होते. ह्या सर्व वस्तु आहेत, या वस्तुमध्ये आणि बैलामध्ये अंतर कोणतें? पुष्कळ अंतर आहे. तें कोणतें? बैल हिंडतो, खानो, पितो. तो असें कशानें करितो? त्याला जीव आहे झणून जीव कशाकशामध्ये असतो? गाय, कुत्रा घोडा, ह्यैस, वगैरे यांत. या सर्वांना काय म्हणतात? जनावरें. जनावर या खेरीज दुसरें नांव आहे तें तुम्हांस ठाऊक आहे? (उत्तर नाही) त्यांस पशु म्हणतात. (हा शब्द फळ्यावर लिहून एकदम बोलवावा).

पुनरावर्तन.

पृथक्करणाच्या रीति प्रमाणे प्रश्न विचारून धड्याचा सारांश समजले कीं नाही तें पहावें.

धडा सोळावा.

पक्षी-मोर.

भाग.

| | | | |
|----------|-----------|--------------|----------|
| १ डोकें. | २ धड. | ३ पांख. | ४ पाय |
| ५ चोंच. | ६ डोळे. | ७ नाकपुड्या. | ८ मान. |
| ९ पिसें. | १० चामडी. | ११ हाडे. | १२ तळवे. |
| १३ पंजे. | | | |

पशु आणि पक्षी यांत अंतर काय, आणि पक्षी कशावरून ओळखतां येतात (पिसें, चोंच, पांख) आणि त्यांस पाखांचा उपयोग काय? (अंग झांकण्या करितां), यांचीं पिसें कशा करितां उत्कृष्ट आहेत? चोंचेचा उपयोग कोणता? पुढल्या पायां बदल त्यांस काय असतें? ही सर्व माहिती प्रश्न घालून मुलांकडून काढून घ्यावी.

धडा सतरावा.

डोके.

आरंभप्रश्न.

मनुष्याच्या शरिराचे किती भाग आहेत ते तुम्हांस ठाऊक आहेत ? डोके, धड. डोक्याचे कोण कोणते भाग आहेत ? डोळे, नाक, तोंड, कान. अणखी (उत्तर नाही.)

धड्याचा मुख्य विषय.

डोक्याचे भाग.

१ कवटी.

२ केंस.

३ तोंड.

४ कपाळ.

५ भंवई.

६ पांपणी.

डोक्याच्यावरल्या भागास काय म्हणतात ? कवटी. या कवटीवर काय येतात ? केंस. केंस कोणत्या उपयोगी पडतात हे तुम्हांला ठाऊक आहे ? कवटीचे संरक्षण करण्याकरितां. (हे उत्तर प्रथम न सांगतील तर जनावरांचा दाखला देऊन ते त्यांजपासून काढावे) दुसरे कोणते काम करितात ? शोभा देतात. (हे उत्तर प्रथम न देतील तर कोणाची शेंडी कापली असेल आणि त्यास लाज वाटत असेल त्याचे उदाहरण देऊन मुलांकडून काढावे) डोक्याच्या पुढल्या भागास काय म्हणतात ? तोंड. तोंडाच्या वरल्या भागास काय म्हणतात ? कपाळ. कपाळाखाली त्यास लागून काय कसेतें ? भंवयां. त्यांचा काय उपयोग ? ज्यांस येत असेल त्यांणी हात वर करावे. (उत्तर नाही) तुम्ही फार धावलें असतां कपाळावर काय येतें ? घाम. तो कोठें जातो ? खालीं उतरतो. डोळ्यांत कां उतरत नाहीं ? भंवयां मध्ये आहेत ह्मणून. बरे. भंवयांचा दुसरा कोणता उपयोग ? शोभा देतात. भंवयां कोणाचे संरक्षण करितात ? डोळ्यांचे. दुसरे कोण डोळ्यांचे संरक्षण करितें ? पापण्या. कशा ? डोळ्यास इजा देणारे असे कांहीं आले ह्मणजे त्या तेव्हांच मिटतात. डोळ्याला इजा कशां होईल ? धूळ, ज्वाळा, पाणी, वगैरे पुष्कळ पदार्थांनीं. या कामांत पापण्याला मदत कोण करितें ? त्यांचे केंस. कसे ते ? बारीक कण, रती वगैरे आल्यास त्यांस प्रतिबंध करितात. भंवयां कशाच्या असतात ? केंसांच्या. या शिवाय. तोंडावर दुसरे केंसांचे काय असतें ? मिशा. त्यांचा काय उपयोग ?

भंवयां सारिखा त्यांचा उपयोग होत असेल. म्हणजे कोणता उपयोग? घामास तोंडांत जाऊं देत नसतील. या खेरिज दुसरा कोणता? शोभा देतात. आतां केंस, भंवयां, पापण्या, मिशा मिळून काय करितात? आपल्या डोळ्यांस व तोंडास इजा होऊं देत नाहीत. त्या नसत्या तर काय होतें? डोळ्यांत व तोंडांत धूळ, घाम वगैरे जाती. तर यां मुळें आपणास काय होतें? सुख. हें सुख कोणी दिल्लें आहे? (उत्तर नाही) ह्या सर्व अवयवांस कोणी केलें आहे? देवानें. याजवरून त्याची नजर आपणावर कशी आहे? मम-तेची. म्हणून आपण काय करावें? त्याचा आभार मानावा.

पुनरावर्त्तन.

पृथक्करणाच्या रीतिनें व निरनिराळे प्रश्न विचारून धड्यांतील सारांश पुसावा.

धडा अठरावा.

मनुष्याचें शरीर.

भाग.

१ डोकें.

२ धड.

डोक्याचे भाग.

१ टाळू.

२ केंस.

३ कपाळ.

४ डोळे.

५ नाक.

६ तोंड.

७ गाल.

८ हनवटी.

९ कानशील.

१० कान.

११ गळा.

१२ मान.

१३ पापण्या.

१४ नाकपुड्या.

१५ ओठ.

१६ दांत.

१७ जीभ.

१८ भंवयां.

१९ पापणीचे केंस.

२० मिशी.

२१ दाढी.

२२ कळे.

धडाचे भाग.

१ खांदे.

२ हात.

३ पाठ.

४ छाती.

५ पोटा.

६ पाय.

७ कंबर.

वर लिहिल्या पैकीं दर एक भाग मुलांकडून ओळखवून तो कोणत्या उपयोगी पडतो हें त्यांजकडून सांगवावें. सर्व भाग एकाच धड्यांत सांगण्याकरितां लिहिले असतील आणि दर एकास पुरता वेळ देण्यास नसेल, तर मुलांची हुशारी पाहून त्या धड्याचे दोन किंवा अधिक भाग करावे. असे धडे शिकविण्याचें धोरण पंधरावे व सतरावे धड्यावरून लक्षांत घईल.

धडा एकुणीसावा.

झाड.

आरंभप्रश्न.

कोणतें एक झाड दाखवून विचारावें कीं याचें नांव काय ? पुढें विचारावें कीं यास काय काय असतें ? पानें, फुलें. दुसरें ? (उत्तर नाहीं).

धड्याचा मुख्य विषय.

त्याचे भाग.

१ मुळें.

झाडांस काय न मिळालें तर तीं मरतील ? पाणी. तीं पाणी कशांनें पितात ? मुळांनीं. मुळें कोठें असतात ? जमिनींत. झाडांस मुळांचा काय उपयोग ? पाणी ओढून घेण्याकरितां. आणखी काय ? (उत्तर नाहीं). आपण कशामुळें तरतरीत उभे राहातो ? पायांमुळें. झाड कशामुळें उभे राहातें ? झाडास काय पाय आहेत ? नाहीं. ते तर मुळांच्या योगानें उभे राहातें. कोणत्या रितीनें ? मुळें जमिनींत गाडलेलीं असतात ह्मणून. तर मग झाडास मुळांचा दुसरा कोणता उपयोग तें सांगा पाहूं ? नोट उभें ठेवण्यास. मुळें कशीं असतात ? त्यांत रेषा असतात.

२ खांदी.

३ कांडें.

४ पानें.

५ फुल.

६ फळ.

७ बीं.

झाडाचीं पानें कशावर असतात ? खांदीवर. खांदी कशाला लागलेली असत्ये ? कांड्यास. पुनः उलटून विचारावें कीं झाडाला खांद्या असतात ; आणि खांदीवर पानें असतात. पानें कशीं असतात ? हिरवीं. तुं सांग ? मोठीं. तुं ? लहान. पानांखेरीज दुसरें काय खांदीवर येतें ? फुल. फुलामध्ये आणि पानामध्ये अंतर काय ? त्या दोहींचा रंग निराळा असतो. दुसरा काहीं भेद ? त्यांचा आकारहि निराळा असतो. फुलांतून काय निघतें ? (उत्तर नाहीं) यावेळेस कोणत्या एका झाडाचें उदाहरण देऊन विचारावें कीं याचें फुल खडून गेलें मग त्या ठिकाणीं काय येईल ? फळ. फळांतून काय निघतें ? बीं. नंतर बियांचा उपयोग विचारावा.

या रितीनें झाडाच्या सर्व भागांचीं नांवें व त्यांचे उपयोग प्रश्न विचारून मुलांकडून सांगवावे.

पुनरावर्तन.

धडा समजले कीं नाहीं हें पाहाण्याकरितां तुटक प्रश्न विचारावे.

धडा विसावा.

लिंबू.

भाग.

| | | | |
|---------|--------------------|----------------------|-----------|
| १ साल. | २ सालिचा वरला भाग. | ३ सालिचा पांढरा भाग. | ४ रस. |
| ५ गर. | ६ बीं. | ७ काग. | ८ फांक. |
| ९ पडदे. | १० आंतलें अंग. | ११ बाहेरलें अंग. | १२ पृष्ठ. |

सामान्य गुण.

१ चेंडू सारिखें.

२ पिवळें.

भागांचे गुण.

१ बाहेरलें अंग खरवरीत आहे.

२ त्याचा गर.

१ रसाल.

२ थंड.

३ मऊ.

४ वास देणारा.

५ अपारदर्शक.

६ भरिंव.

३ त्याचा रस.

१ आंवट.

२ मळ खाणारा.

तिसऱ्या भागाविषयीं.

सूचना.

पहिल्या व दुसऱ्या भागांत जे गुण इंद्रियगोचर आहेत त्यां विषयीं सांगितलें आहे. परंतु या भागांत त्यां खेरीज पदार्थांचे स्वभावसिद्ध, व कृतिसिद्ध धर्म, व त्यांच्या उत्पत्तिस्थानासंबंधानें त्यांतील गुण या विषयीं लिहिलें आहे. ही माहिती नुस्त्या इंद्रियांच्या योगानें होत नाहीं. तिज करितां कांहीं कल्पना चालविली पाहिजे. पदार्थमात्राचे निरनिराळे वर्ग लाविण्याची शक्ति यावी म्हणून कांहीं धातु, वनस्पति, व प्राणि संबंधी गुण सांगितले आहेत; तसेंच ज्यांत तुळणा करावी लागेल आणि विचार शक्ति वाढेल असे थोडेशे धडे लिहिले आहेत.

ह्या भागांतील धडे शिक्षितांना सिद्धतेची दर एक पायरी मुलांस समजून देण्याकरितां शिक्षकांनै चौकशी ठेवावी, आणि जीं कारणें तो सांगेल व ज्या तुळणा करील त्या सर्व मुलांस समजतील अशा असाव्या.

भाग तिसरा.

धडा पहिला.

वनस्पति.

आरंभप्रश्न.

वनस्पति म्हणजे काय हें मुलांस समजतें कीं नाहीं हें दोन चार तुटक प्रश्न विचारून पाहावें. नाहीं समजत असें कळलें म्हणजे खालीं लिहिल्या प्रमाणें धडा सांगावा.

धड्याचा मुख्य विषय.

एक दगड, एक झाड आणि एक जनावराचें चित्र हीं मुलांस दाखवावीं. चित्र तयार नसल्यास तें फळ्यावर खडुनें काढावें. काढतां न येईल तर एक साधारण जनावराचें नांव घ्यावें. हीं सर्व देवांनें केलीं आहेत असें सूचक प्रश्न विचारून मुलांकडून सांगवावें. नंतर या तीन पदार्थांची घड्याळ, पागोटें वगैरे यां बरोबर तुळणा करून देवकृत आणि मनुष्यकृत पदार्थांमध्ये अंतर किती तें दाखवावें. पागोटें घड्याळ इत्यादि पदार्थ कसे होतात? लोक करितात. आणि देवांनें केलेले पदार्थ? ते तर आपोआप होतात. आपोआप कसे? देवाच्या आज्ञेनें होतात खरे, पण तो स्वतः दिसत नाहीं, म्हणून ते आपो-आप होतात असें वाटतें. म्हणून लोक अशा पदार्थांस स्वभाव-सिद्ध पदार्थ असें म्हणतात. हा शब्द सर्वोक्त उत्तराच्या रीति प्रमाणें सर्वांकडून एकदम म्हणवून फळ्यावर लिहावा.

१ ईश्वरकृत आणि मनुष्यकृत पदार्थां यां मध्ये अंतर.

२ असे पदार्थ कसे होतात ?

३ स्वभावसिद्ध पदार्थ म्हणजे काय.

४ जनावर आणि झाड यां मध्ये जीव आहे.

५ जनावरें आणि झाड यांस खा-यास लागतें.

६ जनावरें आणि झाडें यांतील मुख्य अंतर.

जनावर आणि झाड हीं कशांनें एकमेकाशीं मिळतीं आहेत आणि कशामुळे दगडापासून भिन्न आहेत? यांस काय होईल आणि दगडास काय होणार नाहीं? हीं मरतील. झाड मेलें म्हणजे त्यास काय होतें? तें कोथून सुकून, कुजून जातें. जनावरें आणि झाडें मरतात म्हणून त्यांत काय असेल? जीव आणि दगडांत . . . जीव नाहीं. मग शिक्षकांनें प्रश्न विचारून जनावरें आणि झाडें या दोघांस कांहीं खाण्यास लागतें व जनावरें तोंडांनें आणि झाडें मुळांनीं खातात असें मुलांकडून म्हणवावें. खायास न मिळालें तर वाटणार नाहींत अथवा जगणारहि नाहींत. हें झाल्यावर जनावरें आणि झाडें यांमधील मोठें अंतर त्यांजकडून सांगवावें, तें हें कीं जनावरें आपल्या मर्जा प्रमाणें इकडे तिकडे फिरूं शकतात, परंतु झाडें शकत नाहींत ;

७ वनस्पति हणजे काय.

तीं जमिनींत अचल असतात. नंतर मुलांकडून सांगवावें कीं झाडांत जे गुण दिसून आले ते ज्या पदार्थांत गुण आहेत त्यांस वनस्पति म्हणतात.

पुनरावर्त्तन.

आज तुम्हीं कोणत्या दोन पदार्थांची तुळणा करून पाहिलीत. **जनावर आणि झाड यांची.** झाडासारख्या पदार्थांस काय म्हणतात? **वनस्पति.** वनस्पति कोण उत्पन्न करितो? **देव.** म्हणून वनस्पतीस काय म्हणतात? **स्वभावसिध्द.** त्यांत काय असते? **जीव.** त्यांस जिवंत असण्यास काय पाहिजे? **खाणें.** तीं कशांनं खातात? **मुळांनां.** खाणें मिळालें असतां त्यांस काय होतें? **तीं वाढतात.** परंतु त्यांत एक व्यंग आहे; तीं जमिनींत अचल असतात. त्यांस इकडे तिकडे फिरतां येत नाहीं.

धडा दुसरा.

पीस.

भाग.

| | | | | |
|---------------|------------------|-----------|-----------|----------|
| १ नळी. | २ दांडा. | ३ पीस. | ४ गर. | ५ टांक. |
| ६ चीर. | ७ पृष्ठ. | ८ वाजू. | ९ सालटें. | १० खोवण. |
| ११ आंतलें अंग | १२ बाहेरलें अंग. | १३ फांकी. | | |

सामान्य गुण.

१ लांब. २ ताठ. ३ उपयोगी. ४ स्वभावसिध्द. ५ जनावरापासून उत्पन्न झालेलें.

भागांचे गुण या ठिकाणीं लिहिले नाहींत, कारण दुसऱ्या भागाच्या ५ वे धड्यांत ते लिहिले आहेत. पिसाची कोणत्या एकाद्या झाडाशीं अथवा फळाशीं तुळणा करून जनावरापासून आणि झाडापासून उत्पन्न झालेल्या पदार्थांत अंतर काय तें नीट सांगवें. आणि दोन्ही जातींचे पदार्थ विस्तवावर जाळिले तर त्यांच्या रुपांत आणि वासांत जो फेरफार होतो तो त्यांस दाखवावा.

जे सामासिक अथवा साधित शब्द वगैरे सांगण्यांत येतील ते कोणते शब्द अथवा प्रत्यय मिळून झाले आहेत व त्यांचा अर्थ काय हें सूचक प्रश्न विचारून मुलांकडून सांगवावें. उदाहरण. ज्याचे शेवटीं वाला अशीं अक्षरें आहेत असा एकादा शब्द तुम्हांला ठाऊक आहे? **होय. गाडीवाला.** असे दुसरे कांहीं शब्द सांगाल? **घरवाला, पैकेवाला, दूधवाला.** वाला या शब्दाचा अर्थ काय? (उत्तर नाहीं). घरवाला म्हणजे काय? **घराचा धनी.** गाडीवाला म्हणजे? **गाडी हाकणारा.** दूधवाला म्हणजे? **दूध विकणारा.** मग वाला या शब्दाचा अर्थ काय? **धनी. वाळगणारा अथवा वापरणारा.**

धडा तिसरा.

पैसा.

भाग.

| | | | |
|----------|----------|--------|---------|
| १ पृष्ठ. | २ बाजू. | ३ कोर. | ४ जाडी. |
| ५ छाप. | ६ मोहोर. | ७ लेख. | ८ सन. |

माहितींतले गुण.

| | | | |
|-----------|---------------|-----------|-----------|
| १ चकचकीत. | २ अपारदर्शक. | ३ कठीण. | ४ टिकाऊ. |
| ५ जड. | ६ आटण्याजोगा. | ७ खरबरीत. | ८ तांबूम. |

मुख्य गुण.

| | | |
|----------------|-----------|-----------|
| १ तांब्याचा. | २ खनिज. | ३ धातुचा. |
| ३ कृत्तिसिद्ध. | ५ वाटोळा. | ६ चापट. |

कांहीं जीवरूप आणि मूलरूप पदार्थांशीं तुळणा करून त्यांमध्ये आणि तांब्याच्या पेशा सारख्या खनिज पदार्थांमध्ये अंतर काय तें दाखवावें. अगस्वी तांब्याची दगडाशीं तुळणा करून धातु म्हणजे काय तें समजवावें.

धडा चवथा.

राई.

माहितींतले गुण.

| | | |
|------------|--------------|------------|
| १ तांबडी. | २ अपारदर्शक. | ३ कठीण. |
| ४ निस्तेज. | ५ भरीव. | ६ गोलाकार. |

मुख्य गुण.

| | | |
|-----------|---------------------------|---------------|
| १ तिखट. | २ सडून स्वच्छ होण्याजोगी. | ३ स्वभावसिद्ध |
| ४ मूलरूप. | ५ चेतना आणणारी. | ६ स्वदेशीय. |

चाहा, रेशीम अथवा दुसरा कोणता इतर देशांत उत्पन्न झालेल्या पदार्थांचा दाखला देऊन या देशांत उत्पन्न होणाऱ्या वस्तूंस स्वदेशीय म्हणतात असें मुलांकडून सांगवावें.

धडा पांचवा.

पिसाची लेखणी आणि पेनसील

यांची तुळणा.

आरंभप्रश्न.

मुलांस या विषयींची कांहीं माहिती आहे किंवा नाही हे तुटक प्रश्न विचारून पाहावे.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ या दोन पदार्थांत अंतर.

मुलांकडून काढून घ्यावे कीं पिसाची लेखणी हा जीवरूप आणि स्वभावसिद्ध पदार्थ आहे, परंतु मनुष्य आपले उपयोगा करितां त्यास नीट करितो. पेनसील दोन स्वभावसिद्ध पदार्थ मिळून झाली आहे. त्यांतून एक खनिज आणि दुसरा मूलरूप आहे.

२ यांत कोणकाणते गुण सारिखे आणि कोण कोणते भिन्न आहेत.

मुलांनी दोहोंची तुळणाकरून ते पदार्थ कोण कोणत्या गोष्टींत सारिखे आहेत ते सांगवे. दोन्ही नळी सारिखे आणि टोंकदार आहेत. दोन्ही कठीण आहेत. परंतु पेनसील अपारदर्शक आणि पिसाच्या लेखणीची नळी अर्धपारदर्शक आहे. पेनसील ताठ आणि लेखणी स्थितिस्थापक आहे. पुनः पेनसील सहज चुरून कागदावर डाग पाडिये. परंतु लेखणीस शाई नसली तर तिणें डाग पडणार नाही. पेनसीलिनें कसें ना कसें काम होईल, परंतु शाई शिवाय लेखणीचा कांहीं उपयोगी पडणार नाही.

३ दोघांच्या उपयोगाची तुळणा.

कागद वगैरे वर कांहीं लिहिण्यास अथवा चित्रण्यास दोन्ही उपयोगी पडतात. लिहिलें पुष्कळ दिवस टिकावें असें असेल तर लेखणीनें लिहितात. परंतु पुसून टाकायाचें असल्यास पेनसीलिनें लिहितात. लेखणी टोंकदार असत्ये आणि शाई उतरण्या करितां तिला चार असत्ये. तीस दाविलें असतां दावत्ये, आणि मग लिहिण्यास चांगली चालत्ये. पेनसीलेंतील शिशा सारिखा पदार्थ चुरतो म्हणून डाग पडतो. जर तो पदार्थ लांकडांत न घातला तर त्याचा भुका होऊन हातांत धरतां येणार नाही.

पुनरावर्तन.

पृथक्करण रीतीनें तुटक प्रश्न विचारून वाक्यपूर्ति करवावी.

घडा साहावा.

सिताफल.

भाग.

| | | | |
|---------|----------|----------------|---------------|
| १ गर. | २ बीं. | ३ साल. | ४ रस. |
| ५ देंठ. | ६ पृष्ठ. | ७ वाहेरलें अंग | ८ आंतलें अंग. |

सामान्य गुण.

| | | | |
|------------------|---------------|--------------|----------------|
| १ चेंडू सारिलें. | २ वास देणारें | ३ रंगीत. | ४ अपारदर्शक. |
| ५ रसदार. | ६ भरेंव. | ७ स्वादिष्ट. | ८ स्वभावसिद्ध. |
| ९ मूलरूप. | १० चकचकीत. | ११ कठीण. | |

भागांचे गुण.

१ त्याचें बीं.

१ पिकलेल्यावर वाहेरून तपकिरी आणि आंतून पांढऱ्या रंगाचें असतें.

२ टोंकदार. ३ कठीण. ४ चकचकीत.

२ त्याचा गर.

१ रेपायुक्त. २ पांढरा. ३ मऊ. ४ अर्धपारदर्शक.

या धड्यांतील क्रियेक सामासिक शब्दांचे अर्थ वगैरे विचारावे. जसें ; अर्धपारदर्शक हा शब्द अर्ध, पार, आणि दर्शक हे तीन मिळून झाला आहे.

घडा सातवा

ससा.

आरंभप्रश्न.

सशाचें चित्र मुलांस दाखवून, तें जनावर कोणी पाहिलें आहे किंवा नाहीं तें तपासावें.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ भागांचीं नांवां.

सशाचे निरनिराळे अवयव बोटांमिें दाखवून त्यांचीं नांवां लहान मुलांस विचारावीं. नंतर पुसावें कीं यास पाय किती आहेत? दोन पायांचीं जनावरें कोणतीं? कोणते जनावरास पाय नसतात? सशाचे पुढले आणि मागले पाय यांमध्ये काय

२ मरिचाचा घाट.

३ कॅस.

४ रंग.

५ डोकें.

६ कान.

अंतर ! मुलांकडून सांगवों की त्याचें शरीर लांब आणि वाटोळें आहे आणि त्याजवर तोकडे, जाडे आणि मऊ कॅस आहेत. त्यास थंडी लागूं नये म्हणून देवांनं त्यास असे कॅस दिले आहेत. देवांनं आपणास असे कॅस दिले नाहींत ; पण आपणा करितां वस्त्रें विणण्यास हात दिले आहेत. त्यांच्या योगांनं आपणात जें हवें असेल तें मेहनत घेऊन करावें. सशाचे कॅस कोठें कोठें बदामी रंगाचे आणि कोठें कोठें पांढरे असतात. पोटा, तोंड आणि शेंप यांजवळ पांढरे असतात. त्याचें डोकें कसे आहे ? लांबट. नाकाच्या बाजूस तोंड बारीक आहे.

सशाला कान किती आहेत ? दोन. ते उभे असतात कीं कसे ? वळलेले असतात. कोणत्या बाजूस ? मागल्या बाजूस. घोड्याचे कोणत्या बाजूस वळलेले असतात ? पुढें. सशाचे मागें कां वळलेले असावेत ? (उतर नाहीं) सर्व जनावरें कोणीं निर्माण केलां आहेत. देवांनं. आणि तो जें करतो तें सर्व . . . चांगलें आहे. तर मग त्याणें कांहीं कारणास्तव सशाचे कान मागें वळविले असतील : तें कोणतें ? (उत्तर नाहीं) या चित्रांत ससा काढलेला आहे तो काय करितो आहे ? धांवत आहे. कसा धांवतो ? मोठ्यानें धांवतो. कां बरें ? त्याच्या मागें कुत्रे लागले असतील. कुत्र्यांचे हातीं लागला तर काय होईल ? ते त्यास मारतील. तर त्यांच्या हातीं न लागण्या करितां तो . . . जीव घेऊन पळतो. तर त्यास कोणत्या बाजूस कान घावे लागत असतील ? मागें, कुत्र्यां कडे. मग त्याचे कान मागें कां वळलेले आहेत हें आतां तुमच्यांनं सांगवेल ? होय, कुत्र्याचा आवाज ऐकण्या करितां.

७ डोळे.

८ सशाच्या उदाहरणावरून ईश्वराची किति दया दिसत्ये.

तसेंच चौहोकडे नजर लागावी म्हणून त्याचे डोळे मोठे व उंच केले आहेत. मग त्रिचाच्या सशास आपल्या शत्रु पासून पळून जाण्या करितां ईश्वरांनं असे उपाय योजिले आहेत म्हणून त्याची सर्वांवर दया किति आहे ती सांगावी.

पुनरावर्त्तन.

वाक्यपूर्तीच्या रीतिंनं पुनरावर्त्तन करावें.

धडा आठवा.**घड्याळाची कांच.****भाग.**

या पदार्थाचे भाग सर्व माहितीतले आहेत, नवे नाहीत; ते मुलें सांगतीलच.

सामान्य गुण.

| | | |
|-------------|--------------|-------------|
| १ पारदर्शक. | २ कृतिसिद्ध. | ३ ठिसूळ. |
| ४ चकचकीत. | ५ पातळ. | ६ कठीण. |
| ७ थंड. | ८ गुळगुळीत. | ९ वांकलेली. |

भागांचे गुण.

- १ वरली बाजू बाह्यगोल आहे.
- २ खालची बाजू अंतरगोल आहे.
- ३ कोर वर्तुला सारिखी आहे.

उपयोग.

घड्याळाच्या कांट्यांस इजा न व्हावी आणि यंत्रांत धूळ न जावी म्हणून ही लावितात.

बाह्यगोल म्हणजे बाहेरून गोळ अथवा फुगलेलें. अंतरगोल म्हणजे आंतून गोळ अथवा बसलेलें. ही गोष्ट मुलांस पक्की समजवावी.

धडा नववा.**खडीसाकर.****माहितीतले गुण.**

| | | |
|------------------|-----------------|---------------------------|
| १ गोड. | २ विरण्या जोगी. | ३ विस्तवावर पिघळण्याजोगी. |
| ४ अर्ध पारदर्शक. | ५ मूलरूप. | ६ कृतिसिद्ध. |
| ७ दमट. | ८ रवेदार. | ९ चिकचिकीत. |

मुख्य गुण.

- १ परदेशीय.
- २ पर बंदराहून आलेली.

उपयोग.—पक्कानांत घालण्या करितां.

परदेशीय आणि परबंदराहून आलेली म्हणजे काय हें दाखविण्या करितां हा धडा लिहिला आहे. साकर उंसापासून होत्ये. उंस या देशांत होतात. परंतु लोक त्यांपासून खडीसाखर करीत नाहीत. ती चिनाहून येत्ये.

धडा दाहावा.

झाडांचीं मुळे.

आरंभप्रश्न.

या भागातील पहिल्या धड्या विषयीं मुलांस आठवण आहे कीं नाहीं हें पाहावें. नंतर झाडाचे मुख्य भाग मूळ, कांडें, पानें, फुलें फळें, बीं, मुलांकडून सांगवून फळ्यावर लिहावे.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ झाडें मुळांनें
अन्न घेतात.

झाडें मुळांनें अन्न घेतात असें मुलांकडून सांगवावें ; नंतर निर-
निराळ्या झाडांचीं मुळें आणून त्यांतील बारीक बारीक रेषा अथवा
तंतू दाखवून त्या तंतूंचीं शेवटें इस्पंजा सारिखीं छिद्रयुक्त आहेत
व त्यांतून झाडें आपलें अन्न ओढून घेतात असें सांगवावें. आपलें
अन्न मिळविण्या करितां ईश्वरानें झाडांस इकडे तिकडे फिरण्याची
शक्ति दिल्ली नाहीं, परंतु तिच्या बदल पुष्कळ व सर्व वाजूस पसर-
लेलीं रेषारूप तोंडें दिल्लीं आहेत, असें सूचकप्रश्न विचारून
मुलांकडून सांगवावें. ह्या रेषा कापल्या म्हणजे जसें आपलें तोंड
बंद केलें असतां आपणास वाटतें तसें झाडांस वाटतें ; म्हणून लोक
झाडांच्या मुळांस फार जपतात.

२ मुळांच्या योगा
नें झाडें उभें तर-
तरीत असतात.

कोणत्याहि पदार्थाचें बूड मोठें नसलें तर तो पडतो, याकरितां
झाडांस बूड म्हणजे मुळें यांखेरीज चालणार नाहीं असें मुलांपासून
काढावें ; आणि सांगवावें कीं झाडांचीं मुळें फांयापेक्षाहि पुष्कळ लांब
असतात. (फळ्यावर मुळांसहित एक झाडाचें चित्र काढलें
असलें तर फार चांगलें.)

३ मुळें निरउप-
योगी रस वेगळा
करितात.

मुलांस सांगवावें कीं जशा पुष्कळ वस्तु आपणास पचत नाहींत
तसाच झाडें जो रस मुळांच्या योगानें जमिनींतून ओढून घेतात
त्यांतून काहीं त्यांस पचत नाहीं. तो रस तीं मुळांच्या द्वारें बाहेर
टाकतात. ह्या गोष्टीवरून मुलांकडून काढावें कीं बहुतेकरून ज्या
शेतांत एकच पीक पुष्कळ वेळां काढलें असेल तर तें तेंचें चांगलें
होत नाहीं. कारण त्या जमिनींतून त्याच्या उपयोगी पडण्याजोगा
रस खपतो आणि मग तो त्यास मिळत नाहीं, यास्तव लोक निर-
निराळीं पिकें पाळी पाळीनें काढतात.

पुनरावर्तन.

पृथक्करणाच्या रीतिनें पुनरावर्तन करावें.

धडा अकरावा.

लांकडाची गुडदी (बूच).

भाग.

या पदार्थाचे भाग माहितीतले आहेत म्हणून येथे लिहिले नाहीत.

माहितीतले गुण.

- | | | | |
|-----------------|-----------------|---------------|-------------|
| १ हलकी. | २ स्थितिस्थापक. | ३ अपारदर्शक. | ४ सुकी. |
| ५ वदाभी रंगाची. | ६ भरीव. | ७ छिद्रयुक्त. | ८ गुळगुळीत. |
| ९ फुंकणी सारखी. | १० जळण्याजोगी. | ११ मूलरूप. | १२ निस्तेज. |

मुख्य गुण.

- | | |
|---------------|------------------|
| १ दवण्याजोगी. | २ पाणी न धरणारी. |
|---------------|------------------|

हा पदार्थ स्वभावसिद्ध आहे परंतु याची आकृति कृतिसिद्ध आहे.

उपयोग—शिसी बंद करण्या करिता. पोहायास शिकण्या करिता. कोण कोणत्या गुणामुळे ती इतकी उपयोगी पडत्ये हे मुलांकडून सांगवावे.

धडा बारावा.

मधाच्या पोळ्याचा तुकडा.

भाग.

- | | | |
|--------|----------|---------|
| १ वर. | २ पडदा. | ३ कोर. |
| ४ कोन. | ५ पृष्ठ. | ६ बाजू. |

सामान्य गुण.

- | | | |
|---------------------------|-----------|---------------|
| १ स्वभावसिद्ध. | २ जीवरूप. | ३ दवण्याजोगी. |
| ४ अर्ध पारदर्शक. | ५ हलका. | ६ चिकचिकीत. |
| ७ विस्तवावर पिघळण्याजोगी. | ८ ठिसूळ. | ९ पिवळट. |

भागांचे गुण.

घरे.

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| १ पट्कोण. | २ सारखी. | ३ पोकळ. |
|-----------|----------|---------|

पट्कोण म्हणजे यास साहा कोन आहेत ते असे मुलांकडून सांगवावे.

धडा तेरावा.

सुतळी.

माहितींतले गुण.

| | | | |
|----------------|--------------|----------|--------------|
| १ सुकी. | २ निस्तेज. | ३ चिवट. | ४ अपारदर्शक. |
| ५ तंतुमय | ६ कृतिसिद्ध. | ७ टिकाऊ. | ८ मूलरूप. |
| ९ जळण्या जोगी. | १० मऊ. | ११ भरीव. | १२ खरबरीत. |

मुख्य गुण.

| | | |
|-----------|----------|----------------|
| १ वळलेली. | २ नाजूक. | ३ लवण्या जोगी. |
|-----------|----------|----------------|

मागील धड्यांत सांगितलेले गुण पके ठसविण्या करितां हा धडा उपयोगी पडेल. दर एक गुण दुसऱ्या कोण कोणत्या पदार्थांत आहे तें विचारावें. आणि सुतळी कशी होत्ये आणि कोणत्या उपयोगी पडत्ये तेंहि फुरसती प्रमाणें विचारावें.

धडा चौदावा.

हात आणि पाय यांमध्ये अंतर.

आरंभप्रश्न.

याविषयी मुलांस काय माहित असेल तें तपासून पाहावें.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ जागेमध्ये अंतर.

हे दोन अवयव निरनिराळ्या ठिकाणी आहेत. हात धडाच्या वरल्या बाजूस बाहूंच्या शेवटांस आहेत, परंतु पाय शरिराच्या खाली असतात.

२ आकारांत अंतर

हात लांब व बारीक असतात. त्यांचें तळाथ अंतर गोल होऊ शकतें; त्यांचीं चार बोटे लांब, बारीक व वलण्या जोगी आहेत; आणि अंगठा कोणत्याहि बोटास लावतां यावा असा केला आहे. पुनः बोटे आणि अंगठा यांमध्ये एकमेकांस लागण्याची अथवा स्पर्शशक्ति मोठी आहे म्हणून मनुष्य फार बारीकहि पदार्थ घट्ट धरूं शकतो. पायांची गोष्ट निराळी आहे. ते जाड व ताठ असतात आणि त्यांचे तळवे रुंद व चापट असतात; त्यांचीं बोटे तोकडी, जाड आणि एक ओळीनें लावलेलीं असतात.

३ उपयोग.

हात वस्तु धरण्यास वगैरे पुष्कळ उपयोगी पडतात, पण पाय शरिरास आधार मात्र देतात.

ह्या दोन्ही अवयवांस आप आपली कामे करितां यावीत म्हणून ते जेथे असावेत तेथे शरिरास लाविले आहेत व त्यांस जी आकृति पाहिजे ती दिली आहे. पंजा पातळ व लवण्या जोगा आहे, व बोटे लांब, बारीक व अंगठया जवळ आहेत, तेणे करून तीं कोणत्याहि वस्तूस धट्ट धरूं शकतात. आणि पाय जाड, मजबूत आणि चापट आहे म्हणून तो धडास उभे ठेवण्यास उपयोगी पडतो.

हे शरिराचे दोन्ही अवयव आपणास उपयोगी पडावेत म्हणून परमेश्वरानें त्यांची अशी चांगली योजना केली आहे याजवरून त्याचें कौशल्य व आपणावर दया हीं लक्षांत आणावीत.

पुनरावर्तन.

तुटक प्रश्न विचारून व वाक्यपूर्तिच्या रितीनें धडा मुलें समजलीं कीं नाहीं हें पाहावें.

धडा पंधरावा.

सुई.

भाग.

१ नाक. २ अणी ३ मधला भाग. ४ डोकें.

गुण.

१ खनिज. २ धातुरूप. ३ कृत्तिसिद्ध. ४ अपारदर्शक.
५ चकचकीत. ६ अणीदार. ७ थंड. ८ बारीक.
९ उपयोगीपडण्याजोगी. १० वितळाया जोगी. ११ कठीण. १२ ठिसूळ.
१३ भरीव. १४ पोलादी.

पोलाद लोखंडाचें करितात. तें करण्या करितां लोखंड पुष्कळ वेळा तापवून थंड केलें पाहिजे.

धडा सोळावा.

झाडांचे कांडे.

आरंभप्रश्न.

कांडे म्हणजे काय हे सर्व मुलांस समजते की नाही हे पाहावे.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ कांडीं तीन जा-
तिचीं असतात.

निर निराळ्या जातिच्या कठीण लांकडाचे कांडी तुकडे, व बांबू पेंढा यां सारिखीं कांडी पोकळ, आणि वांगी केळ यां सारिखीं कांडी मऊ झाडे मुलांस दाखवून त्यां कडून सांगवावे कीं कांडीं तीन जातिचीं असतात, कठीण, पोकळ, आणि मऊ.

२ कठीण कांड्यां
विषयीं.

कठीण कांड्यांचीं झाडे कोणतीं ? त्यांतून कित्येकांचीं नांवे सांग-
वावीं. कठीण कांड्यांचीं मोठीं झाडे कोणतीं व लहान झाडे कोणतीं
हे विचारावे. त्यांतून फळे कोणत्या झाडांस येतात ? झाडांचीं
कांडीं कोणत्या उपयोगीं पडतात ? असे प्रश्न करून मुलांचे मनो-
रंजन करावे.

३ मऊ कांड्यां वि-
षयीं.

मऊ कांड्यांच्या झाडांचीं नांवे मुलांकडून सांगवावीं. आणि
त्यांजपासून असे काढावे कीं अशा झाडांत रस असतो आणि बहुत
करून तीं हिरवीं असतात. कांडीं मऊ कांड्यांचीं झाडे आपणास
फार उपयोगीं पडतात. जशीं; सण, आंबाडी, वंगरे; यां सारिख्या
दुसऱ्या झाडांचीं नांवे सांगवावीं, आणि त्यांच्या कोण कोणत्या
गुणामुळे तीं उपयोगीं पडतात ते विचारावे.

४ पोकळ कांड्यां
विषयीं.

पोकळ कांड्यांच्या झाडांचीं नांवे विचारावीं; आणि त्यांस गांठी
असतात व त्या नसल्या तर तीं वाऱ्याच्या जोरांने मोडतील असें
सांगवावे. अशा झाडांचे उपयोग विचारावे.

पुनरावर्त्तन.

पृथक्करणाच्या रीतीनें तुटक प्रश्न विचारावे.

धडा सतरावा.

दगड.

माहितींतले गुण.

- | | | |
|----------------|--------------|---------|
| १ कठीण. | २ अपारदर्शक. | ३ भरीव. |
| ४ स्वभावसिद्ध. | ५ खनिज. | |

मुख्य गुण.

१ निरवयव.

२ वेडील.

निरवयव आणि सावयव यांत अंतर काय हें मुळांस समजवून देण्या करितां एक दगड आणि एक झाड यांचें उदाहरण घ्यावें; आणि त्यां मुळांकडून सांगवावें कीं या दोघांस जर जमिनींत गाडलें तर झाड फुटून वाढेल परंतु दगडांत कांहीं फेरफार होणार नाहीं. कारण झाडास मुळें असतात तेणें कळून तें जमिनींतून ओलावा आपल्या अंगांत ओढून घेतें, परंतु दगडास तसें करण्यास मुळें वगैरे नाहींत. जसें मनुष्याच्या नाका तोंडास अवयव म्हणतात, तसेंच झाडाच्या मुळांस वगैरे अवयव म्हणतात. असें काढून घेतल्यावर सांगवावें कीं या कारणांवरून झाडांस सावयव म्हणतात आणि दगडास निरवयव म्हणतात.

भांडें दऊत वगैरे डौलदार पदार्थां बरोबर दगडाची तुळणा करून वेडील या शब्दाचा अर्थ मुळांच्या मनांत भरावा.

धडा अठरावा.

घांट.

भाग.

| | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| १ घुमट. | २ भोंक. | ३ कडी. | ४ लोळी. |
| ५ कोर. | ६ पृष्ठ. | ७ बाजू. | |

सामान्य गुण.

| | | | |
|---------|-----------------|-----------|------------|
| १ कठीण. | २ स्थितिस्थापक. | ३ पोक्रळ. | ४ अंतरगोल. |
| ५ जड. | ६ कृत्तिसिद्ध. | ७ धातूची. | ८ वाजणारी. |

भागांचे गुण.

- १ कोर वर्तुलाकार आहे.
- २ लोळी चेंडू सारिखी आहे.

घांटींच्या निरनिराळ्या जाती व त्यांचा उपयोग.

लहान व मोठी घांटे देवळांत व कांहीं शाळांत टांगलेली असतात. बईल व टोणगे यांच्या गळ्यांत घांटे बांधतात. तीं लहान असतात. त्यांचा उपयोग इतकाच कीं रस्त्यांत लोक चालले असतील त्यांस सूचना होऊन त्याणीं पैस व्हावें. कित्येक साहेब लोक व मुंबईतील वडे लोक चाकरास जवळ बोलवायाचें असलें म्हणजे घांट वाजवितात. घागऱ्या ही एक घांटीची जात आहे. त्यांच्या माळा करून बैलाच्या गळ्यांत शोभे करितां बांधतात.

वर लिहिलेला मजकूर मुलांस सांगूं नये. सूचकप्रश्न करून त्यांजवळून सांगवावा.

धडा एकुणीसावा.

चाक.

भाग.

| | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| १ तुंब. | २ अंबवण. | ३ आरे. | ४ आंस. |
| ५ खीळ. | ६ वांक. | ७ धांव. | ८ खिळे. |

भागांचे गुण.

१ वांकांचा गाडा.

| | |
|---------------|----------------------|
| १ वर्तुलाकार. | २ तुकड्या तुकड्याचा. |
| ३ लांकडाचा. | ४ जाड. |

२ धांव.

| | |
|---------------|---------|
| १ वर्तुलाकार. | २ अखंड. |
| ३ लोखंडाची. | ४ पातळ. |

३ आरे.

| | |
|-------------|-----------------------|
| १ सरळ. | २ सारख्या लांबिचे. |
| ३ लांकडाचे. | ४ तुंबांतून निघालेले. |

वरच्या खेरीज खाली लिहिलेला मजकूर मुलांस सूचकपत्र विचारून त्यांजकडून सांगवावा. जरूर दिसल्यास त्याविषयी निराळा धडा करावा.

चाकांच्या मध्यभागी तुंब असतो आणि तुंबांतून आरे निघून वांकांकडे फांकतात. ते सर्व सारखे नसले तर वांक नीट बसणार नाहीत. वांकांच्या गाड्या बाहेर धांव असत्ये. तिच्या योगाने वांक आपआपल्या जागी राहातात. तुंबामध्ये अंबवण सारखे बसलेले असते. वांक हा गाड्याचा एक भाग आहे. ते काही एकाशी एक जोडले म्हणजे गाडा होतो.

मुलांस अधिक अभ्यास होण्यासाठी निरनिराळे भाग आपापल्या कामास कसे योग्य आहेत याचा विचार त्यांजकडून करवावा. जसे, आंसावर चाक फिरते त्यास खीळ निघू देत नाही; वांक वर्तुलाकार असण्या करिता व तुंबाशी जुळलेले राहाण्याकरिता आरे लाविले असतात. धांव घट्ट बसण्याकरिता तीस पूर्वी चांगली लाल तापवितात. तेणे करून ती वाढत्ये. नंतर ती गाड्यावर चढविल्यावर एकदम थंड करितात; मग ती आखडून चाकाच्या सर्व भागांस घट्ट बसवित्ये. फुरसत असल्यास चाक कोणत्या उपयोगी पडते व ते किती निरनिराळ्या तऱ्हेच्या गाड्यांस लावितात हे विचारावे.

धडा वीसावा.

पुनरावर्तन धडा.

मुलांची बुद्धि आणि विचारशक्ति वाढविण्या करितां ज्या पदार्थांविषयी पूर्वी धडे सांगितले असतील त्यां पैकीं चार पांचांविषयी पुनरावर्तन धडा म्हणजे तपासणी करितां एक धडा करावा. तो कसा असावा याविषयीची शिक्षकास माहिती होण्याकरितां त्याचा नमुना खाली लिहिला आहे.

मुलांनो तुम्हांस पीस, शिसें, साकर आणि दूध यांविषयी सांगितलेलें आहे. आतां पीस आणि शिसें यां मध्यें मोठें अंतर आहे तें कोणतें? पीस हलकें आणि शिसें भारी असतें. या चोहों मध्यें शिसें जड आहे. त्याजपेक्षां हलकें कोणतें? साकर. काय, साकर दुधा पेक्षां जड आहे? हें दूध आहे त्यांत मी साकर आणि पीस टाकितों, काय होतें तें पाहा! साकर खालीं बसली आणि पीस वर तळू लागले. साकर खालीं बसण्याचें कारण तीदुधा पेक्षां जड आहे. आणि पीस दुधा पेक्षां हलकें आहे म्हणून तेंवर तरतें राहिलें. पिसामध्यें आणि शिशामध्यें अणखी एक अंतर आहे तें तुम्हांस माहीत आहे? शिसें विस्तवावर वितळतें, आणि पीसवितळत नाहीं पण जळतें. या चार पदार्थांतून शिशा खेरीज दुसरा कोणता पदार्थ विस्तवावर वितळण्या जोगा आहे? साकर. वरें आतां साकर आणि दूध कोण कोणत्या प्रकारें सारखीं आहेत? दोन्ही पांढरीं व गोड आहेत. या दोहोंत अंतर काय? दूध प्रवाही आणि साकर अप्रवाही आहे. वरें, दुधा खेरीज या चोहोंमध्यें दुसरा कोणता प्रवाही पदार्थ आहे काय? नाहीं. आतां हे चाव्ही पदार्थ कोणत्या तऱ्हेनें सारखे आहेत तें शोधून काढा. सर्व अप्रवादी आहेत. ठीक. शिसें पीस आणि साकर कोणत्या तऱ्हेनें सारखीं आहेत आणि दूध निराळें आहे? ते पदार्थ अप्रवाही आहेत आणि दूध प्रवाही आहे. दूध आणि साकर हे दोन पदार्थ पीस आणि शिसें यांपासून कोणत्या रीतीनें भिन्न आहेत? दूध आणि साकर खाण्या जोगीं आहेत, पीस आणि शिसें तशीं नाहींत. ठीक. दूध आणि साकर यांचा उपयोगखाण्या करितां. पिसांचा! पक्षांस उडण्या करितां आणि आपणास लिहिण्या करितां. शिशाचा! गोळ्या, छेरे वगैरे करण्यांत. हे सर्व पदार्थ आपल्या उपयोगा करितां आपणास कोणी दिले आहेत? परमेश्वरानें. तर तो कसा असावा? दयाळू.

या उदाहरणाच्या धोरणानें शिक्षकानें आपणास पाहिजे तसा पुनरावर्तन धडा तयार करून शिकवावा. अशा धड्यांत शिक्षकानें प्रश्न विचारतांना मुलांस सांगावें कीं ज्यांस याचें उत्तर येत असेल त्याणीं आपले हात वर करावे. मग हात वर करणारांतून कोणा एका कडून उत्तर सांगवावें. मग जीं मुलें तेंच उत्तर सांगणार होती त्यांस हात खालीं करू द्यावे, आणि जीं निराळें सांगणार होती त्यांस वरच धरू द्यावे, आणि त्यांस उत्तर द्यावयास सांगावें. या रीतीनें प्रश्नाचें उत्तर कितकांस येतें तें समजेल.

धडा एकवीसावा.

कुत्रा.

आरंभ प्रश्न.

कुत्र्याच्या मुख्य अवयवांचीं नांवे विचारावीं आणि चित्र असल्यास दाखवावे.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ चालण्याची रीत.

मुलांकडून सांगवावे कीं जशी माकडाची चालण्याची तन्हा उड्या मारणें, कावळ्याची उडणें, सर्पाची पोट घासणें, तशी कुत्र्याची धांव मारणें आहे. मागल्या धड्यांत सांगितलें कीं मनुष्याचे हात पाय आपापल्या कामास जसे पाहिजेत तसे उपयोगीं पडण्याजोगे केले आहेत, तसेंच कुत्र्याचें अंग लवकर धांवतां येण्याजोगें केलें असावें; आणि तसेंच आहे. शरीर हलकें आणि पाय लांब, व मजबूत आहेत; आणि त्यास घाम येत नाही म्हणून तो लवकर थकत नाही. त्याच्या नाकांनीं त्यास लवकर वास घेतां येतो आणि डोळ्यांनीं लवकर पाहातां येतें. म्हणून त्यास धांवतांना वास घेण्याकरितां अथवा पाहाण्याकरितां खोटी राहावे लागत नाही. शिकारी कुत्रे श्वापदांच्या पायांच्या वासावरून त्यांचा कित्येक कोस पाठलाग करून त्यांस शोधून धरतात; आणि जे कुत्रे रात्रीस चौकी पाहारा करितात ते इतके सावध असतात कीं किंचित आवाज झाला म्हणजे लागलेच भोक्तात.

२ त्याच प्रमाणे याचें शरीर केलें आहे.

३ स्वभाव.

मुलांकडून साधारण दाखला देववून सांगवावे कीं कुत्र्याचा स्वभाव मिळताऊ आहे. तो मनुष्यास फार चाहतो; आपल्या धन्याच्या हुकमांत राहातो आणि त्याचा माल राखतो.

४ उपयोग.

पाहारा, शिकार वगैरे करण्यास.

पुनरावर्तन.

तुटक प्रश्न विचारून करावे.

धडा बावीसावा.

झाडाचीं पाने.

आरंभप्रश्न.

दोन चार प्रश्न विचारून पानांविषयीं मुलांस कांहीं माहित आहे किंवा नाहीं तें पाहावें.

धड्याचा मुख्य विषय.

१ पानें कशी आहेत.

पानें पातळ, रुंद, आणि हिरवीं असतात असें मुलांकडून सांगवावें.

२ पानांचे भाग.

देंट, मधली शीर, वरचें व खालचें पूड, कोर व मधला भाग असे पानांचे भाग असतात असें सांगवावें.

३ पानांचा झाडास उपयोग.

आपण जें खातो तें पोटांत जिरतें, हें उदाहरण घेऊन समजावें कीं पानें हीं झाडास पोटाच्या ठिकाणीं उपयोगीं पडतात. जो झाड मुळांच्या योगानें जमिनीतून रस ओढून घेतें तो पानांत येतो आणि तेथें त्याचें पचन होऊन नंतर तो खालीं उतरतो, आणि उतरतांना सर्व ठिकाणीं अन्न पोहंचवितो. पानांच्या योगानें झाडें स्वासोच्छ्वास करितात. हें समजावून सागावें कीं जर एकादें झाड अंधारांत ठेऊन तेथें हवा न जाऊं दिली तर तें थोडक्या दिवसांत मरेल.

४ पानांचा मनुष्यास उपयोग.

मुलांकडून सांगवावें कीं कांहीं पानें खाण्याच्या उपयोगीं पडतात. उदाहरण ; मेथी, तांदुळजा, अळू वंगरे ; आपणास छाया देतात आणि वारा व पाऊस यांच्या तडाख्यापासून संरक्षितात. कित्येक पानें औषधास उपयोगीं पडतात.

पुनरावर्तन.

वाक्यपूर्तिच्या रीतिनें करावें.

चौथ्या भागविषयीं

सूचना.

निरनिराळ्या पदार्थांमध्ये साम्यता शोधून काढून त्यांचे वर्ग बांधण्याचा व ज्यांत साम्यता नाही त्यांस निराळें पाडण्याचा अभ्यास मुलांस व्हावा अशा हेतुने या भागातील धडे लिहिले आहेत. नुसत्या अवलोकनाने जितकी विचारशक्ति वाढत्ये त्यापेक्षा अशांने अधिक वाढत्ये आणि मुलें गहन विचार करण्यास समर्थ होतात.

या कारणास्तव मसाल्याचे जिन्नस, प्रवाही पदार्थ, आणि धातु या तीन वर्गातील पदार्थ धड्यां करितां निवडून घेतले आहेत. निरनिराळ्या जातींचीं लांकूडे आणि धान्येहि अशा धड्यांस चांगलीं उपयोगी पडण्याजोगी आहेत. या भागातील प्रत्येक धड्याचे दोन विभाग केले आहेत. पहिल्यांत पदार्थाचे गुण सांगितले आहेत आणि दुसऱ्यांत त्याविषयीं साधारण माहिती सांगितली आहे. काहीं धड्यांत त्यांतील निरनिराळीं प्रकरणें शिख-विषयाचा मार्ग दाखविण्याकरितां उदाहरणें दिलीं आहेत. मागल्या धड्यावरून पदार्थांचे गुण ओळखण्याचा मुलांस बराच अभ्यास झाला असवा म्हणून पुढल्या धड्यांत जे सांगितले आहेत ते तीं आरंभप्रश्नांचीं उत्तरें देतांना सहज सांगतील असें वाटतें. परंतु शिक्षकांने जे गुण मुलें सांगतील ते त्यांस समजतात याविषयीं खात्री करून घ्यावी आणि जे त्यांस समजत नसतील ते संयोगीकरणाच्या रीतीनें समजवावे. कारण सर्व गुणांची पक्की माहिती झाल्याशिवाय मुलांस पदार्थ एकमेकांशीं ताडून पाहून त्यांचे वर्ग लावतां येणार नाहीत.

प्रत्येक पदार्थाविषयीं जी माहिती दिली आहे ती मुलांस सांगायची नाही, परंतु सूचकप्रश्न, दाखले वगैरेच्या योगानें त्यांजपासून काढायची अथवा त्यांस सुचवायची आहे. काहीं गोष्टी त्यांस सांगायच्या लागतील; त्या कोणत्या हें शिक्षकांने आपल्या कल्पनेनें पाहावें, आणि त्यांजवर पाडित्य करूं नये. या धड्यांतील माहिती नीट सांगितली असतां ते मनोरंजक होतील.

या भागांत जें एका धड्यांत लिहिले आहे तें एका वेळेसच सांगावें असें नाही. मुलांचें ज्ञान व बुद्धि यांच्या धोरणावरून काहीं धड्याचे दोन किंवा वेळेस तीन भाग करावे लागतील.

भाग चौथा.

धडा पहिला.

मसाल्याविषयीं.-मिरची.

माहितींतले गुण.

- | | | | |
|---------------|-----------------|--------------|-----------|
| १ ठिसूळ. | २ मूलरूप. | ३ चक्रचकीत. | ४ तांबडी. |
| ५ लांब. | ६ चेतना आणणारी. | ७ सुकी. | ८ तिखट. |
| ९ वास देणारी. | १० स्वादिष्ट. | ११ गुणाकारी. | |

मुख्य गुण.

- | | | |
|----------------------|---------------|------------------|
| १ उष्णदेशांत होणारी. | २ चिरमुटलेली. | ३ कुजू न देणारी. |
|----------------------|---------------|------------------|

साधारण माहिती.

मिरच्या तांबड्या जमिनींत होतात. जेष्ठ महिन्यांत जमिनीस खत घालून पावसाळ्यांत तीस दर महिन्यास नांगरतात, आणि चांगली साफ करितात. नंतर तंबाखू सारिखे मिरच्याचे लहान लहान रोपे केले असतील त्यांच्या पांच पांच सात साताच्या जुड्या बांधून त्या अडीच अडीच हातांच्या अंतरांनी लावितात. पहिले महिन्यांत त्यांस थोडेंच पाणी द्यावें लागतें, पण पुढें नियमीत दिवसांनी पुष्कळ पाणी दिलें पाहिजे. जसजशा झाडांवर मिरच्या विकूं लागतात तसतशा त्या काढून घेतात. होळी पर्यंत मिरच्या काढतात. बिध्यास सरासरी सवाशें मण मिरच्या होतात.

धडा दुसरा.

मसाल्याविषयीं.-जायफळ.

माहितींतले गुण.

- | | | | |
|------------------------|--------------|---------------------|-----------------|
| १ कठीण. | २ अपारदर्शक. | ३ निस्तेज. | ४ सुकें. |
| ५ खादिष्ट. | ६ मूलरूप. | ७ स्वभावसिद्ध. | ८ तिखट. |
| ९ उष्ण देशांत होणारें. | १० सुवासिक. | ११ कुजूं न देणारें. | १२ वास देणारें. |
- १३ खरबरीत.

मुख्य गुण.

- | | | |
|--------------------|---------------------|------------|
| १ पूड होण्याजोगें. | २ मातिच्या रंगाचें. | ३ अंडाकार. |
|--------------------|---------------------|------------|

साधारण माहिती.

जायफळ हें एका जातीच्या झाडाच्या फळाचा मगज आहे. हें झाड एशीआंतील पूर्वेकडील कित्येक बेटांत व कांहीं ठिकाणीं हिंदुस्तानांत होतें. त्याच्या फळावर कवच असतें. जेव्हां तें पिकतें तेव्हां तें कवच उफळतें, आणि त्याच्या आंत एक पातळ तांबडे रंगाचें पूड दिसतें. ती जायपत्री. ह्या पुडास हळूच निराळें करितात; तरी जायफळावर एक लांकडासारखें कठीण साल असतें. जायफळांस अर्धा उन्हांत वाळवितात, नंतर बांबूच्या चौकटीवर पसरून मंद विस्तवावर ठेऊन आंतील मगज सुटा पडून खुळखुळ्या सारिखा वाजूंलागे तोंपर्यंत त्यास शेक लावितात.

निर निराळे गुण एकमेकाशीं ताडून पाहाण्यास व त्यांतले फरक समजण्यास शिकविण्याकरितां प्रश्न विचारावे. अशा प्रश्नांचें एक उदाहरण खाली दिलें आहे.

जायफळास वास देणारें कां म्हणावें? त्यास वास येतो म्हणून. आणि सुवासिक कां म्हणावें? त्याचा वास सु म्हणजे चांगला आहे म्हणून. सर्व सुवासिक पदार्थ वास देणारे असतात कीं नाहीं? असतान. सर्व वास देणारे पदार्थांहि सुवासिक असतील? नाहीं. तर मग? कित्येकांचा वास चांगला नसतो, वाईट असतो. या दोहों पैकीं कोणत्या शब्दाच्या अर्थांत सर्व प्रकारचा वास येईल? वास देणारा. सर्व वास देणारे पदार्थ एकत्र केले आणि सर्व सुवासिक पदार्थ एकत्र केले तर हे दोन वर्ग कसे होतील? वास देणाऱ्या पदार्थांचा वर्ग फार मोठा होईल आणि त्यांत सुवासिक पदार्थ येतील. तर वास देणारा या शब्दाच्या अर्थांत सुवासिक या शब्दाचा अर्थ समावतो. ज्या शब्दाच्या अर्थांत अनेक पदार्थांच्या अथवा गुणांच्या जाती येतात असे पुष्कळ शब्द आहेत; त्यांतून कित्येकांचीं उदाहरणें तुमच्यानें देववतील? रंगीत. यांत कशाचा अर्थ येतो? तांबडा, पिवळा, हिरवा, वगैरे रंगाचा. दुसरें उदाहरण या पाहूं! परदेशीय. यांत काय येतें? अरबी, विलायती, चिनी वगैरे.

पुढल्या धड्यांत प्रसंग येईल तेव्हां मुलांपासून अशीं उत्तरें काढावीं.

धडा तिसरा.

मसाला.-जायपत्री.

माहितींतले गुण.

| | | |
|-----------------|--------------------|------------------------|
| १ तिखट. | २ सुवासिक. | ३ निस्तेज. |
| ४ आपारदर्शक. | ५ पातळ. | ६ तंतुमय. |
| ७ ठिसूळ.* | ८ परदेशीय. | ९ उष्णदेशांत होणारी. |
| १० स्वभावसिद्ध. | ११ जळण्याजोगी. | १२ सुकी. |
| १३ औषधी. | १४ पूड होण्याजोगी. | १५ कुजूं न देण्याजोगी. |
| १६ स्वादिष्ट | १७ मूलरूप. | |

मुख्य गुण.

१ तीस पुडें असतात. २ नारिंगी रंगाची. ३. परबंदराहून आलेली.

साधारण माहिती.

जायफळावरलें साल आणि बाहेरील कवच यां दोहोंच्या मधलें पूड जायपत्री होय.

गुणांविषयीं कांहीं प्रश्न येथें मासल्या दाखल लिहिले आहेत. ज्या देशांत जायपत्री उत्पन्न होत्ये त्याच देशांत तुम्हीं असला तर तुम्हीं तीस परदेशांत झालेली असें म्हणाल कीं काय? नाहीं. ज्या देशांत उत्पन्न होत नसेल त्याच देशांतील लोक तीस परदेशांत उत्पन्न झालेली असें म्हणतील. मग कोणत्या देशांतील लोक तीस तिखट आणि सुवासिक म्हणतील? सर्व देशांचे. परदेशांत उत्पन्न न झालेली जायपत्री असत्ये कीं नाहीं! होय. जेथे उत्पन्न होत्ये त्या देशांत ती परदेशीय नव्हे. तर तेथें तीस कशी म्हणतील? स्वदेशीय. तिखट आणि सुवासिक नाहीं अशी जायपत्री असत्ये कीं नाहीं? नाहीं. हे गुण सर्व जायपत्रीमध्ये सर्वत्र ठिकाणीं असतात. तर जायपत्रीमध्ये जायपत्रीचे कोणते गुण असतात? तिखटपणा, आणि सुवास- बरें जे गुण एक वस्तुमध्ये अथवा एका जातीच्या कांहीं वस्तुमध्ये खचित असतात आणि त्यांजवरून ती वस्तु किंवा ती जात ओळखतां येत्ये, त्या गुणास आवश्यक गुण म्हणावें.

धडा चवथा.**मसाला.—दालचिनी.****गुण.**

| | | |
|--------------------|------------------|--------------------|
| १ तपकिरी रंगाची. | २ पातळ. | ३ ठिसूळ. |
| ४ कुजूं नदेणारी. | ५ सुवासिक. | ६ तिखट. |
| ७ अपारदर्शक. | ८ कठीण. | ९ गोड. |
| १० जळण्या जोगी. | ११ सुकी. | १२ मूलरूप. |
| १३ स्वभावसिद्ध. | १४ परदेशीय. | १५ हलकी. |
| १६ पूड होण्याजोगी. | १७ औषधी. | १८ तीस पुडें आहेत. |
| १९ स्वादिष्ट. | २० चेतना आणणारी. | |

साधारण माहिती.

सिंहलदीपांत आणि मलबारांत एका जातीचें झाड होतें. त्याच्या डाहाळ्याच्या आंतल्या सालीस दालचिनी म्हणतात. तीन वर्षांच्या झाडांच्या डाहाळींतून उत्कृष्ट दालचिनी निघत्ये. वरली साल सोलून काढतात आणि नंतर त्या डाहाळीस उभी चिरतात. मग हळू हळू आंतली साल सुटी पडत्ये. आणि शेवटी ती सगळी लांबचे लांब निराळी होत्ये. निराळी झाल्यावर उन्हांत सुकविली म्हणजे ती वळत्ये. अशा रीतीनें वळलेल्या सालीस दालचिनीची कांडी म्हणतात. मोठ्यामध्ये लहान कांड्या असतात.

धडा पांचवा.**मसाला.—सुंठ.****गुण.**

| | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|
| १ स्वादिष्ट. | २ खरबरीत. | ३ मूलरूप. |
| ४ भरीव. | ५ गांठीगांठीची. | ६ उष्ण देशांत होणारी. |
| ७ कुजूं न देणारी. | ८ हलकी. | ९ पूड होण्याजोगी. |
| १० चेतना आणणारी | ११ जळण्या जोगी. | |

या खेरीज सुंठीचे कित्येक साधारण गुण पहिल्या भागांतिल १४ व्या धड्यांत सांगितले आहेत.

साधारण माहिती.

एका जातीच्या झाडाच्या मुळांची सुंठ होत्ये. तें झाड या प्रांतांत पुष्कळ ठिकाणीं होतें. त्याचीं मुळें जमिनींत फार खोल जात नाहींत, परंतु रुंद पसरतात. जेव्हां त्यांस खणून काढितात तेव्हां तीं नरम असतात आणि तेव्हां त्यांस आलें म्हणतात. आलें सुकविलें म्हणजे त्याची सुंठ होत्ये. नंतर देशावर पाठविण्याकरितां तिचे गळे बांधतात. आल्याचें लोणचें करितात.

धडा साहावा.

मसाला.—लवंग.

भाग.

| | | |
|--------|-----------------------|--------|
| १ दॅट. | २ दॅटाच्या पांकळ्या. | ३ कळी. |
| ४ कोर. | ५ पांकळ्याचीं टोंकें. | |

सामान्य गुण.

| | | |
|------------------|--------------------|-----------------------|
| १ सुवासिक. | २ तिखट. | ३ तपकिरी रंगाची. |
| ४ दळदार. | ५ स्वभावसिद्ध. | ६ मूलरूप. |
| ७ सुकी. | ८ अपारदर्शक. | ९ उष्ण देशांत होणारी. |
| १० चेतना आणणारी. | ११ कुजूं न देणारी. | १२ कठीण. |
| १३ जळण्या जोगी. | १४ निस्तेज. | |

भागांचे गुण.

- १ कळी चेंडू सारिखी असत्ये.
- २ दॅट लांब असतो.

साधारणमाहिती.

पूर्वेकडील बेटांत एका जातीचें झाड असतें त्याच्या फुलाच्या कळीस लवंग म्हणतात. हंगामी झाडास पुष्कळ फुलांचे झुबके येतात. तीं फुलें उफळण्याच्या पूर्वीच ते झुबके तोडून एकत्र करितात. नंतर दॅटाच्या पांकळ्याचीं चार टोंकें सुटीं होतात. आणि फुलांच्या पांकळ्या एकमेकावर वळून वाटाण्या सारिख्या जमतात. त्या सर्वांस एकत्र करून काहीं वेळ पर्यंत लांकडाचा धूर देतात. नंतर त्या सुकतात.

मसाल्याच्या पदार्थांविषयीं धडे पुरे झाले म्हणजे, जे साधारण गुण सर्व पदार्थांत दिसून आले असतील ते मुलांकडून सांगवावे. जसें. सुवासिक, तिखट, सुके, उष्ण

देशांत उखन्न होणारे. मग मसाला म्हणजे काय हें चांगलें समजण्याकरितां कांहीं दुसऱ्या पदार्थां बरोबर मसाल्याची तुळणा करावी. याचें एक उदाहरण खालीं दिलें आहे.

शिक्षकांनें जव दाखवून विचारावें कीं हा मसाल्याचा पदार्थ आहे किंवा नाही? नाही. कां बरें? कारण कीं यांत मसाल्याचे गुण नाहींत. तुमच्या पाहाण्यांत न आलेली एक वस्तु तुम्हांस दाखविली आणि तींत मसाल्याचे अवश्यक गुण आहेत असें तुम्हांस कळलें तर तुम्हीं त्या वस्तूस काय म्हणाल? मसाल्याची. तर मसाला कशाला म्हणावें तें सांगा. असे कांहीं स्वभावसिद्ध पदार्थां कीं ज्यांत अवश्यक गुण आहेत. ज्यांत सारिखे गुण आहेत असे अनेक पदार्थां एकत्र केले तर त्यांच्या समुदायास तुम्हीं काय म्हणाल? (उत्तर नाही.) ज्यांचा अभ्यास सारखा आहे असे पुष्कळ मुलगे एकत्र केले तर तुम्हीं त्यांस काय म्हणाल? एक वर्ग. ठीक. तर मग ज्या पदार्थांमध्ये सारिखेच गुण आहेत त्यांच्या समुदायास काय म्हणाल? त्यासहि वर्ग ह्मणूं. आणि जे सर्व पदार्थां सुवासिक, तिखट, उष्ण देशांत होणारे वगैरे आहेत त्यांस तुम्हीं काय म्हणाल? एक वर्ग. त्या वर्गाचें नांव काय ठेविलें असतां चालेल? मसाल्याचा वर्ग. तर मसाला या शब्दाचा अर्थ काय? अशा पदार्थांचा वर्ग कीं ज्यांत, सुवास, तिखटपणा वगैरे गुण आहेत. या वर्गातील जे पदार्थां तुम्हांस ठाऊक असतील ते सांगा? मिरें, जायफळ, जायपत्री, दालचिनी, सुंठ, मिरची, लवंग. या वर्गातील सर्व पदार्थां सर्व प्रकारें सारिखे आहेत? नाही. तुम्हीं दर एकास कसें ओळखाल? त्याच्या अवश्यक गुणावरून. दर एक पदार्थांतील एकेक अवश्यक गुण सांगा. सुंठ ह्या मुळ्या आहेत. मिरची फळ आहे. जायफळ हा मगज आहे. जायपत्री मगजाचे आच्छादन आहे. दालचिनी ही साल आहे. लवंग ही फुलाचा दंड व कळी आहे.

धडा सातवा.

प्रवाही पदार्थ.—पाणी.

माहितींतले गुण.

१. प्रवाही. २. उपयोगी. ३. पिण्याजोगें.

याखेरीज दुसरे साधारण गुण पहिल्या भागाच्या ८ व्या धड्यांत लिहिले आहेत.

मुख्य गुण.

- १ द्रव करण्याजोगें. २ असंकोचनीय. ३ वितळविण्याजोगें.
४ पसरण्याजोगें. ५ थंड करण्याजोगें. ६ टवटवी देणारें.

७. काहीं पाणी औषधी असतें.

निरनिराळ्या जातीचें पाणी.

- १ पावसाचें पाणी. २ झऱ्याचें पाणी. ३ समुद्राचें पाणी.
४ नदीचें पाणी. ५ उष्ण झऱ्याचें पाणी. ६ औषधी पाणी.

पाण्याचीं निरनिराळीं रूपें.

- १ बर्फ. २ गारा. ३ पाऊस. ४ धुकें.
५ ढग. ६ दंव. ७ वाफ.

पाण्याचे स्वाभाविक संचय.

- १ महासागर. २ समुद्र. ३ नदी. ४ सरोवर. ५ झरा.

पाण्याचा धर्म.

मळ साफ करतें, वाफ होऊन उडून जातें, थिजतें, ताहान भागवितें, उष्णता कमी करतें, टवटवी देतें, विस्तवास विश्वितें.

धडा आठवा.

प्रवाही पदार्थ.—तेल.

माहितीतले गुण.

| | | |
|------------|----------------|-----------------|
| १ प्रवाही. | २ पिवळट. | ३ अर्धपारदर्शक. |
| ४ नरम. | ५ पसरायाजोगें. | ६ हलकें. |
| ७ घट्ट. | ८ जळण्याजोगें. | |

मुख्य गुण.

१ गुळगुळीत करण्याजोगें. २ चिकचिकीत.

कांहीं वनस्पतींतून तेल निघतें, आणि कांहीं जीवरूप पदार्थांतून निघतें.

तेल जुने झालें म्हणजे त्यास वाईट वास येतो. तें वासेरें होतें.

साधारण माहिती.

तीळ घाण्यांत घालून चिरडतात तेव्हां त्यांतून तेल निघतें. कित्येक जातीच्या फळांचें व बियांचेंहि तेल काढितात.

जीवरूप पदार्थांचें तेल ;—मगरमासा आणि दुसऱ्या समुद्रांतील जनावरांच्या चरबीचें काढितात.

पक्षांजवळ तेलानें भरलेल्या लहान पिशव्या असतात. त्यांतून तेल काढून ते आपल्या पांखांस लावितात. तेणेंकरून पिसांस पाणी लागत नाहीं. जर अशी युक्ति केली नसती तर बदक बगळा वगैरे पाण्यांत राहाणारे पक्षी यांच्या पिसांत इतकें पाणी भरतें कीं त्यांच्या भारानें त्यांस पाण्यावर तरवतें ना.

धडा नववा.

प्रवाही पदार्थ.—शाई.

गुण.

| | | |
|--------------|-----------------|------------|
| १ काळी. | २ चकचकीत. | ३ उपयोगी. |
| ४ आपारदर्शक. | ५ कृतिसिद्ध. | ६ प्रवाही. |
| ७ बद्धकोष्ठ. | ८ अवगुण करणारी. | |

इंग्रेजी शाई विषयीं साधारण माहिती.

ही शाई मायफळें, हिराकशी, गोंद आणि पाणी मिळून होत्ये. ओक या नांवाच्या झाडास मायफळें येतात. लहान लहान जीव झाडाची साल पोखरून त्यांत आपलीं अंडी घालितात. त्यांच्या योगानें हें फळ होतें. तें असें—किड्यानीं पोखरलेल्या भोकांतून झाडाचा चीक बाहेर येतो आणि सुकून कठीण होतो. आणि किड्याच्या अंड्यास आच्छादितो. मग जेव्हां त्या अंड्यांतून किडे निघतात तेव्हां ते त्या आच्छादनास पोखरून बाहेर येतात. गंधकाच्या तेजावांत लोखंड पिघळलें म्हणजे त्याची हिराकशी होत्ये. हिराकशी आणि मायफळाचा अर्क एकत्र केला म्हणजे काळा रंग होतो, तीच शाई. शाई कागदास चिकटावी म्हणून तींत थोडासा गोंद घालतात. इंग्रेजी शाई विषयुक्त आहे.

कढई अथवा खापर यांत बाजरी जाळून तिची मशेरी करितात. त्या मशेरींत पाणी घालून ती एक काठवटींत अथवा दुसऱ्या एकाद्या उथळ भांड्यांत घालतात. मग दिव्यावर मस पाडून तिची एका घट्ट कापडांत पुरचुंडी बांधितात आणि तिजमधील मशेरी सरेतोंपर्यंत तीस त्या पाण्यांत हालवितात. असें होण्यास तीन चार दिवस लागतात. मग शाई तयार होत्ये.

धडा दाहावा.

प्रवाही पदार्थ.—दूध.

गुण.

- १ जीवरूप. २ स्वभावसिद्ध. ३ गुळगुळीत.
४ गुळगुळीत करण्याजोगें. ५ ताजें असतांना गरम.

उपयोग.

जनावरांस आपल्या पोरांस पाजण्याकरितां, लोणी, तूप वगैरे करण्याकरितां, आणि पिण्याकरितां.

साधारण माहिती.

गाय व म्हैस यांच्या दुधाचा फारच उपयोग करतात. गाढवीचें दूध आजारी लोक पितात. तातार देशांत घोडीचें दूध, अरबस्तानांत उंट्याचें दूध आणि कांहीं देशांत बकरीचें दूध यांचा उपयोग करतात.

प्रवाही पदार्थाविषयीं थडे संपले म्हणजे शिक्षकानें पाणी व दूध यां सारिखे दोन पदार्थ घेऊन दोहोंची तुळणा करावी आणि कोणकोणत्या गोष्टींत ते सारिखे आहेत हें मुलांकडून सांगवावें. जसें पाणी आणि दूध दोन्ही प्रवाही, थंड, असंकोचनीय, पसरण्याजोगे, स्वभावसिद्ध वगैरे पदार्थ आहेत. मग त्यांत अवश्यक गुण कोणते आहेत म्हणजे कोणत्या गुणावरून त्यांस ओळखतां येतें ते विचारावे. जसें पाणी पारदर्शक आहे परंतु दूध अपारदर्शक आहे. पाण्यास रंग नाही परंतु दूध पांढरें आहे. पाण्यास स्वाद नाही परंतु दूध गोड आहे, वगैरे.

प्रवाही पदार्थांत कित्येक असे गुण आहेत कीं तेणें करून त्यांस दुसऱ्या पदार्थांतून ओळखून काढतां येतील. ते सर्व प्रवाही आहेत, परंतु थंडीनें अप्रवाही होऊं शकतात. सर्व असंकोचनीय आहेत. त्यांचे कण लवकर सुटे होतात आणि त्यांचे टिपके होतात. ते लवकर पसरतात आणि दुसऱ्या पदार्थाच्या छिद्रांत गिरतात. खेरीज सर्व नेहमी वर सपाट असतात. या रीतीनें प्रवाही पदार्थांचे साधारण गुण समजले म्हणजे अवश्यक गुणहि विचारावे.

धडा अकरावा.

धातु.—सोनें.

माहितींतले गुण.

१ जड. २ भरेंव. ३ अपारदर्शक. ४ चकचकीत.

मुख्य गुण.

१ लवण्याजोगें. २ आटण्याजोगें. ३ पिचळें.
 ४ ठोकून वाटण्याजोगें. ५ तार होण्याजोगें. ६ चिवट.
 ७ अविनाशी. ८ घट्ट. ९ तोंड दिसण्याजोगें.
 १० सनाद. ११ दुसऱ्या धातूपक्षां मऊ.
 १२ विद्युलतेच्या उष्णतेशिवाय न जळण्याजोगें.

साधारण माहिती.

सोन्यास पूर्ण धातु म्हणतात ; कारण त्यास आटलें असतां त्याचें वजन कांहीं कमी होत नाहीं अथवा त्यांत कांहीं फेरफार होत नाहीं. दुसऱ्या पुष्कळ धातु गंजतात किंवा क्णिततात.

निरनिराळे गुण मुलांस चांगले समजले म्हणजे या धातूमध्ये जे कांहीं चमत्कारिक अवश्यक गुण आहेत ते शिक्षकांनै सांगितले पाहिजेत. ते असे.

१ वर सांगितलें आहे कीं सोनें ठोकून वाटण्याजोगें आहे. म्हणजे राईच्या दाण्या एवढें सोनें ठोकून इतकें पातळ होऊं शकतें कीं त्याचें पान पन्नास चौरस इंच होईल.

२ अणखी सांगितलें आहे कीं त्याची तार होत्ये. ती राई एवढ्या सोन्याची ३५२ फुट होत्ये, आणि एक गिनी म्हणजे साडे एकवीस वाल सोन्याची तार साडे नऊ मैल लांब होत्ये.

३. त्याचा चिवटपणा इतका आहे कीं एक इंचाच्या दाहावे भागा एवढ्या जाडीची तार बारा मण वजन तुटल्या शिवाय तोलूं शकत्ये.

४. बराबर सोनें आणि पाणी घेऊन त्याचें वजन केलें तर सोनें पाण्याच्या एकुणीस पट वजनदार आहे असें दिसेल, तें इतकें जड आहे.

सोन्याचा उपयोग.

सोन्याच्या मोहरा, गिनी पुतळ्या वगैरे शिक्षा पाडतात. परंतु शिक्षा पाडण्या करितां अथवा त्याचे डागिणें करण्या करितां त्यांत तांबें मिसळल्या शिवाय चालत नाहीं. डागिणें करण्या करितां याचा फार खप होतो. कारणकीं तें चकचकीत आणि शोभिवंत आहे, आणि तें कधीं विटत नाहीं.

ज्या कसाच्या सोन्याचें नाणें पाडतात त्या सोन्याच्या चौवीस भागांत बावीस भाग सोने व दोन भाग तांबें असतें. विलायती नव्या कसाच्या सोन्यांत अठरा भाग सोने व साहा भाग तांबें असतें.

सोनेरी जर व फीत असतात त्यांत रुप्यावर सोने चढविलेलें असतें, आणि त्याची बारीक तार सुमारें एका तोळ्याची साहा किंवा सातशें गज ओढलेली असत्ये. नंतर ती रेशमाबरोबर वळून विगतात. जरीची तार एकाच रेशमाचे तारीबरोबर वळलेली असली म्हणजे तीस कसव म्हणतात.

मुलामा देण्यास म्हणजे दुसऱ्या कोणत्या वस्तूवर सोने चढविणें शान्यास सोन्याचा वर्ख अथवा त्याचें पाणी पाहिजे.

ज्यावर सोने चढवायाचें असेल त्यास काहीं चिकट पदार्थ लावून त्यावर वर्ख बसविला असतां अथवा तो पदार्थ सोन्याच्या पाण्यांत बुडविला असतां मुलामा चढतो.

धडा बारावा.

धातु.—रुपें.

गुण.

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|
| १ जड. | २ भरीव. | ३ अपारदर्शक. |
| ४ चकचकीत. | ५ लवण्याजोगें. | ६ आटण्याजोगें. |
| ७ वाढण्याजोगें. | ८ तार होण्याजोगें. | ९ चिचट. |
| १० सनाद. | ११ अविनाशी. | १२ घट्ट. |
| १३ तोंड दिसण्याजोगें. | १४ मऊ. | १५ पूर्ण धातु. |

१ हें ठोकून वाढतें, याविषयी मागच्या धड्यांत उदाहरण दिलें तेंच लागू आहे ; कारणकीं जसा सोन्याचा वर्ख होतो तसाच रुप्याचा होतो.

२ रुप्याची तार फारच बारीक ओढतां येत्ये. या सारिखी बारीक तार दुसऱ्या कोणत्या धातूची निवत नाही. एक तोळा शुद्ध चांदीची तार ओढली तर ती आठशें गज लांब होईल ; केव्हां केव्हां ती हजार गजहि काढतात. ती कसबाच्या कामांत उपयोगी पडत्ये.

३ हें सोन्यासारिखें चिचट नाही तरी त्याची एक दशांश इंच जाडीची तार तुटण्याशिवाय साडे नऊ मण वजन तोलूं शकत्ये.

४ हें जड आहे. म्हणजे पाण्याच्या अकरा पट वजनदार आहे.

रुप्याचा उपयोग.

रुप्याचें नाणें पाडतात. नाणें पाडण्याकरितां रुप्यांत तांबें मिसळतात. तें कळून तें अधिक कठीण होतें आणि त्याजवर छाप चांगला उठतो. त्यांत तांबें मिसळलें म्हणून त्याच्या तेजांत कांहीं फरक पडत नाही. रुप्याचे डागिणे करतात. ते चोख रुप्याचे करित नाहीत. त्यांत तांब्याची अथवा जस्ताची भेळ असत्ये.

श्रीमंत लोक रुप्याचीं भांडीं करवितात. तांब्याचीं भांडीं चांगलीं दिसावीत व त्यांवर गंज येऊं नये म्हणून पुष्कळ लोक त्यांस रुप्याचा मुळामा देतात. हल्लीं बहुत करून विद्युत्तेच्या योगानें मुळामा देतात, परंतु चांगला टिकाऊ मुळामा खालीं लिहिल्या प्रमाणें चढवितां येतो.

एक रुप्याचा आणि एक तांब्याचा असे दोन पत्रे घ्यावे ; नंतर दोहोंच्या मध्ये थोडासा टांकरणवाराचा भुक्ता घालून ते पांढरे दिसत तोंपर्यंत तापविले असतां एकत्र होतात. नंतर त्या जमलेल्या पत्र्यास दोन लाटामध्ये असें दावावें कीं तो सारखे व नितके पाहिजे तितके जाडीचा होऊन जें भांडें करणें असेल त्याम उपयोगीं पडावा. रुप्याचा मुळामा सोन्याप्रमाणें वर्षे लावूनिहि देतां येतो.

धडा तेरावा.

धातु.—पारा.

माहितींतले गुण.

| | | |
|-----------|----------------|--------------|
| १ जड. | २ प्रवाही. | ३ थंड. |
| ४ पांढरा. | ५ चकचकीत. | ६ अपारदर्शक. |
| ७ औषधी. | ८ स्वभावसिद्ध. | ९ खनिज. |

मुख्य गुण.

- १ त्याचे कग लवकर निराळे होतील असा. उष्णतेनें उडून जाण्याजोगा.
- २ दुसऱ्या पदार्थां पक्षां त्यांत चिकटपणा कमी आहे.
- ४ उष्णतेच्या योगानें फुगतो.

साधारण माहिती.

- १ हा पाण्याच्या चौदा पट जड आहे. सर्व प्रवाही पदार्थांमध्ये हा जड आहे.
- २ हा प्रवाही आहे. आपल्या देशांतील हवेमध्ये हा नेहमी असाच असतो ; परंतु धुवां कडील देशांत बर्फा सारिखा थिजतो. थिजला असतांना ठोकून वाढतो, आणि त्याची तार निघे इतका त्याच्या अंगी चिकटपणा येतो.

३ थंड आहे. सर्व प्रवाही पदार्थांमध्ये हा थंड आहे. परंतु कढविला असता सर्वापेक्षा उष्ण होतो.

४ त्याचे कण निराळे होतात. त्यास किंचित धक्का लागला असता त्याचे बारीक कण होऊन ते पसरतात. ते कण गोलाकार असतात.

पाण्याचा उपयोग.

दुसऱ्या धातूत शिरतो आणि त्यास मऊ करितो. परंतु अशाने त्याचा प्रवाहीपणा जाऊन तो लोखंडा सारखा घट्ट होतो. या रीतीने पारा दुसऱ्या धातू बरोबर मिळतो अथवा त्यास आकर्षून घेतो; म्हणून धातु दुसऱ्या पदार्थाबरोबर मिसळल्या असता त्यांपासून त्यास निराळे करण्या करितां पारा फार उपयोगी पडतो.

आरशाच्या पाठीस कल्हई लावण्याकरितां पारा उपयोगी पडतो. ती कल्हई खाली लिहिल्याप्रमाणे लावितात. आरशाएवढे एक कथलाचे पान घेऊन तें एका गुळगुळीत दगडावर सुरकुती न पाडतां आंथरांने. नंतर त्यावर थोडासा पारा ओतावा, मग जपून तो पिसांने सारखा पसरावा. कथील पाण्याबरोबर मिळून गेलें म्हणजे त्याच्यावर काळे रंगाचा मळ येतो, तो काढून त्यांत अणखी थोडासा पारा घालावा, आणि कांच आडवी धरून मोठ्या तजविजेने त्याजवर ठेवावी, म्हणजे अधिक पारा असल्यास अग्न मळ जमला असल्यास तो निघून जातो. नंतर त्या कांचेवर कांहीं वजन ठेवावे आणि कांहीं दिवस तशीच राहूं द्यावी, म्हणजे कल्हई तिजवर चांगली चिकटून बसव्ये.

हिंगूळहि याच धातूचे मिश्रण आहे.

धडा चौदावा.

धानु.-शिसें.

माहितींतले गुण.

- | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| १ जड. | २ आटण्याजोगें. | ३ वाटण्याजोगें. |
| ४ तार निषण्याजोगें. | ५ फार मऊ. | ६ लवण्याजोगें. |
| ७ अस्मानि रंगाचें. | ८ भरेंव. | ९ अपारदर्शक. |
| १० खनिज. | ११ स्वभावसिद्ध. | १२ टिकाऊ. |

मुख्य गुण.

- १ अस्थितिस्थापक.
- २ तापविलें असतां त्याचा भुक्ता होतो.
- ३ कापिलें किंवा आटलें तर चकचकतें.
- ४ लवकर विटतें.
- ५ फार तापविल्यानें आटतें आणि वायुरूप होऊन उडून जातें.
- ६ त्याचा कागदावर काळा डाग पडतो.

साधारण माहिती.

- १ शिसें पाण्याच्या अकरापट जड आहे. रुप्यापेक्षाहि किंचित जड आहे.
- २ यास आटविण्यास दुसऱ्या धातूंच्या कमी उष्णता लागत्ये.
- ३ हें सर्व धातु पेशां नरम आहे.
- ४ शिसें लवकर विटतें, परंतु हवेत किंवा पाण्यांत राहिल्यानें किटून विचडत नाही.

शिश्याचा उपयोग.

शिश्याच्या भस्मास निरनिराळी उष्णता दिली असतां त्याचे निरनिराळे रंग होतात. शेंदूर आणि सफेता हीं शिश्याचीं भस्में आहेत, व तीं रंगांत फार उपयोगीं पडतात. तीं तेलांत वितळतात व विषयुक्त आहेत. विलोरी कांच स्वच्छ होण्याकरितां तिच्या रांध्यांत शिश्याचें भस्म घालतात. चिनी मातीचा पेला लाखटण्याकरितां हि तें उपयोगीं पडतें. किंचित आम्ल पदार्थ लाविला असतां शिश्यावर विषयुक्त मळ येतो. म्हणून रेंव-पाकाच्या कामांत शिश्याचीं भांडीं अगदीं वापरूं नयेत.

विलायतेमध्ये शिश्याचे पत्रे घरांच्या छपरांस लावितात. याजकरितां शिश्यास लोखंडाच्या लाटामध्ये दाबून त्याचे पाहिजे तितक्या जाडीचे पत्रे करतात. परंतु आग लागली म्हणजे अशा छपरांपासून फार नुकसान होतें. तेथें घरातील नळ व पाणी सांठविण्याच्या टांक्यां शिश्याच्या करतात; कारण हें टिकाऊ असून टिकत नाही.

शिसें मऊ आहे व तें लवकर आटतें म्हणून तें फार उपयोगी पडतें. दोन भाग शिसें आणि एक भाग कथील आटून जें मिश्रण होतें त्याणें शिशाचे पत्रे सांधतात.

बंदुकीच्या गोळ्या व छरें करण्याकरितां शिसें फार खपतें. याकरितां शिशांत सोमल मिश्रित करितात; तेणें करून तें अधिक कठीण आणि ठिसूळ होतें, व त्याच्या गोळ्या चांगल्या वाटोळ्या होतात. गोळ्या व छरें करण्याकरितां एक तांब्याची अथवा लोखंडाची चाळणी उंच ठिकाणी बसवून त्यांत तो मिश्रित रस ओततात. खाली पाण्याचें भाडें ठेविलें असतें त्यांत रसाच्या गोळ्या होऊन पडतात. त्या चाळणीस जशीं भोकें असतात त्या प्रमाणें मोठ्या किंवा लहान गोळ्या पडतात. छापण्याचे ठसे करण्याकरितां शिशांत सुरमा घालतात.

धडा पंधरावा.

धातु.—तांबें.

माहितींतले गुण.

| | | |
|---------------------|-----------------|-----------------------|
| १ जड. | २ चिवट. | ३ मोठ्यानें वाजणारें. |
| ४ आटण्याजोगें. | ५ स्थितिस्थापक. | ६ वाटण्याजोगें. |
| ७ तार निघण्याजोगें. | ८ घट्ट. | ९ अपारदर्शक. |
| १० खनिज. | ११ चकचकीत. | १२ तोंड दिसण्याजोगें. |
| १३ स्वाद देणारें. | १४ कठीण. | १५ औषधी. |

मुख्य गुण.

| | |
|-----------------------------|------------------|
| १ तांबूस रंगाचें. | २ बेचव. |
| ३ वाईट वास देणारें. | ४ लवकर गंजणारें. |
| ५ याचे फार बारीक भाग होतात. | |

साधारण माहिती.

- १ तांबें पाण्याच्या आठपट जड आहे.
- २ त्याची एक दशांश इंच जाडीची तार तुटल्या शिवाय सात मण वजन तोलूं शकत्ये.
- ३ सर्व धातू पेक्षां याचा फारच खोल आवाज निघतो.
- ४ लोखंडा पेक्षां हें लवकर आटतें, परंतु सोन्या रुप्या पेक्षां लवकर आटत नाही.
- ५ हें फार स्थितिस्थापक आहे, पण लोखंडा पेक्षां कमी.

तांब्याचा उपयोग.

हे फार उपयोगी असून याचा खप मोठा आहे. लोखंडाच्या लाटामध्ये घालून तांब्याचे पत्रे करितात. दारूखाना वगैरे ठिकाणी जेथे आगचे भय असते तेथे तांब्याचे पत्रे छपरस लावितात. तारवे लवकर चालवीत व त्यांस समुद्रातील जिवांपासून इजा होऊं नये म्हणून त्यांच्या बुडास तांब्याचे पत्रे मारले असतात. सैपाकाची आणि पाणी भरण्याची भांडीं बहुतकरून तांब्याचीं असतात. परंतु हीं भांडीं मोठ्या चौकशीने वापरलीं पाहिजेत; कारण कीं त्यांस कांहीं आम्ल पदार्थ लागला असतां त्यांवर गंज येतो आणि तो गंज पोटांत गेला असतां त्याचा विषा सारिखा परिणाम होतो. वर लिहिलेली धास्ती दूर करण्याकरितां तांब्याच्या भांड्यांस कल्हई करितात.

तांब्या बरोबर दुसऱ्या पुष्कळ धातु मिळतात. याचीं कांहीं मिश्रणे मोठीं उपयोगी आहेत; त्यांत पितळ तर फारच उपयोगी आहे. एक भाग तांबें आणि तीन भाग जस्त एकत्र आटले असतां त्यांची पितळ होत्ये. पितळ मोठा शोभिवंत व उपयोगी पदार्थ आहे. तो तांब्या प्रमाणें लवकर गंजत नाहीं; तरी कल्हई केल्या खेरीज सैपाकाच्या कामांत पितळेचीं भांडीं वापरणें नीट नव्हे. बहुत करून सैपाकाचीं भांडीं पितळेचीं करितात. तांबें अथवा जस्त या पेशां पितळेची तार चांगली होत्ये. तांबें व कथील एकत्र आटलीं असतां कांसें होतें. कांशाविषयीं एक लक्षांत ठेवण्या जोगी गोष्ट अशी आहे कीं जितकें तांबें व कथील आटावें त्या दोहोंच्या वजना पेशां जें कांसें होतें त्याचें वजन अधिक होतें. कांसें कठीण, टिकाऊ आणि सनाद आहे, आणि त्यांत घातलेली जिन्नस कळकत नाहीं, म्हणून भांडीं, तोफा, तोफेचे गोळे, मूर्ति वगैरे कांशाच्या करितात. घांटी टाळ वगैरे हीं याचींच करितात. त्यांत तीन भाग तांबें आणि एक भाग कथील असतें. पैसेहि तांब्याचेच पाडतात.

धडा सोळावा.

धातु.—लोखंड.

माहितींतले गुण.

| | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------|
| १ स्थितिस्थापक. | २ तार निवण्याजोगें. | ३ जड. |
| ४ चिचट. | ५ कठीण. | ६ वाढण्याजोगें. |
| ७ सनाद. | ८ खनिज. | ९ आटण्याजोगें. |
| १० चकचकीत. | ११ तोंड दिसण्याजोगें. | १२ भरीव. |

मुख्य गुण.

- १ गंजण्याजोगें.
- २ पांढऱ्या रंगाचें.
- ३ त्याजवर पुष्कळ ओप चढत्ये.

१ तिखें सर्व धातू पेशां अधिक स्थितिस्थापक आहे.

२ सोऱ्या पेशा लोखंडाची तार अधिक लांब निवत्ये आणि ती माणसाच्या केंसा पेशांहि बारीक होऊं शकत्ये.

३ कथला खेरीज इतर धातू पेशां हें फारच हलकें आहे. हें पाण्याचा सात आठ पट जड आहे.

४ दुसऱ्या धातू पेशां हें अधिक चिचट आहे. एक दशांश इंच जाडीची तार तुटल्या शिवाय साडे बारा मण वजन तोलूं शकते.

४ दुसऱ्या धातू पेशां हें काहींस अधिक कठीण आहे. आणि याचें जेव्हां तिखें होतें तेव्हां तें फारच कठीण होतें.

लोखंडाचा उपयोग.

सर्व धातू पेशां हें अधिक उपयोगाचें आहे. व फार प्राचीन कालापासून याची माहिती मनुष्यास आहे. या धातूच्या योगानें जमीन खणतात, घरे बांधितात; आणि हिच्या शिवाय थोडेच धंदे चालतील. लोखंड पृथ्वीवर पुष्कळ ठिकाणी मिळतें. परंतु हें शुद्ध नसतें, त्याजबरोबर माती, चुना, गारा वगैरे मिसळलेली असतात. अशा स्थितींत लोखंड असतें, त्यास लोखंडाचे दगड म्हणतात; या दगडांतून लोखंड निराळें करण्यास ते फार तापविले पाहिजेत. परंतु माती वगैरे जिन्नस त्याशीं इतके बळकट मिळाले असतात कीं अतीशय उष्णता लाविल्यानें ते वेगळे होत नाहींत. याजकरितां त्या दगडाच्या जातीप्रमाणें त्यांत एका प्रकारची माती घालावी लागत्ये; ती त्या दगडातील

इतर पदार्थांशीं मिळून लोखंडास निराळें पाडव्ये. भट्टी मध्ये मोठी उष्णता सतत राहावी म्हणून यंत्राच्या योगानें चाललेल्या भाव्यांतून त्यांत वायु जाथू फुंकावा लागतो. माती, चुना, गारा वगैरे एकत्र होऊन त्यांचें कीट वाजतें. तें हलकें म्हणून वर तरतें आणि लोखंडाचा रस होऊन तो खालीं वसतो. नंतर भट्टीच्या बुडाजवळ भोंक असतें तें उघडलें म्हणजे त्यांतून अमी सारिखा रस बाहेर वाहातो आणि रेंतिचे सांचे केले असतात त्यांत जाऊन भरतो, आणि त्याचे गट्टे होतात. या रेंतिनें तयार झालेल्या लोखंडास बीड म्हणतात. हें लोखंड फार कठीण परंतु ठिसूळ असतें. त्यास ठोकून वाढावतां येत नाहीं. याचा रंग मळकट आहे. कढया, नळ, आगगाडीचे रेल, तांफेचे गोळे वगैरे याचे करितात.

बिडाचें खालीं लिहिल्याप्रमाणें लोखंड करितात. बिडास भट्टींत घालून त्याचा रस करितात, आणि तो झाल्यावर त्यास सुमारें दोन तासपर्यंत एक सारिखा हालवितात. असें केल्यानें त्यांत अधिक चिचटपणा येतो आणि जाड होऊन त्याचा गट्टा होतो. नंतर तमेंच तापलेलें भट्टींतून काढून त्यास मोठ्या घणानें ठोकतात. हे घण यंत्राच्या योगानें त्यावर आपोआप वसतात, हातानें मारित नाहींत. अशा रेंतिनें घडून त्याच्या कांबी करितात. यंत्रें व सर्व जातीचीं शस्त्रें करण्यांत हें फार उपयोगीं पडतें.

लोखंडाचें तिखें होतें, तें असें :—आंत वायू जाणार नाहीं अशा मोठमोठाल्या मातिच्या मुसा करून त्यांत लोखंडाच्या कांबी व पेटलेले कोळसे घालतात आणि काहीं तास पर्यंत त्यांस तापलेल्या ठेवितात. तेणेंकरून त्यांचें तिखें होतें. तिख्यास तापविलें आणि हळूहळू थंड पडूं दिलें तर तें नरम व लवण्याजोगें होतें. जर तें तापलेलें एकदम थंड पाण्यांत बुडविलें तर तें पुष्कळ ओप चटण्याजोगें होतें, आणि तें इतकें कठीण होतें कीं त्याच्यानें कांचेवरहि चरा पाडतां येतो. पुनः तें स्थितिस्थापक आणि ठिसूळ होतें. परंतु पुनः त्यास तापविलें आणि हळूहळू थंड पडूं दिलें तर तें नरम होतें आणि त्याची तार निघव्ये. जशी त्यास उष्णता लावावी तसा त्याचा रंग बदलतो. पूर्वीं त्याचा रंग पेट्या सारिखा असतो आणि नंतर पिचळा होतो. त्याच प्रमाणें जांभळी, गुळावी, तांबडा, गैरा आस्मानी, आणि खुळा आस्मानी हे अनुक्रमानें त्याजवर घटतात. त्याच्या रंगावरून त्याचें पाणी समजतें. तें पाणी कानसीच्या कडक पाण्यापासून तर क्मानीचा मऊ पाण्या पर्यंत बदलूं शकतें. सर्व धारीचीं हयारें तिख्याचीं करितात. तिख्यास पोलादहि म्हणतात.

धडा सतरावा.

धातु.—कथील.

माहितींतले गुण.

| | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| १ जड. | २ नरम. | ३ वाढण्याजोगें. |
| ४ तार निघण्याजोगें. | ५ आटण्याजोगें. | ६ पांढरें. |
| ७ खनिज. | ८ अपारदर्शक. | ९ भरीव. |
| १० चकचकीत. | ११ लवण्याजोगें. | १२ स्वभावसिद्ध. |
| १३ तोंड दिसण्याजोगें. | | |

मुख्य गुण.

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| १ किंचित स्थितिस्थापक. | २ सहज पूडहोण्याजोगें. |
| ४ तापल्यावर पसरण्याजोगें. | ५ सनाद, पण आवाज बसलेला. |

साधारण माहिती.

१ पाण्यापेक्षां सातपट जड आहे. परंतु ज्यांची तार निघत्ये अशा सर्व धातूंमध्ये हें हलकें आहे.

२ हें रुप्यापेक्षां मऊ पण शिशापेक्षां कठीण आहे.

३ याचा एक शतांश इंच पातळीचा पत्रा होऊं शकतो.

कथलाचा उपयोग.

कथील कळकत नाही म्हणून सर्व सैंपाकाच्या व जेवणाच्या भांड्यांस त्याची कळई लावितात. व काहीं वाटया कथल्या वंगरे नुस्त्या कथलाच्याहि करितात. कळई खाली लिहिल्या प्रमाणें लावितात. प्रथम ज्या भांड्यास कळई लावायाची त्यास घांसून साफ केलें पाहिजे. नंतर त्यास गरम करून त्यांत शिजविलेल्या नवसागराचा भुका टाकतात. मग त्यास कथील लाविलें म्हणजे तें आटतें आणि चिंध्यांनी अथवा कापसाच्या बोक्यानें चोळलें असतां सर्व भांड्यास लागतें. नवसागर आर्षी शिजवून ठेवावा लागतो. तो खाली लिहिल्या प्रमाणे शिजवितात. एका भांड्यांत गरम पाणी घालून त्यांत बाजारांतून आणलेला नवसागर घालावा, आणि तो कढवावा. त्यांतलें पाणी आटून तो घट्ट होऊं लागला म्हणजे तो खाली उतरून थंड होऊं द्यावा. मग त्याचा खळून भुका करावा. त्यास शिजविलेला नवसागर म्हणतात.

जशी या देशांत सैंपाकाची वंगरे भांडीं तांबें, पितळ, कथील यांचीं करितात तशीं विलायतेमध्ये तीं चिनी पत्रा, ज्यास विलायती लोखंड म्हणतात, त्याचीं करितात. त्या चिनी पत्र्याचा उपयोग आपणाकडेस करंडे, पेट्या, फानसाच्या चौकटी वंगरे करण्यास करितात. या पत्र्याचा तिकडेस पुष्कळ खप होतो म्हणून तो तयार करण्याची रीति

समजणें आवश्यक आहे. लोखंडाच्या पातळ पत्र्यांस रेतानें घांसून साफ करितात. नंतर ते कथलाच्या रसांत बुडवितात. मग त्यांस गंधकाच्या तेजावानें आम्ल केलेल्या पाण्यांत घालतात; तेणेंकरून कथील पत्र्यांवर पसरून त्यांस चिकटतें इतकेंच नाहीं, परंतु तें लोखंडांत भेदतें आणि सर्व पत्र्यास पांढरा करितें. पितळेच्या टांचण्या करितात त्यांजवरहि कथील चढवितात.

कथील तांब्यांत घालून मिश्र धातु करण्याकरितां व आरशाच्या मागें कल्हई करण्याकरितां उपयोगी पडतें या विषयीं मागल्यां धड्यांत सांगितलें आहे. कथलाचा वर्खहि होतो. तो वर्ख जेथें ओलावा बंद करण्याचा असतो तेथें फार उपयोगी पडतो. चाहाच्या पेट्यांतील आंतल्या पेट्या कथलाच्या असतात. तसेंच कागद साबू वगैरेचीं झाकणें याचीं करितात.

धडा अठरावा.

धातूंचा तुळणा.

धातु विषयीं धडे संपले म्हणजे निरनिराळ्या धातु ओळखतां याव्या व त्यांतील आवश्यक गुण चांगले समजावे म्हणून शिक्षकांनै मुलांकडून धातूंच्या एकमेकाशीं तुळणा करवाव्या. तसें करविण्यास खाली लिहिलेला मजकूर उपयोगी पडेल.

सोनें पूर्ण धातु आहे. सर्व धातूंपेक्षा ती घट्ट, जड, व मोलवान आहे. ती पाण्याच्या सुमारें एकुणीसपट जड आहे.

रुपेंहि पूर्ण धातु आहे. ती किमतीमध्ये सोन्यापेक्षां मात्र कमी आहे. पण ती सोन्यापेक्षां अधिक उपयोगी आहे. ती पाण्याच्या सुमारें अकरापट जड आहे.

पारा प्रवाही आहे; आणि या खेरीज दुसरी कोणतीहि धातु प्रवाही नाहीं. हा गरम केला असतां लवकर उडून जातो. हा पाण्याच्या सुमारें चौदापट जड आहे.

तांबें हें सर्व धातूंमध्ये अधिक सनाद आहे, आणि लोखंड खेरीज करून सर्वांपेक्षां अधिक स्थितिस्थापक आहे. तें पाण्याच्या आठपट जड आहे.

लोखंड सर्व धातूंमध्ये स्थितिस्थापक, चिवट आणि उपयोगी धातु आहे. याची तार सर्वां पेक्षां बारीक निघूं शकत्ये. तें पाण्याच्या सातआठपट जड आहे.

शिसें सर्वां पेक्षां मऊ व लवकर आटण्याजोगें आहे. आणि तें पाण्याच्या आकरापट जड आहे.

कथील शिसें खेरीजकरून सर्वां पेक्षां मऊ धातु आहे; आणि तापविली असतां सर्वां पेक्षां अधिक वाढत्ये. ती सर्वांपेक्षां हलकी आहे. कारण ती पाण्याच्या सातपट मात्र जड आहे.

धडा एकुणोसावा.

धातूविषयीं साधारण विचार.

धातु दुसऱ्या पदार्थां पेशां पुष्कळ भिन्न आहेत, व त्यांच्या आवश्यक गुणावरून सहज ओळखता येतात. त्या सर्व इतर पदार्थांपेक्षां जड आहेत आणि त्या सर्वांमध्ये तेज हा एक आवश्यक गुण आहे. त्यास धातूची झिलय म्हणतात. यांजवर जो प्रकाश व जी उष्णता पडत्ये तीं परावर्तन पावतात, म्हणजे मागे फिरतात.

सर्व धातु अपारदर्शक आहेत; त्या आटून त्यांचा रस होतो; त्या वाढतात; त्यांत चिवटपणा आहे; त्यांची तार काढतां येत्ये; आणि त्या बहुतरुण स्थितिस्थापक आहेत म्हणून त्यांतून आवाज निघतो, आणि त्या सनाद होतात. धातूंचा रस केला असतां त्या परस्परशीं मिळतात. अशा मिश्रणास भेळ म्हणतात. त्यांचा संयोग झाला असतां असा चमत्कार घडून येतो कीं, कित्येक धातूंचे गुण अगदीं पालटतात आणि त्यांच्या मिश्रणांत नवे गुण दिसून येतात. उदाहरण; रुप्या बरोबर कथील किंवा तांबें मिळालें असतां जें मिश्रण होईल त्याचें वजन रुप्याच्या आणि कथलाच्या अथवा तांब्याच्या वजनाच्या बेरजेपेक्षां अधिक होईल. पुनः रुपें, कथील, तांबें हीं निरनिराळीं असतां जशीं वाढतात अथवा त्यांच्या तारी निघतात, तशीं त्यांचीं मिश्रणें वाढत नाहींत अथवा त्यांच्या तारी निघत नाहींत. तीं ठिसूळ होतात. मिसळल्यानें धातूंचा कठीणपणाहि बदलतो. सोन्यांत किंवा रुप्यांत तांबें मिळविलें असतां त्यांचीं मिश्रणें फारच कठीण होतात. म्हणून रुपये वगैरे पदार्थ हे फार वापरण्यांत येतात त्यांत तांबें मिळवितात. धातु मिसळल्या असतां कदाचित त्यांचा रंगहि पालटतो. तांब्याचा रंग तांबडा असतो आणि जस्ताचा रंग पांढरा असतो परंतु त्यांच्या मिश्रणांनें जी पितळ होत्ये तिचा रंग पिवळा होतो.

पांचव्या भागाविषयीं

सूचना.

ह्या भागातील धडेहि नमुन्या दाखल लिहिले आहेत. यावरून शिक्षकांनं आपल्यास पाहिजेत त्या विषयांवर नवे धडे तयार करावेत. या भागांत व्याकरण, भूगोलविद्या, इतिहास, अर्थशास्त्र, नीतिशास्त्र, वनस्पति, प्राणी, वगैरे या विषयांवर धडे लिहिले आहेत; यावरून असें समजूं नये कीं शिक्षकांनं नेहमी त्याच विषयांवर अथवा त्याच अनुक्रमानें आपले धडे तयार करावेत. कोणत्या प्रसंगां कोणता धडा शिकवावा हें पाहून त्या प्रमाणें करावें. अशा तऱ्हेचे धडे तयार करण्या करितां शिक्षकांस पुष्कळ विद्या संपादन केली पाहिजे. ज्या विषयावर धडा सांगणें असेल त्या विषयां जितकी माहिती मिळवेल तितकी मिळवावी आणि ती नीट अनुक्रमानें जुळावी. ती जुळण्यांत संक्षिप्त किंवा पूर्ण टिपणें करावीं लागतील. संक्षिप्त व पूर्ण टिपणें म्हणजे काय हें प्रथम सूचनेच्या बाराव्या व तेराव्या कलमावरून व मागील भागातील धड्यांवरून समजलें असेल. परंतु त्या खेरीज धड्याच्या विषयाची आठवण राहाण्या करितां व तो जुळण्या करितां या भागातील १५, १६, १७, व्या वगैरे धड्यांत सांगितल्या प्रमाणें एक तिसरा प्रकार आहे. त्या प्रमाणें आठवण दोन रीतीनं ठेवतां येत्ये. एक तर हरएक विषय कोणत्या रीतीनं शिकवायाचा, म्हणजे सूचकप्रश्न करून, किंवा वाक्यपूर्तिच्या रीतीनं, अथवा सर्वोक्त उत्तरें घेऊन, हें सर्व लिहून. दुतरी अशीं कीं त्यांत वरल्या प्रमाणें सर्व प्रकार न दाखवितां जो विषय शिकविणें असेल तोच संक्षिप्त रीतीनं लिहून. ह्या सर्व प्रकारचे मासले या भागांत दाखविले आहेत. त्या प्रमाणें शिक्षकांनं प्रसंग व विषय पाहून टिपणें तयार करावीं.

भाग पांचवा.

धडा पहिला.

नामाविषयी.

शब्दांचे प्रकार
पुष्कळ आहेत.

शिक्षकांने हातांत पुस्तक घेऊन विचारार्थे, हें माझ्या हातांत काय आहे ? हें पुस्तक काय जुळून झालें आहे ? शब्द. मी एक वाक्य वाचतो तें तुम्हीं लक्ष लावून ऐका. यांतील शब्द एका किंवा निर-निराळ्या जातीचे आहेत ? यांत मी “शोधून काढलें” हा शब्द म्हणालों. हा शब्द काहीं करणें असें दाखवितो, होयना ? या जातीचे दुसरे शब्द आले असतां लक्षांत ठेवा. असें सांगून अणखी थोडेंसें वाक्य वाचावें. यांत त्या जातीचे काहीं शब्द असल्यास ते सांगा ? पाहातो, चालता झाला, मारील. ठीक, या सर्वांची एक याद केली असतां एक शब्दांची जात होईल.

आतां पाहा, “अमेरिका” हें एका खंडाचें . . . नांव आहे. “कोलम्बस” हें माणसाचें . . . नांव आहे. “हिमालय” हें . . . पर्वताचें नांव आहे : तर मग सर्व वस्तूंचीं नांवें हीं एका दुसऱ्या जातीचे शब्द होत. शब्दांचे असे पुष्कळ प्रकार आहेत. प्रथम मीं तुम्हांस नामाविषयी सांगतों.

नामें कशी ओळ-
खावीत.

प्रथम मुळांच्या पाहाण्यांत येतील अशा वस्तूंचीं नांवें त्यांजकडून सांगण्याचीं आणि तीं सर्व फळ्यावर लिहून त्यांजवर “दिसण्याजोग्या वस्तु” असें सदर लिहावें. नंतर ज्या स्पर्शानें समजतील अशा वस्तूंचीं नांवें घेवून तीं “स्पर्शानें समजणाऱ्या वस्तु” अशा सदरा-खालीं लिहावीत. याप्रमाणें चाखून, वास घेऊन, ऐकून समजणाऱ्या वस्तूंचीं नांवें लिहावीत.

नंतर दुसऱ्या फळ्यावर “जनावरांचीं नांवें,” “मनुष्यांचीं नांवें,” “जाग्याचीं नांवें” आणि “वस्तूंचीं नांवें” अशीं सदरें पाडून त्या प्रत्येकांतलीं नांवें विचारून त्यांच्या खालीं लिहावीत. पाहा “गोविंदा” हें . . . मनुष्याचें नांव आहे, म्हणून . . . तें त्या सदराखालीं लिहावे. “अमदाबाद” . . . हे जागचे नांव आहे, म्हणून त्या सदराखालीं लिहावे. “गाय” हें जनावराचें नांव आहे. “पुस्तक” हें वस्तूचें नांव आहे. गोविंदा, अमदाबाद, गाय, पुस्तक हे सर्व एका जातीचे शब्द आहेत आणि त्या जातीस नाम असें म्हणतात.

पुनरावर्तन.

तुटक प्रश्न विचारून करावें. शाळेमध्ये कशाचें नांव तुम्हांस लिहिलेलें दिसतें ? होय महाराज त्या नकाशाचें.

धडा दुसरा.

नामाविषयीं.

वचन.

नामाविषयीं जें मागल्या धड्यांत समजाविलें तें पकें समजलें अशी खात्री करून घेउन शिक्षकांनें विचारावें कीं “मुलगा” आणि “मुलगे” यांत भेद काय? अशीं पुष्कळ उदाहरणें देउन त्यांच्या मनांत पकें ठसवावें कीं नांवांत फेरफार होतो. एक वस्तु असल्यास तिचें नांव एका रीतिनें उच्चारितात, आणि अनेक असल्यास दुसऱ्या रीतिनें उच्चारितात. हें चांगलें समजल्यावर सांगावें कीं एकत्व दाखविणारें नाम एकवचनांत आणि अनेकत्व दाखविणारें नाम बहुवचनांत असतें. पुढें उदाहरणें देउन एकवचनीं शब्द बहुवचनीं कसे होतात तें दाखवावें. जसें, आंबा-आंबे; केळें-केळीं; पेटी-पेट्या; घोडा-घोडे; पेरू-पेरू; मराठींत नामांच्या अंत्य स्वरावरून व लिंगावरून त्यांचीं बहु वचनीं रूपें पाळटतात हें समजवावें.

बहुवचन कसें
चालें.

लिंग.

पुस्तकांतून वाक्य वाचून अथवा तोंडांनें सांगून मुलांस समजवावें कीं कित्येक नामांवरून वस्तूच्या पुरुषत्वाचा बोध होतो, कित्येकांवरून स्त्रीत्वाचा होतो, व कित्येकांवरून या दोहों जाती पैकीं एकीचाहि होत नाहीं. यावरून नामांच्या तीन जाती मानिल्या आहेत; पुल्लिंग नामें, स्त्रीलिंग नामें, आणि नपुंसकलिंग नामें. ह्या जाती सांगून, पुल्लिंग नाम म्हणजे काय? स्त्रीलिंग नाम म्हणजे काय? असे प्रश्न विचारावेत.

विभक्ति.

उदाहरणें देववून सातहि विभक्तींचे प्रत्यय ओळखवावेत. जसें;— घर जळालें, आणि घराला आग लागली ह्या दोन्ही वाक्यांत घर हें नाम आहे. त्यांत काहीं फेरफार झाला आहे! दुसऱ्या वाक्यांत “ला” अधिक आहे. त्या शिवाय चालेल? नाहीं, अर्थ निघणार नाहीं. दुसरें उदाहरण सांगा? रामा दे आणि रामास दे. यांत काहीं भेद आहे? पुष्कळ. पहिल्याचा अर्थ तर रामाजवळ काहीं मागितलें असा होतो, परंतु दुसऱ्याचा अर्थ तर रामास काहीं वस्तु दे असा होतो.

अशीं उदाहरणें देउन सातहि विभक्तींचे प्रत्यय सांगावेत. नंतर मुलांस एका नामास ते लावायास सांगावें.

पुनरावर्त्तन.

तुटक प्रश्न विचारून व ज्यांत निरनिराळ्या विभक्ति येतील अशीं वाक्यें म्हणवून.

धडा तिसरा.

कोणाचा माल न बिघडण्या विषयीं.

मालकी.

कोणत्याही मनुष्याचा कितीहि किमतीचा माल असला तरी त्यास आपण इजा देऊं नये अथवा बिघडूं नये. ही गोष्ट लोक पक्की ध्यानांत धरीत नाहींत; आणि जरी ते दुसऱ्याचा माल चोरित नाहींत तरी तो खराब करितात. मालावर त्याच्या धन्याशिवाय दुसऱ्या कोणाचा हक्क नसतो; मालकी त्याचीच असत्ये. पुष्कळ लोकांस अशी संवय असत्ये कीं बागेंत किंवा शेतांत फिरायास गेलें असतां झाडें मोडतात, त्यांच्या साली काढतात, रस्ता सोडून रोपे तुडवीत जातात, फुलें अथवा फळें तोडितात, वही मोडितात, झांया किंवा दरवाजा उघडा टाकितात, मग गुरें आंत जाऊन खराबी करितात.

कोणाच्या घरीं गेलें असतां तेथें नुकसान करितात.

कार्यां करितां अगर कथा वगैरे ऐकण्या करितां कोणाच्या घरीं गेलें असतां तेथें भितीवर कोळशांनं अथवा खडूनें लिहितात; अथवा काहीं जिन्नस फोडितात.

शाळेंत किंवा स्वतांच्या घरींदि खेळतांना बिघाड करितात.

काहीं मुलें दगड फेंकतात, तेंगेंकरून खिडक्या मोडतात किंवा छपरावरलीं कवळें फुटतात. शाळेंत पाट्या फोडितात; बांकावर बसून त्यास सोलतात, किंवा आंथरी आंथरली असल्यास ती कापतात, अथवा तिच्या पात्या काढितात, पुस्तकांचीं पानें फाडितात, कोणाचीं वस्त्रें कातरतात, जोड्याचीं टोंकें कापतात.

घारांम.

ह्या सर्व चाली फारच वाईट आहेत. कोणीं आपणास पाहूं देईल, खेळूं देईल व कोणत्याहि प्रकारें आपणावर उपकार करील, त्याच्या वस्तूंची आपण खराबी करावी हा मोठा कृतघ्नपणा होय. कोणाचा माल नासणें किंवा बिघडविणें ही मोठी शरमेची गोष्ट आहे.

धडा चौथा.

नकाशा विषयी.

नकाशा म्हणजे काय.

शिक्षकांनै एका पुस्तकाचें अथवा दुसऱ्या कोणत्या वस्तूचें चित्र फळ्यावर काढून मुलांस पुसावें कीं हें काय काढिल्लें आहे. पुस्तक. नाहीं, पुस्तक हा एक पदार्थ आहे, तो लांकडाच्या फळ्यावर खडून कसा होईल? हें माझ्या हातांत आहे हें पुस्तक; मग तें फळ्यावर काढलेंलें आहे तें काय? पुस्तकाचें चित्र. पुस्तकाशिवाय दुसरीं कशाचीं चित्रें काढतां येतील? घोड्याचें, गाडीचें, पाहिजे त्याचें. देशाच्या चित्रास काय म्हणतात? (उत्तर नाहीं) या शाळेंत देशांचीं चित्रें पुष्कळ आहेत, त्यांस काय म्हणतात तें तुम्हांला ठाऊक नाहीं! नकाशा. जर मीं गुजराथेचें चित्र फळ्यावर काढिल्लें तर त्यास काय म्हणाल? गुजराथेचा नकाशा. तर मग नकाशा म्हणजे काय? देशाचें चित्र.

दिशा.

संध्याकाळीं सूर्य कोठें जातो? जमिनीच्या खालीं जातो असें दिसतें. कोणत्या बाजूस? (मुलें बोटांनै दाखवितात) त्या बाजूस काय म्हणतात? (उत्तर नाहीं) मीं तुम्हांस सागतों. तीस पश्चिम बाजू म्हणतात. (शिक्षकांनै पश्चिम हा शब्द मुलांकडून एकदम बोलवावा आणि नंतर फळ्यावर लिहावा. पुढें दुसऱ्या बाजूचीं नांवें येतील तीं हि अशींच लिहावीत) शाळेची पश्चिम बाजू कोणती? (मुलें दाखवितात) आतां सूर्य मावळतो त्याच्या समोरच्या बाजूस सकाळीं काय होतें? सूर्य उगवतो. त्याबाजूस पूर्वं म्हणतात. पश्चिमेच्या समोरच्या बाजूस काय म्हणतात? पूर्वं. सूर्य उगवल्यावर दोन प्रहरपर्यंत....चढत जातो. आणि दोन प्रहरा नंतर....उतरूं लागतो. भर दोन प्रहरां तुम्हां सूर्याकडे तोंड केलेंत तर तुमच्या कोणत्या बाजूस पश्चिम येईल? उजवीकडेस. आणि पूर्वं? डावीकडेस. त्यावेळची तुमच्या समोरली बाजू दक्षिण होय. शाळेची दक्षिण बाजू कोणती? (मुलें दाखवितात) दक्षिणे समोरच्या बाजूस उत्तर म्हणतात. शाळेच्या चार बाजूस काय काय म्हणतात? पूर्वं, पश्चिम, उत्तर आणि दक्षिण.

शाळेच्याच बाजूस असें म्हणतात? नाही, आकाशाच्याहि. आतां आकाशाच्या “बाजू” म्हणण्याची लोकांत चाल नाही; त्यांस “दिशा” म्हणतात. (हा शब्द फळ्यावर लिहावा) मग सूर्य उगवतो त्या बाजूस काय म्हणावें? पूर्वदिशा.

शाळेचा नकाशा.

(शिक्षकांनै शाळेचा अथवा मुलें वसलीं असतील त्या खोलीचा नकाशा फळ्या येव्हटा मोठा काढावा आणि म्हणावें कीं) हा तुमच्या शाळेचा एक नकाशा काढला आहे; त्यांत पूर्व दिशा कोठें दाखविली आहे? (अशा रीतीनें दिशा विचारून समजवून द्यावें कीं नकाशांत वरली बाजू, उत्तर खालची दक्षिण, वगैरे अशा असतात.) आतां शाळेंतील सर्व सामान नकाशांत दाखवायाचें आहे. माझें मेज शाळेच्या कोणत्या बाजूस आहे? पूर्वं बाजूस. तर तें फळ्यावर कोणत्या ठिकाणीं काढिलें पाहिजे? (या प्रमाणें सामान वगैरे जें असेल तें मुलांस विचारून फळ्यावर काढावें) आतां शाळेचा नकाशा तयार झाला. शाळेच्यासमोर काय आहे? रस्ता. आणि रस्त्याच्या पलीकडे? दुकान आहे. रस्ता आणि दुकान नकाशांत काढण्या करितां कांहीं हरकत आहे? फळ्यावर जागा नाही. तर मग काय करावें? या पक्षां मोठा फळा पाहिजे. तसा आपणाजवळ नाही; दुसरा कांहीं उपाय असल्यास पाहा; विचार करा. शाळेचा नकाशा लहान करावा मग फळ्यावर जागा उरेल. फार चांगलें (शिक्षकांनै तसें करून मग मुलें सांगतील त्याप्रमाणें रस्ता व दुकान हीं नकाशांत काढावीत.)

पुनरावर्त्तन.

तुटक प्रश्न विचारून धड्याचा सारांश विचारावा.

धडा पांचवा.

पाण्याविषयी.

या शब्दाची
उत्पत्ति.

हा शब्द संकृत पानीय या शब्दावरून निघाला आहे. पा म्हणजे पिणे.

पाणी कशाचें
होतें.

हा प्रवाही पदार्थ आक्सिजन आणि हैड्रोजन या दोन वायुरूप अमिश्र पदार्थांचें मिश्रण आहे. या दोहोंचें प्रमाण असें आहे कीं ९ शेर पाण्यांत ८ शेर आक्सिजन आणि १ शेर हैड्रोजन असतो.

पाण्याचे गुण.

स्वच्छ पाणी पारदर्शक, रंग रहित, वास रहित, आणि स्वाद रहित असतें.

यांत प्रकाशाची किरणें वक्रीभवन पावतात. पाण्यांत काठी अथवा दुसरी काहीं वस्तु तिरकस ठेविली असतां ती वांकलेली दिसत्ये; याचें कारण हें कीं प्रकाशाची किरणें पाण्यांतून बाहेर पडतांना वांकतात.

हें उष्णता व विद्युलता यांचें वाहक आहे. पुष्कळ दावानें हें किंचित दाबतें. बहुत करून यांत सर्व वस्तु विरघळतात, म्हणून हें शुद्ध सांपडत नाहीं. ३२ अंश उष्णतेवर हें थिजून याचें बर्फ होतें, आणि २१२ अंश उष्णतेवर याची वाफ होत्ये. सदरील दोन अंशाच्या मधील उष्णतें हें प्रवाही असतें. याचें वजन हवेच्या ८१५ पट आहे.

पाण्याचे प्रकार.

पावसाचें पाणी, झऱ्याचें पाणी, समुद्राचें पाणी, खारांशीं मिसळलेलें पाणी.

पाण्याबरोबर
मिश्रणें.

पावसाचें पाणी स्वच्छ असतें, परंतु खाली पडतांना हवेंतील धूळ वगैरे त्याशीं मिळतात.

झऱ्याचें पाणी जमिनींतून वाहातें म्हणून त्यांत क्षार वगैरे विरघळलेले असतात. कित्येक झऱ्यांच्या पाण्यांत गंधक, खार, वगैरे सांपडतात. वज्रावाईच्या उन्हाळ्याचें पाणी असेंच आहे.

पाण्यांत खार कमी असला म्हणजे त्यात मृदुपणा असतो आणि त्यांत साबू वितळतो ; आणि खार पुष्कळ असला म्हणजे तें कडक असतें आणि त्याला स्वाद असतो. पाणी कढवून त्याची वाफ थंड करून तिचें पाणी केलें तर तें स्वच्छ होतें, आणि तें शुद्ध करण्याची हीच रीत सर्वांत चांगली आहे.

पाणी पुष्कळ आहे.

सर्व पृथ्वीचा तीन चतुर्यांश भाग पाण्यानें अच्छादिला आहे. प्राणी आणि वनस्पति यांच्या वजनाच्या तीनचतुर्यांश पाणी त्यांमध्ये असतें.

उपयोग.

प्राणी आणि वनस्पति यांस त्या शिवाय चालायाचें नाहीं. याच्या योगानें आरोग्य आणि स्वच्छता वाढतात ; मनुष्यास फार सुख होतें ; पृथ्वीवरील सर्व भागांतिल उत्पन्न गलबतांत भरून दुसऱ्या ठिकाणी नेतां येतें ; कलाकौशल्यांत याचा मोठा उपयोग पडतो ; याच्या योगानें पाणचक्की चालत्ये ; यंत्रें चालविण्यांत जी मोठी उपयोगी वस्तु, वाफ, ती याची होत्ये, तिच्या योगानें कारखाने, आगबोटी आणि आगगाड्या चालतात ; तसेंच रसायन शास्त्राचे प्रयोग करण्यांत, व प्राणी व वनस्पति संबंधी प्रतीति पाहाण्यास याचा फारच उपयोग आहे.

सारांश.

आपलें अन्न, वस्त्र, घर, भांडीं वगैर सर्व वस्तु पाण्याशिवाय होत नाहींत.

याजकरितां ईश्वरानें कृपाळू होऊन हें आपणास दिलें आहे, म्हणून त्याचा उपकार आपण किति मानावा !

धडा साहावा.

पगार.

पगार हणजे काय.
पगाराचा दर.

काहीं केलेल्या कामाबद्दल देणें तो. मेहनत आणि पगार.
पगाराचा दर अंग मेहनतीवर नसतो, म्हणजे अधिक किंवा कमी मेहनती प्रमाणें नसतो, परंतु केलेल्या कामाच्या किमती-प्रमाणें असतो.

पगाराचा दर
बसण्याची मुख्य कारणां.

- १ काम करण्यास जी योग्यता पाहिजे त्या प्रमाणें.
- २ ती योग्यता मिळविण्यास जो खर्च पडतो त्या प्रमाणें.
- ३ खपा प्रमाणें.

१ योग्यते विषयीं.

जे काम करण्यास मोठी योग्यता पाहिजे त्या करितां मोठा पगार मिळतो, आणि कमी हावी असल्यास कमी मिळतो. उदाहरण, मजुरापेक्षां सुतारास अधिक पगार मिळतो, सुतारापेक्षां घड्याळ करणारास अधिक, आणि घड्याळ करणारापेक्षां डाकतरास अधिक. तसेंच वार्डेट कारागिरापेक्षां चांगल्यास अधिक मिळतो. सारांश त्यांच्या निरनिराळ्या योग्यते प्रमाणें त्यांस पगार मिळतो.

योग्यता मिळविण्याकरितां खर्च.

वकील, बारिस्टर आणि डाकतर यांस आपापला धंदा शिकण्यास फार खर्च लागतो, म्हणून त्या लोकांस जें मिळतें तें नुसत्या त्यांच्या वेळाप्रमाणेंच नसतें, त्यांत त्यांचा धंदा शिकायास खर्च लागतो तोहि गणला पाहिजे.

खपाविषयीं.

कामाचा खप पुष्कळ, म्हणजे काम पुष्कळ असून तें करणारे थोडे असले म्हणजे दर अधिक द्यावा लागतो. उदाहरण हल्लीं आगगाडीचें काम चाललें आहे आणि त्या करितां मजूर पुष्कळ लागतात म्हणून त्यांची मजुरी वाढत चालली आहे.

सारांश.

एकापेक्षां दुसऱ्यास अधिक मिळतें हें नीट नव्हे असें समजणें मूर्खत्व आहे. या करितां सरकार कायदा करूं शकत नाहीं. कित्येक वेळा केलेले कायदे फुकट गेले आहेत. तरी हिंदुस्थाना सारख्या देशांत केव्हां केव्हां मजुरी बदल निरख ठरवावा लागतो.

धंदा करणारे लोकांस पैका मिळविण्याचे पुष्कळ मार्ग आहेत. काम करण्यास आपली योग्यता वाढविल्यानें, आपल्या मेहनतीचा अधिक उपयोग कोठे होईल हें जाणल्यानें, आणि आपली वर्तणूक सुधारून खर्च काटकसरीनें केल्यानें पैका वाढवितां येतो.

घडा सातवा.

तांबे.

पैसा.

शिक्षकानें मुलांस पैसा दाखवावा आणि म्हणावें कीं मला वाटतें याविषयी कांहीं माहिती करून घेण्याची तुमची इच्छा असेल. हा कशाचा केला आहे! चला आपण याचे कांहीं गुण शोधून काढूं- तुम्हीं याविषयी काय म्हणता? हा वाटोळा आहे.

माहितींनळे गुण.

दुसऱ्या कांहीं वाटोळ्या वस्तूंचीं नांवें सांगा? लिंबूहि वाटोळें आहे; होयना? तर मग लिंबू आणि पैसा यांच्या आकारांत अंतर काय? कांहीं दुसऱ्या चापट वस्तूंचीं नांवें सांगा? बरें; अणखी पैशाविषयी तुम्हांस काय ठाऊक आहे? हा गुळगुळीत आहे. ठीक आहे. पण माझा विचार एकट्या पैशाविषयीच सांगण्याचा नाहीं, परंतु हा ज्याचा होतो त्याविषयी सांगण्याचा आहे. हा कशाचा होतो- तांब्याचा. आतां आपण कांहीं तांब्याच्या गुणाविषयी विचार करूं. त्या पैकीं जे दुसऱ्या धातूंमध्ये नसतील ते शोधून काढूं. पण जे पैशाचे गुण तुम्हांस ठाऊक असतील ते पुनः सांगा पाहूं. तो कठीण, गुळगुळीत वगैरे आहे. कांहीं दुसऱ्या धातु माहित असतील तर त्यांचीं नांवें सांगा! सोने, रुपें, वगैरे.

कठीण.

तुम्हीं म्हणतां कीं धातु कठीण असतात. तर आतां पाहा (असें म्हणून शिक्षकानें एक तांब्याचा तुकडा दाबावा आणि तसाच लोखंडाचाहि दाबावा.) हा तुकडा तांब्याचा आहे आणि हा. . . . लोखंडाचा आहे. या दोहोंतून कठीण कोणता? तुम्हीं कदाचित म्हणाल कीं तांबें मऊ आहे. तांबें, रुपें, सोनें यांस काय म्हणतात? तांबें ही. . . धातु आहे. आणि मी त्यास सहज मोडूं शकतो म्हणून तें कसें आहे? मऊ. सर्व एकदम बोला, तांबेंही. . . . मऊ धातु आहे.

वाढण्याजोगें.

आतां एक मुलगा बोलला कीं पैसा चापट आहे. तो चापट आहे. तो चापट कसा झाला? ठोकून. ठोकून वाढणार नाहीं अशा वस्तूंचीं नांवें घ्या. तांबें असें वाढतें म्हणून हें कशी धातु आहे. वाढण्याजोगी. कांहीं दुसऱ्या अशा वस्तूंचीं नांवें सांगा.

सनाद.

एका (असें म्हणून शिक्षकानें पैसा खालीं टाकावा) काय झालें तो वाजला. धातूंच्या आवाजास काय म्हणतात? घड्याळाचा किंवा घाटेचा. . . . नाद म्हणतात. तांबें सनाद आहे.

(हा शब्द फळ्यावर लिहून सर्वोक्तून एकदम बोलवावा.) तांब्यास सनाद धातु का म्हणावें? कारणकीं व्यातून . . . नाद निघतो.

तार निघण्या-
जोगें.

दुसरा एक तांब्यांत गुण आहे. (शिक्षकांनै तांब्याची तार हातांत घेऊन सर्व वर्गास दाखवावी आणि विचारावें) हें काय आहे? हा कशी झाली? दुसऱ्या धातूची तार निघत्ये? कोण कोणत्या? बरें तांबें ही कशी धातु आहे? **निची तार निघे अशी.**

तांबें कोठून नि-
घतें.

तुम्हांस माहित आहे कीं जें आपण तांबें पाहातो तें तसेंच जमिनींतून निघत नाहीं. तें माती किंवा दगडाबरोबर मिसळलेलें असतें. अशा मातीस किंवा दगडास काय म्हणतात? **तांब्याची माती.** अशी माती जमिनीवर पसरलेली असत्ये कीं काय? **नाहीं ती जमिनींतून खणून काढितात.** तर तीस कशी वस्तु म्हणावी? **खनिज.** याचा अर्थ खार्णीतून निघालेली.

खनिज.

कोणत्या देशांत
खाणी आहेत.

(हा शब्द फळ्यावर लिहून एकदम बोलवावा) अशा खाणी इंग्लंड, आस्ट्रिआ वगैरे युरोप खंडांतील देशांत आहेत. एशिया, अमेरिका आणि आस्ट्रेलिया मध्येहि आहेत. बरें, आतां पुनः सांगा खार्णीत तांबें कशाबरोबर मिसळलेलें असतें? तें माती किंवा दगडापासून निराळें कसें होईल? भट्टीत घालून त्यास निराळें करितात; नंतर त्यास पुष्कळ तापवून आटतात म्हणजे तें शुद्ध होतें. भट्टीत काय जाळतात? पुष्कळ उष्णता करण्यास काय पाहिजे?

मातींतून तांबें
निराळें करण्याची
रीति.

उपयोग.

तांबें कोणत्या उपयोगी पडतें? त्याची तार निघत्ये. तांब्याची तार आणि लोखंडाची तार अशा मीं पाण्यांत घातल्या तर काय होईल. लोखंडाचे तारिबर तांबडा रंग येतो. तें काय? **गंज.** तांब्यास असा येतो? तांबें लोखंडासारिखें . . . **किटत नाहीं.** तांब्याची तार निघत्ये. अणखी त्याचें काय होतें? **हांडे, टोप, तपेलीं वगैरे भांडीं.** दिवे कशाचे होतात? **पितळेचे.** आठवण ठेवा, तांबें आणि पितळ निराळीं आहेत; तांब्यांत जस्त घातलें म्हणजे पितळ होत्ये. तुम्हीं कोणी कांशाच्या थान्या पाहिल्या आहेत? **होय महाराज, त्यांचा आवाज मोठा होतो.** कांसिंह तांबें व कथील मिळून होतें. घांटे, तास काशाचीं करितात.

पुनरावर्त्तन.

तुटक प्रश्न विचारून व वाक्यपूर्तिच्या रीतीनें. कोणत्या धातूच्या तारी निघतील? तांबें माती पासून निराळें केल्यावर त्यास वाढवितात; तें वाढण्याजोगें आहे.

धडा आठवा.

नारळीविषयीं.

नारळी कोणत्या
देशांत होत्ये.

नारळ दाखवून विचारवें, याचें नांव काय ! हा ज्या झाडास येतो त्याचें नांव . . . नारळी. हें झाड इंग्लंड देशांत होतें ! का होत नाहीं ! तर कोणच्या देशांत होतें ! हिंदुस्थानांत व जे विपुवृत्ताजवळ देश आहेत त्यांत. विपुवृत्त कोणत्या कटिबंधांत आहे ! बरें, तर हें झाड . . . उष्ण कटिबंधांत मान्न होतें. नंतर शिक्षकानें नकाशा दाखवून मुलांस उष्ण कटिबंधाची मर्यादा दाखवायास सांगावी ; आणि त्यांतील ब्रझील, गिनी, हिंदुस्थान वगैरे देश विचारावेत. हें समुद्रकिनार्यास चांगलें होतें. सिंहल द्विपाच्या आग्नेये कडील प्रांतांत नारळीचे एक कोटी आगर आहेत असें म्हणतात.

झाडाचें वर्णन.

(नारळीच्या झाडाचें चित्र असल्यास तें दाखवून, नसल्यास तें फळ्यावर काढून विचारवें) ह्या लांब सोटयासारख्या भागास काय म्हणतात ! कांडें, हें कांडें गुळगुळीत असतें किंवा खरबरीत ! खरबरीत. बरें या कांड्यावर करवे आहेत ते तुम्हीं पाहिलेत ! ते कशांन पडतात ! तुम्हांस माहित नाहीं तर मीं सांगतो, लक्ष लावा. कांड्याच्या शेवटास काय असतें ! (कोणी म्हणतात डाहाळ्या आणि कोणी म्हणतात पानें) खरोखर म्हटलें असतां याला फांदे फुटत नाहींत; कांड्याच्या शेवटास लांब लांब . . . पानें असतात. हीं पानें जाड आणि कांड्यास घट्ट लागलेलीं असतात. तीं नेहमी त्यास लागलेलींच असतात, केव्हां खडत नाहींत ! नाहीं, नेहमी लागलेलीं नसतात, खडून पडतात. केव्हां ! वाळल्यावर. ठीक, जशीं आंब्या पिंपळाचीं पानें वाळलीं असतां . . . खडतात तशीं . . . नारळीचींहि खडतात. तिचीं दर वर्षांस दोन दोन पानें खडतात ; आणि जेथून खडतात तेथें झाडास करवा पडतो. कित्येक झाडांवर असे तीस करवे दिसतात ; तर त्या झाडाची उमर किती असावी बरें ! (कदाचित मोठीं मुलें

पानें.

तावडतोब उत्तर देतील कीं पंधरा वर्षे, पण दुसरीं न समजलीं तर पुनः विचारून त्यांच्या मनांत ठसवावें) मग चित्रांतील पानें दाखवून विचारावें कीं हीं कशीं आहेत? सरळ नव्हेत, खालीं लवलेलीं आहेत. तीं फार मोठीं आहेत. तुम्हीं पाहा कीं त्यांच्या मध्ये एक जाडा दांडा आहे आणि त्यांतून पात्या सारिखीं लहान लहान पानें निघालीं आहेत. बरें हीं अशीं जाड व मजबूद पानें जड असावीत किंवा हलकीं? फार जड, आणि जेव्हां ती खालीं पडतात तेव्हां मनुष्यास तेथें फिरण्यास... भय वाटतें. हीं पानें खडतात तेव्हां तीं हिरवीं आणि तार्जी असतात कीं कशीं? चिरमुटलेलीं आणि वाळलेलीं. बरें हीं पानें पडतांना काय होतें? आवाज कसा होतो? मोठा खडबडाट. होय, मोठा खडबडाट होतो, जसें कीं तीं खालच्या लोकांस आम्ही येतो दूर व्हा अशी सूचनाच करितात. (चित्रांत दाखवून विचारावें) हे घड कशाचे आहेत? हीं फळे आहेत. यांचें नांव....

फळ.

नारळ.

उपयोग.
सुळांचा.

कांड्याचा.

उष्ण देशांतील लोकांस तिखट आणि तुरट वनस्पति खाण्याची फार आवड असत्ये. ते याच्या मुळांच्या बारीक बारीक रेषा खातात. कांडें नीट असतें म्हणून तें पुष्कळ उपयोगीं पडतें. आंब्या चिंचे सारिखीं झाडें बाहेरून वाढतात आणि नारळीचें झाड आंतून वाढतें, म्हणजे पहिल्या झाडांचें नवें लांकुड झाडाच्या सालीजवळ असतें, आणि दुसऱ्या झाडाचें त्याच्या मध्यभागीं असतें. नवें लांकुड मऊ असतें म्हणून नारळीचें कांडे लवकर पोखरतां येतें. त्याचे पन्हळ वगैरे करितात. तें कोरल्या शिवाय त्याचे लहान झोपड्यांचे खांब अथवा बहालें करितात. त्यास घांसून गुळगुळीत केलें तर फार सुंदर काळें दिसतें. आणि त्यांत बारीक बारीक तारी दिसतात.

पानाचा.

(पानांचा आकार फळ्यावर काढून दाखवून) नारळीचीं पानें बरें शाकारण्यास उपयोगीं पडतात. त्यांच्या पात्यावर लिहितां सुधां येतें. (त्या जवळ असल्यास शिक्षकानें त्यांवर लिहून दाखवावें) पानाचा मधला देंट जाळण्यास उपयोगीं पडतो.

कळाचा.

नारळावरील काथ्याचे तंतु निराळे करून त्यांचे दोर वळतात चटया विणतात आणि त्यांस तक्के गाद्या यांजमध्ये भरतात. त्याच्या बेल्याच्या गुडगुड्या, डव वगैरे करितात. आंत खोबरे असतें तें खातात ; तें वाळवून त्याचें तेलहि काढितात. त्या तेलास खोबरेल म्हणतात. कित्येक लोक हें तेल खातात, पण बहुत करून त्यास दिव्यांत जाळतात. नारळांत थंड पाणी असतें तें लोक पितात. दर एक झाडावरून दर वर्षास पंचविसांपासून शंभर नारळ काढितात.

साडी.

झाडाचा शेंडा थोडासा कापला म्हणजे त्यांतून रस निघतो. तो कांहीं वेळ उघडा ठेविला असतां त्याची माडी होत्ये ; ती प्यालें असतां अमल चढतो. केळीच्या गाभ्यासारखा त्याच्या शेंड्या-जवळ गाभा असतो, त्याची भाजी करितात. परंतु तो कापला असतां झाड मरतें.

धडा संपविताना झाडांच्या शोभेविषयीं मुलांकडून विचार करावा. त्यांचा आकार छत्रा सारखा आहे. तीं समुद्र किनाऱ्यास चांगली होतात ; त्यांची छाया पुष्कळ व थंड असत्ये. ज्या देशांत हें झाड होतें तेथील लोकांस हें उपयोगी पडण्या जोगें केलें आहे यावरून ईश्वराचें शहाणपण व कुशळता किती दिसून येत्ये !

धडा नववा.

अकबर बादशाहाविषयीं.

आरंभ प्रश्नांत अकबर कोणाचा मुलगा, तो केव्हां गादीवर बसला वगैरे माहिती जी मुलांनीं पुस्तकांत वाचली असेल ती विचारावी. नंतर विचारावें कीं याच्या राज्यांत लोक सुखी होते कीं दुःखी? सुखी होते तर कसे? कारणकीं हा बादशाहा फार शहाणा व बुद्धिवान् होता. हा शहाणा होता हें तुम्हांस कसें समजलें? त्याच्या शहाणपणाच्या कामावरून. याचीं शहाणपणाचीं कामें ज्यांस ठाऊक असतील त्यांनीं हात वर करावेत. नंतर त्यांतून एकेकास विचारावें. १ कर माफ केले. २ जातिभेद मनांत न आणतां मोठमोठ्या हुद्याचा जागा लायक मनुष्यांस दिल्या. ३ कित्येक वाईट चाली बंद करण्या करितां कायदे केले. ४ विद्वानांस आश्रय दिला. ५ रयतेकरितां चांगले कायदे ठरविले.

अकबराचीं शहाणपणाचीं कामें.

कर माफ केले.

तुम्हीं म्हणालेत कीं याणें कर माफ केले. हें सरकार हल्लीं जे कर घेतें ते माफ केले तर त्याच्या कामांत कांहीं हरकत पडेल कीं नाहीं? सर्वच जर माफ केले तर सरकारचें कांहींच काम चालणार नाहीं आणि सर्व खातीं बंद करावीं लागतील. मग कोणत्या लोकांचें नुकसान होईल? (उत्तर नाहीं) मारामारी किंवा घेण्या देण्याच्या फिर्यादीचा निकाल करण्या करितां लोक कोठें जातात? माजिस्ट्रेट किंवा ज्युड्य याजकडे. जर सरकारचीं सर्व खातीं बंद पडलीं तर इनसाफ कोण करील? कोण नाहीं. रात्रीस आपल्या मालमिळकतीची चौकशी करण्यास कोण असतें? सिपाई. जर सर्व सरकारी खातीं बंद झालीं तर व्यासहि पगार न मिळून तो घरीं बसेल, आणि असें झाल्यानें काय परिणाम होईल? फार वाईट, लोकांस फार इजा होईल. तर सरकारनें कर माफ केले तर चांगलें कीं वाईट! तशानें

कधी चांगलें होणार नाही. तुम्हीं म्हणालेत कीं अकबरानें कर माफ केले हें शहाणपणाचें काम केलें. तर मग तें खोटें ? सर्व कर माफ केले नाहीत. तर कोणते माफ केले ? डोईपटी, यात्रेकरू लोकांपासून कर घेत होते ते माफ केले. डोईपट्टी म्हणजे दर एक मनुष्यावर कर. हा कोणापासून घेत होते ? जे मुसलमानी धर्मास मानीत नव्हते त्यांपासून. यात्रेकरू म्हणजे कोण ? कोणत्या जातीचे ? हिंदु लोक. डोईपट्टी वगैरे कर कसे होते ? जुलमी. कोणी केलेले ? धर्मद्वेष्यांनीं. बरें तर अकबरानें कोणते कर माफ केले ? हिंदुधर्माच्या देवानें जे कर मागल्या मुसलमान बादशाहांनीं बसविले होते ते माफ केले. यणेकरून रयत खुशी होईल यांत संशय नाही. याशिवाय त्यांनीं व्यापारधंद्यास प्रतिबंध करणारे पुष्कळ कर माफ केले त्याविषयीं मुलांस सांगवें. ते असे, झाडपट्टी शिंगोट्टी, अडाणपट्टी वगैरे.

कायक मनुष्यांस
मोठ मोठाले हुद्दे
दिले.

ही गोष्ट समजाविण्यास व त्यापासून कोणता फायदा होतो हें कळविण्यास प्रथम विचारावें कीं जर बादशाहाचा सोयरा असून त्याच्यानें जें काम होण्याजोगें नाही त्यावर त्याची नेमणूक केली असतां काय होईल ? त्याच्यानें काम चांगलें झालें नाही म्हणून लोक नाखूश होतील. दुसरें काहीं ? अगस्वी लोकांचे मनांत येईल कीं त्याची नेमणूक करणार पक्षपाती होना. वाशिगटनाची गोष्ट विचारावी आणि ती माहित नसल्यास सांगवें कीं त्याणें आपल्या हाताखालच्या सर्व जागा आपल्या मित्रांस न देतां आपल्या शत्रूंंस दिल्या. असें करण्याचें कारण ? अशा मुळें लोकांस कसे वाटलें ? असे प्रश्न विचारून मुलांच्या मनांत आणावें कीं अशा वर्तणुकीच्या मनुष्यास सर्व लोक खुशी असतात ; काम चांगलें चालतें ; आणि सर्वांस नीट चालवें लागवें. अकबरानें कोण कोणत्या लायक माणसास जागा दिल्या ? ते कोणत्या जातीचे होते ?

वाईट चाली बंद
केल्या.

कोण कोणत्या वईट चाली बंद करण्याविषयीं अकबरानें कायदे केले ? लहानपणीं लग्न करण्याची चाल बंदी केली. स्त्रियांस

पुनर्विवाह करण्यास मोकळीक दिली. सती जाण्याची चाल बंद केली. या चाली पासून कोणते अनर्थ होतात ते तुटक प्रश्न विचारून मुलां पासून काढावे.

विद्वानांस आश्रय दिला.

विद्वानांस आश्रय दिल्यापासून लाभ;—पुष्कळ लोकांस विद्याभ्यास करण्यास उमेद येत्ये; विद्याभ्यासानें बुद्धि वाढत्ये; कळा कौशल्यांत सुधारणा होत्ये; वगैरे. कोणत्या जातीच्या विद्वान लोकांस आश्रय दिला? त्यांचीं नांवां? त्याणीं केलेलीं कामें? अबुल फजल आणि फैजी यांहीं हिंदुशास्त्राचा तरजुमा केला. गोव्यांहून पाद्री बोलाविले होते ते कशा करितां? धर्माच्या शोधा करितां. अकबरास सर्व धर्म समजण्याची मोठी आवड होती, म्हणून त्याणें गोव्यांच्या गवरनरास पत्र पाठविलें; त्यावरून तेथून तीन पाद्री सुरतेच्या रस्त्यानें दिल्लीस गेले. बादशाहानें त्यांस पुष्कळ मान व द्रव्य दिलें. नंतर क्रित्येक विद्वान् मुलना लोकांची सभा करून पुष्कळ दिवस वादविवाद चालविले. याच प्रमाणें अणखी दोन वेळा पाद्रींस बोलाविलें होतें. तोडरमल म्हणून एक विद्वान् ग्रहस्थ होता त्याणें कोणतें काम केलें? रयतेकरितां चांगले कायदे करण्याकरितां मदत केली.

रयतेच्या बऱ्या करितां केलेले कायदे.

मुख्य तीन ठराव केले ते कोणते? जमाबंदी म्हणजे काय? त्याणें राज्याची वहिवाट चालविण्या करितां कशी व्यवस्था केली? परगणा, सुभा;—पुष्कळ गांव मिळून एक परगणा होतो, पुष्कळ परगणे मिळून एक सुभा होतो. सर्व राज्यांत असे पुष्कळ सुभे होत.

पुनरावर्त्तन.

तुटक प्रश्न विचारून.

धडा दाहावा.

वायुविषयीं.

| | |
|------------------------|--|
| वायु हा शब्द. | संस्कृत भाषेंतील आहे. |
| वायु कसा आहे | पारदर्शक व प्रवाही पदार्थ आहे आणि त्याचे पृथ्वीस पन्नास मैल रुंदिचे एक सारिखें आच्छादन आहे. |
| गुण. | पारदर्शक, स्थितिस्थापक, संकोचनीय, पसरावयाजोगा, परावर्तन व वक्रीभवन करविणारा, अदृश्य, म्हणजे न दिसणारा, वास व नाद यांस नेणारा. |
| वायु कसाचा झाला आहे ? | शुद्ध हवेमध्ये ७५ भाग नैट्रोजन २३ भाग आक्सिजन, १ भाग पाण्याची वाफ व १ भाग कार्बोनिक आसिड अशी असतात. आक्सिजन, नैट्रोजन वगैरे ग्यास (म्हणजे वायुरूप पदार्थ) यांचे निरनिराळे गुण समजले पाहिजेत. आक्सिजन जीवन आणि दहन यांस अवश्यक आहे. तो नसला तर प्राणी मरतील, आणि विस्तव पेटणार नाही. नैट्रोजन आणि कार्बोनिक आसिड झाडांस अवश्यक आहे. प्राणी श्वासोच्छ्वास करितांना त्यांच्या नाकांतून जो कार्बोनिक आसिड बाहेर पडतो तो झाडांस उपयोगी पडतो आणि झाडांतून जो आक्सिजन निघतो तो प्राण्यांस उपयोगी पडतो. ह्या दोन उपयोगी वस्तु निरनिराळ्या पदार्थांतून निघतात म्हणून त्यांचे गुण बदलत नाहीत अथवा त्यांत जे परार्थ आहेत त्यांच्या प्रमाणांत फेरफार होत नाही. |
| वायु घट्ट व विरळ असता. | पृथ्वीच्या सपाटीवरील वायु घट्ट असतो आणि जसजसे उंच जावे तसतसा तो विरळ होत जातो. कित्येक डोंगराच्या माथ्यावर तो इतका विरळ असतो की तेथे श्वासोच्छ्वास करण्यास कठीण पडते. वायु नेहमी फिरता असतो, केव्हां त्याची बारीक झुळूक असत्ये आणि केव्हां मोठा घोषाट असतो. |
| वायु विघडण्याचे कारण. | श्वासोच्छ्वासाने विघडलेला वायु, सांचलेल्या पाण्याजवळचा अथवा कुजलेल्या जीवरूप अथवा मूळरूप पदार्थाजवळचा रोगी वायु ; घाणीमुळे रोग उत्पन्न होतात, म्हणून स्वच्छ हवेत राहावे. पावसाने वायु स्वच्छ होतो. |

उपयोग.

प्राणी व झाडें यांस या शिवाय चालणार नाहीं; रोग उत्पन्न करणाऱ्या घाणीस दूर करितो; थंडी व उष्णता यांस समान राखितो; सकाळीं जो सूर्य उदयाच्या पूर्वी व संध्याकाळीं सूर्य मावळच्या नंतर उजेड पडतो तो याच्याच योगानें; याच्या योगानें तारवें चालतात; तेणेंकरून व्यापार वाढतो; बंबांत पाणी चढतें; पवनचक्की सारिखीं यंत्रें चालतात; समुद्राच्या बुडीं जाण्यास मनुष्य शक्तिमान होतें; आणि बलुनांत बसून आकाशांत फिरू शकतें.

सारांश.

आपल्या जीवनास अवश्यक आहे. जरी तो आपल्या दृष्टीस पडत नाहीं तरी तो पृथ्वीवरील पुष्कळ उपयोगी आणि सुंदर वस्तु घडून येण्यास मोठें साधन आहे.

धडा अकरावा.

हत्तीविषयीं.

शरिराचें वर्णन.

प्रथम शिक्षकांनें हत्तीविषयीं तुटक प्रश्न विचारून त्याच्या रूपाची माहिती करून द्यावी. त्याचें शरीर मोठें, रंग काळा, आणि पाय खांबासारिखे आहेत. त्याची सोंड लांब, टोंकदार, नळी सारिखी, आणि पाहिजे तशी वळण्याजोगी आहे. ती कशाची असत्ये! नंतर डोक्याविषयीं विचारावें कीं त्याचा आकार कसा आहे! सोंड खेरीब करूनहि हें फार जड आहे, मान तोकडी आहे म्हणून बेडौल दिसत्ये; पायांचे तळवे, बोटे, दांत, आणि शरिराचा साधारण डौल यांची माहिती करून द्यावी.

अन्न कसें मिळवितो.

हत्ती काय खातो आणि आपलें अन्न कसें मिळवितो? या प्रश्नांची उत्तरें काढून घेतांना शिक्षकांनें मुलांकडून असें सांगवावें कीं हत्ती दुसऱ्या जनावरा सारिखा जमिनीस तोंड लावून चारा खात नाहीं; कारणकीं त्याची मान तोकडी आहे. त्यास खावयास किती लागतें यावरून तो कोणत्या देशांत असावा हेंहि मुलें सांगू शकतील. त्याच्या सोंडीनें झाडांच्या डाहळ्या मोडून अथवा जमिनीवरील लहान झाडें उपटून तो खातो याविषयीं चांगली

समजुत करून द्यावी. त्याचे सुळेहि त्यास अन्न मिळविण्यास उपयोगी पडतात.

हत्तीचा उपयोग.

हत्ती लढाईच्या कामांत उपयोगी पडतात. कारणकीं पुष्कळ ठिकाणीं रस्ते खराब असतात आणि त्यावरून तोफा वगैरे जड सामान नेण्यास हत्ती खेरीज दुसरें वाहन नाही. शिकार करण्यांतहि हत्ती उपयोगी पडतो. हे त्याचे उपयोग सांगते वेळेस तो कोण-कोणत्या गुणावरून उपयोगी पडतो हेंहि सांगवें.

हत्तीचा शरीरा-
च्या रचने वरून
ईश्वराचे शहाण-
पण.

या ठिकाणीं प्राण्यांस सुखानें राहाण्यास ईश्वरानें कोणकोणतीं साधनें दिलीं आहेत हें समजवावें. हत्तीचे पाय हरण किंवा जिराफा सारिखे नाजूक केले असते तर ते त्याचें मोठें शरीर कसे तोलते? तें तोलतां याचें म्हणूनच त्याचे पाय खांबा सारिखे जाड व मजबूत केले आहेत. अणखी हें जनावर वृक्षाहारी आहे मांसाहारी नाही म्हणून त्यास वाघ अथवा सिंहा सारिखें धावावें लागत नाही. त्याचें डोकें फार जड आहे अणखी त्यास जड सुळे आहेत; तें खालीं लवुं नये म्हणून त्याची मान फार मजबूत आहे. अणखी चमत्कारिक गोष्ट अशी आहे कीं जिराफ वगैरे सारिख्या लांब मानेच्या जनावरांच्या मानेंत जितकीं हाडे आहेत तितकींच हत्तीच्या मानेंत आहेत. परंतु त्यांत पुष्कळ मजबुती असावी म्हणून तीं फार दाट बसविलेलीं आहेत; अशानें मान तोकडी पडल्या मुळें वृक्षाहारी जनावरांप्रमाणें खाण्यास कठीण पडेल म्हणून त्यांस लांब सोंड दिली आहे. तिच्या योगानें मोठ-मोठान्या डाहळ्या तोडितो आणि जमिनावर लहान पान असलें तेंहि उचलूं शकतो. अशी ती फार उपयोगी आहे.

धडा बारावा.

मीठ.

मीठ कशाचें होतें.

क्लोरीन आणि सोडिअम हे दोन अमिश्र पदार्थ आहेत. त्या पैकीं ५० भाग क्लोरीन आणि ४० भाग सोडिअम मिळून मीठ होतें.

कशापासून मिळतें.

समुद्राच्या पाण्यापासून, खाऱ्या झऱ्याच्या पाण्यापासून अथवा जमिनीतून. जमिनीतून निघतें त्यास सैंधव म्हणतात.

तें कसे काढतात.

समुद्राचें अथवा खाऱ्या झऱ्याचें पाणी उन्हांनें अथवा कित्येक ठिकाणीं विस्तव लावून आटविलें असतां तें खालीं वसतें. सैंधव काढण्याकरितां खाणी खणतात आणि त्यांत सुरंग लावावे लागतात.

गुण.

पाण्यांत विरघळतें, ठिसूळ, वास रहित, इत्यादि. मीठ हा एक खार आहे. खाराचे गुण तपासून पाहतां ते निरनिराळे दिसतात. कित्येक खारांचे सुंदर रवे बाजतात; कित्येकांचे बाजत नाहींत; कित्येकांस निरनिराळे रंग असतात; आणि कित्येक रंगरहित असतात; कित्येक स्वादरहित असतात; कित्येक पाण्यांत विरघळतात आणि कित्येक विरघळत नाहींत.

उत्पन्न.

या देशांत हें पुष्कळ उत्पन्न होतें. केव्हां याचा तोटा पडत नाहीं. पृथ्वीवर कित्येक ठिकाणीं सैंधवाच्या खाणी इतक्या मोठ्या आहेत कीं हजारों वर्षे सर्व लोकांस पुरण्यापुरता खार त्यांतून निघूं शकेल.

धानांत देवण्या-
जोगी गोष्ट.

या देशांत सरकारानें मिठावर जकात बसविली आहे तिजपासून पुष्कळ उत्पन्न होतें.

उपयोग.

थोडें खाल्लें असतां पाचनक्रिया चालण्यास मदत करितें, पुष्कळ खाल्लें असतां उलटा परिणाम होतो; म्हणजे जीवरूप व मूलरूप पदार्थांचें पृथक्करण होऊं न देतां त्यांस तसेच राखून त्यांचें पचन होऊं देत नाहीं. मिठा खेरीज अन्नास रुचि येत नाहीं. मातीचीं भांडीं लाखटण्यास याचा उपयोग पडतो. कांच, साबू वगैरे करण्यांत व रंगविण्यांत.

काराण.

अशा उपयोगी वस्तु पाहिजेत तितक्या व स्वस्त मिळतात म्हणून ईश्वराचे उपकार मानिले पाहिजेत.

धडा तेरावा.

पृथ्वीचा नकाशा.

पृथ्वी गोल आहे आणि कागदावर काढलेला नकाशा तिचा आकार दाखवितो, हें समजाविण्याकरितां लिंबू अथवा त्या सारखी दुसरी गोल वस्तु मधोमध कापून तिचे दोन सारखे भाग करावे आणि त्या पैकीं दर एक अर्ध गोलान्कार भाग दाखवून सांगावें कीं या दर एकाचा नकाशा कागदावर काढिला आहे.

भूगोलास उभा धरिला असतां पूर्व व पश्चिम गोलार्ध होतात.

नकाशाचे पूर्व गोलार्ध आणि पश्चिम गोलार्ध असे दोन भाग केले आहेत असें सांगावें. पूर्व गोलार्धांत प्राचीन महाद्वीप आणि पश्चिम गोलार्धांत नवीन महाद्वीप आहे. नवीन महाद्वीप म्हणण्याचें कारण काय ?

भूगोलास आडवें कापिलें असतां उत्तर व दक्षिण गोलार्ध होतात.

अणखी असें सांगावें कीं पृथ्वीच्या गोलाने आडवें कापिलें असतां उत्तर व दक्षिण असे दोन गोलार्ध होतात. ज्या रेषेनें असे दोन भाग होतात तीस विषुववृत्त म्हणतात. नंतर कोणत्या गोलार्धांत जमीन अधिक आहे हें समजावें. नकाशावरून मुलें सहज सांगूं शकतील कीं उत्तर गोलार्धांत जमीन अधिक आहे आणि दक्षिण गोलार्धांत पाणी अधिक आहे.

पाणी आणि जमीन यांची वांटणी.

गोल असल्यास त्यावरून अथवा नकाशावरून असें समजावें कीं जर एका गोलार्धाचा मध्य बिंदु लंडन धरला तर त्या गोलार्धांत पृथ्वीतील बहुतांश जमीन येईल आणि दुसऱ्या गोलार्धांत पाणी येईल.

द्वीपकल्प.

नकाशावरून द्वीपकल्पे दाखवून सांगावें कीं बहुतांश मोठ-मोठाल्या द्वीपकल्पांची टोंके दक्षिणेकडेस गेली आहेत. ज्यांची दुसऱ्या दिशेस गेली आहेत त्यांची नांवे विचारावीत.

दोन्ही महाद्वीपांची तुळणा.

मुलांचें लक्ष नकाशा कडेस लावून विचारावें कीं प्रत्येक महाद्वीपांत जमिनीचे मोठमोठाले दोन भाग आहेत आणि ते संयोगी-भूमीनें सांधले आहेत. पूर्व गोलार्धांत युरोप व एशिया हीं दोन खंडे स्वैज्ञच्या संयोगीभूमीनें आफ्रिकाशीं जडलीं आहेत. पश्चिम गोलार्धांत उत्तर आणि दक्षिण अमेरिका हे भाग पनामाच्या संयोगी-भूमीनें जडले आहेत.

पृष्कळ बेटांचा जमाव कोठे आहे.

दर एक महाद्वीपाच्या पूर्वेकडेस बेटांचे मोठाले जमाव आहेत. एशियाच्या पूर्वेस ईस्ट इंडिस आणि अमेरिकेच्या पूर्वेस वेस्ट इंडिस बेटे आहेत. या नांवांचा अर्थ, आणि हीं पडण्याचें कारण काय ?

पर्वतांच्या दिशा. | महाद्वीपांत पर्वत कोणत्या दिशेकडून कोणत्या दिशेस गेले आहेत ? पूर्वे महाद्वीपांत पर्वतांची हार पूर्वेकडून पश्चिमे कडे जात्ये ; पश्चिम महाद्वीपांतील पर्वत उत्तरेकडून दक्षिणेकडे जातात. जनावरांच्या शरिरांतील हाडांचें उदाहरण देऊन सांगावें कीं हाडांवरून जसा शरिराचा आकार कळतो तसा डोंगरावरून जमिनीचा आकार कळतो. प्राचीन महाद्वीपांत जमिनीचा विस्तार पूर्वेकडून पश्चिमे कडे आहे ; आणि नवीन महाद्वीपांत उत्तरेकडून दक्षिणेकडे आहे

नद्यांचा ओघ.

अणखी समजवावें कीं पूर्वे महाद्वीपांत नद्यांचा ओघ उत्तरेकडून दक्षिणेकडे अथवा दक्षिणेकडून उत्तरेकडे आहे ; आणि पश्चिम महाद्वीपांत पश्चिमेकडून पूर्वेकडेस अथवा पूर्वेकडून पश्चिमेकडे आहे. दोन्ही द्वीपांत ज्या पर्वतापासून नद्या निघतात त्या पर्वताशीं त्यांचे ओघ बहुत करून काटकोन करितात.

पाण्याचे विभाग.

पृथ्वीवर पाणी किती आहे व जमीन किती आहे याचें प्रमाण विचारून सांगावें कीं जर जमीन आडवी आली नसती तर पाण्याचा एकच मोठा संचय होता. परंतु तसें नाहीं ; मध्यें मध्यें जमिनीचे भाग आल्यामुळें पांच महा सागर झाले आहेत. दर एक महा सागर कोठें आहे व त्याचें नांव कशावरून पडलें हें मुलांस विचारावें.

आटलांटिक आणि पासिफिक यांची तुळणा.

आटलांटिक समुद्राची लांबी उत्तरेकडून दक्षिणेकडे आहे, आणि पासिफिकची पूर्वपश्चिम आहे. आटलांटिकाचा किनारा आणि विशेषें करून उत्तर किनारा पासिफिकाच्या किनाऱ्या पेक्षा अधिक तुटलेला आहे, म्हणजे त्यांत खाड्या, आखातें वगैरे पुष्कळ आहेत. आटलांटिकाचें पाणी पूर्वेकडील जमिनींत फार लांब शिरलें आहे जसें बाल्टिक व भूमध्य समुद्र. तसाच पश्चिमेकडेस कारिबिअन समुद्र, मेक्सिकोचें आखात, व हडसनचा आणि बाफिनचा उपसागर आहे. पासिफिक महासागरांत असें नाहीं ; त्यांत कांहीं लहान आखातें आहेत ; मोठ्यांत मोठें एक कालिफोर्नियाचें आहे.

महासागरांचा उपयोग.

महासागर मनुष्यास कोणत्या उपयोगां पडतात तें विचारावें. त्या पासून मनुष्यास खाण्याजोगा पदार्थ मिळतो ; पृथ्वीवर पाऊस पडण्यास पाणी पाहिजे तें यापासून मिळतें ; त्यांतून पुष्कळ मोलवान वस्तु निघतात ; त्याच्या योगानें निरनिराळ्या देशांचा एकमेकाशीं व्यवहार चालतो ; जसें अमेरिका व युरोप यांमध्ये मोठा व्यापार चालण्याचें साधन आटलांटिक महासागर होय.

धडा चौदावा.

औरंगजेबाच्या गुणाविषयीं.

अतिलोभी.

आरंभीं औरंगजेबाविषयीं थोडेसे प्रश्न विचारावेत; जसे, हा कोण होता? कोणत्या वर्षीं गादीवर बसला? याणें किती वर्षे राज्य केलें? त्याच्या एवढें पूर्वीं दुसरें कोणीं राज्य केलें होतें? त्याचे गुण कसे होते?

राज्य संपादन करण्यांत त्याणें फार घोर कर्म केलीं; त्यांतून तुम्हांस कांहीं आठवत असतील तर सांगा. त्याणें आपले बापास कैद केलें. दुसरें? आपल्या भावांस कैद केलें. त्यां बरोबर कपट केलें. (याविषयीं जितक्या गोष्टी धड्यांत गेल्या असतील तितक्या विचाराव्या, आणि नंतर अशीं कामें केल्यानिं शेवटीं कोणते परिणाम होतात ते समजवावेत) मनुष्यानिं जर कांहीं गैरवाजवी केलें तर काय होतें? त्याचें फळ त्यास भोगावें लागतें. तुम्हीं कोणास गैरवाजवी रीतिनिं मारलेंत अथवा त्याची कांहीं वस्तु चोरलीत, तर तुमचें मन तुम्हांस खाईल कीं नाहीं, मनास फार वाईट वाटतें; आणि त्याविषयीं वारंवार मनांत विचार येतो. मनांत खटळतें आणि चैन पडत नाहीं. औरंगजेबांनं शेवट पर्यंत राज्य भोगलें खरें, परंतु घोर खर्म केलीं होतीं त्यांची आठवण त्याच्या मनांत पक्की ठसली होती; आणि मरते वेळेस आपल्या मुलांस पत्रें लिहिलीं त्यांत त्याणें मोठा पश्चात्ताप दाखविला. तो लिहितो कीं “मी फार बोरकर्म केलीं आहेत, आणि माझी कोठें सुटका होईल हें मला समजत नाहीं.” त्याचा लोभ त्यास तो जिवंत असतांना कसा नडला? मरते वेळेस त्याणें आपल्या मुलांस जवळ येऊं दिलें कीं नाहीं? नाहीं, तो भीत होता कीं जसे मीं आपल्या बापाचे हाल केले तसे हे माझे करतील. लोभास्तव हा दुसरें काय करित होता? आपल्या मुलांबरोबर अथवा एकाद्या सरदाराबरोबर लश्कर देऊन त्यास लढाईस

पाठविले असतां तो व्याजबरोबर बातमीदार पाठवीत होता. कारण आपण जशीं कपटे केलीं तशीं तोहि करील अशी यास भीति होती. व्यास लागू पडे अशी म्हण कोणास आठवत्ये! “ ज्यास झाली आहे कावीळ त्यास सर्वच पिवळें दिसतें.” या सर्व काळजाचें व दुःखाचें कारण. . . . अतिलोभ.

स्वधर्माभिमानी
होता.

औरंगजेब कोणता धर्म मानीत होता? मुसलमान लोक हिंदुस्थानांत आले तेव्हां काय करित होते? लोकांस वाटवीत होते. कां? त्यांचा धर्म वाढविण्या करितां. तर अशा लोकांस काय म्हणावें? जुलमी. बरें, पण जो कोणी आपल्या धर्मावर विश्वास ठेवीत असेल, आणि आपला धर्म खरा आणि दुसरे खोटे असें समजत असेल तर त्यास काय म्हणावें? स्वधर्माभिमानी. औरंगजेब स्वधर्माभिमानी होता म्हणून त्याणें काय केलें? लोकांस वाटविले, देवळें मोडलीं, मूर्ति फोडल्या वगैरे. कोणत्या शहरांतील मोठीं देवळें वाटविलीं? मथुरा आणि काशी. अशा वर्तणुकीचा परिणाम कसा झाला? लोकांनीं बंड केलें कीं काय? बंड केलें नाहीं परंतु नाखुश झाले. बरें औरंगजेबाच्या पूर्वी बादशाहा झाले त्यांनीं असा लोकांवर जुलूम केला कीं नाहीं? अकबरापासून औरंगजेबा पर्यंत कोणी नाहीं. ठीक, पहिल्यापासून लोक त्रासले नव्हते, म्हणून याच्या अशा जुलमावरून फार. . . . नाखुश झाले. तुम्हीं म्हणालेत कीं लोकांनीं बंड किंवा फितुरी केली नाहीं मग नाखुश होते असें कसें समजलें? (उत्तर नाहीं.) दक्षिणेंत कोणता सरदार मुसलमानांस आड आला? शिवाजी. तसेच उत्तरेकडेस पुष्कळ रजपुत लोक औरंगजेवासमोर झाले, आणि त्यांस दुसरे नाखुश झालेल्या हिंदुलोकांनीं मदत केली. यावरून कोणावर धर्मसंबंधीं जबरदस्ती करूं नये ही शिक्षा ग्रहण करावी. मनुष्यमात्रास विचारशक्ति दिली आहे, याजकरितां विचाराच्या अंती जें खरें ठरेल तें त्याणें स्वतः करावें अशी युक्ति योजावी.

धडा पंधरावा.

मनाच्या सुधारणेविषयीं.

| | |
|--|--|
| मन कसें आहे. | तें दिसत नाहीं, परंतु अमर आहे; त्याच्या योगानें मनुष्यास समज येतो. |
| तें काय करूं शकतें त्याची शक्ति लहान किंवा मोठी कशी होत्ये. | कल्पना करितें, विचार करितें, कारण समजतें. वियेनें मोठी होत्ये आणि अज्ञानानें व ख्याली खुशालीनें विषडत्ये. तें इहलोकींचें व परलोकींचें सुख प्राप्त करून देतें. फार मोठें आहे. कधीं तृप्त होत नाहीं. |
| त्याचा भक्ष. | जसें शरिराच्या पोषणास अन्न वगैरे पाहिजे तसेंच मनाच्या पोषणास चांगले विचार, अवलोकन आणि चांगलीं पुस्तकें पाहिजेत. पोकळ पुस्तकें वाचल्यानें मन हलकें होतें, वाईट पुस्तकें वाचल्यानें अगदीं विषडतें; म्हणून विचार करून त्यास उत्तम अन्न द्यावें, आणि चांगल्या नमुन्याप्रमाणें सुधारावें. |
| मनास कसरत दिली पाहिजे. असें करण्याचा हेतु. | इंद्रियदमन करावें, अभ्यास करावा, विचार करावा. मनाची शक्ति वाढत्ये व खुलत्ये; आपलें सुख अधिक होतें, उमेद वाढत्ये, सर्वांवर प्रीति बसत्ये, ईश्वराची धास्ती राहात्ये, आणि वाईट कामापासून दूर असण्याचा समज येतो. |
| सारांश. | चांगल्या मनाचें मोल;—त्याच्या योगानें आनंद होतो; विद्याभ्यास होतो; नियम ठरवितां येतात. |

धडा सोळावा.

खाणींतील कोळसा.

कशा पाखन झाला आहे.

झाडांपासून झालेला आहे. पूर्वी मोठमोठालीं रानें जमिनींत गडून त्यावर पाणी येऊन झाडे कुजून त्यांची माती झाली आणि तिचे थर वसले.

त्यांत काय काय असतं.

मुख्यत्वे करून कारबोन, डामर, तेलकटपदार्थ, थोडीशी माती आणि केव्हा हिराकशीहि असत्ये.

कोठें निघतात.

ग्रेट ब्रिटन, जर्मनी, स्वीडन, फ्रान्स, बेलजीअम, कानडा, न्युक्युइंग्लंड, आस्ट्रेलिया, इत्यादि देशांत; हे सर्व देश नकाशांत दाखवावे.

त्याचे गुण.

तेलकट, जळणारा, ठिसूळ, वास रहित, इत्यादि.

साक्षीत असण्या जोगी गोष्ट.

हे प्रथम न्यु कासल येथें सन १२७२ रीत खणून काढिले. हे काढण्याच्या कामांत २००००० मनुष्ये लागली आहेत.

खाण खणणारे.

मनुष्ये जमिनीच्या आंत काम करितात. कित्येक खाणी आठ आठशें फुट खोल आहेत. बायकांस व मुलांस अशा खाणींत काम करूं देत नाहींत. कोळसे कसे खणून काढितात आणि ते बाहेर कसे आणतात हे सर्व समजवावे. कोळशाच्या खाणींत मोठी भीति असत्ये; त्यांतला वायु पेट घेतो; त्यांत पाणी भरतें; संरक्षक दिवा (तारिचा फाणस) ठेवावा लागतो.

उपयोग.

फार उपयोगी पडतो. धातु गाळण्याकरितां, यंत्रें चालविण्याकरितां, बाफ करण्याकरितां, गास (जळणारा धूर) काढण्या करितां; आगबोटीकरितां व आगगाड्याकरितां फार खपतो. अणखी इंग्लंडा सारख्या थंड देशांत र्वेपाक करण्यास, आगटी पेटविण्यास, वगैरे कार्मां पडतो.

सारांश.

इंग्लंड देशांतील कारखान्यांच्या व व्यापाराच्या महत्वाचें कारण कोळसा होय. आणि तो पाहिजे तितका मिळतो म्हणून लोकांस परमेश्वराचा आभार मानिला पाहिजे.

धडा सतरावा.

हिंदुस्थान.

| | |
|------------------------|---|
| देशाचा आकार. | हिंदुस्थानाच्या नकाशावरून शिक्षकांनै मुलांकडून या देशाचा आकार सांगवावा. हें द्वीपकल्प आहे, म्हणजे याचा आकार पाचरे सारखा आहे. आणि याचें टोंक हिंदी महासागरांत वाढत गेलें आहे. |
| विस्तार. चतुस्सीमा. | याची लांबी, सरासरी रुंदी, व विस्तार किती आहे तो सांगवावा. विषुववृत्ताच्या कोणत्या बाजूस व त्यापासून किती दूर आहे. उत्तरे कडील ७ पासून ३५ अक्षांशापर्यंत याचा विस्तार आहे. याच्या चतुस्सीमा सांगवाव्या. |
| देशाचें स्वरूप. | मुलांस अक्षांशाची माहिती झाली आहे, म्हणून तिजवरून या देशांत हवेंत फेर बदल होण्याचीं कारणें सांगवावीं. उंचउंच ठिकाणाचीं नावें विचारावीं आणि तीं नकाशांत दाखवावीं. हें झाल्यावर हिंदुस्थानांतिल मोठमोठालीं मैदानें, ज्यांत अतिशय उष्णता होत्ये तीं मुलांस शोधून काढायास सांगावें. तसेंच उत्तरे कडील हिमालय पर्वत, त्याची उंची, त्याचे वायव्य व ईशान्ये कडील फुटलेले फांटे या सर्वांविषयीं मुलांस माहिती झाली पाहिजे. नंतर डोंगर आणि मैदाने यांच्या शेजारीं जे प्रांत असतील ते ओळखवावे, ज्या प्रांतांत नद्या आल्या असतील ते ओळखवावे. त्या नद्यांचे प्रवाह नकाशावर मुलांकडून दाखवावे. त्यांचे उगम व मुखेंहि दाखवावीं ; गंगा वगैरे मोठमोठाल्या नद्यांचे तर विशेषेंकरून. नंतर शिक्षकांनै सुंदर वनाविषयीं थोडी बहुत माहितीकरून द्यावी. हिंदुस्थानांत निरनिराळ्या ठिकाणीं निरनिराळी हवा आहे याचें |
| हवा. | |

कारण काय? समुद्राकडून येणारी व मोठ्या मैदानांतली हवा किति निराळी आहे, आणि मैदान व डोंगर यां मध्ये वारा इकडून तिकडे व तिकडून इकडे फिरल्यानें हवेंत कोणता फेरफार होतो हें समजाविलें पाहिजे. या देशाच्या ज्या भागांत पुष्कळ उष्णता होत्ये त्यांचीं नांवें समजलीं पाहिजेत. पुष्कळ उष्णता होण्याचें कारण. डोंगरी भागांची हवा चांगली कां असत्ये? दक्षिणे कडे जी पर्वतांची रांग गेली आहे तिच्या योगानें तेथील प्रांतांत पावसाळ्या हिवाळ्यांत कोणता फेरफार होतो?

हिंदुस्थानांतली
उत्पन्न.

मुलांच्या मनांत सहज येईल कीं हिंदुस्थानांत जशी निरनिराळ्या ठिकाणीं निरनिराळी हवा आहे तसें तेथें उत्पन्नहि निरनिराळें होत असतें. डांगर, ऊंस गूळ, गहू, मका, पेळू, अकरोड, ओलीं द्राक्षें, साग वगैरे जिन्नस हिंदुस्थानाच्या ज्या भागांत होतो त्यांचीं नांवें? उंट, बकरे, हत्ती हीं जनावरे हिंदुस्थानाच्या कोणत्या भागांत होतात? कोल्हे, तरस वगैरे जनावरे?

हिंदुस्थानांतली
कोणता माल पर-
देशांत जातो.

वरल्या हकिकती वरून कोणता माल बाहेर जातो हें चांगलें समजलें असेल; कारण तो बहुत करून जनावरांपासून व झाडांपासून उत्पन्न होतो. मुलांकडून तेल, गोंद वगैरे जे झाडांपासून पदार्थ होतात त्यांची व साग शिसव वगैरे निरनिराळ्या लांकडांचीं नांवें घेवार्वा; हस्तीदांत, रेशिम, लोंकर, काश्मीरी शाली वगैरे ज्या जनावरांपासून वस्तु होतात त्यांचीं व त्या जनावरांचीं नांवें मुलांस समजलीं पाहिजेत.

पुनरावर्त्तन.

आशा धड्याचें पुनरावर्त्तन धडा संपल्यावर मुलांस जें आठवत असेल तें त्यांस लिहावयास सांगून केलें असतां बरें पडेल.

धडा अठरावा.

लांकूड.

लांकडाचे निर-
निराळे भाग वगैरे.

एक झाडाचें कांडें घेऊन तें आडवें करवतून त्याचा एक तुकडा पाडून तो मुलांस दाखवावा, आणि सांगावें कीं त्याच्या मध्यभागीं गर असतो; त्याच्या सर्भेंतें लांकडाचें दळ असतें, आणि त्याच्या बाहेर साल असत्ये. खैर किंवा शिसवाचें लांकूड असें कापून दाखवायाचें असल्यास त्याच्या मधल्या व बाजूच्या लांकडाचा रंग निरनिराळा असतो हें समजवावें.

लांकूड कसे वाढतें.

गर;—निरनिराळ्या झाडांत हा पदार्थ अधिक किंवा कमी असतो. झाडाच्या उमरेवरून यांत फेरफार होतो. जून झाडांचा गर मुलांकडून तपासवावा. लहान व कोंवळ्या झाडाच्या गराचा रंग व उपयोग? जून झाडांतील गराचा रंग कसा असतो? याचें कारण हें कीं काहीं वर्षांनंतर झाडास त्या गराची गरज लागत नाहीं. झाडाच्या कांड्यांत गराच्या रेवा असतात; त्या कशा होतात हें समजवावें; जसें झाडाच्या पानांतून परत आलेल्या रसा पासून त्या वाढतात. त्या कशा असतात. त्यांचा उपयोग.

लांकूड.

वर जो लांकडाचा तुकडा दाखविला त्याच्या मध्य भागांतलें पहिलें वर्तुल कसें झालें व तें गराच्या कोणत्या बाजूस असतें तें विचारावें. लांकडाचे हिरके निरनिराळ्या खुमाशीचे असतात. लांकडांत वर्तुलें पडण्याचें कारण? त्यावरून झाडाची उमर समजत्ये, ती कशी? उष्ण कटिबंधांतल्या झाडांतील वर्तुलें स्पष्ट दिसत नाहींत, याचें कारण? शीतकटिबंधांत तीं चांगलीं दिसतात. या दोन्ही कटिबंधांत झाडें वाढण्याची रीति निराळी आहे म्हणून असें होतें. थंड देशांतील झाडांचीं पानें कोमून सर्व खडतात; उष्ण देशांत असें होत नाहीं. थोडीं पानें खडतात तितक्यांत दुसरीं नवीं येतात.

साह.

साल कशी होत्ये हें समजवावें. प्रत्येक वर्तुल किती वेळानें होतें. दर एक नवें वर्तुल जुन्या सालीच्या आणि नव्या लांकडाच्या कोणत्या बाजूस असतें. झाडाची वाहेरची बाजू खरबरीत असत्ये याचें कारण काय ; साल तडकून फाटून खाली गळत्ये.

मधलें लांकूड.

मधल्या व बाजूच्या लांकडाची तुळणा. मधल्या लांकडाचा रंग, धट्टपणा, व मजबुती, बाजूच्या लांकडापेक्षां निराळी असत्ये. मधल्या व बाजूच्या लांकडाचा उपयोग ; झाडास व माणसास. (जुन्या पोळ्ळ झाडांत मधलें लांकूड नसतें या मुळें तें वाढत नाहीं हें समजवावें).

झाडें वाढण्यावि-
षयीं कांहीं माहीत
असण्याजागी गोष्ट.

झाडाच्या लांकडांतिल वर्तुल सर्व बाजूस सारखें नसतें, याचें कारण झाडावर प्रकाश सारखा नसतो. उत्तरे कडील समशीतोष्ण व शीतकटिबंधांतल्या झाडांतिल वर्तुलांचे दक्षिण व पूर्वे कडील भाग फार जाड असतात. झाडांचे जे भाग उन्हांत असतात त्यांजकडील वर्तुलांचे भाग जाड असतात, आणि जे भाग सावलींत असतात त्यांत असें नसतें. झाडांत व उघड्या मैदानांत जे रोपे उगवतात त्यांत फार अंतर असतें. तें दाखवावें. व त्याचें कारण सांगावें.

पुनरावर्त्तन.

धड्यांतिल मतलब मुलांकडून लिहववून करावें. हा धडा नीट समजाविण्यास त्याचे दोन भाग करावे लागल्यास करावेत.

