परिशिष्ट २२

ध्वनीफितीच्या निर्मितीसाठी संवाद लेखन

(नमुना)

निवेदक : नमस्ते विद्यार्थी मित्रांनो, इयत्ता पाचवीच्या सामान्य विज्ञान या पाठ्यपुस्तकातील सजीवांची लक्षणे या पाठाचे अध्यापन करीत आहेत जिल्हा परिषद प्राथमिक शाळा, वर्धनगड येथील उपशिक्षक श्री. रा. तु. कोरडे. या पाठात विद्यार्थी म्हणून सहभागी झालेत याच शाळेतील विद्यार्थी

- कुमारी राजश्री कारखानीस
- कुमारी योगिता मोरे आणि
- सागर यादव व
- वैभव लावंड

ऐकूया तर पहिला पाठ - सजीवांची लक्षणे.

सर : मित्रांनो आपल्या सभोवती निरनिराळे सजीव आहेत. तो पहा कुत्रा धावतो आहे, मांजर शांत बसले आहे, शेळी गवत खात आहे. वर बघा आकाशात पक्षी कसे भरारी मारत आहेत. हे जसे सजीव आहेत तशा या निसर्गामध्ये काही निर्जीव वस्तु सुध्दा आहेत. हे दगड पहा, ही माती, ही घरे, हा लाकडाचा ओंडका हे सगळे निर्जीव आहे.

राजश्री : सर ही झाडे सुध्दा सजीवच आहेत ना?

सर : होय. सगळ्या वनस्पती जीवंत असेपर्यंत सजीवच असतात. सगळे सजीव हालचाल करताना तुम्हाला दिसतात ना ?

सर्व विद्यार्थी : हो.

सर : हालचाल हे सजीवांचे एक लक्षण आहे.

पूनम : सर सगळे सजीव हालचाल करतात असे तुम्हीच तर सांगितले ना ?

सर : बर मग.

पूनम : मग, कुत्रा जसा पळत सुटतो, तशी झाडे काय पळत सुटतात का ?

सर : पूनम तुझी शंका अगदी बरोबर आहे. प्राणी एका जागेवरून दुसरीकडे स्थलांतर करतात. वनस्पती मात्र असे स्थलांतर करू शकत नाहीत बरं का. नाही तर पूनम दररोज पाणी घालत नाही म्हणून पूनमच्या अंगणातील गुलाबाचे रोपटे रुसून योगीताच्या अंगणात गेले असते.

पूनम : काय हो सर मी काय पाणी घालत नाही काय ? उलट योगिताच्या

अंगणातील नारळाचे झाड रुसून आमच्या अंगणात येऊन उभे राहिले असते.

सर : अरे बाबानो चिडू नका, असे कधीच होणार नाही. प्राण्यांप्रमाणे वनस्पती स्थलांतर करीत नाहीत. मात्र त्या हालचाल करतात बरं का. चला तुम्हाला प्रत्यक्षच दाखवितो वनस्पतींची हालचाल.

....

ही पहा या घराच्या खिडकीत तुम्हाला काय दिसतय, सांगा पाहु ?

योगिता : अय्या ! किती सुंदर फुलांचे झाड आहे.

सागर : पण सर या फुलझाडाच्या फक्त फांद्याच खिडकीतून बाहेर आल्या आहेत. त्याची मुळे कुठे आहेत ?

सर : सांगतो. सगळे सांगतो. सागर हे झाड एका कुंडीत लावलेले आहे. आणि ती कुंडी या घराच्या खिडकीच्या आतील बाजूस ठेवली आहे .वनस्पतींना तर सूर्य प्रकाशाची अत्यंत आवश्यकता असते. त्याला घरात सूर्य प्रकाश मिळत नाही म्हणून त्याच्या फांद्या सूर्य प्रकाशाच्या दिशेने अशा खिडकीतून बाहेर येऊन वाढतात. ही वनस्पतींची हालचालच आहे.

वैभव : सर ! सर ! शायीस्तेखान जसा खिडकीतून पळून गेला ना ? तशी या झाडाची फांदी खिडकीतून बाहेर निघाली आहे.

सर : छान ! पण शायिस्तेखानसारखी ही फांदी पळून जाणार नाही बरं का नाही तर तुम्ही लगेच शिवाजी होऊन तिच्यावर वार कराल. ठिक आहे. वनस्पतींच्या हालचाली विषयी मी तुम्हाला आणखी एक गंमत दाखविणार आहे. त्यासाठी आपण शेतावर जाऊ.

पूनम : सर दामु काकांच शेत किती हिरवंगार दिसतंय ना?

सर : हो. आता हा हिरवा वेल कशाचा आहे सांगा पाहू?

योगिता : सर! हा कारल्याचा वेल आहे, आणि या वेलाला हे स्प्रिंगसारखे

काय आलं आहे ?

सर : अरे बाळांनो, ही स्प्रिंग नव्हे बरं का. ते वेलाला फुटलेले तणाव आहेत. वेलाला आधार मिळावा म्हणून हे तणाव जिथे आधार मिळेल तिथे आधाराला गुंडाळत असतात. ही सुध्दा या वनस्पतीची हालचालच आहे. बाभूळ शंकासूर , टाकळा या वनस्पतींची सूर्यास्तानंतर पाने मिटतात. ही वनस्पतींची हालचालच आहे. आणि हो केवळ हालचाल केली म्हणजे तो सजीव आहे असे नव्हे बरं का. तर हालचाल हे जसं सजीवांचं एक लक्षण मी तुम्हाला सांगितलं ना तसच श्वसन, वाढ, चेतनाक्षमता आणि प्रजनन ही सुध्दा सजीवांची आणखी काही लक्षणे आहेत. आपण श्वासोच्छवास करतो, हे तुम्ही शिकला आहात. श्वासाबरोबर हवेतील ऑक्सिजन आपल्या शरीरात जातो आणि उच्छवासात काय होते?

सागर : काय होते सर?

सर : उच्छवासात काय होते ते आता आपण प्रयोग करून पाहू. त्याकरिता आपण आपल्या प्रयोगशाळेत जाऊ.

(वाद्य संगीत)

सर : आता सर्वांनी नीट लक्ष द्या बरं का. ही परीक्षा नलिका आहे. या परीक्षा नलिकेमध्ये आपण चुन्याची निवळी घेऊ. ही कांडी कसली आहे, सांगा पाहू.

वैभव : सर थम्सअप पिण्यासाठी आम्ही ही कांडी वापरतो. तिला स्ट्रॉ म्हणायचे.

सर : तर मग आता या स्ट्रॉचे एक टोक या चुन्याच्या निवळीत बुडवा आणि स्ट्रॉच्या वरच्या टोकातून निवळीत फुंकर मारा आणि चुन्याच्या निवळीत काय बदल होतो ते पहा.

पूनम : सर मी फुंकर मारू.

सर : हं मार बघू.

(बुडबुड्याचा आवाज)

योगिता : सर चुन्याची निवळी पांढुरकी झाली.

सर : असे का झाले? तर चुन्याच्या निवळीत कार्बनडाय ऑक्साईड मिसळला की ती पांढुरकी होते.

सागर : म्हणजे सर निवळीत फुंकर मारल्याने निवळीत कार्बनडाय ऑक्साईड मिसळला ना?

सर : अगदी बरोबर. फुंकर म्हणजे आपला उच्छवास आहे. या प्रयोगावरून आपल्या उच्छवासात कार्बनडाय ऑक्साईड असल्याचे स्पष्ट होते. मित्रांनो, सगळे प्राणी श्वासोच्छवास करतात. तुम्हाला याबाबत आणखी एक गंमत दाखवतो. त्याकरिता आपण वैभवच्या घरी जाऊ. वैभवचा कुत्रा आणि मांजर सुध्दा झोपले आहेत. मात्र आपण सर्वांनी हळूच जायचं आणि त्या प्राण्यांच्या पोटाचं निरीक्षण करायचं.

राजश्री : होय सर. आपण वैभव बरोबर अगदी चोर पावलांनी हळु, हळु जाऊ आणि निरीक्षण करू.

सर : चला तर मग चोरांनो.

(वाद्य संगीत)

सर : हं पाहिलत ना. कुत्रा, मांजर हे प्राणी स्वस्थ बसले असताना त्याचे पोट कसे वरखाली होत असते. या हालचालीवरून हे प्राणी श्वासोच्छवास करतात हे स्पष्ट होते.

पुनम : पण सर, मुंगी, गांडुळ, झुरळ असे प्राणी सुध्दा श्वासोच्छवास करतात का?

सर : हो, मुंगी, गांडुळ, झुरळ यांच्यासारखे अगदी लहान प्राणी सुध्दा श्वासोच्छवास करतात.आणि बरं का हे जर तुम्हाला प्रत्यक्ष पहायचे असेल ना तर या प्राण्यांना तुम्ही एका बाटलीत बंद करून ठेवा म्हणजे त्यांना ऑक्सिजन मिळणार नाही. आणि ऑक्सिजन मिळाला नाही की ती मरून जातात. हे पहा या बंद बाटलीमध्ये झुरळ ठेवल्यामुळे ते मरून गेले आहे.

सागर : अरे बापरे ! आम्ही सुद्धा हा प्रयोग करून पाहू.

सर : श्वासाबरोबर हवा आपल्या फुप्फुसात जाते. तेथे हवेतील ऑक्सिजन रक्तात मिसळतो. आणि रक्ताद्वारे सर्व शरीरभर पसरतो. शरीरात त्याचा वापर होतो. या वापरातून तयार झालेला कार्बन डायऑक्साईड उच्छवासाद्वारे बाहेर टाकला जातो. या सर्व क्रियांना एकत्रितपणे श्वसन म्हणतात. देव माशाची श्वसन संस्था माशाप्रमाणे नसल्यामुळे तो पाण्यात विरघळलेला ऑक्सिजन घेऊ शकत नाही. म्हणून हवेतील ऑक्सिजन मिळवण्यासाठी त्याला वारंवार पाण्या बाहेर डोके काढावे लागते. देवमाशाच्या नाकपुडीची भोके डोक्याच्या वरच्या भागात असतात. ही भोके स्नायूंच्या आकुंचनामुळे बंद करून तो पाणबुडीसारखा पाण्यात बुडतो.

वैभव : सर, वनस्पतीसुद्धा सजीवच आहेत. मग त्या श्वसन करतात का ?

सर : वैभव अगदी छान शंका विचारलीस. हे बघा ,प्राण्याप्रमाणेच वनस्पतींमध्ये सुद्धा श्वसन क्रिया होते. यासाठी आपण प्रयोग करून पाहू. राजश्री ,आपल्या प्रयोगशाळेच्या कपाटातून एक काचेची रुंद तोंडाची बरणी आण.

राजश्री : ही घ्या सर.

सर : ठेव. टेबलावर ठेव. आता या बरणीच्या तळाशी असा एक टिप कागद थोडा ओला करून ठेवायचा आणि त्यावर हे मोड आलेले हरभरे पसरून ठेवायचे. आता या बरणीला आपण घट्ट झाकण बसवू आणि या बरणीतील धान्याचे आपण तीन चार दिवस दररोज निरीक्षण करू.

(वाद्य संगीत)

सर्वजण : नमस्ते सर .

सर : नमस्ते.

पूनम : सर, बघा ना, तीन चार दिवसात हरभऱ्याचे मोड किती वाढलेत.

सर : थांबा, आता लगेच बरणीचे झाकण उघडू नका.

योगिता : का हो सर ?

सर : आता झाकण किंचीत उघडून त्यात जळती मेणबत्ती सोडा. आणि मेणबत्ती तशीच जळत रहाते का पहा.

सागर : सर, मेणबत्ती लगेच विझली.

सर : असे का झाले ? तर मित्रांनो ! ज्वलनासाठी कोणता वायु लागतो ?

वैभव : ऑक्सिजन .

सर : बरोबर.अगदी बरोबर. मेणबत्ती विझली याचा अर्थ ज्वलनासाठी आवश्यक असणारा ऑक्सिजन बरणीत अजिबात नाही.

राजश्री : गंमतच आहे सर ! मग या बरणीतल्या हवेतील ऑक्सिजन गेला कुठे ?

सर : अरे बाबानो , गंमत वगैरे काही नाही. या मोडाच्या वाढीसाठी हरभऱ्यांनी ऑक्सिजन वापरला. श्वसनासाठी आपण जसा ऑक्सिजन हवेतून घेतो ; तसाच अंकुलेल्या धान्याने बरणीतील ऑक्सिजन घेतला.

आता आपण आणखी एक गमंतशीर प्रयोग करून पाहू. पुनम तू ही बरणी स्वच्छ करून घे. ..

पुनम : ही घ्या सर .

सर : आता मी परवा सारखाच एक ओला टिप कागद या बरणीच्यातळाशी ठेवतो. त्यावर हे मोड आलेले वाटाणे पसरून ठेवतो. या छोट्या वाटीत चुन्याची निवळी आहे. ही वाटी सुद्धा मेाड आलेल्या वाटाण्यांशेजारीच या बरणीत ठेवतो. आता आपण या बरणीला घट्ट झाकण बसवू आणि देान दिवस ही बरणी अशीच ठेऊ.

(वाद्य संगीत)

सर्व विद्यार्थी : नमस्ते सर.

सर : नमस्ते. काय आपण परवा ठेवलेल्या बरणीत काय बदल झाला पाहिलं की नाही ?

योगिता : सर, चुन्याची निवळी पांढुरकी झालेली आहे.

सर : चुन्याची निवळी पांढुरकी झाली यावरून निवळीत कार्बन डाय ऑक्साईड मिसळला हे सिद्ध झाले. म्हणजेच हा कार्बन डाय ऑक्साईड कोणी सोडला असला पाहिजे ?

सागर : मी सांगू सर,

सर : हं,सांगा बघू.

सागर : मोड आलेल्या वाटाण्यांनी कार्बन डाय ऑक्साईड सोडला असला पाहिजे.

सर : अगदी बरोबर. आपण केलेल्या या दोन प्रयोगांवरून वनस्पतीही श्वसन करतात हे आपणाला समजते. सजीवांचे आणखी एक लक्षण आहे ते म्हणजे वाढ. जन्माला आलेले मूल वाढते आणि कालांतराने त्याचे मोठ्या माणसात रूपांतर होते. आज वैभवची जेवढी उंची आहे तेवढीच उंची वैभव पहिलीत असताना होती का?

सागर : नाही सर,पहिलीत असताना वैभव खुप लहान होता. त्याची उंची खूप कमी होती.

सर : बरोबर आहे. वनस्पतींची सुद्धा वाढ होत असते. आंब्याचे झाड यावे म्हणून आपण आंब्याची कोय जमिनीत पुरतो. ती रुजून आंब्याचे रोपटे जमिनीवर येते. त्याची वाढ होऊन मोठा वृक्ष होतो. यावरून वाढ हे सजीवांचे लक्षण असल्याचे समजते. सुरवंटापासून फुलपाखरू बनणे ही सुद्धा वाढच आहे. किटकांच्या जीवनक्रमात अंडे, अळी, कोश,आणि कीटक अशा चार अवस्था असतात. आता आणखी एक सजीवांचे लक्षण म्हणजे चेतना क्षमता.

राजश्री : सर , चेतना क्षमता म्हणजे नक्की काय हो ?

सर : घडणाऱ्या घटनांना योग्य प्रतिसाद देणे हे सजीवांचे लक्षण आहे. यालाच चेतना क्षमता असे म्हणतात. तुम्ही आजारी असताना दवाखाण्यात गेल्यानंतर डॉक्टरानी इंजेक्शनची सुई हातात घेतली की तुम्ही लगेच रडता. हात सुद्धा धरू देत नाही. बरोबर आहे ना ?

पुनम : हो सर, आम्हाला इंजेक्शनची खूप भीती वाटते.

सर : मैदानावर तुमच्या वर्गाने एखादी शर्यत जिंकली की, तुम्ही आनंदाने उड्या मारता आणि एखाद्या गरम वस्तुला चुकून हात लागला तर ? तुम्ही त्या गरम वस्तुवर तुमचा हात तसाच ठेवता का ?

पुनम : ओ ! सर ! तसाच हात ठेवल्यावर आम्ही जीवंत तरी राहू का ? आमचा हात चटकन त्या वस्तुपासून दूर होतो.

सर : आपल्या शाळेच्या बागेत एक लाजाळुचं झाड आहे. त्याची तुम्ही सारखी खोड काढता ना ?

पुनम : सर लाजाळुच्या झाडाला हात लावला की त्याची पाने मिटतात. मग आम्हाला खूप गंमत वाटते.

सर : मुलांनो, लाजाळुच्या झाडाची पाने मिटणे , गरम वस्तुपासून हात दूर नेणे , आनंदाने उड्या मारणे हे घडलेल्या घटनांना मिळालेले प्रतिसादच आहेत. तुम्ही गोगलगाईला हात लावल्यानंतर ती कोणता प्रतिसाद देते सांगा पाहू ?

योगिता : गोगलगाईला हात लावला की ती पाठीवरील घरात म्हणजे शंखात आपले शरीर आकसून घेते.

सर : प्रजनन हे एक सजीवांचे महत्वाचे लक्षण . सजीव स्वत:

सारख्याच दुसऱ्या सजीवाला जन्म देतात याला सजीवांचे पुनरुत्पादन किंवा प्रजनन म्हणतात. कोंबडीला पिले कशी होतात तुम्हाला माहित आहे का ?

सागर : सर मी सांगतो. कोंबडी अंडी उबवते आणि त्या अंड्यातून कोंबडीची चिमुकली पिले बाहेर येतात.

सर : मुलांनो ,कुहू कुहू गाणारी कोकिळा किती लबाड आहे माहीत आहे का ?

वैभव : का हो सर ?

सर : अरे बाबांनो , कोकिळा आपले अंडे कावळ्याच्या घरट्यात घालते. बिचाऱ्या कावळीच्या हे लक्षात ही येत नाही. त्यामुळे ती आपल्या अंड्या बरोबर कोकिळेचे अंडे ही उबवते. पण कोकिळेचे अंडे जरी कावळीने उबविले तरी त्या अंड्यातून कोणाचे पिलू बाहेर येईल ? सांगा बरं ?

राजश्री : सर त्या अंड्यातून कोकिळेचे पिलू बाहेर येईल .

सर : अगदी बरोबर. गव्हाचे पीक घेण्यासाठी शेतकरी गव्हाचे बियाणे पेरतो. त्यापासून गव्हाची रोपे तयार होतात आणि त्यांना गव्हाच्या लोंब्या येतात.

मित्रांनो,सजीवांची माहिती तुम्ही घेतलीत . सजीवांचे दोन गट आहेत. १) प्राणी आणि २) वनस्पती . या दोन गटामध्ये कांही फरक आढळतात. कोणते फरक आढळतात , तुम्ही सांगू शकाल का ?

पुनम : सर मी सांगू ?

सर : हं ,सांग बघू.

पुनम : प्राणी स्थलांतर करतात . वनस्पती मात्र स्थलांतर करू शकत नाहीत.

सर : बरोबर आहे. प्राणी आणि वनस्पतींमध्ये आणखी कोणता फरक दिसून येतो ?

योगिता : प्राण्यांना चार पाय ,दोन डोळे, दोन कान असे ठराविक अवयव ठराविक ठिकाणी असतात. वनस्पतींना तसे अवयव नसतात.

सर : छान! प्राण्यांना ठराविक आकृती असते तशी वनस्पतींना मात्र ठराविक आकृती नसते. सर्व मेंढ्यांना जसे प्रत्येकी चार पाय असतात, तसे सर्व आंब्यांच्या झाडांना प्रत्येकी दोनच किंवा चारच फांद्या असतील असे नाही. त्यांच्या फांद्या, पाने कमीजास्त असतात तसेच त्यांचा आकारही वेगवेगळा असतो. म्हणजेच एकाच जातीच्या दोन वनस्पतींच्या आकृतीत काही फरक असतात. सार्वजनिक बागेत निरनिराळ्या प्राण्यांच्या आकृतीसारखी झाडे तुम्ही पाहिली असतील.

योगिता : हो सर मी माझ्या मावशीकडे मुंबईला गेले तेव्हा तेथे एका बागेत माणुस, हत्ती अशा वेगवेगळ्या आकाराची झाडे पाहिली. पण सर हे आकार कसे बनवतात हो?

सर : सांगतो. अगदी सोपं आहे. निरनिराळ्या प्राण्यांच्या आकृती असलेल्या बांबूच्या सांगाड्याचा आधार देऊन डेडोनिआ झुडपाची वाढ करतात. त्यानंतर सांगाड्याच्या आकाराप्रमाणे झुडपाची कापणी करतात. त्यामुळे डेडोनिआ झुडपाला विशिष्ट प्राण्याचा आकार येतो.

सागर : प्राणी आणि वनस्पतींमध्ये आणखी काही फरक असतो का?

सर : होय. असतो ना? वनस्पती स्वत:चे अन्न स्वत: तयार करतात. प्राण्यांना मात्र यनस्पतींप्रमाणे अन्न तयार करता येत नाही. म्हणून अन्नासाठी ते वनस्पतींवर अवलंबून असतात. वाघासारखा मांसभक्षक प्राणी वनस्पतींवर अवलंबून असतो.

वैभव : सर, वाघ तर फक्त मांस खातो. तो वनस्पती खात नाही आणि मग तो वनस्पतींवर कसा अवलंबून असतो.

सर : मित्रांनो, गाय, बैल, हरण यांसारख्या जनावरांचे मांस वाघ खातो. ही जनावरे वनस्पतीभक्षक आहेत. म्हणजेच अप्रत्यक्षपणे वाघ

ही अन्नासाठी वनस्पतींवरच अवलंबून आहे. पटलं ना आता तरी?

सर्व विद्यार्थी: हो खरंच की....

सर : बरं. ठिक आहे मित्रांनो आता आपल्या गप्पागोष्टी आपण इथेच थांबवू या ना?

सर्व विद्यार्थी: होऽऽऽ.