म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
सा विद्या या विमुक्तये

शिक्षा का अधिकार
सर्व शिक्षा अभियान
सब पढ़ें सब बढ़ें
मध्य प्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल

TESS India

विज्ञान
हाई स्कूल/हायर सेकेण्डरी

कक्षा में विज्ञान की पढ़ाई : अनुवांशिकी और क्रमिक विकास

भारत में विद्यालय समर्थित शिक्षक शिक्षा

www.TESS-India.edu.in

cc BY SA
http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

UKaid from the British people

एस.आर.मोहन्ती
अपर मुख्य सचिव

अ.शा.पत्र क्र R.S.K/10
दूरभाष कार्यालय - 0755-4251330
मध्यप्रदेश शासन
स्कूल शिक्षा विभाग
मंत्रालय, वल्लभ भवन, भोपाल-462 004
भोपाल, दिनांक 20-1-2016

संदेश

प्रिय शिक्षक साथियों,

बच्चों की शिक्षा को गुणवत्तापूर्ण और रोचक बनाने के लिए स्कूल शिक्षा विभाग निरन्तर प्रयासरत् है। आप सभी के प्रयासों से शिक्षकों के शिक्षण कौशल में भी निखार आया है और शालाओं में कक्षा शिक्षण भी आंनददायी तथा बेहतर हुआ है।

इसी दिशा में शिक्षकों को बाल केन्द्रित शिक्षण की ओर उन्मुख करने और शिक्षक प्रशिक्षण की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के उद्देश्यों को लेकर, TESS India द्वारा मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) का विकास किया गया हैं। इनका उपयोग शिक्षण कार्य में सहजता व सुगमतापूर्वक किया जा सकता है। आशा है कि ये संसाधन, शिक्षकों एवं शिक्षक प्रशिक्षकों के व्यावसायिक उन्नयन और क्षमतावर्द्धन में लाभकारी और उपयोगी सिद्ध होंगे।

राज्य शिक्षा केन्द्र के संयुक्त तत्वाधान में TESS India द्वारा स्थानीय भाषा में तैयार किये गये मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) को www.educationportal.mp.gov.in पर भी उपलब्ध कराया गया हैं। आशा है इन संसाधनों के उपयोग से प्रदेश के शिक्षक और शिक्षक प्रशिक्षक लाभान्वित होंगे और कक्षाओं में पठन पाठन को रूचिकर और गुणवत्तायुक्त बनाने में मदद मिलेगी।

शुभकामनाओं सहित,

(एस.आर.मोहन्ती)

दीप्ति गौड मुकर्जी
आयुक्त
राज्य शिक्षा केन्द्र एवं
सचिव
मध्यप्रदेश शासन
स्कूल शिक्षा विभाग

अर्द्ध शा. पत्र क्र. : 8
दिनांक : 12-1-16
पुस्तक भवन, वी-विंग
अरेरा हिल्स, भोपाल-462011
फोन : (का.) 2768392
फैक्स : (0755) 2552363
वेबसाइट : www.educationportal.mp.gov.in
ई-मेल : rskcommmp@nic.in

संदेश

प्रिय शिक्षक साथियों,

सभी बच्चों को रूचिकर और बाल केन्द्रित शिक्षा उपलब्ध हो इसके लिए आवश्यक है कि हमारे शिक्षकों को शिक्षण की नवीनतम तकनीकों और शिक्षण विधियों से परिचित कराया जाए साथ ही इन तकनीकों के उपयोग के लिए उन्हे प्रोत्साहित भी किया जाए। TESS India द्वारा तैयार किये गये मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) के उपयोग से शिक्षक शिक्षण प्रविधि के व्यावहारिक उपयोग को सीख सकते हैं। इनकी सहायता से शिक्षक न केवल विषय वस्तु को सुगमता पूर्वक पढ़ा सकते हैं बल्कि पठन पाठन की इस प्रक्रिया में बच्चों की अधिक से अधिक सहभागिता भी सुनिश्चित कर सकते हैं।

राज्य शिक्षा केन्द्र स्कूल शिक्षा विभाग ने स्थानीय भाषा में तैयार किये गये इन मुक्त शैक्षिक संसाधनों (Open Educational Resources) को अपने पोर्टल www.educationportal.mp.gov.in पर भी उपलब्ध कराया है।

आशा हैं, कि आप इन संसाधनों का कक्षा शिक्षण के दौरान नियमित रूप से उपयोग करेंगे और अपने शिक्षण कौशल में वृद्धि करते हुए बच्चों की पढ़ाई को आनंददायक बनाने का प्रयास करेंगे।

शुभकामनाओं सहित,

(दीप्ति गौड मुकर्जी)

शिक्षा का अधिकार
सर्व शिक्षा अभियान
सब पढ़ें सब बढ़ें

टेस–इण्डिया स्थानीयकृत ओईआर निर्माण में सहयोग

मार्गदर्शन एवं समीक्षा :
श्रीमती स्वाति मीणा नायक, अपर मिशन संचालक, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
डॉ. एच. के. सेनापति, प्राचार्य, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. ओ.पी.शर्मा, अपर संचालक, मध्यप्रदेश एससीईआरटी
डॉ. अशोक कुमार पारीक उपसंचालक, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्री आर. पी. त्रिपाठी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
प्रो.जयदीप मंडल, विभागाध्यक्ष विज्ञान एवं गणित शिक्षा संकाय, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. आर. रायजादा, सहप्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष विस्तार शिक्षा, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. वी.जी. जाधव, से.नि. प्राध्यापक भौतिक, एनसीईआरटी
डॉ. के. बी. सुब्रमण्यम से.नि. प्राध्यापक गणित, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. आई. पी. अग्रवाल से.नि. प्राध्यापक विज्ञान, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. अश्विनी गर्ग सहा. प्राध्यापक गणित संकाय, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. एल. के. तिवारी, सहप्राध्यापक विज्ञान, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
श्री एल.एस.चौहान, सहा. प्राध्यापक विज्ञान, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. श्रुति त्रिपाठी, सहा. प्राध्यापक अंग्रेजी, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. रजनी थपलियाल, व्याख्याता अंग्रेजी, ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
डॉ. मधु जैन, व्याख्याता शास. उच्च शिक्षा उत्कृष्टता संस्थान, भोपाल
डॉ. सुशोवन बनिक, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. सौरभ कुमार मिश्रा, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
श्री. अजी थॉमस, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
डॉ. राजीव कुमार जैन, सहा. प्राध्यापक क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भोपाल म.प्र.
स्थानीयकरण :
भाषा एवं साक्षरता
डॉ. लोकेश खरे, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
डॉ. एम.एल. उपाध्याय से.नि. व्याख्याता शास. उत्कृष्ट उ.मा.विद्यालय मुरैना
श्री रामगोपाल रायकवार ,कनि. व्याख्याता, डाइट कुण्डेश्वर, टीकमगढ़
डॉ. दीपक जैन अध्यापक, शास. उत्कृष्ट उ.मा.विद्यालय क्र 1 टीकमगढ़
अंग्रेजी
श्री राजेन्द्र कुमार पाण्डेय, प्राचार्य, ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्रीमती कमलेश शर्मा. डायरेक्टर , ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्री हेमंत शर्मा, प्राचार्य, ईएलटीआई, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्री मनोज कुमार गुहा वरि. व्याख्याता, एससीईआरटी. मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
डॉ. एफ.एस.खान, वरि.व्याख्याता, प्रगत शैक्षिक अध्ययन संस्थान (आईएएसई) भोपाल
श्री सुदीप दास, प्राचार्य, शास.उ.मा.विद्यालय दालौदा, मन्दसौर
श्रीमती संगीता सक्सेना, व्याख्याता, ,शास.कस्तूरबा कन्या उ.मा.विद्यालय भोपाल
गणित
श्री बी.बी. पी. गुप्ता, समन्वयक गणित, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्री ए. एच. खान प्राचार्य शास.उ.मा.विद्यालय रामाकोना, छिंदवाड़ा
डॉ. राजेन्द्र प्रसाद गुप्त , प्राचार्य शास. जीवाजी ऑब्जर्वेटरी उज्जैन
डॉ.आर,सी. उपाध्याय, वरि. व्याख्याता, डाइट, सतना
डॉ. सीमा जैन, व्याख्याता, शास. कन्या उ.मा.विद्यालय गोविन्दपुरा, भोपाल
श्री सुशील कुमार शर्मा, शिक्षक, शास. लक्ष्मी मंडी उ.मा.विद्यालय, अशोका गार्डन, भोपाल
विज्ञान
डॉ. अशोक कुमार पारीक उपसंचालक, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल
डॉ. सुसम्मा जॉनसन, व्याख्याता एस.आई.एस.ई. जबलपुर मध्यप्रदेश
डॉ.सुबोध सक्सैना, समन्वयक एससीईआरटी मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल
श्री आर. पी. त्रिपाठी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्री अरूण भार्गव, वरि. व्याख्याता, एससीईआरटी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र भोपाल
श्रीमती सुषमा भट्ट, वरि.व्याख्याता, एससीईआरटी, मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
श्री ब्रजेश सक्सेना, प्राचार्य, एससीईआरटी ,मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र, भोपाल
डॉ. रेहाना सिद्दकी से.नि. व्याख्याता सेन्ट फ्रांसिस हा. से. स्कूल भोपाल

*TESS-India (*विद्यालय समर्थित शिक्षक शिक्षा*)* का उद्देश्य मुक्त शैक्षिक संसाधनों की सहायता से भारत में प्रारंभिक और सेकेण्डरी शिक्षको के कक्षा अभ्यास व कक्षा निष्पादन को सुधारना है जिसमें वे इन संसाधनों की सहायता से छात्र -केंद्रित, सहभागी दृष्टिकोणों का विकास कर सकें। टेस इंडिया के मुक्त शैक्षिक संसाधन शिक्षकों के लिए स्कूल पाठ्य पुस्तक के अतिरिक्त, सहयोगी पुस्तिका या संसाधन की तरह हैं। इसमें शिक्षकों के लिए कुछ गतिविधियां दी गई हैं जिन्हे वे कक्षाओ में विद्यार्थियों के साथ प्रयोग में ला सकते हैं, इसके साथ साथ कुछ केस स्टडी दी गई हैं जो यह बताती हैं कि कैसे अन्य शिक्षकों ने पाठ्य विषय को कक्षाओं में पढ़ाया और अपनी विषय संबंधी जानकारियों को बढ़ाने तथा पाठ योजनाओं को तैयार करने में संसाधनों का उपयोग किया।

TESS-India OER भारतीय पाठ्यक्रम और संदर्भों के अनुकूल भारतीय तथा अंतर्राष्ट्रीय लेखकों के सहयोग से तैयार किये गये है और ये ऑनलाइन तथा प्रिंट रूप में उपयोग के लिए उपलब्ध हैं *(http://www.tess-india.edu.in)* । *OER* कार्यक्रम से जुड़े प्रत्येक भारतीय राज्य के शिक्षकों के उपयोग के लिए उपयुक्त तथा कई संस्करणों में उपलब्ध हैं तथा शिक्षक व उपयोगकर्ता इन्हे अपनी स्थानीय आवश्यकताओं और सन्दर्भों के अनुरूप इनका स्थानीय करण करके उपयोग कर सकते हैं।

प्रस्तुत संस्करण मध्यप्रदेश की स्थानीय आवश्यकताओं और संदर्भों को ध्यान में रखकर तैयार किया गया है।

वीडियो संसाधन

इस इकाई में कुछ गतिविधियों के साथ यह आइकॉन (संकेत) दिया गया है*:* *.* इसका अर्थ है कि आप उक्त विशिष्ट विषयवस्तु या शैक्षणिक प्रविधि को और अधिक समझने के लिए *TESS-India* के वीडियो संसाधनों की मदद ले सकते हैं।

TESS-India वीडियो ससांधन (Resources) भारतीय परिप्रेक्ष्य में कक्षाओं में उपयोग की जा सकने वाली सीखने–सिखाने की विविध तकनीकों को दर्शाते हैं। हमें यकीन है कि इनसे आपको इसी प्रकार की तकनीकें अपनी कक्षा में करने में मदद मिलेगी। यदि इन वीडियो संसाधनों तक आपकी पहुॅच नहीं हो तो कोई बात नहीं। यह वीडियो पाठ्यपुस्तक का स्थान नहीं लेते, बल्कि उसको पढ़ाने में आपकी मदद करते हैं।

TESS-India के वीडियो संसाधनों को *TESS-India* की वेबसाइट *http://www.tess-india.edu.in/* पर ऑनलाइन देखा जा सकता है या डाउनलोड किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त आप इन वीडियो को सीडी या मेमोरी कार्ड में लेकर भी देख सकते हैं।

संस्करण 2.0 SS02v2
Madhya Pradesh

तृतीय पक्ष सामग्रियों और अन्यथा कथित को छोड़कर, यह सामग्री क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन–शेयरएलाइक लाइसेंस के अंतर्गत उपलब्ध कराई गई है: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

यह इकाई किस बारे में है

विज्ञान की पाठ्य–पुस्तक एक अत्यंत महत्वपूर्ण संसाधन है जो आपके विद्यार्थियों को विज्ञान सिखाने में सहायक है। पाठ्यपुस्तक द्वारा सबसे अधिक लाभान्वित होने के लिये विद्यार्थियों में पुस्तक वाचन (Reading) का कौशल ज़रूरी है।

कक्षा 9वीं तथा 10वीं में अध्ययनरत आपके विद्यार्थी पाठ्य पुस्तक का वाचन कर तो लेते हैं, लेकिन उन में से कई समझ नहीं पाते। शिक्षक अपने विद्यार्थियों के वाचन कौशल के बारे में अनुमान लगा लेते हैं कि उनके विद्यार्थी समझ लेते हैं जबकि वास्तव में ऐसा नहीं होता। विद्यार्थियों के परिणामों से शिक्षकों को निराशा (मायूसी) ही होती है।

वाचन एक महत्वपूर्ण जीवन कौशल है। अच्छे वाचक (Reader) बनने की योग्यता एक बहुत महत्वपूर्ण कौशल है, जिसकी जरूरत विद्यालयों में बेहतर करने के लिये पड़ती है। विज्ञान को समझने के लिये विज्ञान विषय का वाचन, सीखने (Learning) का एक महत्वपूर्ण भाग है, क्योंकि विज्ञान में पढ़ाने के लिये बहुत कुछ है। विज्ञान की कक्षाओं में विज्ञान विषय को पढ़ाने के लिये पुस्तक वाचन के कौशल को विकसित करने पर कभी महत्व नहीं दिया जाता।

यह इकाई आपकी विज्ञान की पाठ्य पुस्तक को अधिक उपयोगी बनाने में मदद करेगी, कुछ कार्यनीतियों के समावेश से आपके विद्यार्थियों में वाचन कौशल का विकास होगा। कक्षा 10 के विषय ;ज्वचपबद्ध अनुवांशिकी एवं विकास से लिये गये उदाहरणों का उपयोग कर कार्यनीतियां समझाई गई है, जिनका उपयोग विज्ञान के पाठ्यक्रम में कहीं भी किया जा सकता है।

इस इकाई से आप क्या सीख सकते हैं

- आपके विद्यार्थियों में वाचन कौशल को विकसित करने के लाभ।
- विद्यार्थियों में वाचन कौशल (Reading Skill) को विकसित करने के लिये विभिन्न गतिविधियों का कैसे उपयोग किया जा सकता है।
- विज्ञान सीखने के लिए अपनी पाठ्यपुस्तक के साथ प्रभावी रूप से जुड़ने में आपके विद्यार्थियों की मदद के लिए कार्यनीतियाँ।

यह तरीका क्यों महत्वपूर्ण है

पाठ्यपुस्तकें बहुत महत्वपूर्ण संसाधन होती हैं और सभी विद्यार्थियों को उनका लाभकारी ढंग से उपयोग करने के लिये प्रोत्साहित किया जाना चाहिये। जब विद्यार्थियों को वाचन की अस्पष्ट, साधारण और व्यक्तिगत गतिविधियाँ दी जाती हैं, तो वे अनमने मन से पढ़ते हैं। उन्हें पाठ का अर्थ ठीक तरह से समझ आ ही जाएगा, ऐसा जरूरी नहीं है। इस प्रकार से वाचन पर विद्यार्थी को कम लाभ होता है। यह केवल विज्ञान ही नहीं, बल्कि सभी विषयों के पाठ्यक्रमों के बारे में सही है।

जब वाचन की गतिविधियाँ जोड़ी बना कर स्पष्ट उद्देश्य से की जाएं और पाठ पर चर्चा हो, उसे तोड़ा–मरोड़ा जाए और पुनः बनाया जाए, तो आपके विद्यार्थी जो पढ़ेंगे उससे उन्हें अधिक अर्थ समझ आएगा। ये वाचन की प्रभावी कार्यनीति हैं। वाचन की प्रभावी कार्यनीतियों का उपयोग जब आपकी विज्ञान की कक्षा में अधिक होगा तब आप देखेंगे कि आपके विद्यार्थी पहले से अधिक समीक्षात्मक, विचारवान और विश्लेषण करने वाले हो गए हैं। सबसे महत्वपूर्ण बात है, कि वे विज्ञान को अधिक अच्छी तरह समझेंगे। इन गतिविधियों का उपयोग आप अपने विद्यार्थियों में विज्ञान की समझ और कौशल के विकास को मापने के लिये कर सकते हैं।

विचार कीजिए

- आमतौर पर, आप अपने विद्यार्थियों के साथ विज्ञान की कक्षा में वाचन का काम कितना करते हैं?
- आपको क्या लगता है कि आपके विद्यार्थी कितनी अच्छी तरह वाचन कर (Reading) सकते हैं?
- आपके विद्यार्थी कितनी अच्छी तरह वाचन कर (Reading) सकते हैं इसका पता आप कैसे लगाएंगे?

पढनें की प्रभावी कार्यनीतियाँ

वाचन की ऐसी कई प्रकार की प्रभावी वाचन कार्यनीतियाँ हैं जिनमें से आप एक को शिक्षक के तौर पर चुन सकते हैं। वाचन की प्रभावी वाचन कार्यनीतियाँ विज्ञान के पाठ्यक्रम में कहीं भी उपयोग में लाई जा सकती हैं। सर्वप्रथम सरल (आसान) उपलब्ध कार्यनीतियों को बताकर इस इकाई की भुारूआत की जायेगी इसके बाद कुछ जटिल कार्यनीतियों के पीछे के विचारों को ध्यान में रखकर कार्यनीतियां विकसित करने पर की जाएगी। इस इकाई में जो मुख्य कार्यनीतियाँ बताई गई हैं, वे निम्नलिखित हैंः–

- मुख्य शब्दों को रेंखाकित करना
- रिक्त स्थानों की पूर्ति करना
- अधूरे चित्र को पूरा करना
- सही ढंग से पाठ को लिखना
- जो पढ़ा है उसका उपयोग करना।

1 मुख्य शब्दों को रेखांकित करना

यह कार्यनीति विशेष रूप से आपके विद्यार्थियों के लिये बहुत सरल है। ''मुख्य शब्दों को रेखांकित करें'' में बहुत ही कम तैयारी या संसाधनों की जरूरत होती है। इसके पीछे प्रमुख धारणा यह है कि विद्यार्थी पाठ्य में एक 'लक्ष्य' की खोज करें। ये लक्ष्य शब्द, वाक्य या वाक्यांश हो सकते हैं। अवधारणाएं या विचार भी लक्ष्य हो सकते हैं। आपको तय करना है कि जिस पाठ्य का आप इस्तेमाल करना चाहते हैं उसमें लक्ष्य क्या होंगे।

जब आपके विद्यार्थी लक्ष्यों को खोज लेंगे, तब वे उन्हें या तो रेखांकित कर सकते हैं, या उन पर गोले बना सकते हैं या उन्हें हाईलाइट कर सकते हैं। यदि आप पाठ्यपुस्तक का उपयोग कर रहे हैं, तो ऐसा करने के लिये पेंसिल का इस्तेमाल करने से उसे मिटाना आसान होगा। गतिविधि 1 दर्शाती है कि इस आसान गतिविधि को सहप्रभाविता (co-dominance) के संदर्भ में अपने विद्यार्थियों के साथ किस प्रकार किया जा सकता है।

गतिविधि 1ः 'मेंडेल के अनुवांशिकता के नियमों के संदर्भ में रिक्त स्थानों की पूर्ति करें

यह गतिविधि स्वयं आपको करनी है।

- 'मेंडेल के अनुवांशिकता के नियम' से संबंधित लेख का नीचे दिया गया पाठ्य पढ़ें।
- आप देखेंगे कि कुछ शब्दों को हटा दिया गया हैं।
- पाठ्य को फिर से लिख लें, लेकिन हर रिक्त स्थान में एक शब्द लिखें जिससे वाक्य पूरा हो जाए।

एक चेक संन्यासी था जिसने चूहों और मटर के पौधों पर नियंत्रित प्रजनन के प्रयोग किये जिससे – पर जानकारी मिल सके। उन्होंने वंशानुगतता पर अपने विचार – में प्रकाशित किये लेकिन उन्हें अधिक सराहा नहीं गया क्योंकि उस समय के –. विज्ञान के परिणामों के गणितीय वर्णन में खास दिलचस्पी नहीं रखते थे, और ' – इकाई' को भी विशेष महत्व नहीं देते थे। मेंण्डल के अनुवांशिकता के नियमों को – तक – द्वारा स्वीकार नहीं किया गया था।

मेंण्डल के अनुवांशिकता के नियमों पर आधारित वाक्य

1. *अनुवांशिक लक्षणों की इकाई है इसके द्वारा अनुवांशिक लक्षण एक पीढी से दूसरी पीढी में स्थानान्तरित होते हैं।*
2. *ये जीन्स विभिन्न रूपों में पाए जा सकते हैं, जिन्हें युग्मविकल्पी (allele) कहा जाता है।*
3. *हर व्यक्तित्व में प्रत्येक लक्षण के लिये दो युग्मविकल्पी (**allele**) आवश्यक होने चाहिए।*
4. *लिंग कोशिकाओं में प्रत्येक लक्षण के लिये एक – होना चाहिये।*
5. *एक युग्मविकल्पी (allele) दूसरे पर – हो सकता है।*

अनेक प्रभावी वाचन की कार्यनीतियाँ जोड़ियाँ बना कर प्रभावी ढंग से की जा सकती हैं – मुख्य संसाधन 'जोड़ी में कार्य का उपयोग करना' देखें।

वीडियो: जोड़ियों में कार्य करना

2 रिक्त स्थानों की पूर्ति करें

एक और आसान प्रभावी वाचन कार्यनीति है 'रिक्त स्थानों की पूर्ति करें'। इसमें किसी पाठ्य में से कुछ शब्द हटा दिये जाते हैं। आपके विद्यार्थियों का काम यह है कि वे हटाए गए शब्दों का सही अनुमान लगाते हुए और उनको प्रविष्ट करते हुए पाठ्य को फिर से पूरा लिखें। आमतौर पर विद्यार्थियों को यह गतिविधि करना अच्छा लगता है। गतिविधि 2 के द्वारा आप स्वयं को उस विद्यार्थी के स्थान पर रख कर देख सकते हैं जो आनुवंशिकता (inheritance) का अध्ययन कर रहा है। इस प्रकार आप अनुभव कर सकेंगे कि आपको यह गतिविधि करना कैसा लगता है।

गतिविधि 2: सहप्रभाविता (codominance) के मुख्य शब्दों को रेखांकित करना

यह गतिविधि आपको अपने विद्यार्थियों के साथ करनी है।

गतिविधि के विषय का परिचय सहप्रभाविता के तौर पर दें और 'सहप्रभाविता (codominance), 'समलक्षणी' (phenotype), 'युग्मविकल्पी' (allele), और 'प्रभावी' (dominant) ब्लैकबोर्ड पर लिखें। अब अपने विद्यार्थियों को समझाएं कि उन्हें क्या करना है।

1. अपने निकट बैठे हुए विद्यार्थी/साथी के साथ काम करें।
2. सहप्रभावीता पर दी गई जानकारी पढ़ें। (संसाधन 1 में दी गई वर्कशीट इस्तेमाल करें या पाठ्यपुस्तक में यह खंड देखें।)
3. ब्लैकबोर्ड पर लिखे इन शब्दों को खोज कर उन्हें पेंसिल से रेखांकित करें:
    - सहप्रभाविता (codominance)
    - समलक्षणी (phenotype)
    - युग्मविकल्पी (allele)
    - प्रभाविता । (dominant)

अब विद्यार्थियों से कहें कि वे अपने पास बैठे विद्यार्थी/साथी के साथ काम करें। प्रत्येक विद्यार्थी पाठ्य (या पाठ्यपुस्तक) का उपयोग करते हुए इनमें से दो शब्दों की परिभाषाएं बनाएगा। फिर वे एक–दूसरे की परिभाषाओं पर विचार विमर्श करेंगे। आपस में सहमति हो जाने पर वे अपनी अभ्यास पुस्तिका में चारों परिभाषाएं लिखेंगे।

अब विद्यार्थियों की कुछ जोड़ियों से कहें कि पूरी कक्षा के सामने अपनी परिभाषाएं बताएं जिससे कक्षा को साथ लेकर आप परिभाषाओं का सेट आपसी सलाह मशवरे से विकसित कर सकें। सुनिश्चित करें कि सभी की कॉपी में उचित स्वीकार्य परिभाषाएं लिख ली गई हैं।

अंत में ब्लैकबोर्ड पर कुछ प्रश्न लिखें जिससे परिभाषाओं की उनकी समझ को जाँचा जा सके। अब किसी दूसरे साथी के साथ मिलकर वे इन प्रश्नों के उत्तरों पर विचार विमर्श करेंगे और फिर उन्हें लिखेंगे।

इस गतिविधि से पता चलता है कि इस प्रकार की वाचन गतिविधि की योजना बनाना और अपने विद्यार्थियों के साथ उसका उपयोग करना कितना आसान हो सकता है। इस गतिविधि को कर लेने के बाद, अपने विद्यार्थियों के साथ आगे बढ़ने के लिये आपके पास अनेक रास्ते होंगे। उदाहरण के लिये, आप उनसे पूछ सकते हैं कि क्या वे प्रकृति में दिखने वाले सहप्रभाविता (codominance) के और उदारहण बता सकते हैं।

विचार कीजिए

- क्या आपने पहले कभी ऐसा प्रयास किया है? यदि हां, तो तब क्या हुआ था?
- आपको क्या लगता है कि आपके विद्यार्थियों की प्रतिक्रिया इस तकनीक के लिये क्या होगी? अगले हफ्ते आप इसका उपयोग पढ़ाते समय कहाँ पर कर सकते हैं?

संसाधन 1 में दिये गए उत्तर को देख कर आप पता लगा सकते हैं कि आपने रिक्त स्थानों की पूर्ति सही की है या नहीं।

गतिविधि 2 में बदले हुए पाठ्य का उपयोग किया जाता है जिसे पहले से बनाना पड़ता है। इस गतिविधि की कठिनाई का स्तर आसानी से बदला जा सकता है – जैसे:

- रिक्त स्थानों की संख्या बढ़ा कर या घटा कर

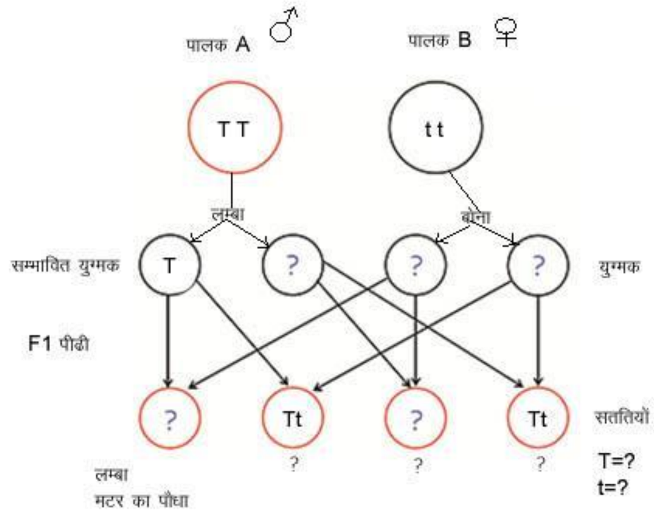
- पाठ्य को छोटा या बड़ा करते हुए
- रिक्त स्थानों के लिये सभी शब्द देकर, कुछ शब्द देकर या कोई शब्द न देकर
- रिक्त स्थानों के शब्दों के प्रथम या अंतिम अक्षर देकर

भाायद आप स्वयं भी इस गतिविधि में परिवर्तन करने के कुछ और तरीकों के बारे में सोच सकते हैं। ध्यान देने वाली एक महत्वपूर्ण बात यह है कि यदि 'रिक्त स्थानों की पूर्ति करें' गतिविधि की ध्यान से तैयारी नहीं की जाए तो कक्षा में कराते समय यह गलत भी हो सकती है।

3 चित्र को पूरा करें

'चित्र को पूरा करें' गतिविधि 'रिक्त स्थानों की पूर्ति करें' का ही चित्रात्मक रूप है। इसमें विद्यार्थियों से किसी अधूरे काम को पूरा करवाने की तरकीब का उपयोग किया जाता है। आप किसी भी अधूरे चित्र, चार्ट या तालिका का उपयोग कर सकते हैं। पहले की तरह ही इसमें भी आपके विद्यार्थियों के लिये कठिनाई का स्तर बदलने के लिये उसी तरह के परिवर्तन किये जा सकते हैं।

चित्र 1 में अलग–अलग उँचाई वाले मटर के पौधों को उदाहरण के रूप में लिया (लम्बे व बोने मटर का पौधा गया हैं। मटर के पौधे की क्रास चित्र का चित्र है जिसे आप गुणों की अनुवांशिकता (inheritance) के नियम पढाते समय अपने विद्यार्थियों को छोटे समूहों में बांटकर उन्हें इस चित्र को पूरा करने के लिये कह सकते हैं

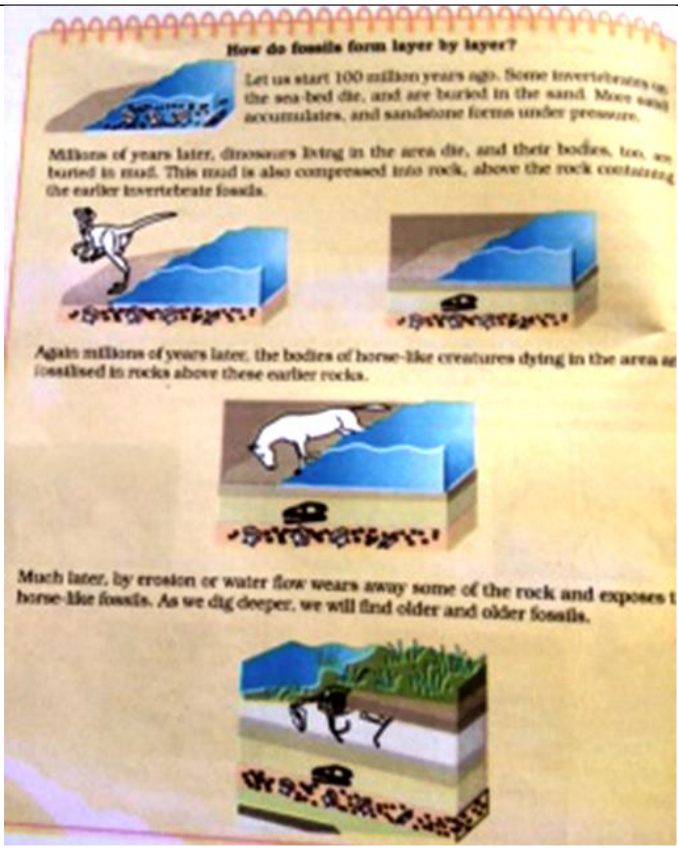


चित्र 1:– मटर के पौधे का क्रास चित्र

4 पाठ्य का पुनः निर्माण करें

इस कार्यनीति में, विद्यार्थी किसी जानकारी को सही क्रम में लगाते हैं। गलत क्रम में दी जानकारी चित्रों, शब्दों, वाक्यों या निर्देशों के रूप में हो सकती है। यह अधिक जटिल प्रभावी वाचन गतिविधि है। इसमें शिक्षक को अधिक तैयारी करनी होती है। यह विद्यार्थी के लिये भी अधिक कठिन होती है, क्योंकि विद्यार्थी को जानकारी के बारे में सोचना होता है और उसके सही क्रम के बारे में भी। इसमें विद्यार्थी के सोचने की प्रक्रिया दो चरणों में होती है।

गतिविधि 3ः जीवाश्मों के बारे में जानने के लिये पाठ्य को सही करना
इस गतिविधि की आप पहले योजना बनाएं और फिर अपनी कक्षा के साथ में करें। चित्र 2 कक्षा X की पाठ्यपुस्तक से लिया गया है। इसमें जीवाश्मों के निर्माण और उनकी उपस्थिति के बारे में चित्रों की एक श्रृंखला और उनके साथ के पाठ्य का उपयोग किया गया है। पुनः निर्माण की गतिविधि के लिये यह सही संसाधान है।



How do fossils form layer by layer?

Let us start 100 million years ago. Some invertebrates on the sea-bed die, and are buried in the sand. More sand accumulates, and sandstone forms under pressure.

Millions of years later, dinosaurs living in the area die, and their bodies, too, are buried in mud. This mud is also compressed into rock, above the rock containing the earlier invertebrate fossils.

Again millions of years later, the bodies of horse-like creatures dying in the area are fossilised in rocks above these earlier rocks.

Much later, by erosion or water flow wears away some of the rock and exposes the horse-like fossils. As we dig deeper, we will find older and older fossils.

चित्र 2 कक्षा X की NCERT की पाठ्यपुस्तक के 'जीवाश्म परत–दर–परत कैसे बनते जाते हैं?' के 9वें अध्याय अनुवांशिकता एवं जैव विकास के एक पृष्ट का चित्र

पुनः निर्माण की गतिविधि में इस संसाधन का उपयोग मूलतः दो प्रकार से किया जा सकता है, एक वह जहां पर पाठ्य को सही किया जाए और दूसरे वह जहां पर चित्रों को सही किया जा सके। तीसरा जटिल तरीका हो सकता है पाठ्य और चित्र दोनों को ही सही करने का। यदि आपके पास फोटोकॉपी मशीन नहीं हो, पाठ्य को सही करने की योजना का सबसे आसान तरीका है कि आप अपने विद्यार्थियों को किताबें बंद रखने के लिये कहें और ब्लैकबोर्ड पर वे वाक्य लिखें जिन्हें सही क्रम में लगाना है (देखें संसाधन 3)।

अपने किसी साथी शिक्षक के साथ इसकी योजना तैयार करें और उनसे प्राप्त फ़ीडबैक के आधार पर बदलाव करें। अगली बार जब आप संबंधित अध्याय अपने कक्षा X के विद्यार्थियों को पढ़ाएं तो इस योजना का उपयोग करें। एक प्रायोगिक पद्धति के साथ इस प्रक्रिया का प्रभावी उपयोग किया सकता है। प्रक्रिया के चरणों का क्रम बदल कर लिखें और अपने विद्यार्थियों से सही क्रम में जमाने को कहें।

आपके विद्यार्थियों की इस गतिविधि के लिये प्रतिक्रिया कैसी रही? इससे आपको जीवाश्मों के निर्माण के बारे में उनकी समझ के बारे में क्या पता चला? क्या आपको इन विचारों पर फिर चर्चा करने की आवश्यकता है?

इस गतिविधि में पाठ्य को अलग–अलग वाक्यों में न तोड़ा जाय तो अच्छा होगा, अन्यथा अधिकतर विद्यार्थियों के लिये इसे सही क्रम में रखना अत्यधिक कठिन हो जाएगा।

5 आपने जो सीखा उसका उपयोग करना

एक अधिक जटिल प्रभावी वाचन गतिविधि, जिसमें आपके विद्यार्थियों को पाठ्य पढ़ कर उसका उपयोग करना होता है।

केस स्टडी 1: लिंग निर्धारण के बारे में जानकारी

श्री अंकित कक्षा X को लिंग निर्धारण पढ़ा रहे थे।

इस सत्र में, मैं आनुवंशिकता और क्रमिक विकास का पाठ पढ़ा रहा था और मैंने लिंग निर्धारण पढ़ाना शुरू ही किया था। यह उन सभी को समझने के लिये कठिन विषय है और वास्तव में मुझे भी इसे पढ़ाना खास पसंद नहीं है। मैं कुछ अलग करना चाहता था इसलिये पिछले हफ्ते मैंने उनके गृहकार्य के लिये उन्हें एक समस्या दी जिस पर उन्हें विचार करना था। जब मैंने उनसे कहा कि वे सिर्फ संध्या की परिस्थिति के बारे में विचार करें तो उन्हें बहुत आश्चर्य हुआ क्योंकि आमतौर पर मैं उन्हें बहुत कुछ लिखने के लिये कहता हूं।

मैंने उन्हें बताया कि भारत में कुछ समुदायों में महिलाओं पर यह दबाव बनाया जाता है कि उन्हें बेटी की जगह बेटे को ही जन्म देना है। संध्या की दो बेटियां थीं और वह फिर एक बार गर्भवती होने की आस लगाए थी। उसके परिवार ने उसे पहाड़ पर एक बाबा के पास भेजा। उस बाबा ने उसे कोई खास दवा दी और बताया कि इस दवा के प्रभाव से उसे अगली बार निश्चित तौर पर बेटा ही पैदा होगा। उस दवा का स्वाद एकदम खराब था। उसे बताया गया कि इसमें खास ज्वालामुखी की राख, पानी और बहुत–सी जड़ी–बूटियां और मसाले मिले हैं।

अगली पाठ में मैंने विद्यार्थियों से पाठ्यपुस्तक में से लिंग निर्धारण का पेज वाचन के लिये कहा। फिर मैंने उनसे कहाः 'पाठ्यपुस्तक वाचन से आपको "लिंग निर्धारण" के बारे में जो कुछ पता चला उसके आधार पर संध्या के परिवार को एक पत्र लिखिये और समझाइये कि उसके बच्चे का लिंग निर्धारण किस प्रकार होगा और उस दवा का कोई असर क्यों नहीं होगा।' मैंने उन्हें उनके उत्तर के बारे में सोचने के लिये पांच मिनट दिये और फिर उनसे लिखना शुरू करने के लिये कहा। जब उन्होंने लिखना खत्म किया तो मैंने उनसे अपने पत्र की अदला–बदली अपने साथी से करने को कहा। मैंने उन्हें एक–दूसरे के पत्र वाचन और उस पर एक टिप्पणी लिखने के लिये कहा। बहुत–सी चर्चा हुई और वे काफी जोश में आ गए।

इसके बाद, मैंने उनसे कहा कि वे इस बारे में सोचें कि अंधविश्वास पर निर्भर रहने के बजाय लिंग निर्धारण के पीछे छिपे विज्ञान को समझने के लिये समुदाय की मदद किस प्रकार की जा सकती है

केस स्टडी 2 में श्रीमती नंदा ने वाचन के काम को विभिन्न तरह से बाँट कर किया। बाँटना यह सुनिश्चित करने का एक उपाय है कि सभी इसमें शामिल हों।

केस स्टडी 2: श्रीमती नंदा विश्लेषणात्मक प्रभावी वाचन कार्यनीति का उपयोग करती हैं।

श्रीमती नंदा कक्षा X के अपने विद्यार्थियों को आनुवंशिकता पढ़ाना खत्म कर रही हैं। उन्होंने तय किया है कि वे उस प्रभावी वाचन कार्यनीति को आजमाएंगी जिसमें विद्यार्थी के विचारों को अमल में लाने का कौशल परखा जाता है, वे इस बार प्रश्नों की श्रृंखला का उपयोग करके ऐसा करने वाली हैं। विभिन्न स्तरों की समझ रखनें वाले विद्यार्थियों के लिये वे काम बाँट देती हैं।

मैं जानना चाहती थी कि क्या मेरे विद्यार्थियों को आनुवंशिकता की बुनियादी बातें समझ में आ गई है, इसलिये मैंने इस इकाई से कार्यनीति 5 को अपनाने का निर्णय लिया। मुझे यह विचार विशेष रूप से पसंद आया कि विद्यार्थियों ने जो पाठ पढ़ा है उस पर वे अपने विचार व्यक्त करके देखें।

मैंने पाठ्यपुस्तक में आनुवंशिकता के अध्याय में देखा तो मुझे फलों वाली मक्खी की आंखों के बारे में कुछ मिला जिसमें जेनेटिक्स के मूल सिद्धांत समझाए गए थे। इसे बहुत अच्छी तरह से नहीं समझाया गया था। मुझे अपने अनुभव से पता था कि मेरे विद्यार्थी इसे ठीक से समझ नहीं पाएंगे। लेकिन अपनी तैयारी में लगने वाला समय बचाने के लिये, मैंने सोचा कि मैं इसी का उपयोग करूं, बजाय इसके कि मैं खुद कोई पाठ्य तैयार करूं। दुर्भाग्य से, अध्याय के आखिर में दिये हुए प्रश्नों से भी कोई मदद नहीं मिली। तो पाठ्यपुस्तक के इस भाग के लिये मैंने अपने प्रश्न बना लिये। ये थेः

1. R- क्या है?
2. r- क्या है?
3. RR या Rr वाली फ्रूट फ्लाईज़ (फलों वाली मक्खी) की आंखों का रंग क्या होगा?
4. rr वाली फ्रूट फ्लाईज़ की आंखों का रंग क्या होगा?
5. Rr जीनोटाईप Rr वाली दो फ्रूट फ्लाईज़ के संभावित बच्चों को दर्शाने के लिये एक पुनेट (punnet) चित्र बनाइये।
6. इस बात की कितनी संभावना है कि इन दो फ्रूट फ्लाईज़ के बच्चे की आंखों का रंग लाल होगा?
7. यदि फ्लाईज़(फलों वाली मक्खी) के 20 बच्चे हों, तो कितने बच्चों की आंखें सफेद हो सकती हैं?

जब मैंने इन प्रश्नों को फिर से पढ़ा, तब मुझे लगा कि मेरे कुछ कमज़ोर विद्यार्थियों के लिये ये कठिन हो सकते हैं। तो मैंने एक और सेट बनाया जिसमें मुझे लगा कि यह विज्ञान के उसी पहलू की जांच करेगा लेकिन ये प्रश्न उन विद्यार्थियों के लिये ज्यादा कठिन नहीं थे।

1. आँखों के लिये R युग्मविकल्पी (allele) है।
2. आँखों के लिये r युग्मविकल्पी (allele) है।
3. RR या Rr वाली फ्रूट फ्लाईज़ की आँखें ... होंगी।

4. rr युग्मविकल्पी (allele) वाली फ्रूट फ्लाईज़ की आँखें ... होंगी।
5. Rr जीनोटाइप वाली दो फ्रूट फ्लाईज़ के संभावित बच्चों को दर्शाने के लिए नीचे दिये गए पुनेट (punnet) चित्र को पूरा करें।

युग्मविकल्पी (Alleles) / माता–पिता	R	R
R		
r		

6. इन दो फ्रूट फ्लाईज़(फलों वाली मक्खी). के बच्चों की आँखें लाल रंग की होने की संभावना ... है।
7. 20 में से ... बच्चों की आँखें सफेद हो सकती हैं।

जब मेरे विद्यार्थियों ने पाठ्य पुस्तक के पाठ का वाचन कर लिया तब मैंने कक्षा में प्रश्नों के दोनों ही सेटों का उपयोग किया। हमने साथ मिलकर उत्तरों पर निशान लगाए जिससे मुझे तुरंत फ़ीडबैक मिले। मुझे इसके परिणाम देख कर खुशी हुई। मेरे कमज़ोर विद्यार्थियों ने भी उतनी ही अच्छी तरह प्रश्न हल किये थे जितनी अच्छी तरह अन्य विद्यार्थियों ने। मेरे ख्याल से प्रश्नों को अलग तरह से पेश करना कमज़ोर विद्यार्थियों के लिहाज़ से अच्छी कार्यनीति थी। एक नकारात्मक पहलू यह था कि मुझे तैयारी में ज्यादा समय लगा, लेकिन इससे पढ़ाते हुए मेरा समय बच गया क्योंकि विद्यार्थियों ने मुझसे मदद नहीं मांगी। वे अपने प्रश्नों के साथ खुश थे।

इस पाठ से जो खास सकारात्मक परिणाम आया वह यह था कि विद्यार्थियों के इस समूह के आत्मविश्वास में वृद्धि हुई। तुरंत फ़ीडबैक मिलने से मेरे सभी विद्यार्थियों को पता चल सका कि उनका प्रदर्शन कैसा रहा है। कमज़ोर विद्यार्थियों को पता चला कि वे भी विज्ञान में दूसरे बच्चों की तरह ही अच्छा कर सकते हैं। मुझे पता चल गया था कि मेरे सभी विद्यार्थियों को अनुवांशिकी के मूल सिद्धांत सिर्फ पाठ्यपुस्तक वाचन की अपेक्षा अधिक अच्छी तरह समझ आ गए हैं। मैं इस तरीके का उपयोग आगे भी करूंगी।

वीडियो: सभी को शामिल करना या सभी की सहभागिता

श्रीमती नंदा ने प्रश्न लिखने की जिस तकनीक का उपयोग किया, उससे उनके विद्यार्थियों को लिखने का काम कम करना पड़ा, जिससे उन विद्यार्थियों को लाभ हुआ होगा जिन्हें लिखना कठिन लगता है। विद्यार्थियों को इस प्रकार सहायता देना स्कैफोल्डिंग कहा जाता है। कमज़ोर और कम आत्मविश्वास वाले विद्यार्थियों को आत्मविश्वासी और अधिक सक्षम विद्यार्थियों की तुलना में अधिक स्कैफोल्डिंग की जरूरत होगी। आप अपने अनुमान और अपने विद्यर्थियों के बारे में जानकारी का उपयोग करके पता लगा सकते हैं कि आपके किन विद्यार्थियों को प्रभावी वाचन कार्य में स्कैफोल्डिंग की जरूरत कहां और कितनी है।

6 व्यक्तिगत जोड़ियों में या समूह में कार्य

विद्यार्थी प्रभावी वाचन कार्यनीतियों को स्वयं से, अपने जोड़ीदार के साथ, या समूह में कर सकते हैं। अपने विचारों और उत्तरों पर चर्चा करने का मौका मिलने से आपके विद्यार्थियों को सीखने में सहायता मिलेगी। वाचन जितना अधिक प्रभावी होगा, आपके विद्यार्थी उतना अधिक सीखेंगे।

आदर्शतः, सभी प्रभावी वाचन कार्यनीति की जोड़ी बनाकर या छोटे समूहों में करनी चाहिए। समय–समय पर आपको किसी प्रभावी वाचन कार्यनीति का उपयोग किसी एक विद्यार्थी के लिये भी करना पड़ सकता है। यदि उन्हें पाठ्य को तोड़ना–मरोड़ना पड़े या उसे फिर से बनाना पड़े तो ये प्रभावी वाचन ही है। जोड़ी में या सामूहिक कार्य के लिये पढ़ाने से पहले आपको सोचना होगा कि विद्यार्थियों को कैसे बाँटना है

जिससे सबसे सही परिणाम मिल सकें। व्यक्तिगत, जोड़ी में या सामूहिक कार्य के बारे में आपका निर्णय अपने विद्यार्थियों के बारे में आपकी जानकारी, आपके व्यावसायिक अनुमान और शिक्षण के योजनाबद्ध परिणामों के आधार पर होना चाहिये।

7 प्रभावी वाचन की कार्यनीतियों के अन्य उदाहरण

प्रभावी वाचन कार्यनीतियों के अन्य अनेक उदाहरण हैं। तीन कार्यनीतियां दी गई हैं।

- पाठों के मुख्य विचार व्यक्त करने या उद्देश्यों को स्पष्ट के लिये पैराग्राफों पर शीर्षक या लेबल लगाकर पाठ्य के महत्व को प्रदर्शित करें।
- एक चित्र, फ्लोचार्ट या तालिका बनाकर पाठ्य का सारांश बनाइये।
- पाठ्य के बारे में प्रश्न बनाइये। ये प्रश्न और किसी के लिये (जैसे छोटे विद्यार्थियों के लिये), उनके साथियों के लिये या उनके शिक्षक के तौर पर आपके लिये भी हो सकते हैं, या ये ऐसे भी प्रश्न हो सकते हैं जिनका जवाब वे स्वयं देना चाहें।

विचार कीजिए

- इस इकाई की किस प्रभावी वाचन कार्यनीति के बारे में आप पहले से जानते हैं?
- आप अपने साथी शिक्षकों को किस प्रभावी वाचन कार्यनीति का सुझाव देंगे?

8 सारांश

इस इकाई में दर्शाया गया है कि प्रभावी वाचन कार्यनीतियों का क्या महत्व होता है और इनसे विद्यार्थियों में समझ का विकास कैसे होता है। आपका परिचय ऐसी प्रभावी वाचन कार्यनीतियों से कराया गया जिनसे आप विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों और पाठ्य के अन्य स्रोतों का पूरा लाभ ले सकें। अब आप स्वयं इन कार्यनीतियों का उपयोग अपने विद्यार्थियों के साथ करने के अवसर खोजें। आपका परिचय स्कैफोल्डिंग की अवधारणा से कराया गया और बताया गया कि किसी प्रश्न को प्रभावी वाचन रणनीति के आधार पर किस तरह स्कैफोल्ड किया जाता है जिससे कमज़ोर विद्यार्थियों को प्रभावी वाचन में सहायता दी जा सके। इस इकाई में दिये गए उदाहरण पाठ्यपुस्तकों और विद्यार्थियों की वर्कशीट के प्रभावी वाचन से संबंधित हैं लेकिन आप इन तकनीकों का उपयोग अपनी कक्षा में अन्य पाठ्य–आधारित संसाधनों के लिये भी कर सकते हैं।

इस इकाई में सीखी गई उन दो तकनीकों अथवा पद्धतियों को पहचानें जिनका उपयोग आप अगले दो हफ्तों में अपनी कक्षा में कर सकते हैं।

संसाधन

संसाधन 1: गतिविधि 1 के लिये वर्कशीट

पूर्ण प्रभाविता (dominance) तब होती है जब एक पूर्णतया प्रभावी युग्मविकल्पी (allele) दूसरी अप्रभावी युग्मविकल्पी के प्रभाव को दबा देती है। परिणामस्वरूप संतान में सिर्फ दो ही समलक्षणी (phenotypes) रह जाते हैं। हालांकि, सहप्रभाविता (codominance) तब होती है जब एक ही समलक्षणी (phenotypes) में दो युग्मविकल्पी (alleles) व्यक्त होते हैं। उदाहरण के लिये, गुलेदाऊदी के पौधे में लाल, सफेद या गुलाबी फूल लग सकते हैं। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि न तो लाल और न ही सफेद युग्मविकल्पी (alleles) पूरी तरह प्रभावी होते हैं। इसका अर्थ है कि जब किसी लाल पौधे का मिलन किसी सफेद पौधे से किया जाता है तो परिणामस्परूप प्रथम संतति (F1) में(codominance) गुलाबी फूल लगेंगे। जहां भी आपको एक तीसरा समलक्षणी (phenotype) मिले, तो इसका अर्थ है कि वहां सहप्रभाविता में (codominance) मौजूद है।

सहप्रभाविता (codominance) का एक और उदाहरण बिल्लियों में देखा जा सकता है। यदि एक काली और एक नारंगी बिल्ली का मिलन हो, तो उनकी संतानों में काले और नारंगी दोनों रंगों के बालों वाले बच्चे मिलेंगे। सहप्रभाविता (codominance) रक्त के वर्गीकरण में भी पाई जा सकती है। टाइप AB(AB) सहप्रभावी होता है क्योंकि इसका जीनोटाइप में प्रतिजन AA और प्रतिजन B Bदोनों ही होते हैं।

संसाधन 2: गतिविधि 2 के उत्तर

मेंण्डल एक चेक संन्यासी था जिसने चूहों और मटर के पौधों पर नियंत्रित प्रजनन के प्रयोग किये जिससे अनुवांशिकता पर जानकारी मिल सके। उन्होंने अनुवांशिकता पर अपने विचार 1865 में प्रकाशित किये लेकिन उन्हें अधिक सराहा नहीं गया क्योंकि उस समय के जीवविज्ञानी विज्ञान के परिणामों के गणितीय वर्णन में खास रूचि नहीं रखते थे, और 'अनुवांशिकता इकाई' को भी विशेष महत्व नहीं देते थे। मेण्डल के अनुवांशिकता के नियमों को 1903 तक वैज्ञानिकों द्वारा स्वीकार नहीं किया गया था।

मेंण्डल के अनुवांशिकता के नियमों पर आधारित–

1. जीन अनुवांशिकी लक्षणों की इकाई हैं इसके द्वारा अनुवांशिाकी लक्षण एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित होते हैं।
2. ये जीन्स विभिन्न रूपों में पाए जा सकते हैं, जिन्हें युग्मविकल्पी (allele) कहा जाता है।

3. हर एक व्यक्ति में प्रत्येक लक्षण के लिये दो युग्मविकल्पी (allele) अवश्य होने चाहिए।
4. लिंग कोशिकाओं में प्रत्येक लक्षण के लिये एक ही युग्मविकल्पी (allele) होना चाहिये।
5. एक युग्मविकल्पी (allele) दूसरे पर प्रभावी हो सकता है।

सारे शब्दों की सूचीः **मेण्डल**, **अनुवांशिकता**, 1865, जीवविज्ञानी, वंशानुगत योग्य, 1903, वैज्ञानिक, जीन, युग्मविकल्पी **(**allele**),** प्रभावी।

संसाधन 3: गतिविधि 3 के लिये गड्डमड्ड / मिश्रित (बतंउइसमक) पाठ्य

विद्यार्थी इन नीचे लिखे कथनों को सही क्रम में व्यवस्तिथ कर दर्शाएं कि जीवाश्म कैसे बनते हैं।

1. और, लाखों वर्षों के बाद, घोड़े जैसे प्राणियों के शरीर, जो इसी इलाके में मरे थे, पहले की चट्टानों के ऊपर की चट्टानों में जीवाश्मीकृत हुए।
2. हम 100 करोड़ वर्ष पहले से शुरू करते हैं। कुछ अकशेरूकी प्राणी समुद्र के तल पर मरते हैं और रेत में दफन हो जाते हैं। और रेत जमा होती जाती है, और दबाव से बलुआ पत्थर बनता है।
3. काफी समय बाद, पानी के बहाव या कटाव के कारण, पत्थर का कुछ हिस्सा कट जाता है और घोड़े जैसे जीवाश्म उभर आते हैं। जैसे–जैसे हम गहराई में जाते हैं, हमें और अधिक पुराने से पुराने जीवाश्म मिलते हैं।
4. लाखों वर्षों के बाद, इस इलाके में रहने वाले डाइनोसॉर मरते हैं, और उनके शरीर भी कीचड़ में दफन हो जाते हैं। यह कीचड़ भी दब कर चट्टान बन जाती है, उस चट्टान के ऊपर जिसमें पहले के अकशेरूकी जीवाश्म हैं।

अतिरिक्त संसाधन

- GeneEd, a website with teacher's resources, virtual labs and research highlights on current genetics research: http://geneed.nlm.nih.gov/ (accessed 20 May 2014)
- A Khan Academy course on heredity and genetics: http://www.khanacademy.org/science/biology/heredity-and-genetics/v/introduction-to-heredity (accessed 20 May 2014)
- DNA from the Beginning is a website that has a series of resources and information on classical genetics, molecules of genetics, and genetic organisation and control from Cold Spring Harbor Laboratory; it includes key concepts, animations, video interviews image gallery, scientist biographies and links: http://www.dnaftb.org/ (accessed 20 May 2014)
- The Charles Darwin & Evolution website, a collection of online resources to support the learning of evolution: http://darwin200.christs.cam.ac.uk/pages/ (accessed 20 May 2014)

संदर्भ / संदर्भग्रंथ सूची

Bulman, L. (1985) *Teaching Language and Study Skills in Secondary Science*. London, UK: Heinemann.

Davies, F. and Greene, T. (1984) *Reading for Learning in the Sciences*. London, UK: Oliver and Boyd.

Newton, D.P. (1990) *Teaching with Text*. London, UK: Kogan Page.

Wray, D. and Lewis, M. (1997) *Extending Literacy: Children Reading and Writing Non-fiction*. London, UK: Routledge.

अभिस्वीकृतियाँ

तृतीय पक्षों की सामग्रियों के अलावा और जब तक कि अन्यथा निर्धारित न किया गया हो, यह सामग्री क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन–शेयरएलाइक लाइसेंस के अंतर्गत उपलब्ध कराई गई है (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)। नीचे मान्य की गई सामग्री मालिकाना हक की है तथा इस प्रोजेक्ट के लिये लाइसेंस के अंतर्गत ही उपयोग की गई है, तथा इसका क्रिएटिव कॉमन्स लाइसेंस से कोई वास्ता नहीं है। इसका अर्थ है कि यह सामग्री केवल TESS-India प्रोजेक्ट में बिना छेड़छाड़ किये उपयोग में लाई जा सकती है और इसके बाद के किसी OER संस्करणों में नहीं। इसमें TESS-India, OU और UKAID लोगो का उपयोग भी शामिल है।

इस इकाई में सामग्री को पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति के लिए निम्न स्रोतों का कृतज्ञतारूपी आभारः

चित्र 2: से कक्षा X विज्ञान, पृ. 154. © राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2006 (http://www.ncert.nic.in/)। (Figure 2: from Class X Science, p. 154. © National Council of Educational Research and Training, 2006, (http://www.ncert.nic.in/)).

कॉपीराइट के स्वामियों से संपर्क करने का हर प्रयास किया गया है। यदि किसी को अनजाने में अनदेखा कर दिया गया है, तो पहला अवसर मिलते ही प्रकाशकों को आवश्यक व्यवस्थाएं करने में हर्ष होगा।

वीडियो (वीडियो स्टिल्स सहित): भारत भर के उन अध्यापक शिक्षकों, मुख्याध्यापकों, अध्यापकों और छात्रों के प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।