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

विचारों का मानचित्रण और संकल्पना का मानचित्रण अम्ल क्षार और लवण

भारत में विद्यालय समर्थित शिक्षक शिक्षा

www.TESS-India.edu.in

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
वेवसाइट : 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 प्रकिया 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 गौड़ 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 पहुँच 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 SS03v2
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

यह इकाई इस विषय से संबंधित है कि प्रभावी ढंग से जानकारी संसाधित करने और उन्हें विचार मानचित्रण और संकल्पना मानचित्रण के रूप में प्रस्तुत करने में विद्यार्थियों की मदद करने के लिए आप किस प्रकार कौशल विकसित कर सकते हैं।

विचार मानचित्रण (mind mapping) जानकारी को व्यवस्थित करता है और उसे दृश्यात्मक रूप से प्रस्तुत करता है जिससे उसे याद रखना आसान हो जाता है। विचार मानचित्रण किसी केंद्रीय शब्द या वाक्य के आस–पास तैयार किया जाता है और संबद्ध विचारों, शब्दों और अवधारणाओं को श्रेणीबद्ध शाखाओं में जोड़ा जाता है। विचार मानचित्रण का सृजन स्मृति, दृश्यात्मक सोच और समस्या–निवारण कौशल के विकास का समर्थन करता है। विचार मानचित्रण में विषय के बारे में ज्ञान की संरचना इस प्रकार करना शामिल है जो समझ को दृढ़ करने में मदद कर सके।

विचार मानचित्रण व्यक्तिगत हैं और कोई सही जवाब नहीं होते। विद्यार्थियों के लिए एक–दूसरे के विचार मानचित्रण को देखना उपयोगी होगा, इसलिए यह इकाई आपको अपनी कक्षा में 'साथी द्वारा समीक्षा' को आयोजित करने में भी मदद करेगी।

संकल्पना मानचित्रण (concept mind mapping) इसके समान ही है, लेकिन यह मुख्य शब्दों और अवधारणाओं के बीच संबंध जोड़ने पर अधिक ज़ोर देता है। संकल्पना मानचित्रण अभी भी ज्ञान की एक दृश्य चित्रात्मक प्रस्तुति का उपयोग करता है और प्रविष्टियों के बीच वैचारिक संबंध दिखाने का प्रयत्न करता है। यह रेखाओं, तीरों और जोड़ने वाले पाठ के साथ इसे संपन्न करता है। मुख्य शब्द और जोड़ने वाले शब्दों को एक सार्थक वाक्य बनाना चाहिए। संकल्पना मानचित्रण विद्यार्थियों को समझने में विशेष रूप से सहायक होते हैं।

यह इकाई अम्ल, क्षार और लवण के संदर्भ में विचार मानचित्रण और संकल्पना मानचित्रण का परिचय करवाएगी। इस विषय में विद्यार्थियों को काफ़ी तथ्यात्मक जानकारी याद करने और तकनीकी शब्दों का सही ढंग से उपयोग करने की आवश्यकता होती है। विचार मानचित्रण और संकल्पना मानचित्रण विद्यार्थियों को सीखने की ज़रूरत वाली जानकारी का मतलब समझने में मदद करेंगे और विज्ञान के कई विषयों के लिए इनका उपयोग किया जा सकता है।

इस इकाई से आप क्या सीख सकते हैं

- अपने ही विचारों का मानचित्र कैसे तैयार करें।
- वैज्ञानिक संकल्पनाओं के बारे में अपनी समझ को मजबूत करने के लिए विचारों के मानचित्रण का उपयोग करने में अपने विद्यार्थियों की मदद करना।
- अपनी कक्षा में साथी द्वारा समीक्षा के संचालन के लिए कुछ रणनीतियाँ।

संकल्पनाएँ किस प्रकार जुड़ी होती हैं, यह दर्शाने के लिए संकल्पना मानचित्र तैयार करना ।

यह तरीका क्यों महत्वपूर्ण है

हाईस्कूल स्कूल में विज्ञान में सफल होने के लिए आपके विद्यार्थियों को बड़ी मात्रा में जानकारी को समझने और याद करने की आवश्यकता है। उन्हें विज्ञान की विशिष्ट शब्दावली में विशेषज्ञता हासिल करने में भी सक्षम होना चाहिए। हर कोई अलग–अलग तरीक़ों से सीखता है और एक शिक्षक के रूप में यह आपकी जिम्मेदारी है कि आप सभी विद्यार्थियों के शिक्षण में सहायता करें। विचार मानचित्र देखकर सीखने वाले विद्यार्थियों को आकर्षित करता है तथा उन्हें जानकारी को और अधिक आसानी से याद रखने में मदद करता है। तथापि, एक विचार मानचित्र या संकल्पना मानचित्र तैयार करने में, सभी विद्यार्थियों की समझ को सुधारने में मदद करने वाली जानकारी से संबद्ध होना और उसका संसाधन शामिल है।

विचारो का मानचित्रण और संकल्पना मानचित्रण से आपके शिक्षण में अन्य महत्वपूर्ण लाभ हो सकते हैं:

- वे विद्यार्थियों को रचनात्मक और स्वतंत्र रूप से सोचने में मदद करते हैं।
- वे विषय का संपूर्ण सार प्रदान करके विद्यार्थियों के मन में विषय की संरचना करने में मदद कर सकते हैं। इससे विद्यार्थियों को संकल्पनाओं को संग्रहीत करने, वर्गीकृत करने और उन्हें बनाए रखने तथा एक पाठ को दूसरे से जोड़ने में मदद मिलती है।
- वे साथी की समीक्षा के लिए अवसर प्रदान करते हैं। साथी की समीक्षा मूल्यांकन कौशल विकसित करने में मदद करता है जो बदले में उन्हें अपने स्वयं की शिक्षा की जिम्मेदारी लेने में सहायता करेगा।
- वे विचार मंथन(Brain storming) के साथ अच्छी तरह जुड़ते हैं। विद्यार्थी विषय के बारे में उन्हें याद आने वाले सभी विचारों पर मंथन के लिए समूहों में कार्य कर सकते हैं। विचार मंथन को विचार मानचित्र या संकल्पना मानचित्र में परिवर्तित करने में ध्यान पूर्वक चिंतन–मनन करना शामिल हैं और यह विद्यार्थियों को स्वयं जानकारी व्यवस्थित करने में मददगार होगा।
- विचार मानचित्र और संकल्पना मानचित्र आपको काफ़ी कुछ बताते हैं कि विद्यार्थी क्या सोच रहे हैं और उनकी समझ कितनी गहरी है। आप अपनी योजना के बारे सूचित करने के लिए इसका उपयोग कर सकते हैं।

विचार कीजिए

- आप कैसे सीखना पसंद करते हैं?
- क्या आपने अतीत में विचार मानचित्र और संकल्पना मानचित्रों का उपयोग किया है?
- यदि ऐसा है तो – आपने किन चुनौतियों का सामना किया?

शिक्षकों में एक प्रवृत्ति होती है कि वे उस तरीक़े से पढ़ाते हैं जिस तरह वे पढ़ना पसंद करते हैं। आप अपनी पसंद के बारे में जागरूक रह कर, अपने शिक्षण में विविधता लाने के बारे में सुनिश्चित हो सकेंगे। भले ही आप एक देखकर सीखने वाले विद्यार्थी न हों, लेकिन यह याद रखना फ़ायदेमंद होगा कि एक उत्तम मानचित्र के लिए विचार मानचित्र या संकल्पना मानचित्र के निर्माण की प्रक्रिया महत्वपूर्ण है।

विचार मानचित्र का चित्रण करते समय कोई सही जवाब नहीं होता, लेकिन दूसरों की तुलना में कुछ अधिक उपयोगी होते हैं। यह कुछ विद्यार्थियों के लिए चिंताजनक हो सकता है, जिनमें स्वयं की क्षमता पर विश्वास की कमी हो सकती है। कई उदाहरणों की ओर देखने से उन्हें मदद मिलेगी, आपको इस क्षेत्र में कौशल विकसित करना होगा।

1 विचार मानचित्र का परिचय

गतिविधि 1: विचार मानचित्र देखना
आपको स्वयं, या किसी साथी शिक्षक के साथ इस गतिविधि को आज़माना चाहिए। आपको संसाधन 1 देखने की आवश्यकता होगी। विविध विषयों पर विचार मानचित्र के उदाहरणों पर नज़र डालें। • उन सब में क्या सामान्य है? • आपके विचार से कौन–सा सबसे अधिक उपयोगी होगा और क्यों? • कल्पना करें कि आप विचार मानचित्र को चित्रित करने के लिए किसी को समझाने की कोशिश कर रहे हैं। उन निर्देशों की सूची तैयार करें जिनका वे उपयोग कर सकें।

यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि विचार मानचित्र के निर्माण की प्रक्रिया उतनी ही महत्वपूर्ण है जितना कि अंतिम उत्पाद महत्वपूर्ण है। सभी विचार मानचित्र की सामान्य विशेषताएँ इस प्रकार हैं:

- मुख्य विचार, विषय (शीर्षक) या फोकस की पहचान एक केन्द्रीय छवि, शब्द या वाक्यांश में होती है
- मुख्य विषय–वस्तु (उप शीर्षक) केंद्रीय छवि से 'शाखाओं' के रूप में विकीर्ण होती हैं, जिन्हें विभिन्न रंगों में तैयार किया जा सकता है
- जो विषय केंद्रीय विचार से दूर होते हैं उन्हें संबद्ध शाखा की 'टहनियों' के रूप में दर्शाया जाता है।

एक अच्छा विचार मानचित्र सुव्यवस्थित होगा और उसमें कई विवरण शामिल होंगे।

आपके द्वारा विद्यार्थियोंसे विचार मानचित्र को चित्रित करने के लिए कहने से पहले, उन्हें कुछ उदाहरण दिखाना अधिक उपयोगी हो सकता है। केस स्टडी 1 में, श्री दुबे ने अपनी 10वीं कक्षा में विचार मानचित्र का परिचय कराने के लिए एक खेल का इस्तेमाल किया।

केस स्टडी 1: खेल और विचार मानचित्र

श्री दुबे द्वारा अपनी कक्षा में विचार मानचित्र का परिचय।

परीक्षाएं नज़दीक आ रही थीं और मैं अपने विद्यार्थियोंको पुनरावृत्ति में मदद करने के तरीक़े ढूँढ़ रहा था। मुझे जानकारी को व्यवस्थित करने के लिए विचार मानचित्र का उपयोग करना अच्छा लगता है, इसलिए मैंने अपने विद्यार्थियोंको विचार मानचित्र के कुछ लाभ समझने में मदद करने के लिए एक खेल का आयोजन किया।

सबसे पहले मैंने अम्ल, क्षार और लवणों का विस्तृत विचार मानचित्र चित्रित किया [संसाधन 2 देखें]। मैंने कमरे के सामने एक मेज रखी। विद्यार्थियों को चार के समूह में बाँटा। कक्षा में 40 विद्यार्थी थे, इस प्रकार दस समूह बनाए गए। प्रत्येक समूह के पास काग़ज़ का एक बड़ा टुकड़ा था और एक विद्यार्थी को लिखने के कार्य के लिए चुना गया था। केवल उसे कुछ भी लिखने की अनुमति दी गई। विचार यह था कि प्रत्येक समूह विचार मानचित्र की एक प्रति तैयार करेंगे।

प्रत्येक समूह से एक विद्यार्थी सामने रखी मेज तक आया और उसे विचार मानचित्र को देखने के लिए 20 सेकंड दिए गए। वे वापस अपने स्थान पर पहुँचे और उन्हें लिपिक से कहना था कि वह क्या लिखे। लगभग एक मिनट के बाद, समूह से एक और व्यक्ति सामने आया और 20

सेकंड के लिए देखा। समूह के प्रत्येक व्यक्ति को दो बार 'देखने' का मौक़ा मिला, सिवाय लिपिक के, जिसे केवल वही लिखना था जो उसे कहा गया।

अंत में मैंने ब्लैकबोर्ड पर अपने विचार मानचित्र को चिपका दिया ताकि वे सब उसे देख सके और स्वयं के मानचित्र से उसकी तुलना कर सके। हमने इस पर वोट करवाया कि कौन–सा सबसे बढ़िया था और फिर मैंने उस समूह से पूछा कि उन्होंने समस्या का समाधान कैसे निकाला।

प्रियंका ने मुख्य भूमिका सँभाली और एक यथाक्रम दृष्टिकोण व्यवस्थित किया। वह पहले गई और उसने छह शाखाएँ याद कर लीं। उसके बाद उसने अपने सहपाठियों को किसी एक शाखा पर ध्यान केंद्रित करने का निर्देश दिया ताकि वे यथासंभव अधिक विवरण प्राप्त कर सकें। वास्तव में एक अच्छे विचार मानचित्र की संरचना बन गई थी और मुझे यक़ीन है कि जब उन्होंने स्वयं किया तो उससे उन्हें मदद मिली होगी। इसके अलावा – यह मज़ेदार भी था। उनको पता ही नहीं चला कि उन्होंने दरअसल अम्ल, क्षार और लवणों का अच्छा रिविज़न कर लिया है!

2 विचार मानचित्र निर्माण करना

विचार मानचित्र का सबसे अच्छा उपयोग जानकारी के ढाँचे को समझने के लिए रिविज़न साधन के रूप में है। इस प्रकार आपके विद्यार्थियों के लिए विचार मानचित्र (चित्र 1) चित्रित करने का सबसे अच्छा समय तब है जब आपने किसी विषय को पूरा पढ़ा दिया है। वे कुछ ऐसी बातें भूल गए होंगे जो आपने शुरू में बताई हों, इसलिए अगली गतिविधि में, आप विचार मंथन के साथ शुरूआत करेंगे ताकि उन्हें कुछ जानकारी याद करने में मदद मिल सके।

चित्र 1 कक्षा में विचार मानचित्र पर काम कर रहे विद्यार्थियोंका एक समूह।

गतिविधि 2: विद्यार्थियोंको विचार मानचित्र चित्रित करने में मदद करना

पाठ से पहले आपको तय करना होगा कि आप कौन–सा विषय पढ़ाएंगे। एक बड़े काग़ज़ के टुकड़े पर वह मानदंड लिखें जिसका उपयोग विचार मानचित्रों को आँकने के लिए किया जाएगा, जिसे आप दीवार पर चिपका सकते हैं (संसाधन 3)।

- अपने विद्यार्थियों को कक्षा के सामने घेरे में एकत्रित करें, ताकि वे सब ब्लैकबोर्ड देख सकें। उन्हें स्वेच्छा से आपके द्वारा अभी पूरा किए गए विषय के बारे में जो कुछ याद है वह सुनाने के लिए आगे आने के लिए कहें। जब वे विचार प्रस्तुत कर रहे हों, तब उन्हें ब्लैकबोर्ड पर लिख लें। विद्यार्थियों द्वारा सुझाए गए विचार लिखें। इस स्तर पर विचारों का समूहन करने का प्रयास न करें।
- जब उनके पास सुझाव ख़त्म हो जाएँ और ब्लैकबोर्ड भर जाए, तो उन्हें समझाएँ कि आप चाहते हैं कि वे विषय को संक्षेप में प्रस्तुत करने के लिए एक विचार मानचित्र तैयार करें। जाँच कर देखें कि वे समझ गए हैं या नहीं कि आप क्या चाहते हैं और उन्हें विचार मानचित्र की मुख्य विशेषताएँ याद दिलाएँ। विचार मानचित्र तैयार करने के लिए विद्यार्थियों को जोडी में काम करना चाहिए। दीवार पर मौजूद एक अच्छे विचार मानचित्र के मानदंडों की ओर उनका ध्यान आकर्षित करें।
- जब वे अपना काम ख़त्म कर लें, तब आप या तो उन्हें अंक देने के लिए एकत्रित करें, या साथी द्वारा समीक्षा अभ्यास आयोजित करें।

साथी की समीक्षा विद्यार्थियों के लिए उपयोगी है क्योंकि इससे उन्हें आकलन प्रक्रिया को समझने में मदद मिलती है। जब वे समझ जाएँ कि किस मानदंड के आधार पर उनको आँका जाएगा, तब वे अपने स्वयं के सीखने के प्रति और अधिक जिम्मेदारी लेने में सक्षम हो

जाएँगे। तथापि, उन्हें कार्य के लिए स्पष्ट मानदंड और एक दूसरे को प्रतिक्रिया देने के तरीक़े के बारे में स्पष्ट निर्देश के रूप में मदद की ज़रूरत होगी। निगरानी और प्रतिक्रिया देने के बारे में अधिक जानकारी के लिए संसाधन 4 देखें।

वीडियो: मॉनीटरिंग एवं फीडबैक

केस स्टडी 2: साथी द्वारा समीक्षा

श्रीमती राखी अपने विद्यार्थियों को उनके द्वारा तैयार किए गए विचार मानचित्रों का उपयोग करते हुए, साथी द्वारा समीक्षा के बारे में समझाती हैं।

पिछले पाठ में, मेरी कक्षा ने एक विचार मानचित्र तैयार करने के लिए जोड़ी में काम किया था। मैंने समझाया कि आज वे एक दूसरे के काम का आकलन करेंगे। शुरू करने से पहले, हमने चर्चा की कि प्रतिक्रिया कैसे दी जाए। मैंने समझाया कि अच्छे बिंदुओं को उजागर करना महत्वपूर्ण है। यदि कुछ सुधार किया जा सकता है, तो मैंने उन्हें आलोचना को रचनात्मक बनाने के तरीक़े के बारे में सोचने के लिए प्रोत्साहित किया ताकि प्रत्येक विद्यार्थी को अपने शिक्षण में आगे बढ़ने में मदद मिल सके। ये रहे मेरे द्वारा प्रयुक्त कुछ उदाहरणः

- **'यह बहुत ही अव्यवस्थित लगता है':** मैं मुख्य संरचना को देख सकती हूँ, लेकिन शायद तुम अवधारणाओं को स्पष्ट करने के लिए अलग–अलग रंगों का उपयोग कर सकती थी।
- **'लवण तैयार करने पर कुछ भी नहीं है':** आपने कई अवधारणाऐं ली हैं। यह और भी बेहतर हो सकता था अगर आपने लवण तैयार करने की पद्धति पर कुछ शामिल किया होता।
- **'विज्ञान के बारे में कुछ बातें ग़लत हैं':** इसे बहुत अच्छी तरह प्रस्तुत किया गया है, लेकिन आपको कुछ अवधारणओं की जांच करनी चाहिए।
- **'यह काफ़ी विस्तृत नहीं है':** संरचना बहुत उपयोगी है। शाखाओं के अंत में थोड़ा और अधिक विस्तार अच्छा होगा।

साथी की समीक्षा के लिए, मैंने प्रत्येक जोड़ी को दूसरी जोड़ी से मिलने और विचार मानचित्रों की अदला–बदली करने को कहा। मैंने विचार मानचित्रों के आकलन के मानदंडों को ब्लैकबोर्ड पर लिखा ताकि हर कोई उसे स्पष्ट रूप से देख सके।

प्रत्येक जोड़ी ने मानदंड के आधार पर अपने पास मौजूद विचार मानचित्र का आकलन किया। मैंने कहा, 'दो ऐसी बातें लिखें जो विचार मानचित्र के बारे में आप वाक़ई पसंद करते हैं और एक ऐसी बात का सुझाव दें जिसे सुधारा जा सकता है।' फिर उन्होंने वापस अदला–बदली की और मैंने उन्हें अपने विचार मानचित्र में कुछ परिवर्तन करने के लिए चंद मिनट दिए।

अंत में, मैंने प्रत्येक जोड़ी से अपने विचार मानचित्र को मेज पर रखने के लिए कहा और मैंने उन्हें कमरे में चारों ओर घूम–फिर कर एक दूसरे का मानचित्र देखने दिया। मैंने ऐसा इसलिए किया क्योंकि विचार मानचित्र को बेहतर रूप से चित्रित कर पाने के लिए अनेक उदाहरण देखना और यह सोचना उपयोगी है कि ऐसी क्या चीज़ है जो किसी मानचित्र को औरों से बेहतर बनाती है। हमने सर्वश्रेष्ठ चुनने के लिए वोट किया, और मैंने तीन अलग–अलग *विद्यार्थियों* से पूछा कि उन्होंने उस विशेष मानचित्र के पक्ष में वोट क्यों किया।

विचार कीजिए

- क्या आपने कभी विद्यार्थियों के कार्य का आकलन करने के लिए साथी की समीक्षा का उपयोग किया है?
- यदि हां, तो तब क्या हुआ था?
- यदि नहीं, तो आपके विचार से ऐसा करने के लिए किन–किन चुनौतियों का सामना करना पड़ेगा?

अनुसंधान (**Hattie**, 2012) से पता चलता है कि विद्यार्थियों की शिक्षा पर सबसे अधिक प्रभाव डालने वाली चीज़ों में से एक है, उनके काम पर प्रतिक्रिया प्राप्त करना। ज़ाहिर है कि वे आपसे प्रतिक्रिया प्राप्त करेंगे, लेकिन साथी की समीक्षा और स्व–आकलन का उपयोग करने से आपके विद्यार्थियोंको अधिक प्रतिक्रिया और आकलन प्रक्रिया की बेहतर समझ मिल सकती है। लेकिन, यदि उन्होंने पहले काम का आकलन नहीं किया है, तो उन्हें मदद की ज़रूरत होगी। उन्हें प्रतिक्रिया देने की पद्धति के बारे में स्पष्ट आकलन मानदंड और मार्गदर्शन की आवश्यकता है। समूह में निर्मित कार्य के साथ शुरूआत करना व्यक्तिगत कार्य के आकलन से सरल है। इसके अलावा, आपको सावधानी से विचार करने की आवश्यकता है कि प्रतिक्रिया कौन देगा और सुनिश्चित करना होगा कि

विद्यार्थियोंको अलग–अलग लोगों के साथ काम करने का अवसर मिले। यह महत्वपूर्ण है कि वे प्रतिक्रिया देने वाले व्यक्ति पर विश्वास करें और उसका सम्मान करें।

3 एक संकल्पना मानचित्र तैयार करना

संकल्पना मानचित्र, विचार मानचित्र की तुलना में मुख्य शब्दों और संकल्पनाओं के बीच संबंध स्थापित करने पर अधिक ज़ोर देता है। यह दो मुख्य शब्दों के बीच संबंध बनाने के लिए रेखाओं और तीर के साथ, ज्ञान की दृश्य चित्रात्मक प्रस्तुति का उपयोग करता है। विचार यह है कि मुख्य शब्द और संयोजक शब्द एक सार्थक वाक्य बनाएं।

संकल्पना मानचित्र किसी विषय के बारे में विद्यार्थियोंकी समझ का आकलन करने के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं। संसाधन 5 में संकल्पना मानचित्र का एक उदाहरण है।

गतिविधि 3: संकल्पना मानचित्र तैयार करना

आपको यह गतिविधि आपने आप और फिर कक्षा के साथ करना चाहिए। आपकी कक्षा को यह गतिविधि तीन या चार के समूहों में करना चाहिए।

1. अम्ल, क्षार और लवणों के विषय से संबंधित 20 मुख्य शब्दों की सूची तैयार करें।
2. प्रत्येक शब्द को काग़ज़ के एक अलग टुकड़े पर लिखें।
3. शब्दों को पोस्टर पेपर के एक बड़े टुकड़े पर रखें। एक दूसरे से संबंधित शब्दों को पास–पास रखें। जब आप व्यवस्था से संतुष्ट हो जाएँ, तो गोंद या टेप से शब्दों को चिपका दें।
4. संबंधित शब्दों को जोड़ने के लिए रेखाएँ खींचें। संबंध की व्याख्या करने के लिए जोड़ने वाले तीर पर कुछ शब्द लिखें। तीर के एक सिरे पर, तीर पर और तीर के दूसरे सिरे पर मौजूद शब्दों से एक वाक्य बनना चाहिए।
5. जब आपके विद्यार्थी इस गतिविधि को कर रहे हों, तब उनके संकल्पना मानचित्र को ध्यान से देखें। वे अपनी समझ के बारे में क्या कहते हैं? क्या कोई ऐसे विषय हैं जिनसे उन्हें परेशानी हो रही है? क्या कोई ऐसा विषय है जिस पर अगले पाठ में आपको पुनः चर्चा करने की ज़रूरत होगी?

केस स्टडी 3: समूह कैसे बनाना चाहिए इस पर विचार करना

श्री सिंह सोचते हैं कि विद्यार्थियों को समूहों में कैसे विभाजित करना चाहिए।

मैंने अपनी कक्षा से संकल्पना मानचित्र तैयार करवाने का निर्णय लिया। पहले तो मैंने सोचा कि मैं अलग–अलग क्षमताओं वाले विद्यार्थियों को लेकर मिश्रित समूह बनाऊंगा ताकि अच्छे अंक पाने वाले विद्यार्थी उन विद्यार्थियोंकी मदद कर पाएंगे जिन्हें विज्ञान कठिन लगता है। इस तरीके ने अतीत में अच्छी तरह से काम किया है, लेकिन इसमें एक ख़तरा है कि तेज विद्यार्थी बाज़ी मार लेंगे। इस बार, मैंने पिछली परीक्षा में उनकी उपलब्धि के आधार पर अपने विद्यार्थियोंको समूहों में विभाजित किया।

जब वे काग़ज़ के छोटे टुकड़े पर मुख्य शब्दों को लिख रहे थे, मैंने ऐसे समूहों से बात की जिनके बारे में मुझे मालूम था कि वे तेज हैं और परख लिया कि उन्हें काम समझ में आ रहा है। फिर मैं उन दो समूहों पर ध्यान दे सका, जिनके बारे में मैं जानता था कि उन्हें यह कार्य कठिन लगेगा। दरअसल, मैंने दो समूहों को जोड़ने का फ़ैसला किया और हमने एक साथ कुछ नमूने तैयार किए। जब उनको अवधारणा समझ में आ गई, तो मैंने उन्हें स्वयं कुछ मानचित्र बनाने के लिए छोड़ दिया। लेकिन मैं वापस जाकर देखता रहा कि वे किस प्रकार काम कर रहे हैं।

कुल मिलाकर, इस तरीके ने अच्छा काम दिया। उच्च उपलब्धि वालो विद्यार्थियों ने विभिन्न शब्दों के साथ विस्तृत संकल्पना मानचित्र तैयार किए। उन्होंने वास्तव में बहुत मेहनत की। कुछ अन्य समूहों द्वारा बनाए गए संकल्पना मानचित्र अच्छे नहीं थे। लेकिन इससे कोई फ़र्क नहीं पड़ता है, क्योंकि गतिविधि करने की प्रक्रिया में उन्होंने बहुत कुछ सीखा था। उन्होंने एक–दूसरे की मदद की और जिन शब्दों की परिभाषा नहीं जानते थे उन्हें ढूँढ़ा। ज्यादा तेज विद्यार्थी उन पर हावी नहीं हो सके थे। इससे मुझे भी यह देखने का अवसर मिला कि किसने क्या समझा और किसे मदद की ज़्यादा ज़रूरत है। इससे मुझे उन क्षेत्रों को पहचानने में मदद मिली जिन पर मैं विद्यार्थियों के साथ पुनः चर्चा कर सकूँ।

विचार कीजिए

आप आम तौर पर अपनी कक्षा को समूहों में किस प्रकार व्यवस्थित करते हैं?

आप समूहों को जिस प्रकार समूहों में विभाजित करते हैं उसमें भिन्नता लाना एक अच्छा विचार है। कभी–कभी, उनके लिए दोस्तों के साथ काम करना उपयोगी होगा क्योंकि यह उनमें आत्म–विश्वास जगाएगा। कभी–कभी अच्छे अंक पाने वालों द्वारा उन लोगों की सहायता करना उपयोगी होगा जिन्हें विज्ञान कठिन लगता है। यदि आपके द्वारा निर्धारित कार्य खुले अंत (जैसे कि विचार मानचित्र या संकल्पना मानचित्र) वाला है जिसका एक भी 'सही जवाब' नहीं है, तो अपने विद्यार्थियों को स्वयं अपने स्तर को खोजने देना एक अच्छा अवसर है। अच्छे अंक पाने वाले वास्तव में एक दूसरे को चुनौती देंगे और आप उन लोगों की सहायता करने के लिए खाली हो जाएँगे जिन्हें अधिक मदद की ज़रूरत है। अपनी कक्षा में समूह कार्य के उपयोग के बारे में अधिक जानकारी के लिए संसाधन 6 पढ़ें।

वीडियो – समूह में कार्य का उपयोग करना

4 सारांश

आप किसी भी विषय में विचार मानचित्र या संकल्पना मानचित्र का उपयोग कर सकते हैं क्योंकि वे दरअसल पुनरावृत्ति के साधन हैं। वे उन्हें जानकारी को ऐसे स्वरूप में व्यवस्थित करने में मदद करते हैं जिन्हें याद रखना आसान है। वे विद्यार्थियों को अपनी धारणाओं पर बात करने और एक–दूसरे से सीखने का मौक़ा देने का एक अच्छा तरीक़ा भी हैं। किसी एक विद्यार्थी द्वारा विचार मानचित्र या संकल्पना मानचित्र तैयार करना उनकी समझ के स्तर के बारे में आपको अधिक जानकारी देगा जिससे आप उनके शिक्षण में प्रभावी रूप से मदद करने की बेहतर स्थिति में होंगे।

संसाधन– विचार मानचित्र के उदाहरण

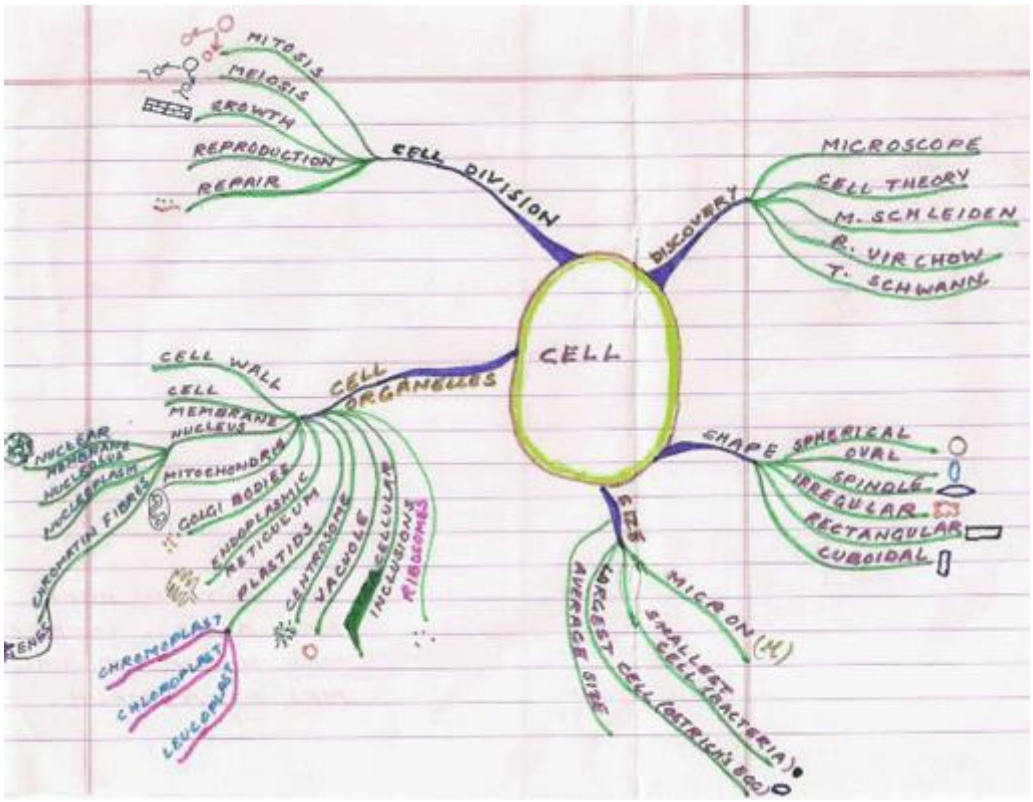


Figure R1.1 An example of a mind map.

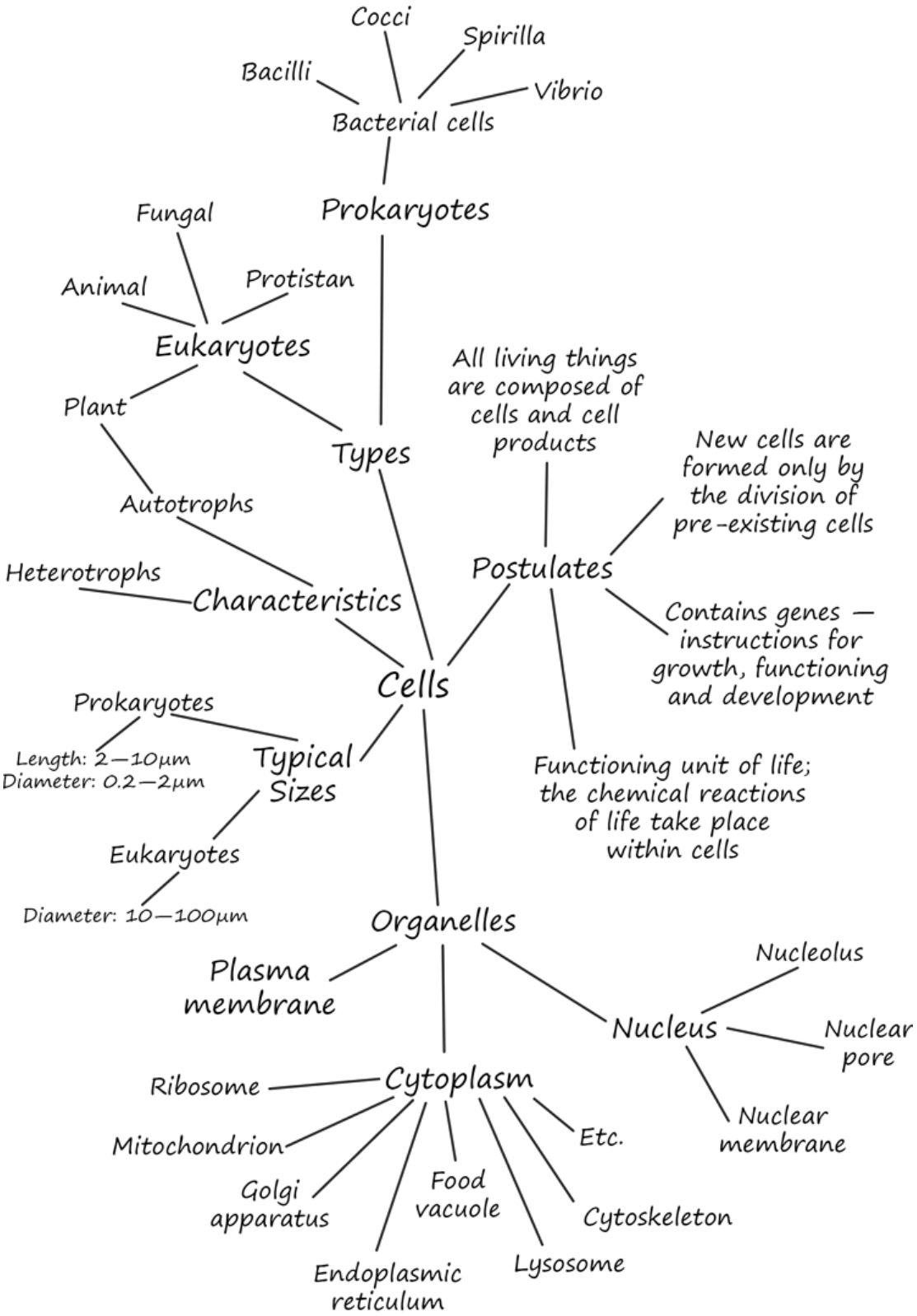


Figure R1.2 An example of a mind map.

संसाधन 2: अम्ल, क्षार और लवणों का विचार मानचित्र

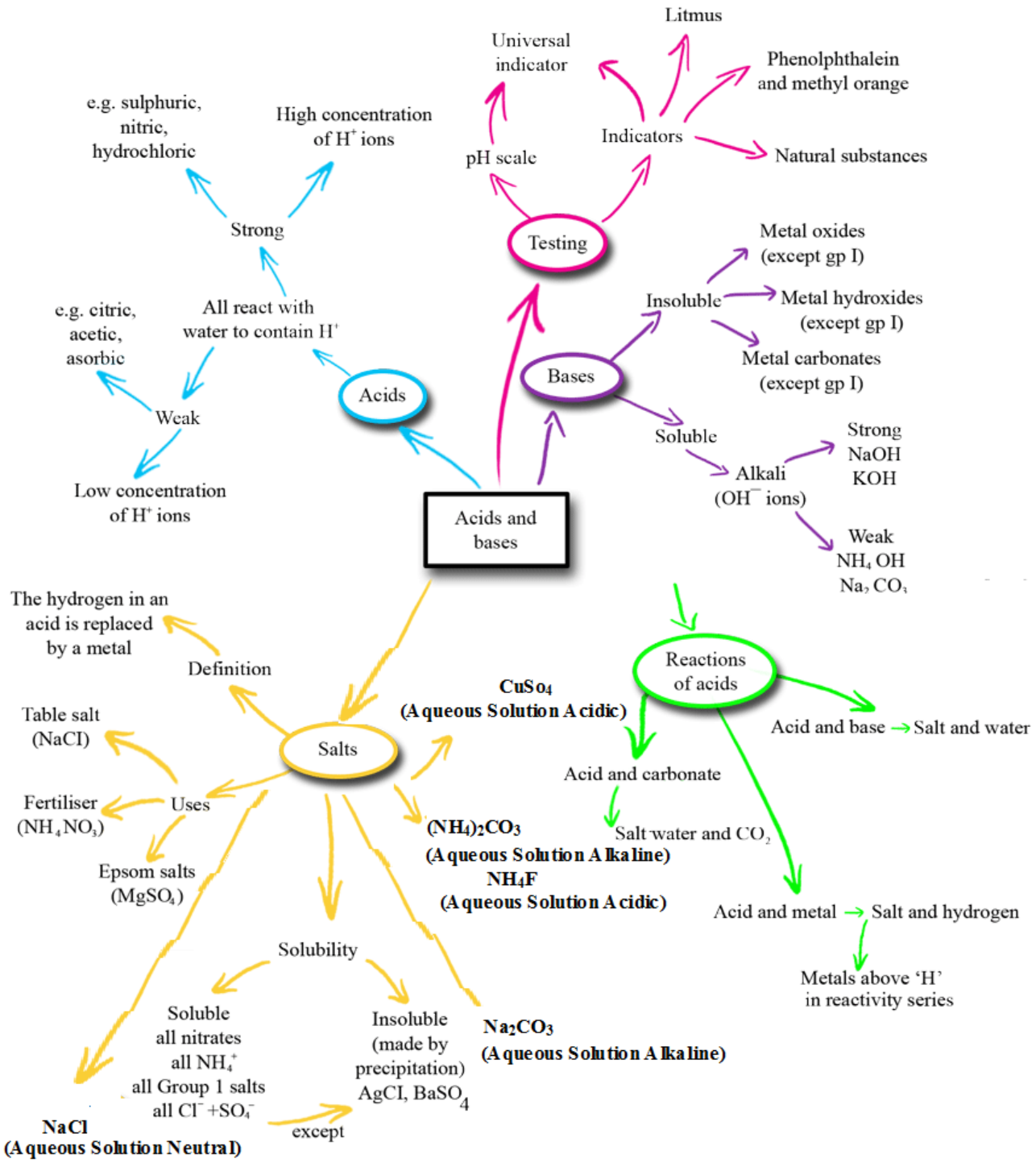


Figure R2.1 An acids, bases and salts mind map.

संसाधन 3ः विचार मानचित्र के लिए आकलन मानदंड

संरचना

- क्या विचार मानचित्र में सभी अवधारणाएँ शामिल हैं?
- क्या जानकारी तार्किक रूप से व्यवस्थित की गई है?

वैज्ञानिक सामग्री

- क्या विज्ञान विषय के लिए विचार मानचित्र उपयोगी है?
- क्या विचार मानचित्र विषय को समझाने में मददगार रहा है?
- क्या सभी महत्वपूर्ण बिंदु शामिल किए गए हैं?

प्रस्तुतिकरण

- क्या विचार मानचित्र आकर्षक दिखता है?
- क्या विचार मानचित्र से मुझे जानकारी के बारे में सीखने में मदद मिलेगी?

संसाधन 4ः मॉनीटरिंग एवं फीडबैक

विद्यार्थियों के शैक्षिक प्रदर्शन में सुधार करने में निरंतर मॉनीटरिंग और उन्हें जवाब देना शामिल है, ताकि वे जान सकें कि उनसे क्या उम्मीद की जा रही है और उन्हें अपना काम पूरा करने के बाद प्रतिक्रिया प्राप्त हो। वे रचनात्मक प्रतिक्रिया के ज़रिए अपने शैक्षिक प्रदर्शन में सुधार कर सकते हैं।

मॉनीटरिंग

प्रभावी शिक्षक अधिकांश समय अपने विद्यार्थियों की निगरानी करते हैं। आम तौर पर, अधिकांश शिक्षक विद्यार्थियों को सुनते हुए और कक्षा में उनके कार्य को देखते हुए निगरानी रखते हैं। विद्यार्थियोंकी प्रगति की निगरानी करना महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे उन्हें निम्न में मदद मिलती हैः

- उच्च ग्रेड प्राप्त करना
- अपने शैक्षिक प्रदर्शन के बारे में अधिक जागरूक और अपने शिक्षण में अधिक जिम्मेदार रहना
- अपने शिक्षण में सुधार करना
- राज्य और स्थानीय मानकीकृत परीक्षा में उपलब्धि का अनुमान लगाना।

एक शिक्षक के रूप में आपको यह निम्न बातें तय करने में भी सहायता करती हैः

- कब प्रश्न पूछना चाहिए या कब सहायता करनी चाहिए
- कब प्रशंसा करनी चाहिए
- चुनौती देनी चाहिए या नहीं
- किसी कार्य में विभिन्न समूहों के विद्यार्थियों को किस प्रकार शामिल करना चाहिए
- ग़लतियों का क्या करना चाहिए।

विद्यार्थियों में सबसे ज्यादा सुधार तब होता है जब उनकी प्रगति के बारे में उन्हें स्पष्ट और तुरन्त प्रतिक्रिया दी जाती है। निगरानी का उपयोग आपको नियमित प्रतिक्रिया देने, आपके विद्यार्थियों को यह बताने में मदद करता है कि वे किस प्रकार निष्पादन कर रहे हैं और उनके शिक्षण को उन्नत करने के लिए और क्या करने की ज़रूरत है।

आप जिन चुनौतियों का सामना करेंगे उनमें से एक है विद्यार्थियों को स्वयं अपने सीखने के लक्ष्य निर्धारित करने में मदद करना, जो स्वतः निगरानी भी कहलाता है। छात्र, विशेषकर जो अभी आगे बढ़ने की कोशिश कर रहे हैं, अपने स्वयं के सीखने की जिम्मेदारी उठाने के अभ्यस्त नहीं होते हैं। लेकिन आप परियोजना के लिए स्वयं अपने लक्ष्य या ध्येय निर्धारित करने, अपने काम की योजना बनाने और समय–सीमा निर्धारित करने, और अपनी प्रगति पर खुद निगरानी रखने में किसी भी विद्यार्थी की मदद कर सकते हैं। स्वतः निगरानी की प्रक्रिया को व्यवहार में लाना और उस कौशल में महारत हासिल करना उनके लिए स्कूल में और जीवन भर खूब काम आएगा।

विद्यार्थियों को ध्यान से सुनना और देखना

शिक्षकों द्वारा अधिकांश समय विद्यार्थियों को स्वाभाविक रूप से सुना जाता है या उनकी बातों पर ग़ौर किया जाता है; यह मॉनीटरिंग रखने का एक सरल साधन है। उदाहरण के लिए, आपः

- अपने विद्यार्थियों को ज़ोर से पढ़ते हुए सुन सकते हैं

- जोडी या समूह कार्य में चर्चाओं को सुन सकते हैं
- बाहर या कक्षा में संसाधनों का उपयोग करते हुए विद्यार्थियोंको देख सकते हैं
- काम करते समय समूहों के हाव–भाव पर ग़ौर कर सकते हैं।

सुनिश्चित करें कि आपके द्वारा एकत्रित अवलोकन विद्यार्थियों के सीखने या प्रगति के सच्चे प्रमाण हैं। केवल वही रिकार्ड करें जिसे आप देख सकते हैं, सुन सकते हैं, उचित सिद्ध कर सकते हैं या जिस पर भरोसा कर सकते हैं।

जब विद्यार्थी कार्य कर रहे हों, कक्षा में चारों ओर चहलक़दमी करें ताकि संक्षिप्त अवलोकन नोट्स तैयार कर सकें। आप यह दर्ज करने के लिए कक्षा सूची का उपयोग कर सकते हैं कि किस विद्यार्थी को अधिक मदद की ज़रूरत है, और उसमें उभरती ग़लतफ़हमियों को भी नोट कर सकते हैं। आप पूरी कक्षा को प्रतिक्रिया देने के लिए या समूहों को अथवा व्यक्ति विशेष को प्रेरित और प्रोत्साहित करने के लिए इन अवलोकनों और नोट्स का उपयोग कर सकते हैं।

प्रतिक्रिया देना

प्रतिक्रिया वह जानकारी है जो एक विद्यार्थी को किसी कथित लक्ष्य या प्रत्याशित परिणाम के सम्बन्ध में उसके द्वारा किए गए कार्य के बारे में दी जाती है। प्रभावी प्रतिक्रिया से विद्यार्थियोंको मिलता हैः

- क्या हुआ इस बारे में जानकारी
- मूल्यांकन की कोई कार्रवाई या कार्य कितनी अच्छी तरह निष्पादित किया गया
- मार्गदर्शन कि उनके निष्पादन में किस प्रकार सुधार लाया जा सकता है

जब आप प्रत्येक विद्यार्थी को प्रतिक्रिया देते हैं, तो उससे उन्हें यह जानने में मदद मिलनी चाहिए किः

- वास्तव में वे क्या कर सकते हैं
- वे अभी क्या नहीं कर सकते हैं
- उनका कार्य औरों की तुलना में कैसा है
- वे किस प्रकार सुधार कर सकते हैं।

यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि प्रभावी प्रतिक्रिया विद्यार्थियोंकी मदद करती है। आप इस कारण से शिक्षण को बाधित नहीं करना चाहेंगे कि आपकी प्रतिक्रिया अस्पष्ट या अनुचित थी। प्रभावी प्रतिक्रियाः

- किए जाने वाले कार्य और विद्यार्थी के सीखने पर केंद्रित होती है
- स्पष्ट और सच्ची होती है, जो विद्यार्थियोंको बताती है कि उनके सीखने की प्रक्रिया में क्या ठीक है और कहाँ सुधार करने की आवश्यकता है
- कार्रवाई योग्य होती है, जो विद्यार्थियोंको वह करने के लिए कहती है जिसे करने में वे सक्षम हों
- उपयुक्त भाषा में दी जाती है जिसे विद्यार्थी समझ सकें
- सही समय पर दी जाती है – यदि वह जल्दी दी जाए, तो विद्यार्थी सोचेंगे कि 'मैं बस वही करने वाला था!'; बहुत देर से दी जाए, तो विद्यार्थी का ध्यान तब तक किसी और बात पर भटक गया होगा और वह वापस जाकर उस काम को नहीं कर पाएगा जिसे करने के लिए कहा गया है।

प्रतिक्रिया चाहे मौखिक रूप से दी जाए या विद्यार्थी को वर्क–बुक में लिखकर दी जाए, वह अधिक प्रभावी होती है यदि उसे निम्नलिखित दिशा–निर्देशों का पालन करते हुए दिया जाए।

प्रशंसा और सकारात्मक भाषा का उपयोग करते हुए

जब हमारी प्रशंसा की जाती है और हमें प्रोत्साहित किया जाता है, तो आमतौर पर हम उसके मुकाबले काफी बेहतर महसूस करते हैं, जब हमारी आलोचना की जाती है या हमारी गलती सुधारी जाती है। पुनर्बलन और सकारात्मक भाषा समूची कक्षा और सभी उम्र के व्यक्तियों के लिए प्रेरणादायक होती है। याद रखें कि प्रशंसा विशिष्ट होनी चाहिए और विद्यार्थियों के बजाय उनके काम को लक्षित किया जाना चाहिए, अन्यथा वह विद्यार्थी की प्रगति में सहायक नहीं होगी। 'शाबाश' सुनिर्दिष्ट प्रतिक्रिया नहीं है, इसके बजाय निम्न में से कोई एक कहना बेहतर होगाः

संकेत देने के साथ–साथ सुधार का उपयोग करना

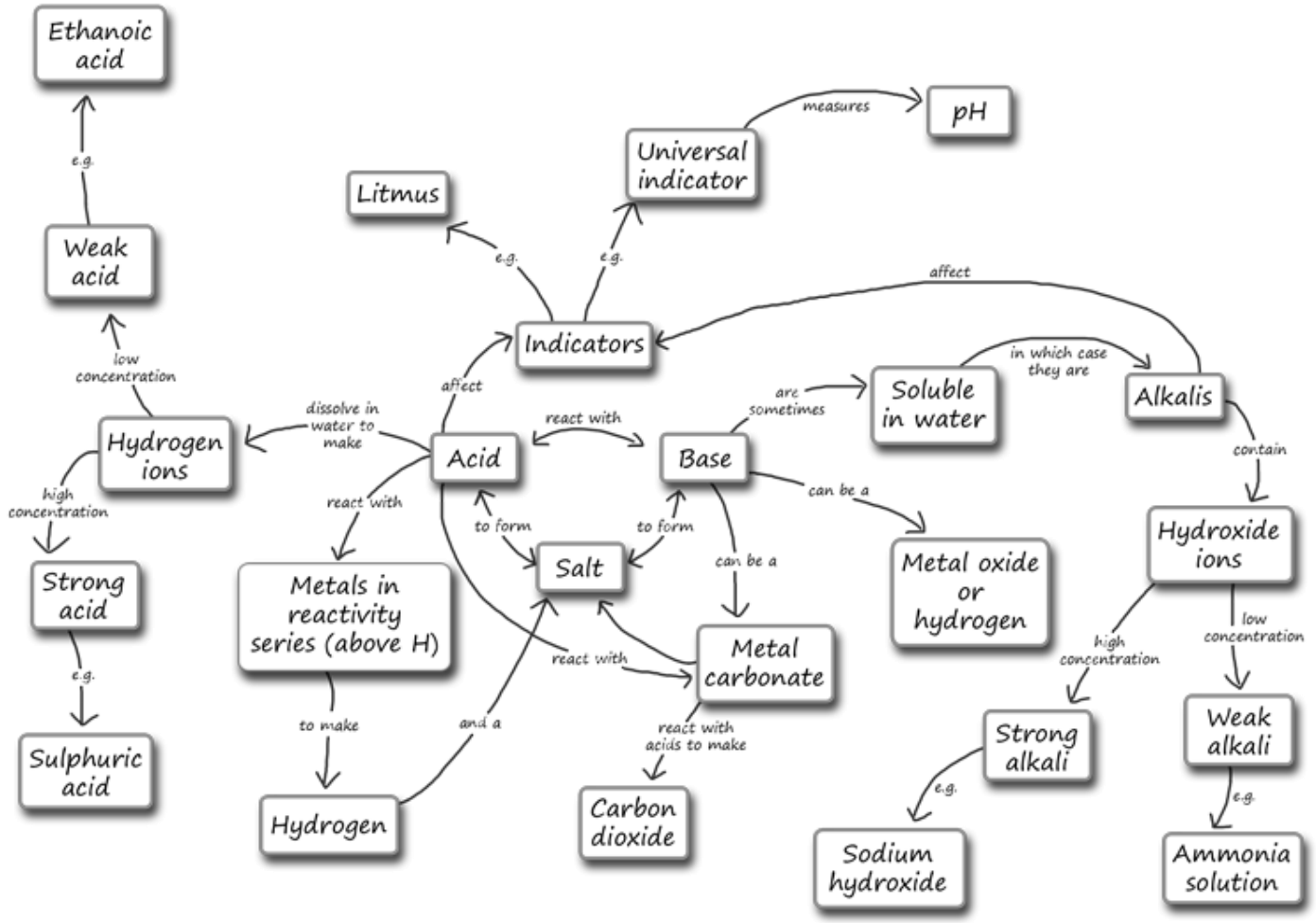
आप अपने विद्यार्थियों के साथ जो संवाद करते हैं उससे उन्हें सीखने में मदद मिलती है। यदि आप उनसे कहते हैं कि कोई उत्तर ग़लत है तो आप वहीं संवाद को ख़त्म कर देते हैं, और आप उन्हें सोचने और स्वयं प्रयास करने में मदद करने का अवसर खो देते हैं। यदि आप विद्यार्थियों को कोई संकेत देते हैं या उनसे एक और सवाल पूछते हैं, तो आप उन्हें गहराई से सोचने में मदद करते हैं और उन्हें जवाब खोजने तथा स्वयं अपने सीखने की जिम्मेदारी लेने के लिए प्रोत्साहित करते हैं। उदाहरण के लिए, आप नीचे दी गई कुछ बातें कह कर बेहतर जवाब के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं या प्रश्न के लिए दूसरा तरीका बताने में मदद कर सकते हैं:

हो सकता है कि दूसरे विद्यार्थियों को परस्पर मदद करने के लिए प्रोत्साहित करना उपयुक्त हो। आप निम्नलिखित टिप्पणियों के साथ बाक़ी कक्षा के सामने अपने प्रश्न रखते हुए ऐसा कर सकते हैं:

'हाँ' या 'नहीं' कहकर विद्यार्थियों की ग़लती सुधारना, वर्तनी या संख्या अभ्यास जैसे कामों में उपयुक्त हो सकता है लेकिन यहाँ भी आप विद्यार्थियों को अपने उत्तर में उभरने वाले पैटर्न पर नज़र डालने में मदद कर सकते हैं, समान उत्तरों से संबंध जोड़ सकते हैं या कोई उत्तर ग़लत क्यों है, इस बारे में चर्चा शुरू कर सकते हैं।

स्वसुधार और साथी द्वारा सुधार प्रभावी होता है और आप जोड़ों में कार्य या नियत–कार्य करते समय स्वयं अपने और एक दूसरे के कार्य की जाँच करने के लिए विद्यार्थियों को कहकर ऐसा कर सकते हैं। एक समय में ठीक करने के लिए एक पहलू पर ध्यान केंद्रित करना सबसे अच्छा होता है ताकि भ्रमित करने वाली ढेर सारी जानकारी न हो।

संसाधन 5: संकल्पना मानचित्र का एक उदाहरण



संसाधन 6: समूह में कार्य का उपयोग करना

समूह में कार्य एक व्यवस्थित, सक्रिय, शैक्षणिक रणनीति है जो सामान्य लक्ष्य की प्राप्ति के लिए एक साथ काम करने हेतु विद्यार्थियों के छोटे समूहों को प्रोत्साहित करती है। ये छोटे समूह संरचित गतिविधियों (Structure activities) के माध्यम से अधिक सक्रिय और अधिक प्रभावी शिक्षण को बढ़ावा देते हैं।

समूह में कार्य करना विद्यार्थियों को सोचने समूह में कार्य करना विद्यार्थियोंको सोचने, संवाद कायम करने, समझने और विचारों का आदान–प्रदान करने और निर्णय लेने के लिए प्रोत्साहित करता है और करके सीखने के लिए उन्हें प्रेरित करने का बहुत ही प्रभावी तरीक़ा हो सकता है। समूहों में विद्यार्थी दूसरों को सिखा भी सकते हैं और इस ढंग से एक दूसरे से सीख भी सकते हैं, जो कि शिक्षण के शक्तिशाली और सक्रिय स्वरूप में फलीभूत होता है।

सामूहिक कार्य, विद्यार्थियों का समूहों में बैठने से कहीं ज्यादा अर्थपूर्ण है; इसमें स्पष्ट उद्देश्य से साझा शिक्षण कार्य पर काम करना और योगदान देना शामिल है। आपको इस बात को लेकर स्पष्ट होना होगा कि आप पढ़ाने के लिए सामूहिक कार्य का उपयोग क्यों कर रहे हैं; यह जोड़े में कार्य या विद्यार्थियों द्वारा स्वयं कार्य करने पर तरजीह देने योग्य क्यों है? इस प्रकार सामूहिक कार्य सुनियोजित और उद्देश्यपूर्ण होना चाहिए।

समूह में कार्य की योजना

कब और कैसे आप समूह में कार्य का उपयोग करेंगे, यह इस बात पर निर्भर करेगा कि आप पाठ के अंत में किस प्रकार की शैक्षिक उपलब्धि प्राप्त करना चाहते हैं। आप पाठ के आरंभ, अंत या मध्य में सामूहिक कार्य शामिल कर सकते हैं, लेकिन आपको पर्याप्त समय देने की ज़रूरत होगी। आपको समूहों को व्यवस्थित करने के सबसे अच्छे तरीक़े तथा उस कार्य के बारे में सोचने की ज़रूरत होगी, जो आप चाहते हैं कि आपके विद्यार्थी पूरा करें।

एक शिक्षक के रूप में, यदि आप पहले से नीचे दी गई बातों की योजना बनाते हैं, तो आप सफल सामूहिक कार्य सुनिश्चित कर सकते हैं:

- सामूहिक गतिविधि के लक्ष्य और अपेक्षित परिणाम

- कोई फ़ीडबैक या कार्य सारांश सहित, गतिविधि के लिए आबंटित समय
- समूहों को कैसे विभाजित करें (कितने समूह, प्रत्येक समूह में कितने छात्र, समूहों के लिए मापदंड)
- समूहों को कैसे व्यवस्थित करें (समूह के सदस्यों की अलग–अलग भूमिका, अपेक्षित समय, सामग्री, रिकॉर्डिंग और रिपोर्टिंग)
- किस प्रकार कोई मूल्यांकन शुरू और दर्ज किया जाएगा (सामूहिक आकलन से व्यक्तिगत मूल्यांकन को अलग करने पर ध्यान रखें)
- आप समूहों की गतिविधियों पर कैसे निगरानी रखेंगे।

समूह में कार्य संबंधी नियत काम

आप जो कार्य अपने विद्यार्थियोंको पूरा करने के लिए कहेंगे इस पर निर्भर करेगा कि आप उनसे क्या सीखने की अपेक्षा रखते हैं। समूह में कार्य में भाग लेकर, वे एक दूसरे को सुनना, उनके विचारों को समझना और सहयोगपूर्ण ढंग से काम करना जैसे कौशल सीखेंगे। लेकिन, मुख्य उद्देश्य है कि आप उन्हें, जो पढ़ा रहे हैं उस विषय के बारे में वे कुछ सीखें। नियत कार्यों के कुछ उदाहरणों में निम्नलिखित शामिल हो सकते हैं:

- **प्रस्तुतिकरणः** विद्यार्थी बाक़ी कक्षा के लिए प्रस्तुतिकरण तैयार करने के लिए समूहों में काम करेंगे। यह अच्छी तरह काम करेगा यदि प्रत्येक समूह के पास विषय का अलग पहलू हो, ताकि वे एक ही विषय को कई बार सुनने के बजाय एक दूसरे को सुनने के लिए प्रेरित हों। प्रत्येक समूह द्वारा प्रस्तुतिकरण के समय के बारे में कठोर रहें और अच्छे प्रस्तुतिकरण के लिए कुछ मापदंड निर्धारित करें। पाठ आरंभ करने से पहले इन्हें बोर्ड पर लिखें। तब विद्यार्थी अपने प्रस्तुतिकरण की योजना बनाने के लिए मापदंड का उपयोग कर सकते हैं और एक दूसरे के कार्य का मूल्यांकन कर सकते हैं। मापदंड में निम्न शामिल हो सकते हैं:
  - क्या प्रस्तुतिकरण स्पष्ट था?
  - क्या प्रस्तुतिकरण अच्छी तरह संरचित था?
  - क्या मैंने प्रस्तुतिकरण से कुछ सीखा?
  - क्या प्रस्तुतिकरण ने मुझे सोचने पर विवश किया?
- **समस्या समाधानः** विद्यार्थी समस्या या समस्याओं की श्रृंखला को हल करने के लिए समूहों में कार्य करते हैं। इसमें विज्ञान के किसी प्रयोग का संचालन, गणित के निर्मेयों को हल करना, अंग्रेज़ी में किसी कहानी या कविता का विश्लेषण करना, या इतिहास में साक्ष्य का विश्लेषण करना शामिल हो सकते हैं।
- **कोई कलाकृति या उत्पाद तैयार करनाः** विद्यार्थी कोई कहानी, नाटक का अंश, संगीत का खंड, अवधारणा स्पष्ट करने के लिए मॉडल, किसी समस्या पर समाचार रिपोर्ट या सूचना का सार प्रस्तुत करने के लिए पोस्टर तैयार कर सकते हैं या अवधारणा की व्याख्या कर सकते हैं। किसी नए विषय की शुरुआत में समूहों को विचारमंथन या विचारों का खाका खींचने के लिए पाँच मिनट देने पर आप अच्छी तरह जान पाएँगे कि विषय के बारे में वे पहले से क्या जानते हैं, और यह आपको अपने पाठ को उचित स्तर तक ले जाने में सहायक होगा।
- **विभेदित कार्यः** सामूहिक कार्य किसी उपयुक्त नियत कार्य पर अलग–अलग उम्र या ज्ञान–प्राप्ति स्तर के विद्यार्थियों के लिए एक साथ काम करने का मौक़ा देता है। उच्च ज्ञान रखने वाले कार्य की व्याख्या करने के मौक़े का लाभ उठा सकते हैं, जब कि कम जानने वाले कक्षा की बजाय समूह में सवाल पूछने में आसानी महसूस करेंगे, और अपने सहपाठियों से सीखेंगे।
- **चर्चाः** विद्यार्थी किसी मुद्दे पर विचार करते हैं और निष्कर्ष निकालते हैं। इसमें आपकी ओर से थोड़ी बहुत तैयारी करने की ज़रूरत होगी, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि विद्यार्थियों के पास विभिन्न विकल्पों पर विचार करने के लिए पर्याप्त जानकारी है, लेकिन चर्चा या वाद–विवाद का आयोजन आपके और उनके लिए बहुत ही फ़ायदेमंद हो सकता है।

समूहों को व्यवस्थित करना

चार या आठ के समूह उपयुक्त हो सकते हैं, लेकिन यह आपकी कक्षा के आकार, भौतिक परिवेश और फ़र्नीचर, तथा आपकी कक्षा का ज्ञान स्तर तथा उम्र की सीमा पर निर्भर करेगा। आदर्श रूप में समूह में प्रत्येक को परस्पर देखने, शांति पूर्वक बात करने और समूह के परिणाम के लिए योगदान देने की ज़रूरत होगी।

- तय करें कि किस प्रकार और क्यों आप विद्यार्थियों को समूहों में विभाजित करेंगे; उदाहरण के लिए, आप समूहों को दोस्ती, दिलचस्पी या एकसमान या मिश्रित ज्ञान स्तर द्वारा विभाजित करेंगे। अलग–अलग तरीक़ों का प्रयोग करें और समीक्षा करें कि प्रत्येक कक्षा के लिए क्या अच्छी तरह काम करता है।
- योजना बनाएँ कि समूह के सदस्यों को आप क्या भूमिकाएँ सौंपेंगे (उदाहरण के लिए, नोट्स लेने वाला, प्रवक्ता, टाइम–कीपर या उपकरण संग्रह करने वाला), और इसे आप कैसे स्पष्ट करेंगे।

समूह में कार्य का प्रबंध

आप सामूहिक कार्य को अच्छी तरह प्रबंधित करने के लिए दिनचर्या और नियम निर्धारित कर सकते हैं। जब आप नियमित रूप से सामूहिक कार्य का उपयोग करते हैं, तो विद्यार्थियों को पता रहेगा कि आप क्या उम्मीद करते हैं और उन्हें यह सुखद लग सकता है। शुरुआत में यह दल और समूहों में एक साथ काम करना, फ़ायदे की पहचान करने के लिए अपनी कक्षा के साथ काम करने के लिए एक अच्छा विचार है। आपको चर्चा करनी चाहिए कि अच्छा सामूहिक कार्य व्यवहार कैसे संभव हो सकता है और शायद 'नियमों' की सूची तैयार करनी चाहिए, जिन्हें

प्रदर्शित किया जा सके; उदाहरण के लिए, 'एक दूसरे के प्रति सम्मान', 'सुनना', 'एक दूसरे की सहायता करना', 'एक से अधिक विचारों को आज़माना', आदि।

सामूहिक कार्य के बारे में स्पष्ट मौखिक निर्देश देना महत्वपूर्ण है, जिन्हें संदर्भ के लिए ब्लैकबोर्ड पर भी लिखा जा सकता है। आपको निम्नतः करना होगाः

- अपनी योजना के अनुसार जिन समूहों में काम करना हो, वहाँ अपने विद्यार्थियों को निर्देशित करना, शायद कक्षा में जगह चिह्नित करना, जहाँ वे काम करेंगे या किन्हीं फ़र्नीचर या स्कूल बैग ले जाने के बारे निर्देश देना।
- काम के बारे में काफ़ी स्पष्ट रहें और बोर्ड पर छोटे अनुदेशों या चित्र द्वारा उन्हें अंकित करें। इसके पहले कि आप शुरुआत करें, विद्यार्थियों को प्रश्न पूछने की अनुमति प्रदान करें।

पाठ के दौरान, यह देखने और जाँचने के लिए चारों ओर चहलक़दमी करें कि समूह किस प्रकार काम कर रहे हैं। यदि वे काम से भटक रहे हैं या काम में अटक रहे हैं, तो जहाँ आवश्यक हो सलाह दें।

हो सकता है काम के दौरान आप समूहों में परिवर्तन करना चाहें। जब आप सामूहिक कार्य के प्रति आश्वस्त महसूस करें तो ये रहे दो तकनीक, जिन्हें आज़माया जा सकता है – बड़ी कक्षा को प्रबंधित करते समय ये विशेष रूप से उपयोगी हैं।

- **'विशेषज्ञ समूह':** प्रत्येक समूह को अलग कार्य सौंपे, जैसे कि बिजली उत्पन्न करने के एक तरीक़े पर शोध या किसी नाटक के किरदार को विकसित करना। उपयुक्त समय के बाद, समूहों को पुनर्व्यवस्थित करें ताकि प्रत्येक नए समूह में सभी मूल समूहों से एक 'विशेषज्ञ' शामिल हो। फिर उन्हें ऐसा कार्य सौंपे जिसमें सभी विशेषज्ञों के ज्ञान को क्रमवार एकत्रित करना शामिल हो, जैसे यह निर्णय लेना कि किस प्रकार के पॉवर स्टेशन का निर्माण किया जाए या नाटक तैयार करना।
- **'प्रतिनिधि':** यदि कार्य में किसी चीज़ को तैयार करना या समस्या हल करना शामिल हो, तो कुछ समय बाद, प्रत्येक समूह को दूसरे समूह में प्रतिनिधि भेजने के लिए कहें। वे समस्या के लिए विचारों या समाधानों की तुलना कर सकते हैं और फिर स्वयं अपने समूह में वापस रिपोर्ट कर सकते हैं। इस प्रकार, समूह एक दूसरे से सीख सकते हैं।

कार्य के अंत में, सार प्रस्तुत करें कि क्या सीखा गया और आपने, जिन ग़लतफ़हमियों को देखा हो, उन्हें ठीक करें। आप प्रत्येक समूह से फ़ीडबैक सुनना चाह सकते हैं, या केवल एक या दो समूह से पूछें, जिनके पास आपके विचार में अच्छी अवधारणाएँ हैं। विद्यार्थियों की रिपोर्टिंग को संक्षिप्त रखें और यह पहचानते हुए दूसरे समूहों से कार्य पर फ़ीडबैक की प्रस्तुति करने के लिए उन्हें प्रोत्साहित करें कि क्या अच्छी तरह संपन्न किया गया, क्या दिलचस्प था और किसे और विकसित किया जा सकता है।

यद्यपि आप अपनी कक्षा में सामूहिक कार्य अपनाना चाहते हैं, तथापि कई बार आपके लिए उसका आयोजन मुश्किल हो सकता है, क्योंकि कुछ छात्रः

- सक्रिय शिक्षण के प्रति प्रभावशून्य होते हैं और ध्यान नहीं देते
- हावी हो जाते हैं
- कमजोर कौशल या विश्वास की कमी के कारण भाग नहीं लेते।

सामूहिक कार्य के प्रबंधन में प्रभावशाली बनने के लिए, इस बात पर विचार करते हुए कि किस हद तक शैक्षिक उपलब्धि की पूर्ति हुई है और विद्यार्थियोंने कितनी अच्छी तरह प्रतिक्रिया की है (क्या उन सबको लाभ पहुँचा है?), उपर्युक्त सभी बिंदुओं पर ध्यान देना महत्वपूर्ण है। सामूहिक कार्य, संसाधन, समय या समूहों की संरचना में यदि आप कोई समायोजन करना चाहते हैं, तो सावधानीपूर्वक विचार करें और योजना बनाएँ।

शोध सुझाव देता है कि विद्यार्थियों की उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव के लिए हर समय समूहों में सिखाने की आवश्यकता नहीं है है, आपको हर पाठ में इसका इस्तेमाल करने के लिए बाध्यता महसूस नहीं करना चाहिए। आप अनुपूरक तकनीक के रूप में सामूहिक कार्य का उपयोग करने पर विचार कर सकते हैं, उदाहरण के लिए विषय परिवर्तन के बीच अंतराल के रूप में या कक्षा में किसी चर्चा को अचानक शुरू करने के लिए। सुगम शुरुआत के रूप में या प्रायोगिक शिक्षण गतिविधियों का परिचय कराने और कक्षा में समस्या समाधान करने के अभ्यास के रूप में या विषयों की समीक्षा करने के लिए भी इसका उपयोग किया जा सकता है।

अतिरिक्त संसाधन

- An introductory lecture on YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=HW6OzOeOZOI (accessed 20 May 2014)
- Revision notes and exam questions: http://www.excellup.com/classten/scienceten/acidbasesalt.aspx (accessed 20 May 2014)
- An activity sheet on making indicators: http://www.raftbayarea.org/ideas/Acid%20or%20Base.pdf (accessed 20 May 2014)

- A quiz on acids, bases and salts: http://www.docbrown.info/page03/AcidsBasesSalts/AcidBaseQmcF.htm (accessed 20 May 2014)

thinking an.com for mind map.

संदर्भ/संदर्भग्रंथ सूची

Hattie, J. (2012) Visible Learning for Teachers: Maximising Impact on Learning. Abingdon, UK: Routledge.
Mortimer, E.F. and Scott, P.H. (2003) Meaning Making in Secondary Science Classrooms. Maidenhead, UK: Open University Press.

Petty, G. (2009) Evidence-based Teaching: A Practical Approach. Cheltenham, UK: NelsonThornes.

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

संसाधन 1 (ऊपर): कोशिका विचार मानचित्र – श्रीमती शिरीन अब्बास, श्रीमती अलका चोपड़ा, श्रीमती निरंजन लाल और श्रीमती अलका मसीह (http://www.freewebs.com/indiaenglishforum/lamartiniere.htm).
(Resource 1 (top): cell mind map - Mrs Shreen Abbas, Mrs Alka Chopra, Mrs Nilanjana Lal and Mrs Alka Masish (http://www.freewebs.com/indiaenglishforum/lamartiniere.htm))

संसाधन 1 (नीचे): कोशिकाओं का सारांश विचार मानचित्र (http://311-sandratan.wikispaces.com/1_Cells), क्रिएटिव कॉमन्स के अधीन उपलब्ध कराया गया (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/).
(Resource 1 (bottom): cells summary mind map (http://311-sandratan.wikispaces.com/1_Cells) made available under Creative Commons (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

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 विद्यार्थियोंके प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।