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

खेल का उपयोग: आवर्त सारणी

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 SS06v2
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

इस इकाई में समझाया गया है कि हाई स्कूल के विद्यार्थियों को तत्वों की आवर्त सारणी के बारे में पढ़ाने के लिए खेलों का उपयोग कैसे किया जा सकता है। अध्यापन कार्यों में खेलों का इस्तेमाल करने का विचार असामान्य प्रतीत हो सकता है, ख़ास तौर पर नौवीं और दसवीं कक्षा में। लेकिन, शैक्षिक खेल अध्यापकों के लिए काफी उपयोगी अध्यापन साधन या माध्यम सिद्ध हो सकते हैं जिनके बारे में उन्हें जानना और उनका इस्तेमाल करना चाहिए।

खेल में शामिल होने के उत्साह से विद्यार्थी सीखने की दिशा में प्रेरित हो सकते हैं। इसलिए खेलों से आपके विद्यार्थियों को सामान्य अध्यापन विधियों की तुलना में और अधिक आसानी से विज्ञान का सबक सीखने में मदद मिल सकती है।

खेलों से अन्य महत्वपूर्ण कौशलों के विकास में भी सहायता मिल सकती है जिनकी जरूरत आपके विद्यार्थियों को होती है, जैसे एक समूह में काम करना, आलोचनात्मक सोच, डेटा विश्लेषण और अवलोकन कौशल। इन सभी कौशलों से आपके विद्यार्थियों को, अभी और आगे चलकर, अन्य विषयों के साथ–साथ स्कूल के बाहर भी काफी मदद मिलेगी।

इस इकाई में शामिल खेलों में से कुछ खेल जाने–माने बोर्ड गेम या लोकप्रिय टीवी गेम शो के कक्षा रूपांतरण हैं, जिसका मतलब है कि विद्यार्थियों के इनमें परिचित होने का अतिरिक्त लाभ हो सकता है।

इस इकाई से आप क्या सीख सकते हैं

- अपने विद्यार्थियों के साथ खेलों के उपयोग के लाभ।
- खेलों की श्रृंखला का इस्तेमाल कैसे किया जाए जिन्हें विज्ञान के किसी भी विषय के अनुरूप रूपांतरित किया जा सके।

यह तरीका क्यों महत्वपूर्ण है

कक्षा में खेलों के इतना कारगर होने की वजह यही है कि उनके अन्दर प्रतिस्पर्धा की भावना छिपी रहती है। इस चुनौती की वजह से अधिकांश विद्यार्थियों, लड़कों और लड़कियों दोनों, के अन्दर छिपे सबसे अच्छे गुण बाहर निकलने लगते हैं। विद्यार्थियों को एक दूसरे के खिलाफ चुनौती देकर प्रेरित किया जा सकता है, उदाहरण के तौर पर 'स्प्लैट' में (केस स्टडी 1 देखें)। वैकल्पिक रूप से, खेल एक अकेले विद्यार्थी के लिए भी चुनौती बन सकता है।

अध्यापक के रूप में आपके लिए खेलों के उपयोगी होने का एक और कारण यह है कि आपके विद्यार्थियों को खेल में अच्छा प्रदर्शन करने के लिए अपने सीखे गए ज्ञान का प्रदर्शन करना पड़ता है। इससे आपको तुरंत प्रतिक्रिया मिल सकती है और इस तरह आप यह तय कर सकते हैं कि पूरी कक्षा में या शायद कुछ विद्यार्थियों के साथ विज्ञान के विषय या अवधारणा पर दोबारा चर्चा करने की जरूरत है या नहीं। बेहतरीन खेलों में विद्यार्थी अक्सर भूल जाते हैं कि वे सीख रहे हैं या उनका आकलन हो रहा है। इसके बजाय वे खेल को जीतने मात्र में ही मग्न हो जाते हैं। जैसे–जैसे आप इस यूनिट के माध्यम से काम करते जाएँगे, वैसे–वैसे यह आपको अलग अलग आकलन तकनीकों की याद दिलाने में मददगार होगा। प्रगति या प्रदर्शन के आकलन से संबंधित आगे की जानकारी के लिए, संसाधन 1 पढ़ें।

वीडियोः प्रगति और प्रदर्शन का आकलन

कक्षा खेलों में बहुत आसान से लेकर काफी जटिल तक हर तरह के खेल शामिल हैं। यह इकाई बहुत आसान खेलों से शुरू होकर कुछ और जटिल खेलों तक जाएगी और सम्पूर्ण श्रृंखला में कारगर साबित होगी। दिखाया गया आखिरी खेल एक जटिल प्रकार का खेल है जिसे आप खुद आजमाकर देख सकते हैं।

चित्र 1 वैज्ञानिक खेलों में भाग लेने से अक्सर आपके विद्यार्थियों को अपनी जगह से उठकर कमरे में इधर–उधर घूमने का मौका मिलता है। यह शिक्षण में खेल उपागम का एक लाभ है।

1 बहुत आसान खेल

'स्प्लैट'(splat) एक शब्द खेल है जिसका इस्तेमाल विद्यार्थियों को एक बहुत ही एनिमेटेड परन्तु प्रभावी तरीके से वैज्ञानिक शब्दावली का ज्ञान प्रदान करने के लिए किया जा सकता है। 'स्प्लैट'(splat) का इस्तेमाल करने का सबसे बड़ा फायदा यह है कि इसके लिए लगभग कोई तैयारी नहीं करनी पड़ती है।

केस स्टडी 1 अध्यापक गौतम द्वारा अपने प्रथम कक्षाकक्ष खेल के रूप में 'स्प्लैट' का इस्तेमाल करने के अनुभवों की कहानी है। 'स्प्लैट' के इस संस्करण से संबंधित नियम संसाधन 2 में हैं।

केस स्टडी 1: 'स्प्लैट' – तत्व और आवर्त सारणी

अध्यापक गौतम तत्वों और आवर्त सारणी से संबंधित शिक्षा प्रदान करने के लिए 'स्प्लैट' पर संसाधन 2 का इस्तेमाल करते हैं।

मैंने सारा पाठ अपने विद्यार्थियों को यह पढ़ाने में लगा दिया कि तत्वों की आवर्त सारणी को कैसे क्रमबद्ध किया जाता है। यह एक लम्बा और गहन पाठ था, लेकिन मुझे यह देखकर हैरानी हुई कि मैंने अपनी योजनानुसार काम समय से पहले ही ख़त्म कर लिया था।

मैंने 'स्प्लैट' खेल के बारे में पढ़ा था और इसे आजमाने का निश्चय किया। चूँकि मेरे पास अपने विद्यार्थियों को और ज्यादा नक़ल करने देने के अलावा कुछ नहीं था, इसलिए मैंने सोचा कि मैं भी एक बार यह खतरा मोल लेकर देखूँ कि क्या होता है।

मैंने ब्लैकबोर्ड को ढेर सारे शब्दों से भर दियाः तत्वों के नाम, तत्वों के प्रतीक, आवर्त सारणी से संबंधित शब्द, वगैरह–वगैरह। यह असल में बड़ा अव्यवस्थित दिख रहा था – वैसा तो बिल्कुल नहीं जैसा आम तौर पर ब्लैकबोर्ड पर काफी साफ़–सुथरी और सुंदर ढंग से सजी–धजी मेरी लिखावट में होता था।

मैंने अपने विद्यार्थियों को नहीं बताया कि मैं क्या कर रहा था, और चूँकि ब्लैकबोर्ड आवर्त सारणी और तत्वों से संबंधित शब्दों से भर गया था वे बड़े कौतुहल से मुझे देख रहे थे। आखिर तक पहुँचते–पहुँचते मैं देख और सुन सकता था कि वे अस्थिर हो रहे थे, इसलिए मैंने जल्दी से इस काम को ख़त्म कर दिया।

उसके बाद मैंने अपनी बाँह निकालकर कहा, 'मेरी दायीं ओर के तुम सब लोग टीम ए हो और मेरी बायीं ओर के तुम सब लोग टीम बी हो।' मैंने संसाधन 1 की मदद से उन्हें नियम समझाए, उनसे पूछा कि क्या सब लोग समझ गए हैं और कहा कि मुझे उम्मीद है कि सबसे अच्छी टीम की ही जीत होगी।

अगले पाँच मिनट तक व्यस्तता बनी रही और थोड़ी बहुत अव्यवस्था भी, लेकिन जब कक्षा के अंत में घंटी बजी तब मैंने जाना कि इस खेल को खेलने के मजे के आगे यह शोर तो कुछ भी नहीं था। खतरा मोल लेना फायदेमंद साबित हुआ। मेरे विद्यार्थियों को उस खेल में सचमुच बड़ा मजा आया और वे बड़े उत्साह के साथ कक्षा से गए।

'स्प्लैट' का क्विज़ मास्टर होने के नाते मेरा समय काफी अच्छा गुजरा। मैं निस्संदेह किसी भी अध्यापक को 'स्प्लैट' खेलने का सुझाव दूँगा जो अपनी कक्षा के खालीपन को भरना चाहते हैं या उसे बड़े जोश और उत्साह के साथ ख़त्म होते हुए देखना चाहते हैं!

विचार कीजिए

- इस केस स्टडी के बारे में आपकी क्या प्रतिक्रिया है?
- आप अपनी कक्षा में 'स्प्लैट' का इस्तेमाल किस तरह कर सकते हैं?

ब्लैकबोर्ड पर मुख्य शब्द या वाक्यांशों को लिखने का काम बड़ी जल्दी से किया जा सकता है, इसलिए जब आपको कक्षा के किसी अप्रत्याशित खालीपन को भरना हो तब 'स्प्लैट' खेलने के बारे में सोचना हमेशा फायदेमंद साबित होता है। यह एक बेहतरीन शुरुआत या समापन गतिविधि भी साबित होती है, और इससे आपको विषय के सम्बन्ध में अपने विद्यार्थियों की खूबियों और कमियों के बारे में तुरंत जानने का मौका भी मिलता है।

'स्प्लैट' एक ऐसा खेल है जो आपकी पूरी कक्षा के साथ इस्तेमाल करने के लिए बहुत बढ़िया है। 'स्प्लैट' जैसे और भी कई सरल खेल हैं जिनका इंतजाम कक्षा में जल्दी से और आसानी से किया जा सकता है लेकिन उनका इस्तेमाल आपकी पसंद के आधार पर जोड़ियों, छोटे–छोटे समूहों या पूरी कक्षा के साथ भी किया जा सकता है।

इसी प्रकार उन्नत स्तर की अनुकूलता वाला एक और खेल है 'मैं क्या हूँ?" यह पाँच मिनट तक चलने वाला खेल है जिसके लिए लगभग किसी अतिरिक्त सामग्री की जरूरत नहीं पड़ती और जरूरत पड़ने पर इसे तुरंत शुरू और ख़त्म किया जा सकता है। आपको यह देखकर हैरानी होगी कि आपके विद्यार्थी इस तरह के खेलों के नियमों को कितनी जल्दी सीख लेते हैं।

गतिविधि 1: 'मैं क्या हूँ?' का खेल आवर्त सारणी के साथ

यह गतिविधि आपके लिए अपनी कक्षा के साथ करने के लिए है। आपको अपनी कक्षा के प्रत्येक सदस्य के लिए एक पोस्ट–इट नोट या इसी तरह के स्टिकी पेपर की जरूरत पड़ेगी।

1. अपनी कक्षा के विद्यार्थियों को जोड़ियों में व्यवस्थित करें।
2. प्रत्येक विद्यार्थी को एक–एक पोस्ट–इट नोट (या इसी तरह का कुछ और) दें। अपने विद्यार्थियों को पोस्ट–इट नोट को अपने साथी से छिपाकर रखते हुए उस पर आवर्त सारणी से एक समूह (या एक वैज्ञानिक जैसे न्यूलैंड्स, या मेंडेलीव) का नाम लिखने के लिए कहें।
3. जोड़ियों को अपने–अपने पोस्ट–इट नोट को अपने–अपने साथी के ललाट पर हल्के–से चिपकाने के लिए कहें, लेकिन इस तरह कि सिर्फ वे ही उसे देख सकें। इस खेल को कारगर बनाने के लिए ध्यान रखना होगा कि आपके विद्यार्थी स्वयं अपने ललाट पर चिपके पोस्ट–इट नोट पर लिखी गई बात को देख न पायें।
4. अपने ललाट पर चिपकाए गए आवर्त समूह या वैज्ञानिक का नाम जानने के लिए प्रत्येक विद्यार्थी को अपने–अपने साथी से कुछ विज्ञान सम्बन्धी सवाल पूछने होंगे।
5. जब खेल चल रहा हो, तब कक्षा में घूमकर उनकी बातें सुनें। ख़ास तौर पर उन बातों को सुनने की कोशिश करें जहाँ विद्यार्थी विज्ञान की अवधारणाओं और कल्पनाओं के बारे में सुनिश्चित नहीं हैं।
6. आवर्त सारणी के समूहों के बारे में आपके विद्यार्थी क्या जानते हैं और क्या उतनी अच्छी तरह से नहीं जानते हैं उन सभी बातों को नोट करें।
7. यदि आपके विद्यार्थी इस तरह के खेल से परिचित नहीं हैं तो आप खेल को शुरू करने से पहले एक विद्यार्थी को आगे आकर कक्षा के सामने आपके मार्गदर्शन में उस खेल को खेलकर दिखाने के लिए कह सकते हैं। इससे उन्हें इस खेल को और आसानी से खेलने में मदद मिलेगी।

विचार कीजिए

- क्या आप इस गतिविधि में अपने विद्यार्थियों के प्रदर्शन को देखकर हैरान हुए, खुश हुए या निराश हुए?
- आप इकट्ठी की गई इस जानकारी का इस्तेमाल, आवर्त सारणी से संबंधित अगले पाठों की योजना बनाने में कैसे कर सकते हैं?

2 क्विज

क्विज़ या प्रश्नोत्तरी एक ऐसा खेल है जिसके लिए 'स्प्लैट' और 'मैं क्या हूँ' जैसे खेलों से थोड़ी ज्यादा अग्रिम तैयारी करनी पड़ती है। एक क्विज़ को काफी हद तक कारगर बनाने के लिए, पहले सवालों और जवाबों को तैयार करने और उनकी जाँच करने की जरूरत पड़ती है।

एक क्विज़ का इस्तेमाल करने का सबसे बड़ा फायदा यह है कि बाद में सही जवाब प्राप्त करके विद्यार्थी अपनी गलतियों से सीख सकते हैं। आप निम्नलिखित तरीके से क्विज़ की चुनौती को बड़ी आसानी से समायोजित कर सकते हैं:

- अपने विद्यार्थियों को ज्यादा या कम समय देकर
- उन्हें ज्यादा या थोड़े सवाल देकर
- समूह के आकार को बदलकर।

एक क्विज़ की योजना बनाते समय याद रखने योग्य सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि सभी सवाल बंद और उनके जवाब संक्षिप्त होने चाहिए। बंद सवाल ऐसे सवाल हैं जिनका सिर्फ एक स्पष्ट और सही जवाब होता है। इसका मकसद आपके विद्यार्थियों को सवालों का जवाब देते समय अन्य संभावित सही जवाबों की ग़लतफहमी में पड़ने से बचाना है। सवाल खुद लम्बे हो सकते हैं (वैसे बहुत ज्यादा लम्बे या जटिल भी नहीं होने चाहिए ताकि विद्यार्थी उन्हें जल्दी से दिमाग में बैठा सकें) लेकिन आपको ध्यान रखना होगा कि विद्यार्थी विस्तृत जवाब के बजाय संक्षिप्त जवाब देने में सक्षम हो सकें।

क्विज़ के लिए सवालों की योजना बनाते समय, इन चार महत्वपूर्ण कारकों के बारे में भी सोचें:

- कठिनाई का स्तर
- गति
- विषय का समावेश
- विविधता।

इसलिए, संक्षेप में, अच्छे कक्षा क्विजों की निम्नलिखित विशेषताएँ होती हैं:

- सभी सवालों का जवाब सिर्फ सही तरीके से एक संक्षिप्त और विशिष्ट जवाब के साथ दिया जा सकता है।
- कठिन और आसान सवालों का मिश्रण होना चाहिए।
- प्रत्येक सवाल का जवाब देने में बहुत ज्यादा समय नहीं लगता है।
- प्रत्येक सवाल विज्ञान के विषय के एक अलग हिस्से पर केन्द्रित होता है, लेकिन कुल मिलाकर विज्ञान के विषय के सम्पूर्ण ज्ञान की परख की जाती है।
- इसमें 'सही या गलत' सवालों और बहुविकल्पी सवालों समेत तरह–तरह के सवाल शामिल होते हैं।
- कुल मिलाकर ढेर सारे सवाल नहीं होते हैं, ताकि क्विज़ त्वरित और संक्षिप्त हो।

गतिविधि 2: '10–4–10', आवर्त सारणी के चलन पर एक आसान क्विज की योजना

इस गतिविधि से आपको अपनी कक्षा के साथ आधुनिक आवर्त सारणी के चलन पर एक छोटा सा क्विज़ तैयार करने और उसे आयोजित करने में मदद मिलेगी। यहाँ उद्देश्य क्विज़ के लिए दस सवाल तैयार करना है जिनका जवाब ऊपर दिए गए नियमों का पालन करते हुए दस मिनट में दिया जा सके – इसलिए इस क्विज़ का नाम '10–4–10' है।

हाई स्कूल की पाठ्यपुस्तक के, आधुनिक आवर्त सारणी के चलन पर आधारित, खंड को पढ़ें। यह किस तरह के सवाल पूछता है? क्या आपको लगता है, आपके विद्यार्थी एक क्विज़ के माहौल में इन सवालों का ठीक से जवाब दे पाएँगे?

पाठ्यपुस्तक में उन सवालों की एक सूची तैयार करें जिन्हें आपकी दृष्टि से अच्छे क्विज़ सवालों के रूप में आसानी से रूपांतरित किया जा सकता है। यदि हो सके तो अपनी सूची में शामिल सवालों को अच्छे क्विज़ सवालों के रूप में रूपांतरित करने के लिए एक अन्य विज्ञान अध्यापक के साथ मिलकर काम करें। दस सवाल तैयार करने के लिए अपनी ओर से कुछ नए सवाल डालकर अपनी क्विज़ को पूरा करें।

अपने शिक्षक साथी की मदद से क्विज़ के लिए उत्तर पत्र तैयार करें। क्विज़ को किसी अन्य शिक्षक साथी को देकर उसकी जाँच करवा लें। अपने दूसरे शिक्षक साथी के प्रतिक्रिया का इस्तेमाल करके सवालों में आवश्यक परिवर्तन करें।

अपनी इस क्विज़ का इस्तेमाल हाई स्कुल के विद्यार्थियों के साथ करके देखें। आप उन्हें दो टीमों में बाँटकर उनसे बदल–बदल कर सवाल कर सकते हैं, या आप इसे एक टेलीविजन क्विज़ शो की तरह पेश कर सकते हैं।

आपके विद्यार्थियों ने जिन सवालों के सही–सही जवाब नहीं दिए हैं उन सवालों को ध्यान से नोट कर लें। आप इन क्षेत्रों में उनकी समझ में सुधार कैसे करेंगे?

3 खेल जिनके लिए कुछ सहायक वस्तुओं की जरूरत पडती हैं

कुछ खेलों के लिए कुछ सहायक वस्तुओं – अध्यापन सहायक सामग्रियों का इस्तेमाल करने की जरूरत पड़ती है जिन्हें थोड़ी सी मेहनत से सस्ते में तैयार किया जा सकता है। सहायक वस्तुओं की प्रकृति के आधार पर, इस तरह के खेलों की योजना बनाने और उनकी तैयारी करने में ज्यादा समय लगता है। एक बार सहायक सामग्रियाँ तैयार कर लेने पर, आप उन्हें अगले साल अपनी कक्षाओं के साथ फिर से इस्तेमाल कर सकते हैं, या आप बाद के पाठों में उसी कक्षा के साथ एक अलग तरीके से उन सहायक सामग्रियों का इस्तेमाल कर सकते हैं।

अगली केस स्टडी में एक क्रमबद्धन खेल के इस्तेमाल का उदाहरण दिया गया है जिसमें तत्वों के कार्डों की एक श्रृंखला का इस्तेमाल किया गया है (संसाधन 3 देखें)।

केस स्टडी 2: अध्यापक प्रदीप आवर्त सारणी की वर्गीकरण संरचना के बारे में पढ़ाने के लिए तत्वों के कार्डों का इस्तेमाल करते हैं।

मैं पहले ही एक क्विज का इस्तेमाल कर चुका था और छोटे स्तर की कक्षाओं के विद्यार्थियों के साथ एक अन्य खेल भी खेल चुका था, और उन सबने बड़े उत्साह से उन दोनों में भाग लिया था। लेकिन मैं अपनी हाई स्कूल स्तर की कक्षा के विद्यार्थियों के साथ थोड़ा कठिन खेल खेलना चाहता था जो पाठ्यपुस्तक में तत्वों के आवर्त वर्गीकरण से संबंधित अध्याय का अध्ययन कर रहे थे।

मैं उस प्रक्रिया को नए सिरे से तैयार करना चाहता था जिससे समूहों में तत्वों को क्रमबद्ध करते समय मेंडेलीव गुजरे थे। जब मैंने स्कूल से घर लौटते समय पार्क में कुछ बूढ़े लोगों को ताश खेलते हुए देखा तभी मुझे ख्याल आया कि यदि मैं तत्वों से संबंधित जानकारी वाले कुछ कार्ड बना लूँ, जिन्हें तब मेरे विद्यार्थी हाथ से समूहों में क्रमबद्ध कर सकें, तो मैं भी इस तरह का कुछ कर सकता हूँ।

मैंने अपनी सभी कक्षाओं के विद्यार्थियों को अपने–अपने घर से जितने हो सकें उतने साफ़–सुथरे कार्डबोर्ड के टुकड़े इकट्ठा करके लाने के लिए कहा। लगभग तीन सप्ताह बाद मैंने सोचा कि मेरे पास अब काफी मात्रा में पतले कार्डबोर्ड जमा हो गए हैं जिनसे हाई स्कूल के लिए पर्याप्त तत्व कार्ड तैयार किए जा सकते हैं। चूँकि कक्षा में 60 विद्यार्थी थे और प्रत्येक समूह को पहले 20 तत्वों के लिए कार्ड चाहिए थे, इसलिए मैंने क्रमबद्धन खेल पाठ के लिए दस–दस विद्यार्थियों के छः बड़े समूह तैयार करने का फैसला किया। प्रत्येक समूह को पहले 20 तत्वों के लिए कार्ड चाहिए थे, यानी कुल मिलाकर 200 कार्डों की जरूरत थी!

अपने दम पर सभी तत्व कार्ड तैयार करने में मुझे काफी लम्बा समय लग जाता इसलिए पहले के पाठ में हम सबने मिलकर कार्ड बनाए। इसमें कार्डबोर्ड के टुकड़ों को सही आकार में काटने और, जहाँ जरूरत थी वहां कार्डों को सफ़ेद कागज़ से ढंकने का काम शामिल था ताकि उस पर तत्व सम्बन्धी जानकारी को लिखा जा सके। सामान्य की तुलना में शोरगुल थोड़ा ज्यादा होने के बावजूद, यह एक बड़ा मजेदार पाठ था। चूँकि वे सब मिलकर तत्व कार्ड बनाने का इतना अच्छा काम कर रहे थे इसलिए मैंने शोरगुल और हुडदंग को नजरअंदाज करने का फैसला किया। मैं इसे सामान्य तरीके से नहीं करूँगा! मैंने कार्ड पर लिखने के लिए प्रत्येक तत्व के बारे में निम्नलिखित जानकारी माँगी और अलग–अलग विद्यार्थियों को अलग–अलग तत्वों की जानकारी देने का काम बाँट दियाः

- प्रतीक
- परमाणु संख्या
- इलेक्ट्रॉन व्यवस्था / इलेक्ट्रानिक विन्यास
- द्रव्यमान संख्या
- स्वरूप
- सामान्य तापमान पर अवस्था।

संजय ने पाठ के अंत में मुझे चुपचाप बताया कि वह पिछले पाठों की तुलना में इस बार तत्वों के बारे में ज्यादा सीख पाया है क्योंकि इस बार वह उन्हें बड़े मजेदार ढंग से सीख रहा था। इस पाठ के अंत में मैंने कार्ड इकट्ठा किए और यह सुनिश्चित करने के लिए उन्हें जाँच कर देखा कि वे सब ठीक हैं या नहीं, और उसके बाद उन्हें अलग पाठ के लिए व्यवस्थित किया।

वास्तविक पाठ में मैंने समूहों को कार्डों पर दी गई जानकारी के आधार पर तत्वों को वर्गीकृत करने का एक तरीका निकालने करने के लिए 20 मिनट का समय दिया। मैं काफी सख्त अध्यापक के रूप में जाना जाता हूँ और पिछले समय में मैंने अपनी कक्षा में कोई बातचीत नहीं होने दी है। मैंने अपने छात्रों से खुद काम करने की अपेक्षा की थी। हालाँकि, मेरी कक्षा में 60 विद्यार्थी हैं और मुझे समझ में आने लगा है कि यद्यपि मैं व्यक्तिगत रूप से हरेक विद्यार्थी की मदद नहीं कर सकता, लेकिन फिर भी यदि मैं उन्हें मौका दूँ तो वे एक दूसरे से काफी कुछ सीख सकते हैं। खेल खेलने से मुझे इसके बहुत बढ़िया मौके मिलते हैं। जिस समय वे खेल रहे होते हैं उस समय मुझे उनकी बातें सुनने का मौका मिलता है, और अब मुझे पता है कि किसे यह काम कठिन लग रहा है और कौन इसे समझ पा रहा है।

20 मिनट बाद मैंने उनसे कहा, 'जाकर देखो कि अन्य समूहों ने अपने–अपने तत्व कार्डों को कैसे वर्गीकृत किया है। पाठ के अंत में मैंने अपने विद्यार्थियों को जल्दी से अपने सामने बुलाया। मैंने समझाया कि मेंडेलीव ने आवर्त सारणी किस तरह तैयार की थी। मैंने देखा कि ढेर सारे विद्यार्थी सिर हिला रहे थे। इस काम को खुद करके अब वे वर्गीकरण की कठिनाइयों को बेहतर तरीके से और साफ़–साफ़ समझ गए थे।

मैंने उन्हें सिलिकॉन और टिन के गुणों के बारे में बताया और उन्हें उनके बीच फिट बैठने वाले तत्व के गुणों का पूर्वानुमान लगाने के लिए कहा। मुझे यह देखकर बड़ा आश्चर्य हुआ कि वे तक़रीबन सही जवाब ढूँढने में काफी हद तक सक्षम थे। उसके बाद मैंने उन्हें जर्मेनियम के गुणों के बारे में बताया। मैंने उन्हें यह समझाते हुए पाठ ख़त्म किया कि एक अच्छा केमिस्ट लगभग किसी भी तत्व के गुणों का पूर्वानुमान लगाने के लिए आवर्त सारणी के अपने ज्ञान का इस्तेमाल कर सकता है और चूंकि वे इसे कर चुके हैं, इसलिए अब वे भी अच्छे केमिस्ट बन रहे हैं।

इस पाठ के लिए काफी तैयारी की जरूरत है लेकिन इससे विद्यार्थियों को हल्की सी झलक मिलती है कि वैज्ञानिक कैसे काम करते हैं और वैज्ञानिक ज्ञान का निर्माण कैसे होता है। इस गतिविधि की मदद से आवर्त सारणी के बारे में आपके विद्यार्थियों के ज्ञान को बल मिलता है

जिससे वे इस विषय को सीखने में और ज्यादा सक्षम हो सकें। इस तरह की गतिविधि से आपको अपने विद्यार्थियों के पठन–पाठन का आकलन करने और यह पता लगाने का मौका मिलता है कि कौन–कौन से विद्यार्थी इस विषय को सीखने में कम आत्मविश्वासी हैं। इस गतिविधि की तरह, कई खेलों में सामूहिक कार्य शामिल होते हैं, और आप समूहों को व्यवस्थित करने के अलग–अलग तरीके आजमाकर देख सकते हैं। अधिक जानकारी के लिए महत्वपूर्ण संसाधन 'सामूहिक कार्य का उपयोग' देखें।

वीडियोः समूह में कार्य का उपयोग करना

4 जटिल खेल

खेल कई आकार और रूप ले सकते हैं। शैक्षिक खेलों को असली दुनिया में, या आभासी दुनिया में, ऑनलाइन या ऑफलाइन, मोबाइल फोन पर, टैबलेट कंप्यूटर पर या अन्य प्रकार के कंप्यूटरों पर खेला जा सकता है। ये बोर्ड गेमों, किताबों, वीडियो गेमों या यहाँ तक टीवी शो से भी प्रेरित हो सकते हैं।

एक लोकप्रिय टीवी गेम शो के फॉर्मेट का आवश्यकतानुसार रूपांतरण कई विद्यार्थियों के लिए तुरंत आकर्षक साबित होता है। इससे विद्यार्थियों को पता चलता है कि आप 'समसामयिक' हैं और आपको स्कूल के बाहर अपने विद्यार्थियों की दिलचस्पी के बारे में भी पता है। दूसरे शब्दों में, यह आपको अपने विद्यार्थियों के सामने और ज्यादा मानवीय रूप में पेश कर सकता है और विद्यार्थी–अध्यापक सम्बन्ध को काफी मजबूत बना सकता है!

कामचलाऊ चीजों से कुछ खेलों का निर्माण करना काफी समय लगाने वाला साबित हो सकता है, इसलिए एक टीवी गेम शो फॉर्मेट को अपनी कक्षा के विद्यार्थियों के साथ इस्तेमाल करने लायक खेल में तब्दील करने के लिए अन्य अध्यापकों के साथ मिलकर काम करना एक अच्छी रणनीति हो सकती है जिससे आपका समय भी बचेगा और उम्मीद है कि उससे आपको मजेदार अनुभव भी प्राप्त होगा। गतिविधि 3 आपको टीवी गेम शो *"कौन बनेगा करोड़पति?" के संदर्भ में ऐसा ही एक अभ्यास करने में सक्षम बनाता है।*

गतिविधि 3: "कौन बनेगा विज्ञान करोड़पति?"
यह गतिविधि अपनी कक्षा के लिए एक जटिल खेल तैयार करने और परखने में आपकी मदद करेगा। *"कौन बनेगा विज्ञान करोड़पति?"* बहुत ही लोकप्रिय और बहुत ही सफल टीवी शो *"कौन बनेगा करोड़पति?" से मिलता–जुलता एक क्विज़ खेल है। "कौन बनेगा विज्ञान करोड़पति?" नामक खेल बनाने के लिए संसाधन 4 का इस्तेमाल करें। – रिविजन एपिसोड* यदि आपके स्कूल में एक और विज्ञान अध्यापक हैं तो उनके साथ इसे करने की कोशिश करें। आप जो खेल तैयार कर रहे हैं उसमें शामिल सभी सवाल विज्ञान पर आधारित होने चाहिए। इस खेल को सीखने का मकसद यह है कि आपके विद्यार्थी आगामी योगात्मक आकलन के लिए अपने तीन विज्ञानों – भौतिकी, रसायन शास्त्र और जीव विज्ञान – को प्रभावी ढंग से दोहराने में सक्षम हों। आपको ध्यानपूर्वक सोच–विचार करने की जरूरत पड़ेगी कि आपका यह खेल किन विशिष्ट कक्षाओं के लिए है, क्योंकि इसका असर आपके द्वारा शामिल की जाने वाली सामग्रियों और आपके द्वारा पूछे जाने वाले सवालों के स्तर और जटिलता दोनों पर पड़ेगा। कम संख्या में विद्यार्थियों को लेकर अपने खेल को परखें। ऐसा इसलिए ताकि आप यह जान सकें कि सवाल कारगर हैं या नहीं। इससे आपको असल जिंदगी में खेल को खिलाने की व्यवहारिकताओं का अनुभव भी प्राप्त होगा। योजना बनाएँ कि आप इस खेल का इस्तेमाल, स्कूल वर्ष के लिए अपने भावी अध्यापन कार्यों में, कहाँ कर सकते हैं। अपने योजना निर्माण दस्तावेज में इसे नोट कर लें और अपने खेल संसाधनों को एक सुरक्षित स्थान में रखना न भूलें जब तक कि आप अपने अध्यापन कैलेंडर में इस पड़ाव तक नहीं पहुँचते। इस काम को कर लेने के बाद, निम्नलिखित सवालों पर विचार करें और अपने जवाबों का एक छोटा सा नोट तैयार कर लें: • अन्य अध्यापकों के साथ मिलकर काम करने की दृष्टि से आपके लिए यह अनुभव कितना मूल्यवान था? • इस अभ्यास से खेल तैयार करने के बारे में आपने क्या सीखा? • अगली बार आप अलग क्या करेंगे? • अपने लक्षित दर्शकों की गुणवत्ता या परिमाण बदलने पर इस खेल का कैसा असर आप उनके ऊपर पड़ने की उम्मीद करते हैं?

विचार कीजिए

उन दो तकनीकों या कार्यनीतियों की पहचान करें जिन्हें आपने इस इकाई के दौरान सीखा है तथा जिनका आप अपनी कक्षा में इस्तेमाल कर सकते हैं और वे दो विचार जिन पर आप और आगे कार्रवाई करना चाहते हैं।

5 सारांश

अपने पाठों में खेलों का इस्तेमाल करने से आपको अपने विज्ञान अध्यापन में कई फायदे होंगे। विद्यार्थी आपके द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले हर एक खेल के नियमों को बड़ी जल्दी सीखेंगे। वे कक्षा दिनचर्या में खेलों को सफल बनाने के लिए आवश्यक परिवर्तनों के अनुसार अपने आपको आसानी से ढाल भी लेंगे। जब उन्हें इस अध्यापन तरीके की आदत पड़ जाएगी तो वे खेलों को आवश्यकतानुसार रूपांतरित भी करने लगेंगे और नए खेल तैयार करने में आपकी मदद भी करने लगेंगे।

पाठ और ज्यादा मजेदार बन जाएँगे तथा आपके विद्यार्थी अधिक प्रेरित हो जाएँगे। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि, वे इस तरह और ज्यादा विज्ञान सीखेंगे। आपको उनके पठन–पाठन की बेहतर जानकारी भी मिलेगी, यहाँ तक कि एक बड़ी कक्षा में भी।

जब आपके विद्यार्थी खेल खेलते हैं तब शोर का स्तर पहले से ज्यादा होगा। लेकिन यह एक 'अच्छा' शोर होगा क्योंकि इसका मतलब है कि आपके विद्यार्थी सक्रिय रूप से सीख रहे हैं।

संसाधन

संसाधन 1: प्रगति और प्रदर्शन का आकलन

विद्यार्थियों के सीखने/अधिगम का आकलन करने के पीछे दो उद्देश्य हैं :

- **योगात्मक आकलन (Summative assessment)** शिक्षक पिछले अनुभवो को देखता और पहले से सीखी गई बातों को परखकर उन पर निर्णय लेता है। इसे अक्सर श्रेणीबद्ध परीक्षाओं के रूप में किया जाता है, जिससे विद्यार्थियों को उस परीक्षा के सवालों पर अपनी दक्षता का पता चलता है। इससे परिणामों की सूचना देने में भी मदद मिलती है।
- **निर्माणात्मक आकलन (Formative assessment)** (या सीखने के लिए आकलन) यह सामान्यतः अनौपचारिक और नैदानिक होने के चलते काफी अलग होता है। अध्यापक इसका उपयोग सीखने की प्रक्रिया के एक हिस्से के रूप में करते हैं, जैसे, इस बात की जाँच करने के लिए सवाल पूछना कि विद्यार्थी कुछ समझे हैं या नहीं। उसके बाद इस आकलन के परिणामों का इस्तेमाल अगले सीखने के अनुभव को बदलने के लिए किया जाता है। निगरानी **(monitoring)** और प्रतिक्रिया **(feedback)** निर्माणात्मक आकलन का हिस्सा हैं।

निर्माणात्मक आकलन पठन–पाठन में वृद्धि करता है क्योंकि सीखने के लिए अधिकांश विद्यार्थियों को:

- समझना चाहिए कि उनसे क्या सीखने की उम्मीद की जाती है
- पता होना चाहिए कि उस सीखने के साथ इस समय वे कहाँ पर हैं
- समझना चाहिए कि वे कैसे प्रगति कर सकते हैं (यानी, क्या पढ़ना है और कैसे पढ़ना है)
- पता होना चाहिए कि अब वे लक्ष्यों और प्रत्याशित परिणामों तक पहुँच चुके हैं।

एक अध्यापक के रूप में, यदि आप प्रत्येक पाठ की उपरोक्त चारों बातों पर अमल करते हैं तो आपको अपने विद्यार्थियों से सर्वश्रेष्ठ परिणाम प्राप्त होंगे। इस प्रकार आकलन का कार्य निर्देश से पहले, निर्देश के दौरान और उसके बाद किया जा सकता है:

- **निर्देश के पहले:** अध्यापन शुरू होने से पहले आकलन करने से आपको निर्देश से पहले यह पता लगाने में मदद मिल सकती है कि आपके विद्यार्थी क्या जानते हैं और क्या कर सकते हैं। यह आपके अध्यापन के आधार का निर्धारण करता है और आपको उसकी योजना बनाने की शुरुआत करने का माध्यम प्रदान करता है। आपके विद्यार्थियों को जो पूर्व ज्ञान है उसके बारे में अपनी समझ को बढ़ाने से उन्हें वह सब फिर से पढ़ाने की संभावना कम हो जाती है जिसमें वे पहले ही पारगंत हो गए हैं या कुछ ऐसा छूटने की संभावना कम हो जाती है जिसके बारे में उन्हें संभवतः जानना या समझना (लेकिन अभी तक नहीं है) चाहिए।
- **निर्देश के दौरान:** कक्षा अध्यापन के दौरान आकलन करते समय इस बात की जाँच की जाती है कि विद्यार्थी सीख रहे हैं और बेहतर कर रहे हैं या नहीं। इससे आपको अपनी अध्यापन पद्धति, संसाधनों और क्रियाकलापों का समायोजन करने में मदद मिलेगी। इससे आपको यह समझने में मदद मिलेगी कि विद्यार्थी वांछित उद्देश्य की दिशा में कैसे आगे बढ़ रहे हैं और आपका अध्यापन कितना सफल है।
- **निर्देश के बाद में:** अध्यापन के बाद होने वाले आकलन से विद्यार्थियों द्वारा सीखी गई बातों की पुष्टि होती है और इससे आपको यह भी पता चलता है कि किसने सीखा है और किसे अभी भी सहायता की जरूरत है। इससे आपको अपने अध्यापन लक्ष्य की प्रभावकारिता का आकलन करने का मौका मिलेगा।

पहले: स्पष्ट रूप से जानना कि आपके विद्यार्थी क्या सीखेंगे

जब आप यह तय करते हैं कि विद्यार्थियों को एक पाठ में या पाठों की श्रृंखला में क्या सीखना चाहिए तो आपको उन्हें इसके बारे में बताने की जरूरत होती है। विद्यार्थियों से क्या सीखने की उम्मीद की जाती है और आप उन्हें क्या करने के लिए कह रहे हैं, इन दोनों के बीच के अंतर को ध्यान से समझाएँ। एक ऐसा खुला सवाल पूछें जिससे आपको आकलन करने का मौका मिल सके कि उन्होंने वाकई समझा है या नहीं। उदाहरण के लिए:

विद्यार्थियों को अपना जवाब देने से पहले कुछ सेकंड सोचने का मौका दें, या विद्यार्थियों को पहले जोड़ियों में या छोटे–छोटे समूहों में अपने जवाबों पर चर्चा करने के लिए भी कहा जा सकता है। जब वे आपको अपना जवाब बताएंगे, आपको पता चल जाएगा कि वे समझते हैं या नहीं कि उन्हें क्या सीखना है।

पहलेः जानना कि विद्यार्थी अपनी पढ़ाई में कहाँ तक पहुंचे हैं

अपने विद्यार्थियों को आगे बढ़ने में मदद करने के लिए, आपको और उनको दोनों को उनके ज्ञान और समझ की वर्तमान स्थिति के बारे में जानने की जरूरत है। सीखने के अपेक्षित परिणामों या लक्ष्यों के बारे में बताने के बाद, आप निम्नलिखित कार्य कर सकते हैं:

- विद्यार्थियों को जोड़ियों में काम करते हुए उस विषय के बारे में पहले से मालूम बातों का खाका या सूची तैयार करने के लिए कहें, इसे पूरा करने के लिए उन्हें पर्याप्त समय दें लेकिन कम विचार वालों को ज्यादा समय देने की जरूरत नहीं है। उसके बाद आपको उन खाकों या सूचियों की समीक्षा करनी चाहिए।
- बोर्ड पर महत्वपूर्ण शब्दावली लिखें और विद्यार्थियों से स्वेच्छा से बताने के लिए कहें कि वे प्रत्येक शब्द के बारे में क्या जानते हैं। उसके बाद कक्षा के बाकी विद्यार्थियों को अपने अंगूठों को उठाने के लिए कहें यदि वे शब्द को समझते हैं, अंगूठों को नीचे करने के लिए कहें यदि वे बहुत कम या कुछ नहीं जानते हैं, और अंगूठों को क्षैतिज स्थिति में रखने के लिए यदि उन्हें कुछ–कुछ पता है।

कहाँ शुरू करना है, इसकी जानकारी होने का मतलब यही होगा कि आप अपने विद्यार्थियों के लिए प्रासंगिक और रचनात्मक पाठों की योजना बना सकते हैं। यह भी महत्वपूर्ण है कि आपके विद्यार्थी इस बात का आकलन करने में सक्षम हों कि वे कितने अच्छे तरीके से सीख रहे हैं ताकि आपको और उनको पता चल सके कि उन्हें आगे क्या सीखने की जरूरत है। अपने विद्यार्थियों को खुद अपने सीखने की कमान संभालने के अवसर प्रदान करने से उन्हें जीवन भर सीखने के लिए तत्पर इंसान बनाने में मदद मिलेगी।

निदेश के दौरानः पढ़ाई में विद्यार्थियों की प्रगति को सुनिश्चित करना

विद्यार्थियों से उनकी वर्तमान प्रगति के बारे में बात करते समय सुनिश्चित करें कि उन्हें आपकी प्रतिक्रिया उपयोगी और रचनात्मक दोनों लगे। इसे निम्नलिखित तरीके से करें:

- विद्यार्थियों की उनकी खूबियों के बारे में और वे आगे और बेहतर कैसे कर सकते हैं, यह जानने में मदद करके
- आगे के विकास के लिए क्या जरूरी है उसके बारे में स्पष्ट बताकर
- वे अपनी पढ़ाई कैसे विकसित कर सकते हैं उसके बारे में सकारात्मक बनकर, इस बात की जाँच करके कि वे आपकी सलाह को समझते हैं और उसका इस्तेमाल करने में सक्षम महसूस करते हैं।

आपको विद्यार्थियों के लिए अपनी पढ़ाई को बेहतर बनाने के अवसर प्रदान करने की भी जरूरत होगी। इसका अर्थ यह हुआ कि अपनी पढ़ाई में विद्यार्थी इस समय जहां पर हैं और जहां पर आप उन्हें देखना चाहते हैं, इसके बीच के अंतराल को पाटने के लिए आपको अपनी पाठ योजनाओं को रूपांतरित भी करना पड़ सकता है। इसे करने के लिए आपको निम्नलिखित काम करने पड़ सकते हैं:

- लौटकर किसी पुराने कार्य पर जाना पड़ सकता है जिसके बारे में आपको लगता था कि उन्हें पहले से ही पता है
- जरूरत के मुताबिक विद्यार्थियों को समूहीकृत करके उन्हें अलग–अलग काम सौंपने पड़ सकते हैं
- विद्यार्थियों को खुद यह तय करने के लिए प्रोत्साहित करना पड़ सकता है कि उन्हें किन–किन संसाधनों का अध्ययन करने की जरूरत है ताकि वे 'अपने खुद अपने अंतराल को भर' सकें
- सरल कार्यो से शुरूआत करते हुए कठिन कार्य प्रदान करना ताकि सभी विद्यार्थी प्रगति कर सकें – इन्हें इस तरह बनाया गया है कि सभी विद्यार्थी काम को शुरू कर सकें लेकिन ज्यादा सक्षम विद्यार्थी यहीं तक सीमित नहीं रहें और अपनी पढ़ाई को आगे बढ़ाने की दिशा में प्रगति कर सकें।

पढ़ाने की रफ़्तार को धीमा करके, बहुधा आप असल में सीखने की रफ़्तार को बढ़ा सकते हैं क्योंकि ऐसा करने से विद्यार्थियों को यह सोचने–समझने का समय और आत्मविश्वास मिलता है कि आगे सुधार के लिए उन्हें क्या करने की जरूरत है। विद्यार्थियों को आपस में अपने काम के बारे में बात करने का, और अपनी कमियों को पहचानने और उन कमियों को दूर करने के बारे में विचार करने का मौका देकर, आप उन्हें अपना खुद का आकलन करने के रास्ते बता रहे हैं।

निर्देश के बादः सबूत इकट्ठा करना और उसकी व्याख्या करना, और आगे की योजना बनाना

पढ़ाने के दौरान सीखने का काम भी चलता रहता है और एक कक्षा कार्य या गृह कार्य देकर, निम्नलिखित काम करना जरूरी है:

- पता लगाना कि आपके विद्यार्थी कितना अच्छा कर रहे हैं
- अगले पाठ की योजना बनाने में इस जानकारी का इस्तेमाल करना
- विद्यार्थियों को वापस इसके बारे में बताना।

आकलन की चार प्रमुख अवस्थाओं के बारे में नीचे बताया गया है।

जानकारी या सबूत इकट्ठा करना

प्रत्येक विद्यार्थी, स्कूल के अन्दर और बाहर दोनों जगह, अपनी खुद की गति और शैली में, अलग–अलग ढंग से सीखता है। इसलिए, आपको विद्यार्थियों का आकलन करते समय दो काम करने की जरूरत हैः

- तरह–तरह के स्त्रोतों (अपने खुद के अनुभव, विद्यार्थी, अन्य विद्यार्थी, अन्य अध्यापक, माता–पिता और सामुदायिक सदस्यों से) से जानकारी इकट्ठा करना।
- जोड़ों में और समूहों में, विद्यार्थियों का अलग–अलग आकलन करना, और आत्म–आकलन को बढ़ावा देना। अलग–अलग तरीकों का इस्तेमाल करना जरूरी है, क्योंकि किसी एक तरीके से आपको सारी आवश्यक जानकारियाँ नहीं मिल सकती हैं। विद्यार्थियों की पढ़ाई और प्रगति के बारे में जानकारी इकट्ठा करने के अलग अलग तरीकों में शामिल है अवलोकन करना, सुनना, विषयों और विषय–वस्तुओं पर चर्चा करना, और लिखित कक्षा और गृहकार्य की समीक्षा करना।

रिकॉर्ड करना

पूरे भारत में सभी स्कूलों में रिकॉर्डिंग का सबसे आम तरीका रिपोर्ट कार्ड का इस्तेमाल करना है, लेकिन इससे आपको एक विद्यार्थी की पढ़ाई या व्यवहारों के सभी पहलुओं को दर्ज करने का मौका नहीं मिल सकता है। इसे करने के कुछ आसान तरीके हैं जिन पर आप विचार कर सकते हैं, जैसेः

- पढ़ने–पढ़ाने के दौरान दिखाई देने वाली बातों को एक डायरी/नोटबुक/रजिस्टर में नोट करना
- विद्यार्थियों के काम (लेख, कला, शिल्प, परियोजना, कविताएँ, इत्यादि) के नमूनों को एक पोर्टफोलियो में सुरक्षित रखना
- प्रत्येक विद्यार्थी का प्रोफाइल तैयार करना
- किसी असामान्य घटना, परिवर्तन, समस्या, विद्यार्थियों की खूबियों और पढ़ने के सबूतों को नोट करना।

सबूत की व्याख्या करना

जानकारी और सबूत इकट्ठा और रिकॉर्ड हो जाने के बाद, उनकी व्याख्या करना जरूरी है ताकि यह समझ में आ सके कि प्रत्येक विद्यार्थी कैसे पढ़ाई और प्रगति कर रहा है। इसके लिए ध्यानपूर्वक चिंतन और विश्लेषण करने की जरूरत पड़ती है। उसके बाद आपको पढ़ाई में सुधार लाने के लिए अपने निष्कर्षों पर काम करने की जरूरत पड़ती है, जिसे आप संभवतः विद्यार्थियों को प्रतिक्रिया देकर या नए संसाधन ढूँढकर, समूहों को फिर से व्यवस्थित करके, एक पठन विषय को दोहराकर कर सकते हैं।

सुधार के लिए योजना तैयार करना

आकलन के माध्यम से आपको विशिष्ट और अलग किस्म के सीखने के क्रियाकलापों की स्थापना करके, जिन विद्यार्थियों को ज्यादा मदद की जरूरत है उन पर ध्यान देकर, और जो विद्यार्थी ज्यादा आगे हैं उन्हें चुनौती देकर, प्रत्येक विद्यार्थी के लिए अर्थपूर्ण ढंग से सीखने के अवसर प्रदान करने में मदद मिल सकती है।

संसाधन 2: 'स्प्लैट' को कैसे खेला जाता है

1. अपने विद्यार्थियों को दो बराबर भागों में बाँटकर दो टीमें तैयार करें।
2. ब्लैकबोर्ड पर विज्ञान के एक विशेष विषय से संबंधित कुछ मुख्य शब्दों, वाक्यांशों या प्रतीकों की श्रृंखला लिखें।
3. प्रत्येक टीम से दो प्रतियोगियों को बुलाकर ब्लैकबोर्ड के बगल में एक दूसरे के सामने खड़ा कर दें।
4. उन्हें ब्लैकबोर्ड पर किसी एक आइटम से संबंधित कोई परिभाषा या सवाल पढ़कर सुनाएँ।
5. सबसे पहले सही शब्द पर अपना हाथ रखने वाला प्रतियोगी विजेता बन जाता है।
6. विजेता वहीं रहकर विपक्षी टीम के अगले प्रतिद्वंद्वी को चुनौती देता है।
7. प्रत्येक सही जवाब के लिए उनकी टीम को एक प्वाइंट मिलता है।

अंत में सबसे ज्यादा प्वाइंट पाने वाली टीम विजेता बन जाती है।

संसाधन 3: तत्व कार्ड

हाइड्रोजन (H)

परमाणु संख्याः 1

द्रव्यमान संख्याः 1

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 1

स्वरूपः रंगहीन, गंधहीन

सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस

क्रियाशीलताः क्रियाशील; ऑक्सीजन के साथ विस्फोटक प्रतिक्रिया करता है

हीलियम (He)

परमाणु संख्याः 2

द्रव्यमान संख्याः 4

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2

स्वरूपः रंगहीन, गंधहीन

सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस

क्रियाशीलताः पूर्णतः अक्रियाशील

लिथियम (Li)

परमाणु संख्याः 3

द्रव्यमान संख्याः 7

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,1

स्वरूपः कोमल, चाँदीनुमा धातु

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः क्रियाशील; हवा में रंग फीका पड़ जाता है, ठन्डे पानी के साथ प्रतिक्रिया करता है, तेल में रखा जाता है

बेरिलियम (Be)

परमाणु संख्याः 4

द्रव्यमान संख्याः 9

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,2

स्वरूपः सफ़ेद, धूसर रंग का धातु

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः ऑक्साइड की एक रक्षात्मक परत के कारण क्रियाशील प्रतीत नहीं होता है

बोरोन (B)

परमाणु संख्याः 5

द्रव्यमान संख्याः 11

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,3

स्वरूपः भूरा, काला

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः रासायनिक दृष्टि से निष्क्रिय; केवल गर्म, गाढ़े अम्लों के साथ प्रतिक्रिया करता है

कार्बन (C)

परमाणु संख्याः 6

द्रव्यमान संख्याः 12

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,4

स्वरूपः गहरा धूसर फिसलनदार ठोस, काला पाउडर या काँच जैसा दिखने वाला रत्न (हीरा)

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः गर्म किए जाने पर हवा के साथ प्रतिक्रिया करता है

नाइट्रोजन (N)

परमाणु संख्याः 7

द्रव्यमान संख्याः 14

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,5

स्वरूपः रंगहीन, गंधहीन

सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस

क्रियाशीलताः अक्रियाशील; एक प्लेटिनम उत्प्रेरक के साथ गर्म किए जाने पर ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करता है

ऑक्सीजन (O)

परमाणु संख्याः 8

द्रव्यमान संख्याः 16

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,6

स्वरूपः रंगहीन, गंधहीन

सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस

क्रियाशीलताः क्रियाशील; धातुओं और अधातुओं के साथ प्रतिक्रिया करता है – कभी–कभी ऊष्मा की जरूरत पड़ती है

फ़्लोरिन (F)

परमाणु संख्याः 9

द्रव्यमान संख्याः 19

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,7

स्वरूपः हल्का पीला, तीक्ष्ण गंध

सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस

क्रियाशीलताः अति क्रियाशील; काँच को कुरेद सकता है

नियोन (Ne)

परमाणु संख्याः 10

द्रव्यमान संख्याः 20

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8

स्वरूपः रंगहीन, गंधहीन

सामान्य तापमान पर अवस्थाः रंगहीन, गंधहीन

क्रियाशीलताः पूर्णतः अक्रियाशील

सोडियम (Na)

परमाणु संख्याः 11

द्रव्यमान संख्याः 23

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,1

स्वरूपः बहुत कोमल, चाँदीनुमा धातु

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः अति क्रियाशील; तेल में रखा जाता है, हवा में तेजी से मलिन हो जाता है, पानी के साथ क्रिया करता है (पिघल जाता है)

मैग्नेशियम (Mg)

परमाणु संख्याः 12

द्रव्यमान संख्याः 24

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,2

स्वरूपः चाँदीनुमा धूसर धातु

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस (अक्सर रिबन के रूप में रखा जाता है)

क्रियाशीलताः गर्म किए जाने पर हवा के साथ तेजी से, ठन्डे पानी के साथ धीरे–धीरे, और भाप के साथ तेजी से क्रिया करता है

एल्यूमिनियम (Al)

परमाणु संख्याः 13

द्रव्यमान संख्याः 27

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,3

स्वरूपः चमकदार चाँदीनुमा धातु

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः हवा में मलिन हो जाता है, एक रक्षात्मक परत का निर्माण करता है

सिलिकॉन (Si)

परमाणु संख्याः 14

द्रव्यमान संख्याः 28

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,4

स्वरूपः धूसर, चमकदार, ठोस

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः अप्रतिक्रियाशील

फॉस्फोरस (P)

परमाणु संख्याः 15

द्रव्यमान संख्याः 31

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,5

स्वरूपः दो रूपः लाल फॉस्फोरस (पाउडर) और सफ़ेद फॉस्फोरस (हल्का धूसर ठोस) – चाकू से काटा जा सकता है)

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः सफ़ेद फॉस्फोरस हवा में सुलगने लगता है और इसे पानी में रखना पड़ता है; लाल फॉस्फोरस अक्रियाशील होता है

सल्फर (S)

परमाणु संख्याः 16

द्रव्यमान संख्याः 32

इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,6

स्वरूपः पीला

सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस

क्रियाशीलताः हवा में गर्म किए जाने पर जल जाता है; गर्म किए जाने पर धातुओं के साथ क्रिया करता है

क्लोरिन (Cl)	**आर्गन (Ar)**	**पोटैशियम (K)**	**कैल्शियम (Ca)**
परमाणु संख्याः 17	परमाणु संख्याः 18	परमाणु संख्याः 19	परमाणु संख्याः 20
द्रव्यमान संख्याः 35 या 37	द्रव्यमान संख्याः 40	द्रव्यमान संख्याः 39	द्रव्यमान संख्याः 40
इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,7	इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,8	इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,8,1	इलेक्ट्रॉन व्यवस्थाः 2,8,8,2
स्वरूपः हरा, पीलानुमा, तीक्ष्ण गंध	स्वरूपः रंगहीन, गंधहीन	स्वरूपः बेहद कोमल, चाँदीनुमा धातु	स्वरूपः हल्का धूसर धातु
सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस	सामान्य तापमान पर अवस्थाः गैस	सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस	सामान्य तापमान पर अवस्थाः ठोस
क्रियाशीलताः क्रियाशील; धातुओं के साथ प्रतिक्रिया करता है, ख़ास तौर पर गर्म किए जाने पर	क्रियाशीलताः पूर्णतः अक्रियाशील	क्रियाशीलताः तेल में रखा जाता है, हवा में मलिन हो जाता है, पानी के साथ प्रतिक्रिया होने पर आग पकड़ लेता है	क्रियाशीलताः हवा में मलिन हो जाता है, गर्म करने पर हवा के साथ क्रिया करता है

संसाधन 4: कौन बनेगा विज्ञान करोड़पति? के लिए जानकारी

वास्तविक टीवी शो *कौन बनेगा करोड़पति?* में 15 सवाल होते हैं। कक्षा के सन्दर्भ से खेल ज्यादा लम्बा न हो जाए, इसलिए इसे घटाकर दस सवाल कर दिए जाते हैं जो आपके विद्यार्थियों और एक (झूठमूठ की!) करोड़ों रुपए के इनाम के बीच स्थित होते हैं!

प्रत्येक सवाल बहुविकल्पी रूप में पेश किया जाता है जिसमें जवाब के रूप में दिए गए चार विकल्पों में से सिर्फ एक सही जवाब होता है।

खेल में विद्यार्थी के आगे बढ़ने के साथ सवाल और ज्यादा कठिन होते जाते हैं। प्रत्येक सवाल के सही जवाब के लिए एक ख़ास आकर्षक रकम मिलती है। सवाल जितना कठिन होता है उतने ही ज्यादा पैसे उन्हें मिलते हैं। लेकिन यहाँ, टीवी शो के विपरीत, आपके विद्यार्थी सचमुच के पैसों के बजाय सिर्फ सम्मान के लिए खेल रहे होते हैं।

सारणी R3.1 दर्शाती है कि प्रत्येक सवाल का मूल्य (रुपए में) कितना है। आप अपनी कक्षा के हिसाब से रकम में फेरबदल कर सकते हैं।

सारणी R*3.1* ***'कौन बनेगा करोड़पति?' में प्रत्येक सवाल का मूल्य***

सवाल	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
रु में मूल्य	50	500	1,000	10,000	50,000	10,00,000	*25,00,000*	50,00,000	75,00,000	10,00,000

इस खेल में दो सुरक्षित स्तर होते हैं, एक 10,000 रु पर और दूसरा 25,00,000 रु पर। इस स्तर को पार कर लेने के बाद, आपके विद्यार्थी उससे कम पैसे (काल्पनिक!) नहीं जीत सकते हैं। वे खेल को किसी भी समय छोड़कर अपने साथ अपनी जीत की रकम ले जा सकते हैं।

यदि कोई विद्यार्थी गलत जवाब देता है या जवाब नहीं दे पाता है तो उसे खेल से निकाल दिया जाता है और अगले विद्यार्थी को खेलने का मौका दिया जाता है। अगला विद्यार्थी सवालों के एक नए समूह के साथ एकदम शुरू से शुरुआत करता है।

आपके विद्यार्थियों को अटक जाने पर मदद के लिए तीन 'लाइफलाइन' मिलती हैं। वे खेल के दौरान प्रत्येक लाइफलाइन का इस्तेमाल सिर्फ एक बार कर सकते हैं, इसलिए उन्हें इन लाइफलाइनों को बेकार में गंवाना नहीं चाहिए। लाइफलाइन हैं:

- **दर्शकों से पूछें:** आपके अन्य विद्यार्थियों को सही जवाब देने के लिए हाथ उठाने के लिए कहा जाता है। इसमें इस बात का खतरा है कि उन्हें सही जवाब मालूम नहीं भी हो सकता है, या वे जानबूझकर गलत जवाब दे सकते हैं।
- **50/50:** आप एक अध्यापक के रूप में अनियमित रूप से दो गलत जवाबों को हटा देते हैं और इस तरह सिर्फ एक सही जवाब और एक गलत जवाब रह जाता है।
- **किसी दोस्त से पूछें:** विद्यार्थी अपने किसी सहपाठी से सही जवाब देने के लिए कह सकता है।

अतिरिक्त संसाधन

- A Periodic Table resource pack containing multiple types of resources: http://chemteacher.chemeddl.org/services/chemteacher/index.php?option=com_content&view=article&id=77 (accessed 20 May 2014)
- An interactive Periodic Table, including element images, descriptions, history and a voice clip. Other chemical data is linked as a PDF file: http://www.rsc.org/chemsoc/visualelements/pages/pertable_fla.htm (accessed 20 May 2014)
- Resources relating to the Periodic Table, trends and bonding: http://www.khanacademy.org/science/chemistry/periodic-table-trends-bonding (accessed 20 May 2014)
- 'The Elements', a song by Tom Lehrer. Many versions are available online, such as: http://www.youtube.com/watch?v=YIlUXHZR3ZA (accessed 20 May 2014)

संदर्भ/संदर्ग्रंथ सूची

Blum, H.T. and Yocom, D.J. (1996) 'A fun alternative: using instructional games to foster student learning', *Teaching Exceptional Children*, vol. 29, no. 2, pp. 60–63.

Card, O.S. (1985) *Ender's Game*. New York, NY: Dell. (A science fiction novel about a constructivist utopia based on games.)

Ellington, H., Addinall, E. and Percival, F. (1981) *Games and Simulations in Science Education*. London, UK: Kogan Page.

Gee, J.P. (2003a) 'High score education: games, not school, are teaching kids to think' (online), *Wired*, vol. 11, no. 5. Available from: http://archive.wired.com/wired/archive/11.05/view.html?pg=1 (accessed 20 May 2014).

Gee, J.P. (2003b) *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*. New York, NY: Palgrave.

Piaget, J. (1951) *Play, Dreams and Imitation in Childhood*. London, UK: Heinemann.

Randel, J.M., Morris, B.A., Wetzel, C.D. and Whitehill, B.V. (1992) 'The effectiveness of games for educational purposes: a review of recent research', *Simulation & Gaming*, vol. 23, pp. 261–76.

अभिस्वीकृतियाँ

तृतीय पक्षों की 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/)। नीचे दी गई सामग्री मालिकाना हक की है तथा लाइसेंस के अंतर्गत ही इस प्रोजेक्ट में उपयोग की गई है, तथा इसका Creative Commons Licence से कोई वास्ता नहीं है। इसका अर्थ यह है कि यह सामग्री अपरिवर्तित रूप से केवल TESS-India प्रोजेक्ट में ही उपयोग की जा सकती है और यह किसी अनुवर्ती OER संस्करणों में उपयोग नहीं की जा सकती। इसमें TESS-India, OU और UKAID लोगो का उपयोग भी शामिल है।

इस यूनिट में सामग्री को पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति के लिए निम्न स्रोतों का कृतज्ञतारूपी आभार किया जाता हैः

चित्र 1: TESS-India (https://www.flickr.com/photos/98655236@N06/10817866213/in/photostream/, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/).
(Figure 1: TESS-India ((https://www.flickr.com/photos/98655236@N06/10817866213/in/photostream/, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)).

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