

खेल का उपयोग: आवर्त सारणी



भारत में विद्यालय आधारित  
समर्थन के माध्यम से शिक्षक  
शिक्षा

[www.TESS-India.edu.in](http://www.TESS-India.edu.in)



<http://creativecommons.org/licenses/>



## संदेश



शिक्षकों को बाल केंद्रित कक्षा अभ्यास की ओर उन्मुख करने तथा शिक्षक प्रशिक्षण की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के उद्देश्यों को सम्मुख रखते हुए TESS-India राष्ट्रीय स्तर पर कार्यरत है। इस दिशा में TESS-India द्वारा मुक्त शैक्षिक संसाधन (Open Educational Resources) का विकास किया गया है। ये संसाधन शिक्षकों तथा शिक्षक-प्रशिक्षकों के वृत्ति विकास (Professional development) में लाभकारी एवं उपयोगी सिद्ध होंगे। राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद, बिहार के नेतृत्व में इन संसाधनों का स्थानीयकृत किया गया है, जिसके अन्तर्गत इनके उद्देश्य के मूल को बरकरार रखते हुए इनमें स्थानीय, भाषा, बोली, प्रथाओं, संस्कृतियों तथा नियमों को सम्मिलित किया गया है। इनका उपयोग शिक्षण कार्य में सहजता एवं सुगमता पूर्वक किया जा सकता है।

राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद, बिहार के मार्गदर्शन में TESS-India द्वारा स्थानीय भाषा में तैयार मुक्त शैक्षिक संसाधन (Open Educational Resources) नेट पर आप सभी के लिए सुलभ उपलब्ध है।

शुभकामनाओं सहित।

(डॉ० मुरली मनोहर सिंह)

निदेशक

एस०सी०ई०आर०टी०, बिहार

| समीक्षा एवं दिशाबोध  |
|--|
| डॉ. मुरली मनोहर सिंह, निदेशक राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार                              |
| डॉ. सैयद अब्दुल मोईन, विभागाध्यक्ष, अध्यापक शिक्षा विभाग, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार |
| डॉ. कासिम खुशीद, विभागाध्यक्ष, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्                                   |
| डॉ. इम्तियाज़ आलम, विभागाध्यक्ष, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार                          |
| डॉ. स्नेहाशीष दास राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार   |
| डॉ. अर्चना, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार   |
| डॉ. रीता राय, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार   |
| श्री तेज नारायण प्रसाद, राज्य शिक्षा शोध एवं प्रशिक्षण परिषद्, बिहार                                   |

| स्थानीयकरण   |
|--|
| <b>भाषा और शिक्षा</b>  |
| डॉ. ज्ञानदेव मणि त्रिपाठी, प्राचार्य, मैत्रेय कॉलेज ऑफ एडुकेशन एण्ड मैनेजमेंट, हाजीपुर, वैशाली |
| श्री सुमन सिंह, प्रखंड साधनसेवी, भगवानपुर हाट, सिवान   |
| श्री कात्यायान कुमार त्रिपाठी, प्राथमिक विद्यालय चैलीटाल, पटना                                 |
| श्री कृत प्रसाद, प्रखंड साधनसेवी, हिलसा, नालंदा  |
| <b>प्राथमिक अंग्रेजी</b>   |
| श्री अरशद रज़ा, सहायक शिक्षक, प्राथमिक विद्यालय, पचासा रहुई, नालंदा                            |
| श्री संतोष सुमन, सहायक शिक्षक, बालिका उच्च विद्यालय, महुआबाग                                   |
| श्री शशि भूषण पाण्डेय, सहायक शिक्षक, उत्कर्मित मध्य विद्यालय, मुकुन्दपुर, नालंदा               |
| श्रीमती रचना त्रिवेदी, शिक्षिका, नोट्रेडेम अकादमी, पटना  |
| <b>माध्यमिक अंग्रेजी</b>   |
| श्री मणिशंकर, प्रधानाध्यापक, तारामणी भगवानसाव उच्च माध्यमिक विद्यालय, कोइलवर, भोजपुर           |
| डॉ. ब्रजेश कुमार, शिक्षक, पी. एन. एंग्लो संस्कृत माध्यमिक विद्यालय, नया टोला, पटना             |
| <b>प्राथमिक गणित</b>   |
| श्री कृष्ण कान्त ठाकुर   |
| श्री दिलीप कुमार, संकुल संसाधन केन्द्र समन्वयक, बुलनी हैदरपुर, नालंदा                          |
| श्री गोविन्द प्रसाद, प्रखंड साधनसेवी, चनपटिया, पश्चिमी चम्पारण                                 |
| <b>माध्यमिक गणित</b>   |
| डॉ. राकेश कुमार, भागलपुर डायट  |
| श्री रिज़वान रिज़वी, उत्कर्मित मध्य विद्यालय, सिलौटा चाँद, कैमूर                               |
| श्री इन्द्रभूषण कुमार, शिक्षक, सहयोगी माध्यमिक विद्यालय, हाजीपुर, वैशाली                       |
| <b>प्राथमिक विज्ञान</b>  |
| श्री मनोज त्रिपाठी, प्रखंड साधनसेवी, बरहारा, भोजपुर  |
| श्री शशिकान्त शर्मा, प्रखंड साधनसेवी, आरा, भोजपुर  |
| श्री रणबीर सिंह, संकुल संसाधन केन्द्र समन्वयक, आदर्श आवासीय मध्य विद्यालय शिक्षक संघ, सहरसा    |
| <b>माध्यमिक विज्ञान</b>  |
| श्री जी.वी.एस.आर प्रसाद  |
| श्री मुकुल कुमार, शिक्षक, सहायक शिक्षक, गोरखनाथ सूर्यदेव माध्यमिक विद्यालय, राजापाकर वैशाली    |


**TESS-India (Teacher Education Through School Based Support)** का लक्ष्य है भारत में मुक्त शैक्षिक संसाधनों के द्वारा प्राथमिक और माध्यमिक स्तरों पर शिक्षकों के कक्षा अभ्यासों को बेहतर करना। ये संसाधन शिक्षकों के छात्र-केन्द्रित, भागीदारी दृष्टिकोण को विकसित करने में सहायता करेंगे।

**TESS-India** के मुक्त शैक्षिक संसाधन (**Open Education Resources – OERs**) शिक्षकों को स्कूल की पाठ्यपुस्तक के लिए सहायक पुस्तिका प्रदान करते हैं। ये संसाधन शिक्षकों के लिए गतिविधियाँ प्रदान करते हैं जो वे कक्षा में अपने छात्रों के साथ कर सकते हैं। साथ ही इनमें केस स्टडी भी हैं जो ये दर्शाते हैं कि किस प्रकार दूसरे शिक्षकों ने उस विषय को सिखाया है। संबंधित संसाधन शिक्षकों को पाठ योजना बनाने में और विषय पर ज्ञान वर्धन करने में उनकी सहायता करते हैं।

**TESS-India** के मुक्त शैक्षिक संसाधन भारतीय पाठ्यक्रम और संदर्भों के अनुकूल हैं। ये भारतीय तथा अंतर्राष्ट्रीय लेखकों के सहयोग से तैयार किये गये हैं और ये ऑनलाइन तथा प्रिंट उपयोग के लिए उपलब्ध है (<http://www.tess-india.edu.in>)। मुक्त शैक्षिक संसाधन अनेकों संस्करणों में उपलब्ध हैं जो प्रत्येक राज्य के लिए उपयुक्त है जहाँ TESS India कार्यरत है। उपयोगकर्ता इन संसाधनों को अनुकूल और स्थानीयकृत करने के लिए स्वतंत्र हैं ताकि ये स्थानीय आवश्यकताओं और संदर्भों को पूरा कर सकें।

**TESS-India** मुक्त विश्वविद्यालय, ब्रिटेन के नेतृत्व में तथा ब्रिटेन की सरकार द्वारा वित्त-पोषित है।

### वीडियो संसाधन

इस इकाई की कुछ गतिविधियों के साथ निम्न प्रतीक का उपयोग किया गया है: . इससे संकेत मिलता है कि निर्दिष्ट अध्यापन संबंधी थीम के लिए TESS-India वीडियो संसाधनों को देखना आपके लिए उपयोगी होगा।

**TESS-India** वीडियो संसाधन भारत में अनेक प्रकार की कक्षाओं के संदर्भ में मुख्य अध्यापन तकनीकों का वर्णन करते हैं। हमें आशा है कि वे आपको इसी प्रकार के अभ्यासों के साथ प्रयोग करने के लिए प्रेरित करेंगे। उनका उद्देश्य पाठ (टेक्स्ट) पर आधारित इकाइयों के माध्यम से काम करने के आपके अनुभव का पूरक होना और उसे बढ़ाना है।

**TESS-India** वीडियो संसाधनों को ऑनलाइन देखा या TESS-India की वेबसाइट, <http://www.tess-india.edu.in/> से डाउनलोड किया जा सकता है। वैकल्पिक रूप से, आप ये वीडियो सीडी या मेमोरी कार्ड के माध्यम से भी देख सकते हैं।

संस्करण 2.0      SS06v1  
Bihar

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/>

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 दसवीं कक्षा के छात्र-छात्राओं को तत्वों की पीरियोडिक टेबल के बारे में सिखाने के लिए खेलों का उपयोग कैसे किया जा सकता है। अध्यापन कार्यों में खेलों का उपयोग करने का विचार असामान्य प्रतीत हो सकता है, खास तौर पर नौवीं और दसवीं कक्षा में। लेकिन, शैक्षिक खेल शिक्षकों के लिए काफी उपयोगी सीखने-सिखाने की सामग्री सिद्ध हो सकती हैं जिनके बारे में उन्हें जानना और उनका उपयोग करना चाहिए।

खेल में शामिल होने के उत्साह के चलते, छात्र-छात्रा सीखने की दिशा में प्रेरित हो सकते हैं। इसलिए खेलों से आपके छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं को होती है, जैसे एक समूह में काम करना, आलोचनात्मक सोच, डेटा विश्लेषण और अवलोकन कौशल। इन सभी कौशलों से आपके छात्र-छात्राओं को, अभी और आगे चलकर, अन्य विषयों के साथ-साथ विद्यालय 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 इनसे आपके छात्र-छात्राओं के परिचित होने का अतिरिक्त लाभ हो सकता है।

## आप इस इकाई में क्या सीख सकते हैं

- अपने छात्र-छात्राओं के साथ खेलों के उपयोग के लाभ।
- खेलों की शृंखला का उपयोग कैसे किया जाए जिन्हें विज्ञान के किसी भी विषय के अनुरूप रूपांतरित किया जा सके।

## यह दृष्टिकोण 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 छात्र-छात्राओं, के अन्दर छिपे सबसे अच्छे गुण बाहर निकलने लगते हैं। आपके छात्र-छात्राओं 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 छात्र के लिए भी चुनौती बन सकता है।

शिक्षक के रूप में आपके लिए खेलों के उपयोगी होने का एक और कारण यह है कि आपके छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं के साथ विज्ञान के विषय या अवधारणा पर दोबारा चर्चा करने की जरूरत है या नहीं। बेहतरीन खेलों में छात्र-छात्रा 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 इकाई के माध्यम से काम करते जाएंगे, 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।

## वीडियो: प्रगति और कार्यप्रदर्शन का आकलन करना



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 शृंखला में कारगर साबित होगी। दिखाया गया आखिरी खेल एक जटिल खेल कल्पना है जिसे आप खुद आजमाकर देख सकते हैं।



**चित्र 1** वैज्ञानिक खेलों में भाग लेने से अक्सर आपके छात्र-छात्राओं को अपनी जगह से उठकर कमरे में इधर-उधर घूमने का मौका मिलता है। यह इस दृष्टिकोण के कई लाभों में से एक है।

## 1 बहुत आसान खेल

‘स्प्लैट’ एक शब्द खेल है जिसका उपयोग छात्र-छात्राओं को एक बहुत ही एनिमेटेड परन्तु प्रभावी तरीके से वैज्ञानिक शब्दावली का ज्ञान प्रदान करने के लिए किया जा सकता है। ‘स्प्लैट’ का उपयोग करने का सबसे बड़ा फायदा यह है कि इसके लिए लगभग कोई तैयारी नहीं करनी पड़ती है।

केस स्टडी 1 में शिक्षक नवीन द्वारा अपने प्रथम कक्षा खेल के रूप में ‘स्प्लैट’ का उपयोग 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

*शिक्षक नवीन तत्वों और आवर्त सारणी से संबंधित शिक्षा प्रदान करने के लिए ‘स्प्लैट’ पर संसाधन 2 का उपयोग करते हैं।*

मैंने सारा पाठ अपने छात्र-छात्राओं को यह सिखाने 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 खत्म कर लिया था।

मैंने ‘स्प्लैट’ खेल के बारे में पढ़ा था और इसे आजमाने का निश्चय किया। चूँकि मेरे पास अपने छात्र-छात्राओं को और ज्यादा नकल 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 दिया: तत्वों के नाम, तत्वों के प्रतीक, आवर्त सारणी से संबंधित शब्द, वगैरह-वगैरह। यह असल में बड़ा गन्दा 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 छात्र-छात्राओं 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 खत्म 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 छात्र-छात्राओं 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 शिक्षक को ‘स्प्लैट’

खेलने का सुझाव दूँगा जो अपनी कक्षा के खालीपन को भरना चाहते हैं या उसे बड़े जोश और उत्साह के साथ खत्म होते हुए देखना चाहते हैं!



### ज़रा सोचिये

- इस केस स्टडी के बारे में आपकी क्या प्रतिक्रिया है?
- आप अपनी कक्षा में 'स्प्लैट' का उपयोग 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 छात्र-छात्राओं की खूबियों और खामियों के बारे में तुरंत जानने का मौका भी मिलता है।

'स्प्लैट' एक ऐसा खेल है जो आपकी पूरी कक्षा के साथ उपयोग 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 उपयोग आपकी पसंद के आधार पर जोड़ियों, छोटे-छोटे समूहों या पूरी कक्षा के साथ भी किया जा सकता है।

इतने ही 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 खत्म किया जा सकता है। आपको यह देखकर हैरानी होगी कि आपके छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को जोड़ियों में व्यवस्थित करें।
2. प्रत्येक छात्र/छात्रा को एक-एक पोस्ट-इट नोट (या इसी तरह का कुछ और) दें। अपने छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्रा 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 छात्र/छात्रा को अपने-अपने साथी से कुछ विज्ञान सम्बन्धी सवाल पूछने होंगे।
5. जब खेल चल रहा हो, तब कक्षा में घूमकर उनकी बातें सुनें। ख़ासतौर पर उन बातों को सुनने की कोशिश करें जहाँ छात्र-छात्रा विज्ञान की अवधारणाओं और कल्पनाओं के बारे में सुनिश्चित नहीं हैं।
6. आवर्त सारणी के समूहों के बारे में आपके छात्र-छात्रा क्या जानते हैं और क्या उतनी अच्छी तरह से नहीं जानते हैं उन सभी बातों को नोट करें।
7. यदि आपके छात्र-छात्रा इस तरह के खेल से परिचित नहीं हैं तो आप खेल को शुरू करने से पहले एक छात्र 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।



## ज़रा सोचिये

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

## 2 क्विज़

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।

क्विज़ का उपयोग करने का सबसे बड़ा फायदा यह है कि बाद में सही जवाब देकर, आपके छात्र-छात्रा अपनी गलतियों से सीख सकते हैं। आप निम्नलिखित तरीके से क्विज़ की चुनौती को बड़ी आसानी से समायोजित कर सकते हैं:

- अपने छात्र-छात्राओं 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 साफ़ और सही जवाब होता है। इसका मकसद आपके छात्र-छात्राओं 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 आपके छात्र-छात्रा उन्हें जल्दी से दिमाग में बैठा सकें) लेकिन आपको ध्यान रखना होगा कि आपके छात्र-छात्रा 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-क्विज़ों 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 ग़लत' 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 क्विज़ 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।

दसवीं कक्षा 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 छात्र-छात्रा 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 शिक्षक के साथ मिलकर काम करें। दस सवाल तैयार करने के लिए अपनी ओर से कुछ नए सवाल डालकर अपनी क्विज़ को पूरा करें।

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

अपनी इस क्विज़ का उपयोग दसवीं कक्षा के छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं 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 ज़रूरत पड़ सकती है

कुछ खेलों के लिए कुछ सहायक वस्तुओं – शिक्षण सहायक सामग्रियों का उपयोग करने की ज़रूरत 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 उपयोग कर सकते हैं, या आप बाद के पाठों में उसी कक्षा के साथ एक अलग तरीके से उन सहायक सामग्रियों का उपयोग कर सकते हैं।

अगली केस स्टडी में एक क्रमबद्ध खेल के उपयोग का उदाहरण दिया गया है जिसमें तत्वों के कार्डों की एक शृंखला का उपयोग किया गया है (संसाधन 3 देखें)।

### केस स्टडी 2: शिक्षक श्री प्रदीप आवर्त सारणी की वर्गीकरण संरचना के बारे में सिखाने के लिए तत्वों के कार्डों का उपयोग करते हैं।

मैं पहले ही एक क्विज़ क्विज़ का उपयोग कर चुका था और अपनी निचली कक्षाओं के छात्र-छात्राओं के साथ एक अन्य खेल भी खेल चुका था, और उन सबने बड़े उत्साह से उन दोनों में भाग लिया था। लेकिन मैं अपनी ऊपरी दसवीं कक्षा के छात्र-छात्राओं के साथ थोड़ा कठिन खेल खेलना चाहता था जो पाठ्यपुस्तक में तत्वों के आवर्त वर्गीकरण से संबंधित पाठ 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 विद्यालय 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 छात्र-छात्रा हाथ से समूहों में क्रमबद्ध कर सकें, तो मैं भी इस तरह का कुछ कर सकता हूँ।

मैंने अपनी सभी कक्षाओं के छात्र-छात्राओं 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 दसवीं कक्षा के लिए पर्याप्त तत्व कार्ड तैयार किए जा सकते हैं। चूंकि कक्षा में 60 छात्र-छात्रा थे और प्रत्येक समूह को पहले 20 तत्वों के लिए कार्ड चाहिए थे, इसलिए मैंने क्रमबद्धन खेल पाठ के लिए दस-दस छात्र-छात्राओं 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 वहाँ 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। चूंकि वे सब मिलकर तत्व कार्ड बनाने का इतना अच्छा काम कर रहे थे इसलिए मैंने शोरगुल और हुड़दंग 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 छात्र-छात्राओं को अलग-अलग तत्वों की जानकारी देने का काम बाँट दिया:

- प्रतीक
- परमाणु संख्या
- इलेक्ट्रॉन व्यवस्था
- 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 ईजाद करने के लिए 20 मिनट का समय दिया। मैं काफी सख्त शिक्षक के रूप में मशहूर हूँ और बीते समय में मैंने अपनी कक्षा में कोई बातचीत नहीं होने दी है। मैंने अपने छात्र-छात्राओं से खुद काम करने की अपेक्षा की थी। हालाँकि, मेरी कक्षा में 60 छात्र-छात्रा हैं और मुझे समझ में आने लगा है कि यद्यपि मैं व्यक्तिगत रूप से प्रत्येक छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को जल्दी से अपने सामने बुलाया। मैंने समझाया कि मेंडेलीव ने आवर्त सारणी किस तरह तैयार की थी। मैंने देखा कि ढेर सारे छात्र-छात्रा 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 तक्रीबन 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 खत्म किया कि एक अच्छा केमिस्ट लगभग किसी भी तत्व के गुणों का पूर्वानुमान लगाने के लिए आवर्त सारणी के अपने ज्ञान का उपयोग 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 छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं के पठन-पाठन का आकलन करने और यह पता लगाने का मौका मिलता है कि कौन-कौन से छात्र-छात्रा 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 'समूहकार्य का उपयोग करना' देखें।

### वीडियो: समूहकार्य 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 छात्र-छात्राओं के लिए तुरंत आकर्षक साबित होता है। इससे छात्र-छात्राओं को पता चलता है कि आप 'समसामयिक' हैं और आपको विद्यालय के बाहर अपने छात्र-छात्राओं की दिलचस्पी के बारे में भी पता है। दूसरे शब्दों में, यह आपको अपने छात्र-छात्राओं के सामने और ज्यादा मानवीय रूप में पेश कर सकता है और छात्र-शिक्षक 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 छात्र-छात्राओं के साथ उपयोग करने लायक खेल में तब्दील करने के लिए अन्य शिक्षकों 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 क्विज खेल है। "कौन बनेगा विज्ञान करोड़पति?" नामक खेल बनाने के लिए संसाधन 4 का उपयोग करें। – *रिविजन एपिसोड* यदि आपके विद्यालय में एक और विज्ञान शिक्षक/शिक्षिका 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 छात्र-छात्रा आगामी योगात्मक आकलन के लिए अपने तीन विज्ञानों – भौतिकी, रसायनिकी और जैविकी – 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 छात्र-छात्राओं 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 उपयोग, विद्यालय वर्ष के लिए अपने भावी शिक्षण कार्यों में, कहाँ कर सकते हैं। अपनी 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 शिक्षकों 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?



### ज़रा सोचिये

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

## 5 सारांश

अपने पाठों में खेलों का उपयोग करने से आपको अपने विज्ञान शिक्षण में कई फायदे होंगे। आपके छात्र-छात्रा आपके द्वारा उपयोग 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 सीखने-सिखाने के 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 जाएंगे और आपके छात्र-छात्रा और ज्यादा प्रेरित हो जाएंगे। सबसे महत्वपूर्ण बात, 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 छात्र-छात्रा खेल खेलते हैं तब शोर का स्तर पहले से ज्यादा होगा। लेकिन यह एक 'अच्छा' शोर होगा क्योंकि इसका मतलब है कि आपके छात्र-छात्रा सक्रिय रूप से सीख रहे हैं।

## संसाधन

### संसाधन 1: प्रगति और कार्यप्रदर्शन का आकलन

छात्र-छात्राओं के शिक्षण का आकलन करने के दो उद्देश्य हैं :

- **योगात्मक आकलन** पीछे अतीत 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 छात्र-छात्राओं को उस परीक्षा के सवालों पर अपनी दक्षता का पता चलता है। इससे परिणामों की सूचना देने में भी मदद मिलती है।
- **निर्माणात्मक आकलन** (या सीखने के लिए आकलन) स्वभाव से अधिक अनौपचारिक और नैदानिक होने के चलते काफी अलग होता है। शिक्षक इसका उपयोग सीखने की प्रक्रिया के एक हिस्से के रूप में करते हैं, जैसे, इस बात की जाँच करने के लिए सवाल पूछना कि छात्र-छात्रा कुछ समझे हैं या नहीं। उसके बाद इस आकलन के परिणामों का उपयोग अगले सीखने के अनुभव को बदलने के लिए किया जाता है। अनुश्रवण और फीडबैक निर्माणात्मक आकलन का हिस्सा हैं।

निर्माणात्मक आकलन पठन-पाठन में वृद्धि करता है क्योंकि सीखने के लिए अधिकांश छात्र-छात्राओं को:

- समझना चाहिए कि उनसे क्या सीखने की उम्मीद की जाती है

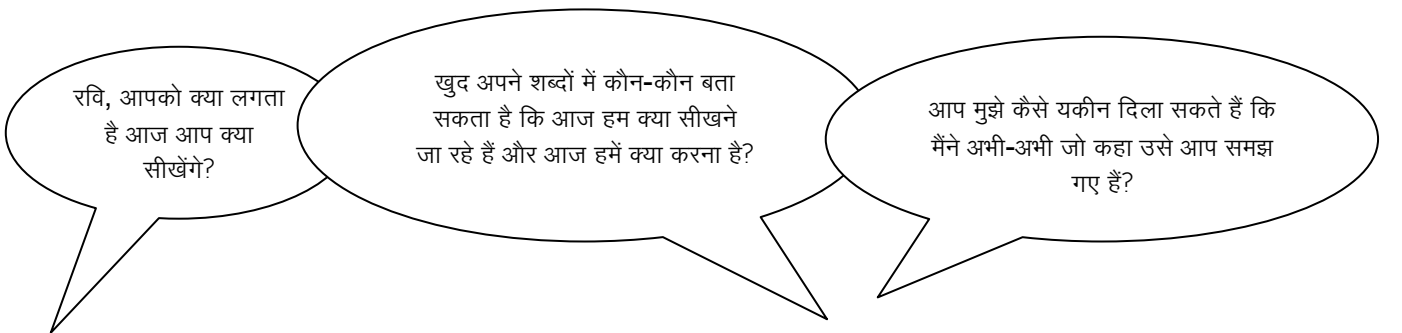
- पता होना चाहिए कि उस सीखने के साथ इस समय वे कहाँ पर हैं
- समझना चाहिए कि वे कैसे प्रगति कर सकते हैं (यानी, क्या पढ़ना है और कैसे पढ़ना है)
- पता होना चाहिए कि अब वे लक्ष्यों और प्रत्याशित परिणामों तक पहुँच चुके हैं।

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

- **पहले:** शिक्षण शुरू होने से पहले आकलन करने से आपको निर्देश से पहले यह पता लगाने में मदद मिल सकती है कि आपके छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को जो पता है उसके बारे में अपनी समझ को बढ़ाने से छात्र-छात्राओं को वह सब फिर से पढ़ाने की संभावना कम हो जाती है जिसमें वे पहले ही माहिर 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।
- **के दौरान:** कक्षा शिक्षण के दौरान आकलन करते समय इस बात की जाँच की जाती है कि छात्र-छात्रा सीख रहे हैं और बेहतर कर रहे हैं या नहीं। इससे आपको अपनी सीखने-सिखाने की पद्धति, संसाधनों और क्रियाकलापों का समायोजन करने में मदद मिलेगी। इससे आपको यह समझने में मदद मिलेगी कि छात्र-छात्रा वांछित उद्देश्य की दिशा में कैसे आगे बढ़ रहे हैं और आपका अध्यापन कितना सफल है।
- **के बाद में:** शिक्षण के बाद होने वाले आकलन से छात्र-छात्राओं 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 शिक्षण करने का मौका मिलेगा।

### पहले: स्पष्ट रूप से जानना कि आपके छात्र-छात्रा क्या सीखेंगे

जब आप यह तय करते हैं कि छात्र-छात्राओं को एक पाठ में या पाठों की शृंखला में क्या सीखना चाहिए तो आपको उन्हें इसके बारे में बताने की जरूरत होती है। छात्र-छात्राओं 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:



छात्र-छात्राओं को अपना जवाब देने से पहले कुछ सेकंड सोचने का मौका दें, या छात्र-छात्राओं 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।

### पहले: जानना कि छात्र-छात्रा अपनी पढ़ाई में कहाँ तक पहुँचे हैं

अपने छात्र-छात्राओं को आगे बढ़ने में मदद करने के लिए, आपको और उनको दोनों को उनके ज्ञान और समझ की मौजूदा 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:

- छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं से स्वेच्छा से बताने के लिए कहें कि वे प्रत्येक शब्द के बारे में क्या जानते हैं। उसके बाद कक्षा के बाकी छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं के लिए प्रासंगिक और रचनात्मक पाठों की योजना बना सकते हैं। यह भी महत्वपूर्ण है कि आपके छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को खुद अपने सीखने की कमान संभालने के अवसर प्रदान करने से उन्हें जीवन भर सीखने के लिए तत्पर इंसान बनाने में मदद मिलेगी।

### के दौरान: पढ़ाई में छात्र-छात्राओं की प्रगति को सुनिश्चित करना

छात्र-छात्राओं 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:

- छात्र-छात्राओं की अपनी 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 उपयोग करने में सक्षम महसूस करते हैं।

आपको छात्र-छात्राओं के लिए अपनी पढ़ाई को बेहतर बनाने के अवसर प्रदान करने की भी जरूरत होगी। इसका अर्थ यह हुआ कि अपनी पढ़ाई में छात्र-छात्रा इस समय जहाँ पर हैं और जहाँ 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 छात्र-छात्राओं को समूहीकृत करके उन्हें अलग-अलग काम सौंपने पड़ सकते हैं
- छात्र-छात्राओं 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 'अपनी कमियों को दूर कर सकें'
- 'निम्न प्रविष्टि, उच्च सीमा' कार्यों का उपयोग करना पड़ सकता है ताकि सभी छात्र-छात्रा प्रगति कर सकें – इन्हें इस तरह बनाया गया है कि सभी छात्र-छात्रा काम को शुरू कर सकें लेकिन ज्यादा सक्षम छात्र-छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को यह सोचने-समझने का समय और आत्मविश्वास मिलता है कि आगे सुधार के लिए उन्हें क्या करने की जरूरत है। छात्र-छात्राओं को आपस में अपने काम के बारे में बात करने का, और अपनी खामियों को पहचानने और उन खामियों को दूर करने के बारे में विचार करने का मौका देकर, आप उन्हें अपना खुद का आकलन करने के रास्ते बता रहे हैं।

**बाद: 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 छात्र-छात्रा कितना अच्छा कर रहे हैं
- अगले पाठ की योजना बनाने में इस जानकारी का उपयोग करना
- छात्र-छात्राओं को वापस इसके बारे में बताना।

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

### जानकारी या सबूत इकट्ठा करना

प्रत्येक छात्र/छात्रा, विद्यालय के अन्दर और बाहर दोनों जगह, खुद की रफ़्तार और शैली में, अलग-अलग ढंग से सीखता है। इसलिए, आपको छात्र-छात्राओं का आकलन करते समय दो काम करने की जरूरत है:

- तरह-तरह के स्रोतों (अपने खुद के अनुभव, छात्र/छात्रा, अन्य छात्र/छात्रा, अन्य शिक्षक, माता-पिता और सामुदायिक सदस्यों से) से जानकारी इकट्ठा करना।
- जोड़ों में और समूहों में, छात्र-छात्राओं का अलग-अलग आकलन करना, और स्व-आकलन को बढ़ावा देना। अलग-अलग तरीकों का उपयोग करना जरूरी है, क्योंकि किसी एक तरीके से आपको सारी आवश्यक जानकारियाँ नहीं मिल सकती हैं। छात्र-छात्राओं 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 विद्यालयों में रिकॉर्डिंग का सबसे आम तरीका रिपोर्ट कार्ड का उपयोग करना है, लेकिन इससे आपको एक छात्र/छात्रा 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, जैसे:

- सीखने-सिखाने के दौरान दिखाई देने वाली बातों को एक डायरी/नोटबुक/रजिस्टर में नोट करना
- छात्र-छात्राओं के काम (लेख, कला, शिल्प, परियोजना, कविताएँ, इत्यादि) के नमूनों को एक पोर्टफोलियो में सुरक्षित रखना
- प्रत्येक छात्र/छात्रा की प्रोफाइल तैयार करना
- किसी असामान्य घटना, परिवर्तन, समस्या, छात्र-छात्राओं 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 छात्र/छात्रा 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 छात्र-छात्राओं 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-अलग किस्म के सीखने के क्रियाकलापों की स्थापना करके, जिन छात्र-छात्राओं को ज्यादा मदद की जरूरत है उन पर ध्यान देकर, और जो छात्र-छात्रा ज्यादा आगे हैं उन्हें चुनौती देकर, प्रत्येक छात्र/छात्रा 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 छात्र-छात्राओं को दो बराबर भागों में बाँटकर दो टीमों तैयार करें।

2. ब्लैकबोर्ड पर विज्ञान के एक विशेष विषय से संबंधित कुछ मुख्य शब्दों, वाक्यांशों या प्रतीकों की शृंखला 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

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p><b>हाइड्रोजन (H)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 1</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 1</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 1</p> <p>स्वरूप: रंगहीन, गंधहीन</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: प्रतिक्रियाशील; ऑक्सीजन के साथ विस्फोटक प्रतिक्रिया करता है</p>                 | <p><b>हीलियम (He)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 2</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 4</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2</p> <p>स्वरूप: रंगहीन, गंधहीन</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: पूर्णतः अप्रतिक्रियाशील</p>   | <p><b>लिथियम (Li)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 3</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 7</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,1</p> <p>स्वरूप: कोमल, चाँदीनुमा धातु</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: प्रतिक्रियाशील; हवा में रंग फीका पड़ जाता है, ठन्डे पानी के साथ प्रतिक्रिया करता है, तेल में</p>   | <p><b>बेरिलियम (Be)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 4</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 9</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,2</p> <p>स्वरूप: सफ़ेद, धूसर रंग का धातु</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: ऑक्साइड की एक रक्षात्मक परत के कारण प्रतिक्रियाशील प्रतीत नहीं होता है</p>               |
| <p><b>बोरॉन (B)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 5</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 11</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,3</p> <p>स्वरूप: भूरा, काला</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: रासायनिक दृष्टि से निष्क्रिय; केवल गर्म, गाढ़े अम्लों के साथ प्रतिक्रिया करता है</p> | <p><b>कार्बन (C)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 6</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 12</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,4</p> <p>स्वरूप: गहरा धूसर फिसलनदार ठोस, काला पाउडर या काँच जैसा दिखने वाला रत्न (हीरा)</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: गर्म किए जाने पर हवा के साथ प्रतिक्रिया करता है</p> | <p><b>नाइट्रोजन (N)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 7</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 14</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,5</p> <p>स्वरूप: रंगहीन, गंधहीन</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: अप्रतिक्रियाशील; एक प्लेटिनम उत्प्रेरक के साथ गर्म किए जाने पर ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करता है</p> | <p><b>ऑक्सीजन (O)</b></p> <p>परमाणु संख्या: 8</p> <p>द्रव्यमान संख्या: 16</p> <p>इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,6</p> <p>स्वरूप: रंगहीन, गंधहीन</p> <p>सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस</p> <p>प्रतिक्रियाशीलता: प्रतिक्रियाशील; धातुओं और अधातुओं के साथ प्रतिक्रिया करता है – कभी-कभी ऊष्मा की जरूरत पड़ती है</p> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <p><b>फ़्लोरिन (F)</b><br/> परमाणु संख्या: 9<br/> द्रव्यमान संख्या: 19<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,7<br/> स्वरूप: हल्का पीला, तीक्ष्ण गंध<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस<br/> प्रतिक्रियाशीलता: अति प्रतिक्रियाशील; काँच को कुरेद सकता है</p>                         | <p><b>नियोन (Ne)</b><br/> परमाणु संख्या: 10<br/> द्रव्यमान संख्या: 20<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8<br/> स्वरूप: रंगहीन, गंधहीन<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: रंगहीन, गंधहीन<br/> प्रतिक्रियाशीलता: पूर्णतः अप्रतिक्रियाशील</p> | <p><b>सोडियम (Na)</b><br/> परमाणु संख्या: 11<br/> द्रव्यमान संख्या: 23<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,1<br/> स्वरूप: बहुत कोमल, चाँदीनुमा धातु<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस<br/> प्रतिक्रियाशीलता: अति प्रतिक्रियाशील; तेल में रखा जाता है, हवा में तेजी से मलिन हो जाता है, पानी के साथ प्रतिक्रिया करता है (पिघल जाता है)</p>  | <p><b>मैग्नेशियम (Mg)</b><br/> परमाणु संख्या: 12<br/> द्रव्यमान संख्या: 24<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,2<br/> स्वरूप: चाँदीनुमा धूसर धातु<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस (अक्सर रिबन के रूप में रखा जाता है)<br/> प्रतिक्रियाशीलता: गर्म किए जाने पर हवा के साथ तेजी से, ठन्डे पानी के साथ धीरे-धीरे, और भाप के साथ तेजी से</p> |
| <p><b>एल्यूमिनियम (Al)</b><br/> परमाणु संख्या: 13<br/> द्रव्यमान संख्या: 27<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,3<br/> स्वरूप: चमकदार चाँदीनुमा धातु<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस<br/> प्रतिक्रियाशीलता: हवा में मलिन हो जाता है, एक रक्षात्मक परत का निर्माण करता है</p> | <p><b>सिलिकॉन (Si)</b><br/> परमाणु संख्या: 14<br/> द्रव्यमान संख्या: 28<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,4<br/> स्वरूप: धूसर, चमकदार, ठोस<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस<br/> प्रतिक्रियाशीलता: अप्रतिक्रियाशील</p>             | <p><b>फॉस्फोरस (P)</b><br/> परमाणु संख्या: 15<br/> द्रव्यमान संख्या: 31<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,5<br/> स्वरूप: दो रूप: लाल फॉस्फोरस (पाउडर) और सफ़ेद फॉस्फोरस (हल्का धूसर ठोस) – चाकू से काटा जा सकता है)<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस<br/> प्रतिक्रियाशीलता: सफ़ेद फॉस्फोरस हवा में सुलगने लगता है और इसे पानी में रखना पड़ता है; लाल फॉस्फोरस अप्रतिक्रियाशील होता है</p> | <p><b>सल्फर (S)</b><br/> परमाणु संख्या: 16<br/> द्रव्यमान संख्या: 32<br/> इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,6<br/> स्वरूप: पीला<br/> सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस<br/> प्रतिक्रियाशीलता: हवा में गर्म किए जाने पर जल जाता है; गर्म किए जाने पर धातुओं के साथ प्रतिक्रिया करता है</p>  |

**क्लोरिन (Cl)**

परमाणु संख्या: 17

द्रव्यमान संख्या: 35 या 37

इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,7

स्वरूप: हरा, पीलानुमा, तीक्ष्ण गंध

सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस

प्रतिक्रियाशीलता: प्रतिक्रियाशील; धातुओं के साथ प्रतिक्रिया करता है, खास तौर पर गर्म किए जाने पर

**आर्गन (Ar)**

परमाणु संख्या: 18

द्रव्यमान संख्या: 40

इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,8

स्वरूप: रंगहीन, गंधहीन

सामान्य तापमान पर अवस्था: गैस

प्रतिक्रियाशीलता: पूर्णतः अप्रतिक्रियाशील

**पोटैशियम (K)**

परमाणु संख्या: 19

द्रव्यमान संख्या: 39

इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,8,1

स्वरूप: बेहद कोमल, चाँदीनुमा धातु

सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस

प्रतिक्रियाशीलता: तेल में रखा जाता है, हवा में मलिन हो जाता है, पानी के साथ प्रतिक्रिया होने पर आग पकड़ लेता है

**कैल्शियम (Ca)**

परमाणु संख्या: 20

द्रव्यमान संख्या: 40

इलेक्ट्रॉन व्यवस्था: 2,8,8,2

स्वरूप: हल्का धूसर धातु

सामान्य तापमान पर अवस्था: ठोस

प्रतिक्रियाशीलता: हवा में मलिन हो जाता है, गर्म करने पर हवा के साथ प्रतिक्रिया करता है

#### संसाधन 4: कौन बनेगा 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 छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्राओं 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 छात्र-छात्रा सचमुच के पैसे 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 R3.1 '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 छात्र-छात्रा 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 छात्र/छात्रा गलत जवाब देता है या जवाब नहीं दे पाता है तो उसे खेल से निकाल दिया जाता है और अगले छात्र/छात्रा को खेलने का मौका दिया जाता है। अगला छात्र/छात्रा सवालों के एक नए समूह के साथ एकदम शुरू से शुरूआत करता है।

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

- **दर्शकों से पूछें:** आपके अन्य छात्र-छात्राओं 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 शिक्षक 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:** छात्र-छात्रा अपने किसी सहपाठी से सही जवाब देने के लिए कह सकता है।

संसाधन 5: आवर्त सारणी को याद रखने के लिए अलग-अलग ग्रुप के हिसाब से वाक्य या शब्द का निर्माण करना जैसे – ग्रुप 1 के लिए 'लीना का रब से फरियाद'

(Li Na K Rb Cs Fr)

ग्रुप 2 के लिए 'बे मग का सरबरा'

(Be Mg Ca Sr Be Ra)

इत्यादि जैसे लाइन का बनाना जिसे छात्र-छात्रा अपने से भी निर्माण कर सकते हैं।

## 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](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=YIUHXZR3ZA> (accessed 20 May 2014)

## संदर्भ/संदर्भग्रंथ 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 इकाई में सामग्री को पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति के लिए निम्न स्रोतों का कृतज्ञतारूपी आभार किया जाता है:

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 शिक्षक प्रशिक्षकों, प्रधानाध्यापकों, शिक्षकों और छात्र-छात्राओं के प्रति आभार प्रकट किया जाता है जिन्होंने उत्पादनों में दि ओपन यूनिवर्सिटी के साथ काम किया है।