



विज्ञान के शिक्षक विद्यार्थियों के साथ सामाजिक न्याय की पड़ताल कैसे कर सकते हैं

डे ग्रीनबर्ग

विज्ञान की शिक्षा में सामाजिक न्याय की क्या भूमिका है? किस तरह न्याय के मुद्दों से जुड़ाव विद्यार्थियों की शिक्षा को सशक्त बना सकता है, खासतौर से उन विद्यार्थियों के सन्दर्भ में जो ऐसे समुदायों से ताल्लुक रखते हैं जिन्हें पारम्परिक तौर पर विज्ञान शिक्षण और करियर्स से दूर रखा गया है?

‘**शि**क्षकों और विद्यार्थियों को एक ऐसी नई भूमिकाओं के लिए तैयार करना ज़रूरी है जो उन्हें निभानी ही चाहिए...स्कूली शिक्षा और उसी को आगे बढ़ाते हुए विज्ञान की शिक्षा का हमारा नज़रिया उस सहभागितापूर्ण लोकतंत्र से ज़्यादा मेल खाता है जहाँ नागरिक सक्रिय रूप से...भावी पीढ़ियों के लिए सहयोग करते हैं।’

– माइक म्युलर

‘इस कार्यक्रम ने मुझे इस बात का एहसास कराया कि मैं स्कूल का बाशिन्दा हूँ, मैंने बदलाव लाया, लिहाज़ा मुझे स्कूल जाना पड़ा क्योंकि उसने मुझे मदद दी और मैंने भी स्कूल की बहुत मदद की।’
फ़्रातिमा – प्राथमिक शाला की एक विद्यार्थी जिसने स्कूल में ‘एक्शन रिसर्च’ की।

जैसे-जैसे हमारी दुनिया अनेक आयामों (सामाजिक, राजनैतिक, पारिस्थितिकी,

चिकित्सकीय, डिजिटल और आर्थिक) में बदलती जाती है, वैसे-वैसे विज्ञान के अध्यापकों के लिए यह महत्वपूर्ण होता जाता है कि वे विद्यार्थियों को वे दक्षताएँ, ज्ञान और अवसर उपलब्ध कराएँ जिन्हें विद्यार्थी अपने आस-पास की उत्तरोत्तर जटिल होती जाती दुनिया में प्रयुक्त कर सकें। यह विशेष रूप से उन विद्यार्थियों के लिए महत्वपूर्ण है जो ऐसे समुदायों (मसलन, आप्रवासी या जनजातीय अल्पसंख्यक समुदायों) या पृष्ठभूमियों से ताल्लुक रखते हैं जिन्हें पारम्परिक तौर पर मुख्यधारा के विज्ञान-शिक्षण और विज्ञान सम्बन्धी करियर्स से अलहदा रखा गया है। जो शिक्षक वैज्ञानिक परिघटना के नैतिक, ऐतिहासिक, सांस्कृतिक, और सामाजिक-राजनैतिक पहलुओं से जुड़ाव रखते हैं, वे अपने विद्यार्थियों को ऐसी स्वायत्तताओं और साधनों से लैस कर सकते हैं जिनके सहारे वे वर्तमान और भविष्य की चुनौतियों का उन तरीकों से सामना कर सकें जो उनके लिए महत्वपूर्ण हैं। वे शिक्षक यह

काम जिस एक तरीके से कर सकते हैं, वह है विज्ञान की सामाजिक न्यायमूलक शिक्षा।

विज्ञान की सामाजिक न्यायमूलक शिक्षा

विज्ञान के जो शिक्षक सामाजिक न्याय के लिए काम करते हैं, वे अपने अध्यापन को विद्यार्थियों के अकादमिक, सामाजिक और राजनैतिक सशक्तिकरण के लिए इस्तेमाल करते हैं।

वे विद्यार्थियों को सिखाते हैं कि उन मुद्दों और चुनौतियों का मुकाबला कैसे करें जिनमें वैज्ञानिक ज्ञान और कर्म शामिल होते हैं, साथ ही उन पर आलोचनात्मक प्रश्न उठाएँ या सम्बन्धित राजनैतिक और सामाजिक कारकों का परीक्षण करें (देखें चित्र-1)। शायद बहुत-से शिक्षक पहले ही इन मुद्दों से निपटते रहे होंगे; उदाहरण के लिए, परिवार की चिकित्सा पर बहस करते हुए और उनके बारे में निर्णय करते हुए, पोषण सम्बन्धी लाभों और आर्थिक बजट को सन्तुलित रखने के लिए भोजन की सामग्री का चुनाव करते हुए और सरकारी तथा कॉर्पोरेट नीतियों के पर्यावरणपरक प्रभावों पर सवाल उठाते हुए। जो अध्यापक विद्यार्थियों को ऐसे मुद्दों से जुड़ने के अवसर उपलब्ध कराते हैं, वे अपने विद्यार्थियों को ऐसे सम्पूर्ण व्यक्तियों के रूप में देखते हैं जो एक पेचीदा दुनिया में विकसित हो रहे हैं। चिकित्सा की नाजायज़ क्रिमताओं, विभिन्न मोहल्लों में भोजन तक पहुँच बनाने की समस्याएँ, ज़हरीले प्रदूषण उत्पन्न करने वाले कॉर्पोरेशनों को सरकारी सब्सिडी जैसे मुद्दों पर विचार विद्यार्थियों को दुनिया के बारे में आलोचनात्मक दृष्टिकोण और नागरिक स्वायत्तता का बोध विकसित करने की गुंजाइश देता है।

ये अध्यापक विज्ञान को सकारात्मक परिवर्तन के साधन के रूप में देखने और इस्तेमाल करने में भी विद्यार्थियों की मदद करते हैं। वे विद्यार्थियों को दूसरों के साथ मिलकर ऐसी कार्रवाइयों के लिए प्रोत्साहित करते हैं जिनका लक्ष्य हर किसी के लिए एक निष्पक्ष और ज़्यादा न्यायसंगत दुनिया



चित्र-1: विज्ञान शिक्षण और सामाजिक न्याय। न्याय-केन्द्रित विज्ञान शिक्षण के विचार को एकीकृत समग्र रूप में प्रस्तुत करने वाला एक चित्र जो स्वस्थ समुदायों के विकास, सूचना और संसाधन के उन्मुक्त आदान-प्रदान और पारिस्थितिक बहाली से उभरता है।

Credits: Illustration created using Adobe Firefly under prompting by Punya Mishra and Day Greenberg, 2023. License: CC-BY-NC.

बनाना होता है। एक कक्षा के रूप में विशिष्ट सकारात्मक परिवर्तन लाने की साझा आकांक्षा विद्यार्थियों को विषयवस्तु के अध्ययन को प्रोत्साहित कर सकती है। यह उनमें विषयवस्तु को (सिर्फ ग्रहण करना नहीं) अपनाने को जगा सकता है ताकि वे स्वयं सकारात्मक परिवर्तन लाने में जुट जाएँ और/या सत्ता में बैठे अन्य लोगों को इसके लिए आश्वस्त कर सकें। उदाहरण के लिए, 2020 के मेरे संयुक्त राज्य अमेरिका के अध्ययन के दौरान परिवारों ने कोविड-19 महामारी के बारे में विश्व स्वास्थ्य केन्द्र के आँकड़ों और नर्सों तथा रिश्तेदारों के परामर्श का इस्तेमाल करके उनके देश के नेताओं के गुमराह करने वाले वक्तव्यों की सामूहिक आलोचना की थी। नताली डेविस और जैनेली शोफर के 2019 के अध्ययन में, जब विद्यार्थियों को उनके शिक्षकों ने क्षेत्रीय जल संकट के सार्वजनिक उत्तरदायित्व और उसके मानवाधिकार सम्बन्धी आयामों पर चर्चा के लिए आमंत्रित किया था तब उन्होंने पानी के बारे में सीखते हुए एपिस्टेमिक एजेंसी (epistemic agency) (स्वयं

के सीखने को लेकर ज़िम्मेदारी का भाव) विकसित की थी और नेतृत्व कौशल का अभ्यास किया था। इसी तरह, कैथलीन अराडा (Kathleen Arada's) के 2023 के अध्ययन में, जब विद्यार्थी त्वचा के कैंसर का पता लगाने के लिए कृत्रिम बुद्धि (artificial intelligence) आधारित तकनीक के बारे में सीख रहे थे, तो उन्होंने अपेक्षाकृत काली चमड़ी के सन्दर्भ में इस तकनीक की नाकामयाबियों के बारे में आलोचनात्मक ढंग से विचार किया था। इससे इस विषय पर शोध पत्रों की गहन और चिन्तनशील टिप्पणियों को बल मिला था।

ये अध्यापक विज्ञान की कक्षाओं को एक ऐसी जगह की शकल देते हैं जहाँ विद्यार्थी अपने कौशल विकसित कर सकते हैं और ऐसे रूपों में ज्ञान का इस्तेमाल कर सकते हैं जो उस चीज़ को प्रतिबिम्बित करते हैं और/ या उन सवालों का जवाब देते हैं जो वास्तविक दुनिया उनसे पूछ चुकी होती है (और भविष्य में उनसे पूछती रहेगी)। इस तरह की कक्षाएँ विद्यार्थियों को जटिल और निरन्तर परिवर्तनशील दुनिया में स्वतंत्र रूप

ज्ञान को एक साधन के रूप में
इस्तेमाल करने में विद्यार्थियों की मदद



विद्यार्थियों को योजना बनाने और
कार्रवाई करने के लिए तैयार करें



विद्यार्थियों की स्वायत्तता और
सहयोगपूर्ण समझ में सहायता



**चित्र-3 : सामाजिक न्याय के लिए विज्ञान
के शिक्षण के तीन घटक : शैक्षणिक,
सामाजिक और राजनैतिक।**

Credits: Illustration by Punya Mishra, 2023.
License: CC-BY-NC.

प्रयोगशाला की गतिविधियों में सहयोग करने के बाद, मिस्टर कार्सन ने विद्यार्थियों से कहा कि अगले चरण की योजनाएँ बनाने से पहले वे कार्रवाई पर केन्द्रित विचारों पर अपना मत दें। 2019 के अध्ययन में अध्यापक मिस्टर जैनेली ने भी स्कूल के पास की एक नदी का दौरा शामिल किया था। तब कक्षा ने उस नगर के खतरनाक जल संकट के बारे में समाचार पढ़े थे जो उनसे मात्र एक घण्टे की दूरी पर था। समस्या के सामाजिक और राजनैतिक आयामों पर उत्कट सामूहिक विचार-विमर्श के दौरान, मिस्टर जैनेली के विद्यार्थियों ने अपनी भावनात्मक और वैज्ञानिक दोनों समझ साझा की थीं, जिसमें इस तरह के वक्तव्य शामिल थे : “यह जायज़ नहीं है”, और “(गवर्नर) बेवकूफी कर रहा है।”

क्रियान्वित कैसे करें : विद्यार्थियों के साथ उन्मुक्त वार्तालाप की एक ऐसी संस्कृति तैयार करें जो उन्हें न केवल अपने बौद्धिक स्वत्व को साझा करने बल्कि भावनात्मक और सामाजिक स्वत्वों को भी साझा करने को प्रेरित करे। विद्यार्थियों को सवाल पूछने की, साथ ही उन विचारों और किस्सों में साझा करने की इजाज़त दें जो कक्षा के विषय के साथ सम्बन्ध बनाने में उनकी मदद करें। उन्हें अपने साथियों के दृष्टिकोणों और अनुभवों की इज़्जत करने की भी याद दिलाएँ। उन्हें समूह की सामाजिक अपेक्षाओं की सहयोगी संरचना

के भीतर बौद्धिक टीमवर्क और समझौते की भावना के साथ स्वस्थ सामूहिक समझ बनाने का अवसर दें (देखें **चित्र-2**)। एक अतिरिक्त लाभ : इससे विद्यार्थियों को प्रत्येक स्कूल वर्ष की शुरुआत में आपके साथ मिलकर सामाजिक अपेक्षाओं के एक सेट के सहनिर्धारण के लिए आमंत्रित करने में तथा प्रत्येक इकाई की शुरुआत में विद्यार्थियों को इन सह-निर्धारित अपेक्षाओं की याद दिलाने में मदद मिलती है। इस तरह के निर्णयों के कुछ उदाहरण हैं : “अगर सामूहिक चर्चाएँ मुश्किल होती हैं, तो हम वोट देंगे” और “हम अपने साथियों के भावनात्मक दृष्टिकोण का सम्मान करेंगे।” जब मैं अध्यापक के रूप में ऐसा करता हूँ, तो मैं विद्यार्थियों से अपनी कुछ अपेक्षाओं को हमेशा शामिल करता हूँ और उनसे कहता हूँ कि वे भी मुझसे अपनी अपेक्षाओं को शामिल करें।

गाइड 2 : विद्यार्थियों को योजना बनाने और उन पर कार्रवाई करने के लिए तैयार करें (राजनैतिक घटक) – मिस्टर कार्सन की कक्षा ने संगीत का एक वीडियो, एक मिक्सटेप रिकॉर्डिंग, और स्थानीय पर्यावरणीय अन्याय के प्रति जागरूकता पैदा करने के लिए सार्वजनिक सफ़ाई का कार्यक्रम तैयार किया। सुश्री जैनेली की कक्षा ने एक घण्टे की दूरी पर स्थित एक क़स्बे में हो रहे पर्यावरणीय अन्याय के बारे में व्यापक स्कूली समुदाय को शिक्षित

करने के लिए पोस्टर तैयार किए। 2020 के मेरे अध्ययन के दौरान अलग-थलग रह रहे एक विद्यार्थी ने मानसिक स्वास्थ्य सम्बन्धी सूचना में साझेदारी करने और कोविड-19 से सम्बन्धित अवसाद और उद्विग्नता महसूस कर रहे साथियों को भावनात्मक अवलम्ब के सन्देश देने के लिए एक सोशल मीडिया सपोर्ट ग्रुप तैयार किया। ये सब इस बात के उदाहरण हैं कि कैसे वैज्ञानिक और राजनैतिक शिक्षण ने अन्याय से निपटने के लिए कार्रवाइयों के नियोजन और क्रियान्वयन को प्रेरित किया।

क्रियान्वयन कैसे करें : विद्यार्थियों के वैचारिक आदान-प्रदान का सक्रिय हिस्सा बनें और उस तरह की कार्रवाइयों का चुनाव करने में सहयोग करें जो उस तरह के बदलाव लाते हैं जो उनके लिए और उनके समुदाय के लिए महत्त्व रखते हैं। वैयक्तिक और सामूहिक कार्रवाइयों के सम्भावित प्रभावों पर चर्चा करें; और उन्हें विज्ञान के कामकाज और/या विज्ञान की नीति में सत्ता की उन संरचनाओं पर गम्भीरतापूर्वक सवाल उठाने में मदद करें जो लोगों को पीड़ा पहुँचाती हैं या पर्यावरण तंत्रों के विनाश में योगदान करती हैं। ‘समस्याओं की जड़ों’ को खोजने में उनकी मदद करें – ये अकसर तो सामाजिक अन्याय से सम्बन्ध रखती हैं, लेकिन किन्हीं रूपों में इन्हें वैज्ञानिक पड़ताल के माध्यम से बेहतर समझा जा सकता है। उदाहरण के लिए, विज्ञान के अध्यापक

अपने विद्यार्थियों से ये प्रश्न पूछकर उनकी मदद कर सकते हैं : स्थानीय स्कूल भवन की बिजली कटौती की समस्याएँ शिक्षा के बजट प्रस्तावों पर राजनैतिक बहस से किस तरह जुड़ी हुई हैं? कोयले की ऊर्जा के उपयोग और उसके उत्खनन से कौन लाभान्वित होता है? कम्प्यूटिंग के इतिहास में कम्प्यूटर के लिए स्त्रियों के योगदान की किस तरह उपेक्षा की गई है?

गाइड 3 : ज्ञान का इस्तेमाल एक औज़ार के रूप में करने में विद्यार्थियों की मदद करें (अकादमिक घटक) – जब साध्य सामाजिक न्याय हो और साधन विज्ञान (ज्ञान और व्यवहार) हो, तो विज्ञान की शिक्षा के साथ विद्यार्थियों के सशक्तीकरण का सामंजस्य बिठाया जा सकता है। विद्यार्थी सशक्त महसूस करें, इसके लिए अध्यापकों को चाहिए कि वे विद्यार्थियों के लिए विद्यार्थी-नेतृत्व के अनुभवों को सुगम बनाएँ और उन्हें सहयोगी संसाधन और सूचना मुहैया कराएँ। लेकिन विद्यार्थियों को नेतृत्व के अवसर उपलब्ध करा देना भर पर्याप्त नहीं है – विज्ञान के अध्यापकों के लिए यह भी ज़रूरी है कि वे विद्यार्थियों को उनकी इच्छानुसार कार्रवाई करने के लिए वैज्ञानिक कौशल और ज्ञान भी उपलब्ध कराएँ।

क्रियान्वयन कैसे करें : इस बारे में सीखने में विद्यार्थियों की मदद करें कि वे जो कार्रवाइयाँ करना चाहते हैं उन्हें विज्ञान की शिक्षा और अभ्यास से सहारा मिल सकता है। जब एक बड़ा लक्ष्य उनके दिमाग में आए, उसे छोटे-छोटे, और अधिक पहुँच में आने वाले लक्ष्यों में विभाजित करने में उनकी मदद करें। विद्यार्थियों को इस बारे में मिलकर चर्चा करने को प्रेरित करें कि प्रत्येक छोटे लक्ष्य तक पहुँचने के लिए उन्हें कौन-सी वैज्ञानिक जानकारी और कौशल सीखने की ज़रूरत होगी। जैसे ही वे छोटे लक्ष्य पूरे कर लेते हैं, उनकी प्रगति के हर चरण में उनकी मदद करने के लिए उनके साथ निरन्तर सम्पर्क बनाए रखें। इसी के साथ-साथ, उन्हें यह देखने और इस पर गर्व करने में मदद करें कि कैसे उनके ज्ञान और कौशल का भण्डार आकार और गहराई में बढ़ता जाता है।

चलते-चलते

सामाजिक न्यायोन्मुख विज्ञान के शिक्षक अपने विद्यार्थियों को विज्ञान को एक उपकरण के रूप में बरतने में सक्षम बनाते हैं ताकि वे उन वास्तविक समस्याओं को हल कर सकें जो उन्हें और साथ ही उन लोगों और परिवेश को प्रभावित करती हैं जिन्हें वे

प्रेम करते हैं और जिन पर वे निर्भर करते हैं। इस तरह के अध्यापक विद्यार्थियों को सामाजिक न्याय के लिए कार्रवाई करने की दिशा में विज्ञान की अपनी समझ को अपने सामाजिक, राजनैतिक और अकादमिक विकास से जोड़ने के लिए सहायता और संसाधन उपलब्ध कराते हैं (देखें **चित्र-3**)। लेकिन, इसके लिए विद्यार्थियों को सशक्त किरदार (एक्टर) बनने की इजाज़त देने से ज़्यादा कुछ करने की ज़रूरत है। जैसे-जैसे विद्यार्थी अपने (वैज्ञानिक, सामाजिक और राजनैतिक) ज्ञान और पुस्तकों के सहारे बड़े और ज़्यादा पेचीदा मुद्दों से उलझने की दिशा में आगे बढ़ते हैं शिक्षकों को उन्हें हर कदम पर सहायता देते रहना होगा।

अन्त में, सामाजिक न्यायोन्मुख विज्ञान के अध्यापक हमेशा अपने विद्यार्थियों की बुद्धिमत्ता, व्यक्तित्व, पहचानों, संस्कृतियों, परिवारों और समुदायों का सम्मान करने के साथ शुरुआत करते हैं। वे अपने विद्यार्थियों की पृष्ठभूमियों, इतिहासों और निजी कहानियों को ऐसे संसाधन के रूप में देखते हैं जो कक्षा में सबके लिए साझा सीखने के सशक्तीकरण में मददगार हैं। मैं और अन्य शोधकर्ता इसे 'न्याय-केन्द्रित शिक्षण पद्धति' कहने लगे हैं।

मुख्य बिन्दु

- सामाजिक न्याय विज्ञान शिक्षा हर प्रकार की विज्ञान कक्षा में एकीकृत की जा सकती है, जिसमें शिक्षक विद्यार्थियों की दुनिया में बदलाव लाने की क्षमताओं का सम्मान करते हैं।
- वैज्ञानिक मुद्दों (सामाजिक, राजनीतिक, पर्यावरणीय, औद्योगिक, आवासीय, सांस्कृतिक आदि) के एकदम स्थानीय या परिचित सन्दर्भों से शुरू करना मददगार होता है। शिक्षक ऐसे मुद्दों को चुन सकते हैं, उनके स्थानीय सन्दर्भों पर शोध कर सकते हैं और उन्हें विद्यार्थियों के सामने रख सकते हैं। या वे विद्यार्थियों से उन मुद्दों को साझा करने के लिए कह सकते हैं जो उनके और उनके समुदायों के लिए अभी महत्वपूर्ण हैं। एक बार जब कोई प्रासंगिक स्थानीय मुद्दा पहचान लिया जाए, तो शिक्षक विद्यार्थियों (और उनके परिवारों) के सम्बन्धित नज़रिए और अनुभवों को सुन सकते हैं और उन्हें शामिल कर सकते हैं।
- विद्यार्थी जब जटिल वैज्ञानिक घटनाओं के सामाजिक न्याय आयामों का सामना करने और उन्हें सम्बोधित करने के तरीके खोज रहे होंगे तब उन्हें अपने शिक्षकों की मदद की ज़रूरत होगी। इस मदद में प्रासंगिक सहायक सामग्री या जानकारी साझा करना, नए प्रासंगिक कौशलों के अभ्यास करने के अवसर प्रदान करना और वांछित न्यायोन्मुख विज्ञान सीखने को और परियोजनाओं को पूरा करने के लिए आवश्यक संसाधनों तक पहुँच को सुविधाजनक बनाना शामिल है।



टिप्पणियाँ :

1. यह लेख पहली बार आई वंडर... फरवरी 2017, पेज 70-73 (अंग्रेजी) में प्रकाशित हुआ था। मूल लेख इस लिंक पर पढ़ा जा सकता है : <https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/1270/>। इसका हिन्दी अनुवाद इस लिंक से <https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/3546/> प्राप्त किया जा सकता है। यहाँ प्रकाशित लेख उक्त संस्करण का, समीक्षा के बाद, स्कूल शिक्षकों को ध्यान में रखकर संशोधित किया गया रूप है। इसमें नई सामग्री और एक शिक्षक मार्गदर्शिका भी जोड़ी गई है।
2. इस लेख के मूल संस्करण का सम्पादन डॉ. पुण्य मिश्र और डॉ. एंजेला कैलाब्रेसे बार्टन (ईमेल : acb@msu.edu; वेब : barton.wiki.educ.msu.edu) ने किया था। डॉ. पुण्य मिश्र (ईमेल : punya.mishra@asu.edu; वेब : punyamishra.com), एरिजोना स्टेट यूनिवर्सिटी के दि मैरी लो फुलटन टीचर्स कॉलेज में स्कॉलरशिप एंड इनोवेशन के एसोसिएट डीन के रूप में काम करते हैं। डॉ. एंजेला कैलाब्रेसे बार्टन (ईमेल : acb@msu.edu; वेब : barton.wiki.educ.msu.edu), मिशिगन स्टेट यूनिवर्सिटी के कॉलेज ऑफ़ एजुकेशन में प्रोफ़ेसर के रूप में काम करती हैं। इस अंक में शामिल संस्करण की समीक्षा डॉ. पुण्य मिश्र ने की है।
3. Credits for the image used in the background of the article title: Cudrefin-justice, Roland Zumbuehl, Wikimedia Commons. URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cudrefin-justice.jpg>. License: CC-BY-SA.

References:

1. Arada K, Sanchez A, & Bell P (2023). 'Youth as Pattern Makers for Racial Justice: How Speculative Design Pedagogy in Science can Promote Restorative Rutures Through Radical Care Practices'. *Journal of the Learning Sciences*, 32 (1), 76-109. URL: <https://doi.org/10.1080/10508406.2022.2154158>.
2. Calabrese Barton A, Birmingham D, Sato T, Tan E, & Calabrese Barton S (2013). 'Youth as Community Science Experts in Green Energy Technology'. *Afterschool Matters*. URL: https://ecommons.luc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1082&context=education_facpubs.
3. Davis NR & Schaeffer J (2019). 'Troubling Troubled Waters in Elementary Science Education: Politics, Ethics & Black Children's Conceptions of Water (Justice) in the Era of Flint'. *Cognition and Instruction*, 37 (3), 367-389. URL: <https://doi.org/10.1080/07370008.2019.1624548>.
4. Dimick AS (2012). 'Student Empowerment in an Environmental Science Classroom: Toward a Framework for Social Justice Science Education'. *Science Education*, 96 (6), 990-1012. URL: <http://doi.org/10.1002/sc.21035>.
5. Greenberg D, Calabrese Barton A, Turner C, Hardy K, Roper A, Williams C, Herrenkohl LR, Davis EA & Tasker T (2020). 'Community Infrastructuring as Necessary Ingenuity in the COVID-19 Pandemic'. *Educational Researcher*, 49 (7), 518-523. URL: <https://doi.org/10.3102/0013189X20957614>.
6. Greenberg D, Kim WJ, Brien S, Calabrese Barton A, Balzer M & Archer L (Forthcoming). 'Designing and Leading Justice-Centered Informal STEM Education: A Relational and Ethical Teaching Framework'. *Science Education*.
7. Langhout RD, Collins C & Ellison ER (2014). 'Examining Relational Empowerment for Elementary School Students in a yPAR Program'. *American Journal of Community Psychology*, 53 (3-4), 369-381. URL: <http://doi.org/10.1007/s10464-013-9617-z>.
8. Mueller M, Tippins D, Bryan L (2012). 'The Future of Citizen Science'. *Democracy & Education*, 20 (1), 1-12.
9. Shin M, Calabrese Barton A, Greenberg D, Nazar CR, Tan E (2015). 'Little Kids Can Do Ginormous Works: Youth's Engineering Design and Identity Work'. In *Equity-Focused Implementation of the Next Generation Science Standards: Exploring Models of Hope and Possibility*. American Educational Research Association, Chicago, IL.



डे ग्रीनबर्ग एक शिक्षण वैज्ञानिक हैं। वे युवाओं और परिवारों, विज्ञान केन्द्रों और संग्रहालयों तथा सामुदायिक संगठनों के साथ मिलकर न्याय-उन्मुख अनौपचारिक स्टेम (STEM) शिक्षण का डिजाइन और अध्ययन करती हैं। वे वर्तमान में इंडियाना विश्वविद्यालय के स्कूल ऑफ़ एजुकेशन में असिस्टेंट प्रोफ़ेसर के तौर पर कार्यरत हैं। जब यह लेख पहली बार प्रकाशित हुआ था, तब वे मिशिगन स्टेट यूनिवर्सिटी से शैक्षिक मनोविज्ञान और शैक्षिक प्रौद्योगिकी में पीएचडी कर रही थीं। उनसे daygr@iu.edu पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : मदन सोनी **पुनरीक्षण :** सुशील जोशी **कॉपी एडिटर :** अफसाना पठान

शोध से अभ्यास तक

विज्ञान के पाठ्यक्रम और सामाजिक न्याय का मेल

“

शिक्षा या तो एक ऐसे साधन के रूप में काम करती है जिसका इस्तेमाल नई पीढ़ी को वर्तमान व्यवस्था के सोच के साथ जोड़ने और अनुकूल बनाने के लिए किया जाता है या फिर वह उस स्वतंत्रता का अभ्यास बन जाती है, जिसके माध्यम से मर्द और औरतें वास्तविकता के साथ आलोचनात्मक और रचनात्मक ढंग से जुड़ते हैं और पता लगाते हैं कि अपनी दुनिया के रूपान्तरण में किस तरह हिस्सेदारी की जाए।”

-पाउलो फ़ेयरे (Paulo Freire)

संयुक्त राष्ट्र संघ सामाजिक न्याय को इस तरह परिभाषित करता है: “आर्थिक विकास के फलों का न्यायसंगत और सहानुभूतिपूर्ण वितरण।” सामाजिक न्याय के अन्तर्निहित सिद्धान्तों में न्याय, हिस्सेदारी, बराबरी, विविधता और मानवाधिकार शामिल हैं। यह हमारे जीवन में तब उजागर होता है जब हम लिंग, जाति, वर्ग, नस्ल, मज़हब, भूगोल या विकलांगता की बाधाओं को हटाते हैं। डे ग्रीनबर्ग अपने लेख ‘विज्ञान के शिक्षकों को सामाजिक न्याय की चिन्ता क्यों करनी चाहिए’ में संकेत करती हैं कि विज्ञान के अध्यापक कक्षा के अपने कामकाज में सामाजिक न्याय को जोड़कर दुनिया को अधिक निष्पक्ष और न्यायपूर्ण बनाने के लिए विज्ञान के ज्ञान और कौशलों का इस्तेमाल कर सकते हैं। यह काम अध्यापक कैसे कर सकते हैं?

विज्ञान हमें अपने आस-पास की दुनिया को, सारे जीवन की परस्पर सम्बद्धता और पृथ्वी की हालत को समझने की गुंजाइश देता है। कोई भी ऐसी गतिविधि जो पर्यावरण पर प्रभाव डालती है, वह इन्सानों के जीवन (और दूसरे जीवन-रूपों) पर भी प्रभाव डालती है। वैज्ञानिक ज्ञान और कौशल हमें प्रकृति को और इस प्रभाव की मात्रा को जाँचने और समझने में और इन प्रभावों को कम करने या उनके अनुरूप ढलने में मदद करते हैं। लेकिन आवश्यक ज्ञान, प्रौद्योगिकी, आर्थिक साधनों, सामाजिक और सामुदायिक तंत्रों तक सारे लोगों की समान पहुँच नहीं होती। इसी मुकाम पर पर्यावरण का मुद्दा सामाजिक न्याय का मुद्दा बन जाता है।

यहाँ कुछ विषय और राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (एनसीईआरटी) के माध्यमिक स्कूल के विज्ञान पाठ्यक्रम के वे हिस्से प्रस्तुत हैं जो विद्यार्थियों को सामाजिक न्याय के सवालों की छानबीन की सम्भावनाएँ उपलब्ध कराते हैं।

कक्षा	एनसीईआरटी की पाठ्य पुस्तक के विषय	सम्भावित गतिविधियाँ या परियोजनाएँ
VI	भोजन के अवयव, कमियाँ और बीमारियाँ	विद्यार्थी अपने परिवार, स्कूल और समुदाय में व्याप्त कमियों और बीमारियों की पड़ताल कर सकते हैं और उनके कारणों का पता लगा सकते हैं। इसमें मदद देने के लिए, अध्यापक विद्यार्थियों के लिए चिकित्सकों, पोषणविदों, भोजन विज्ञानियों, सार्वजनिक स्वास्थ्य या सामुदायिक स्वास्थ्य के विशेषज्ञों, या आँगनवाड़ियों या बालवाड़ियों के स्वास्थ्यकर्मियों के साथ संवाद सुलभ करा सकते हैं।

VI	पृथक्करण की तकनीकें	विद्यार्थी भोजन में मिलावट की जाँच कर सकते हैं और जागरूकता फैलाने और दूसरों तक अपनी बात पहुँचाने के लिए उपाय के तौर पर किसी परियोजना पर काम कर सकते हैं। इसमें मदद के लिए, अध्यापक विद्यार्थियों को प्रोत्साहित कर सकते हैं कि वे पृथक्करण की तकनीकों (किसी भी खाद्य तेल - नारियल, सरसों या मूँगफली का तेल) और रासायनिक परिवर्तनों (जैसे, दूध और दूध के उत्पादों, मसालों के रासायनिक परिवर्तनों) के लिए अपने ज्ञान और कौशल का अनुप्रयोग करें। अध्यापक और विद्यार्थी परीक्षण पद्धतियों की इस मार्गदर्शिका का इस्तेमाल कर सकते हैं : https://www.fssai.gov.in/upload/uploadfiles/files/Manual_Methods_Testing_Adultrants_18_1_0_2019.pdf/ .
VI	भौतिक और रासायनिक परिवर्तन	जागरूकता कार्यक्रम तैयार करने के लिए, प्रभावली-आधारित सर्वेक्षण के माध्यम से अपने परिवारों, दोस्तों, सहपाठियों, अध्यापकों और स्कूल के अन्य कर्मचारियों, साथ ही पास के रेस्तरांओं या ढाबों में जागरूकता के स्तर सम्बन्धी आँकड़े एकत्र किए जा सकते हैं। इन सबका इस्तेमाल विशिष्ट चिह्नित-वर्ग के शिक्षण और विज्ञान सम्प्रेषण की दक्षताएँ विकसित करने के लिए किया जा सकता है।
VII	ताप	विद्यार्थी अपने इलाके के तापमान में आने वाले बदलावों के परिप्रेक्ष्य में ताप के विषय की पड़ताल कर सकते हैं। गतिविधियाँ या परियोजनाएँ विकसित करने के लिए पेल्लुयिर ट्रस्ट (Palluyir Trust) का यह स्रोत उपयोगी हो सकता है: https://palluyirtrust.org/download/heat-why-is-it-getting-hotter/ .
VIII	वायु प्रदूषण	विद्यार्थी अपने इलाके के वायु प्रदूषण की पड़ताल कर सकते हैं : इलाके में हवा को प्रदूषित करने वाली मुख्य चीज़ें क्या हैं? इन प्रदूषणकारी चीज़ों से सबसे ज्यादा कौन और क्यों प्रभावित होता है? अपने इलाके के वायु प्रदूषण के स्तर, इन प्रदूषकों के स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों और उन्हें कम करने के बारे में जानने के लिए उनकी विज्ञान की कक्षा के किस ज्ञान और कौशलों का इस्तेमाल किया जा सकता है? इस बारे में और अधिक जानने के लिए कि प्रदूषण के स्तर को कैसे मापा जाता है और उससे किस तरह निपटा जा रहा है, विद्यार्थी अपने मोहल्ले, नगर पालिका, या नगर निगम में किससे बात कर सकते हैं?
VII और VIII	कचरे का इन्तज़ाम	विद्यार्थी अपने इलाके के कचरे के इन्तज़ाम के बारे में जाँच-पड़ताल कर सकते हैं। पेल्लुयिर ट्रस्ट का यह स्रोत उपयोगी हो सकता है : https://palluyirtrust.org/download/consumption-and-climate/ .
VIII	बल	विद्यार्थी उत्तराखण्ड की सिल्कयारा सुरंग के धँसने की घटना की जाँच-पड़ताल कर बल के विषय की छानबीन कर सकते हैं।

VIII	फसल का उत्पादन और प्रबन्धन	<p>विद्यार्थी इन चीजों के प्रभाव की पड़ताल कर सकते हैं : (क) इलाके के किसानों पर कृत्रिम उर्वरकों और कीटनाशकों का प्रभाव। पाठ्यक्रम को वास्तविक जीवन-स्थितियों से जोड़ने के लिए इस तरह के क्रिसे इस्तेमाल किए जा सकते हैं : https://ruralindiaonline.org/en/articles/the-soil-does-not-need-poison-to-kill-pests/; और https://ruralindiaonline.org/en/articles/pomegranates-are-losing-their-shine/.</p> <p>(ख) बिजली गिरने जैसी प्राकृतिक घटनाएँ। बिजली गिरने से खेतों में काम करने वाले लोग क्यों मरते हैं?</p>
VIII	सूक्ष्मजीव : दोस्त और दुश्मन	<p>विद्यार्थी अपने इलाके में व्याप्त सबसे ज्यादा आम संक्रामक बीमारियों की पड़ताल कर सकते हैं। इन बीमारियों के मुख्य कारण क्या हैं? इन बीमारियों का सबसे ज्यादा शिकार होने की सम्भावना किनमें और क्यों है? उदाहरण के लिए, क्या इन संक्रमणों का शिकार होने की सम्भावना का उम्र, लिंग, रहने के स्थान, स्वच्छ पानी, सफाई-व्यवस्था और चिकित्सा-सेवाओं तक पहुँच से है? लोग अपनी बीमारी का इलाज किस तरह करते हैं? उदाहरण के लिए, क्या वे किसी रजिस्टर्ड डॉक्टर के पास जाते हैं या फिर कोई दूसरे तरीके अपनाते हैं और वे तरीके क्या हो सकते हैं?</p>

Reference: 1. The International Forum for Social Development, Department of Economic and Social Affairs, Division for Social Policy and Development, United Nations (2006). 'Social Justice in an Open World: The Role of the United Nations.' United Nations Publications. pp. 7. URL: <https://www.un.org/esa/socdev/documents/ifsd/SocialJustice.pdf>.

रचनाकार :

राधा गोपालन एक पर्यावरण वैज्ञानिक हैं। उन्होंने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई (आईआईटीबी) से पीएचडी की डिग्री प्राप्त की है। पर्यावरणीय परामर्श के अपने 18 वर्ष के कार्यकाल के दौरान, उन्होंने ऋषि वैली एजुकेशन सेंटर, आन्ध्र प्रदेश में पर्यावरण विज्ञान का अध्यापन किया है। वे अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु के स्कूल ऑफ़ डेवलपमेंट की अतिथि अध्यापक हैं, और कुडाली इंटरजनेशनल लर्निंग सेंटर, तेलंगाना की सदस्य हैं। उनसे radha.gopalan@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : मदन सोनी पुनरीक्षण : सुशील जोशी कॉपी एडिटर : अफसाना पठान