

लेख "मिड-डे-मील में अण्डा क्यों दें?" में राकेश तिवारी और अमोल आनन्दराव काटे हमें बताते हैं कि अजीम प्रेमजी स्कूल, सिरोही, राजस्थान में कक्षा-1 से 8 तक के सभी विद्यार्थियों को अपने भोजन में अण्डा चुनने का विकल्प दिया जाता है। विद्यार्थियों को : "सप्ताह में 6 दिन, रोज़ एक उबला अण्डा दिया जाता है। जबकि कई राज्यों में पीएम पोषण योजना के अन्तर्गत प्रत्येक बच्चे को सप्ताह में केवल 2 से 3 अण्डे ही मिलते हैं।" अण्डा परोसे जाने से इन स्कूलों में अण्डे के बहुत सारे छिलके (खोल) इकट्ठा होंगे, जिनका प्रबन्धन करना होगा। हम इन छिलकों का क्या करेंगे?

(क) प्रिपरेटरी स्टेज पर्यावरण अध्ययन : कक्षा-3 की (NCERT, 2024-25) पर्यावरण अध्ययन की पाठ्यपुस्तक के अध्याय-12 (कचरे की जिम्मेदारी लेना) में बच्चे अण्डों के छिलके सहित अन्य खाद्य अपशिष्ट के प्रबन्धन के एक तरीके पुनर्चक्रण (रीसाइक्लिंग) के बारे में पहली बार जानते-समझते हैं : "सामग्रियाँ जैसे सूखी पत्तियाँ या टहनियाँ, फलों के छिलके, सब्जियों के छिलके या अण्डे के छिलके आदि आसानी से सड़कर मिट्टी में मिल जाते हैं... इन्हें मिट्टी में मिलाया जा सकता है जहाँ यह जैविक खाद में बदलकर पौधों के काम आते हैं और मिट्टी में रहने वाले छोटे जन्तुओं को भोजन मिल जाता है।"

अपने विद्यार्थियों से यह पता करने के लिए कहें कि स्कूल, घर और समुदाय में अण्डे के छिलकों के साथ क्या किया जाता है।

- स्कूल में : विद्यार्थियों को दो समूह में बाँट दें। एक समूह यह पता करे कि हर दिन मिड-डे-मील में कुल कितने अण्डे दिए जाते हैं। उनसे कहें कि इस संख्या के आधार पर हिसाब लगाएँ कि सप्ताह में कितने अण्डों के छिलकों का प्रबन्धन करना होगा। दूसरा समूह उस व्यक्ति/ या उन व्यक्तियों से बात करे जो मिड-डे-मील तैयार करता है/ करते हैं और पता लगाए कि अण्डे के छिलकों का क्या होता है : वे किस तरह इकट्ठे किए जाते हैं, कैसे रखे जाते हैं (उदाहरण के लिए क्या उन्हें अलग कचरादान में रखा जाता है) और उनका निपटान किस तरह किया जाता है? दोनों समूह के साथ मिलकर यह देखें कि स्कूल में अण्डे के छिलकों का क्या किया जाता है। यदि सम्भव हो तो यह भी देखें कि उन्हें कहाँ फेंका/ कैसे निपटान किया जाता है? विद्यार्थियों को उनके अवलोकन और सवालों को रिकॉर्ड करने के लिए प्रोत्साहित करें।
- घर पर और समुदाय में : विद्यार्थियों को अण्डे का सेवन करने वाले अपने परिवार के सदस्यों, दोस्तों और पड़ोसियों से चर्चा करके यह पता लगाने के लिए कहें कि वे अण्डे के छिलकों का क्या करते हैं। क्या उनमें से कोई रसोई और खेत के अपशिष्ट से जैविक खाद बनाता है? क्या उनमें से कोई जैविक खाद बनाने के लिए उनमें अण्डे के छिलकों को मिलाता है? वे इस जैविक खाद का क्या करते हैं? जहाँ सम्भव हो वहाँ विद्यार्थियों को जैविक खाद के गड्डे का अवलोकन करने के लिए प्रोत्साहित करें। उदाहरण के लिए, खाद का रंग कैसा है? इसकी गन्ध कैसी है? क्या अण्डे के छिलके ऐसे ही डाले जाते हैं या उनका चूरा बनाकर डाला जाता है? क्या उन्हें कोई कीट या कृमि दिखाई दिया?

इस अभ्यास से निकलकर आप सवालों और अवलोकनों पर कक्षा में चर्चा करें। विद्यार्थियों से पूछें कि स्कूल, घर और समुदाय द्वारा अण्डे के छिलकों के प्रबन्धन के तरीके में क्या उन्हें कोई अन्तर दिखता है? क्या वे इन अन्तरों के कारण सोच सकते हैं? उन्हें अण्डे के छिलकों से जैविक खाद बनाने की बजाय अण्डे के छिलकों को कचरे के रूप में फेंक देने से होने वाले सम्भावित प्रभावों के बारे में सोचने के लिए कहें। उन्हें बताएँ कि जब अण्डों के छिलकों को कचरे के रूप में फेंक दिया जाता है तो वे कचरा संग्रहण भूमि (लैंडफिल) पर जमा हो जाते हैं और उनके सड़ने-गलने में बहुत ज़्यादा समय लगता है। इससे रोगाणु जन्य हो सकते हैं, दुर्गन्ध फैलती है, कृन्तक (कुतरने वाले जीव जैसे चूहे) आ सकते हैं और मिट्टी तथा पानी दूषित हो सकते हैं।^{1,2,3} अण्डे के छिलकों को सब्जियों के कचरे के साथ सड़ा-गलाकर खाद बनाई जा सकती है या इसे पाँस (जैविक खाद) के साथ मिलाकर सब्जियों, फसलों और बगीचे में उर्वरक के रूप में मिट्टी में डाला जा सकता है।^{4,5} आप इस

अवसर का उपयोग यह सोचने के लिए और इस पर चर्चा करने के लिए भी कर सकते हैं कि स्कूल में अण्डे के छिलकों का प्रबन्धन करने के लिए सभी एक साथ मिलकर क्या-क्या कर सकते हैं। विद्यार्थी अण्डे के छिलकों से खाद बनाने के फ़ायदों पर पोस्टर भी बना सकते हैं और जागरूकता फैलाने के लिए इसे अपने स्कूल और आस-पड़ोस में लगा भी सकते हैं।



(ख) मिडिल स्टेज विज्ञान : कक्षा-7 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (NCERT, 2024-25 NCERT, 2024-25) के अध्याय-12 (वन : हमारी जीवन रेखा)

में विद्यार्थियों को एक गतिविधि के माध्यम से खाद बनाने (composting), अपघटक (decomposers) और ह्यूमस निर्माण की अवधारणाओं के बारे में जानने को मिलता है। “गतिविधि 12.3 : एक छोटा-सा गड्ढा खोदें। इसमें सब्जियों के छिलके और पत्तियाँ वगैरह डालें। इसे मिट्टी से ढँक दें। इस पर थोड़ा-सा पानी डालें। तीन दिन के बाद मिट्टी की ऊपरी परत को हटा दें। क्या गड्ढे के अन्दर गर्माहट महसूस होती है?”⁶ कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (NCERT, 2024-25) के अध्याय 1 (फसलों का उत्पादन और प्रबन्धन) में विद्यार्थी पढ़ते हैं : “पाँस वह जैविक पदार्थ है जो पौधों या जानवरों के अपशिष्ट के अपघटन से बनता है। **किमान पौधों और जानवरों के अपशिष्ट को खुले स्थानों पर गड्ढों में डालते हैं और इसे अपघटित होने देते हैं। यह अपघटन कुछ सूक्ष्मजीवों द्वारा किया जाता है। अपघटित पदार्थ का उपयोग जैविक खाद के रूप में किया जाता है।**”⁷

- अपने विद्यार्थियों को यह अनुमान लगाने के लिए कहें कि क्या होगा यदि (i) अण्डे के छिलकों को बिना किसी उपचार के फेंक दिया जाए और (ii) उन्हें खाद बनने वाले गड्ढे में डाल दिया जाए। उन्हें अपने अनुमानों को परखने के लिए एक गतिविधि की रूपरेखा तैयार करने के लिए प्रोत्साहित करें। इसे बोर्ड पर लिखें।
- चर्चाओं के द्वारा उनकी गतिविधियों को तैयार करने और जमाने में मदद करें। उदाहरण के लिए आप विद्यार्थियों को 3 समूहों में बाँट सकते हैं। हर समूह से एक गड्ढा तैयार करने को कहें। एक गड्ढे में सिर्फ अण्डे के साबुत छिलके डाले जा सकते हैं। दूसरे गड्ढे में अण्डों के साबुत छिलकों के साथ सब्जियों के छिलके और सूखी पत्तियाँ डाली जा सकती हैं। तीसरे गड्ढे में अण्डे के चूरा किए हुए छिलकों के साथ सब्जियों के छिलके और सूखी पत्तियाँ डाली जा सकती हैं। सब्जियों के छिलके स्कूल की रसोई से प्राप्त किए जा सकते हैं। तीनों गड्ढों को मिट्टी से ढँककर उसके ऊपर पानी छिड़क दें।
- विद्यार्थियों से एक सप्ताह के बाद मिट्टी की ऊपरी परत हटाकर खाद को देखने के लिए कहें। उन्होंने जो देखा उसे दर्ज करने के लिए प्रोत्साहित करें। उदाहरण के लिए मिट्टी का रंग कैसा है, बनावट (texture) कैसी है, मिट्टी कैसी दिख रही है, गन्ध कैसी आ रही है, अण्डों के छिलके कैसे दिख रहे हैं, क्या उसमें कोई जीवित जीव नज़र आ रहा है। तीन महीने तक सप्ताह में एक बार यही दोहराने को कहें। जिन विद्यार्थियों को इसमें दिलचस्पी है वे ऐसा 12 महीने तक भी कर सकते हैं। गड्ढे के तापमान में आए किसी भी बदलाव को दर्ज करने के लिए उन्हें प्रोत्साहित करें। विद्यार्थियों को यह सोचने दें कि वे तापमान क्यों और कैसे पता करेंगे। विद्यार्थियों के अवलोकनों को व्यवस्थित रूप से दर्ज करने में मदद करने के लिए शिक्षक [‘पहुँचना मिट्टी की आत्मा तक’](#) लेख की गतिविधि शीट : ‘ह्यूमस की खोज-11’ में दी गई तालिका-2 के प्रारूप का उपयोग कर सकते हैं।⁸
- विद्यार्थियों के अवलोकनों पर चर्चा करें। उदाहरण के लिए, क्या उन्हें तीनों गड्ढों के अण्डों के छिलकों में कोई अन्तर नज़र आया? उनके वास्तविक अवलोकनों से अनुमानों की तुलना कीजिए? क्या उन्होंने तीनों गड्ढों के तापमान में कोई अन्तर देखा? क्या वे अपने अवलोकनों के लिए कोई उचित स्पष्टीकरण दे सकते हैं?

जब अण्डों के छिलकों को बिना चूरा किए फेंक दिया गया तो उन्होंने नष्ट होने में इतना अधिक समय क्यों लिया? इसका



एक कारण अण्डे के छिलकों की रासायनिक संरचना है। अण्डे के छिलके लगभग 95% कैल्शियम कार्बोनेट के बने होते हैं।¹⁰ कक्षा-8 के विद्यार्थी अपनी विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (NCERT, 2024-25) के अध्याय-6 (जन्तुओं में प्रजनन) में मुर्गियों के अण्डों में इस कठोर परत के कार्य के बारे में पढ़ते हैं: “निषेचन के तुरन्त बाद, युग्मज बार-बार विभाजित होता है और अण्डवाहिनी से नीचे की ओर जाता है। जैसे-जैसे यह नीचे की ओर जाता है, इसके चारों ओर कई सुरक्षात्मक परतें बनती जाती हैं। **मुर्गी के अण्डे में जो कठोर खोल नज़र आता है यह उन्हीं में से एक सुरक्षात्मक परत है।** जब विकासशील भ्रूण के चारों ओर कठोर खोल बन जाता है तब मुर्गी अण्डा दे देती है।”⁹ कृषि वैज्ञानिकों के अध्ययन और कई अनुभवी बागवान हमें बताते हैं कि पौधों के लिए अण्डे के खोल के विभिन्न रूप (चूरा या उनकी खाद) कैल्शियम और अन्य खनिजों (जैसे मैग्नेशियम, पोटेशियम और फॉस्फोरस) के अच्छे स्रोत हैं। कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (NCERT, 2024-25) के अध्याय-1 (पौधों में पोषण) में विद्यार्थियों को पौधों के पोषण में उर्वरक की भूमिका के बारे में बताया जाता है: “क्या आपने किसानों को खेतों में खाद या उर्वरक डालते या मालियों को बगीचों या गमलों में इसे इस्तेमाल करते देखा है? क्या आप जानते हैं, ऐसा क्यों किया जाता है? आप जान चुके हैं कि पौधे मिट्टी से **पोषक तत्व** और **खनिज** अवशोषित करते हैं। इस कारण मिट्टी में इनकी मात्रा में कमी होती जाती है। खाद और उर्वरक में नाइट्रोजन, पोटेशियम, फॉस्फोरस आदि जैसे पोषक तत्व होते हैं। मिट्टी की उर्वरक-शक्ति को समृद्ध करने के लिए समय-समय पर इन पोषक तत्वों को मिट्टी में डालने की आवश्यकता होती है।”¹¹ कक्षा-8 की विज्ञान की पाठ्यपुस्तक (NCERT, 2024-2025) के अध्याय-4 : ‘अम्ल, क्षार और लवण’ में, विद्यार्थी पढ़ते हैं कि : “रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग से मिट्टी अम्लीय हो जाती है। जब मिट्टी बहुत अम्लीय या बहुत क्षारीय होती है तो पौधे अच्छी तरह से पनप नहीं पाते हैं। जब मिट्टी बहुत अम्लीय होती है तो **इसे बिना बुझे चूने (कैल्शियम ऑक्साइड)** या **बुझे हुए चूने (कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड)** जैसे क्षारों से उपचारित किया जाता है। यदि मिट्टी क्षारीय है तो इसमें कार्बनिक पदार्थ (खाद) मिलाया जाता है। कार्बनिक पदार्थ अम्ल छोड़ते हैं जो मिट्टी की क्षारीय प्रकृति को बेअसर (उदासीन) कर देते हैं।”¹²

- विद्यार्थियों को अपने अभिभावकों (यदि वे किसान हैं या उनका किचन गार्डन या बगिया है) या अन्य किसी किसान से, जिसे वे जानते हैं, यह पता करने के लिए कहें कि वे मिट्टी को कैसे समृद्ध करते हैं? विद्यार्थी इस तरह के सवाल पूछ सकते हैं, जैसे : क्या उनके खेत या बगिया की मिट्टी अम्लीय है या क्षारीय है? उन्हें यह कैसे पता कि मिट्टी अम्लीय है या क्षारीय है? वे मिट्टी में कौन-से पोषक तत्व मिलते हैं, मिलाने के निर्णय लेने से पहले क्या वे अपनी मिट्टी का परीक्षण करते हैं? क्या वे मिट्टी में कैल्शियम मिलते हैं? क्या उन्होंने अपनी फसलों के लिए अण्डों के छिलकों का उपयोग किया है? यदि हाँ, तो किस रूप में और क्यों? उनका अनुभव कैसा रहा? विद्यार्थी यह जानने के लिए कि क्या किसी उर्वरक में कैल्शियम मौजूद है, उर्वरक के पैकेटों के लेबल भी पढ़ सकते हैं। विद्यार्थियों को यह जानकारी अपनी नोटबुक में दर्ज करने के लिए कहें।
- जो जानकारी विद्यार्थियों द्वारा इकट्ठा की गई है उस पर चर्चा करें। उनसे सवाल पूछें ताकि अम्ल और क्षार के बारे में उन्होंने जो जाना उससे जुड़ाव में मदद मिले। उदाहरण के लिए आप विद्यार्थियों को प्राकृतिक अम्ल-क्षार सूचकों का उपयोग करके मिट्टी के नमूनों की अम्लीयता या क्षारीयता की तुलना उस मिट्टी से करने के लिए कह सकते हैं जिसमें अण्डों के छिलके वाली खाद मिली है। इस अभ्यास से उन्हें अम्लीय मिट्टी की पहचान करने और अण्डे के छिलकों वाली खाद मिलाने से उसमें आए अन्तर को समझने में मदद मिल सकती है। साथ ही विद्यार्थियों को अण्डे के छिलकों को उर्वरक में बदलने के उनके विचारों को साझा करने के लिए कहें।

पाठ्यचर्या से सम्बन्ध :

इस मार्गदर्शिका में दी गई गतिविधियाँ और चर्चाएँ राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (NCF-SE) 2023 के ‘पर्यावरण के बारे में और उसकी देखभाल करने के तरीके सीखने के बारे में’ की गई निम्नलिखित सिफारिशों के अनुरूप हैं : “विद्यार्थियों को कक्षा में सक्रिय भागीदारी (जैसे प्रश्न पूछना, वाद-विवाद या चर्चाओं में भाग लेना) के माध्यम से बौद्धिक स्तर पर सामग्री के साथ जुड़ने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए। साथ-ही-साथ उन्हें हैड्स-ऑन सामुदायिक परियोजनाओं (जैसे **स्कूल में पर्यावरण का संरक्षण करने वाली गतिविधियों में भाग लेना, खाद बनाना, कचरे को कम करना और पुनर्चक्रण को अधिकतम करना/ पुरानी वस्तु से नई वस्तु बनाना, औषधीय पौधों का एक छोटा-सा बगीचा या क्यारी बनाना और उसकी देखभाल करना... स्कूल में और स्कूल के आस-पास सामुदायिक सेवा करना**) के माध्यम से अनुभवात्मक स्तर पर जुड़ने के लिए भी प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।”¹³

ये गतिविधियाँ शिक्षकों को किसी कक्षा विशेष के आगे दिए गए अधिगम प्रतिफलों को प्राप्त करने में भी सहायता कर सकती हैं :

- (क) कक्षा-4 : "[शिक्षार्थी] स्वच्छता रखने, अपशिष्ट **कम करने, उसका पुनः उपयोग, उसके पुनर्चक्रण** के तरीके सुझाते हैं और विभिन्न जीवित प्राणियों (पौधे, जानवर, ...), संसाधनों (भोजन, पानी और सार्वजनिक सम्पत्ति) की देखभाल करते हैं।"
- (ख) कक्षा-5: "[शिक्षार्थी] स्वच्छता, स्वास्थ्य, **अपशिष्ट प्रबन्धन...** संसाधनों (भूमि... आदि) की सुरक्षा/ बचत के तरीके सुझाते हैं।"
- (ग) कक्षा-7 : "[शिक्षार्थी] वैज्ञानिक अवधारणाओं की सीख को दैनिक जीवन में लागू करते हैं, जैसे अम्लीयता से निपटना; मिट्टी का परीक्षण और उसका उपचार..."
- (घ) कक्षा-7 : "[शिक्षार्थी] पर्यावरण की रक्षा के लिए प्रयास करते हैं, जैसे सार्वजनिक स्थानों पर स्वच्छता के लिए अच्छी प्रथाओं का पालन करना; प्रदूषकों के उत्पादन को कम करना..."
- (ङ) कक्षा-8 : "[शिक्षार्थी] वैज्ञानिक अवधारणाओं की सीख को दैनिक जीवन में लागू करते हैं, जैसे ... **बायोडिग्रेडेबल (जैवअपघटनीय) और नॉन-बायोडिग्रेडेबल (गैर-जैवअपघटनीय) कचरे को अलग-अलग करना; पैदावार बढ़ाना....**"¹⁴

References:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Taking Charge of Waste'. Environmental Studies (EVS) Textbook for Grade III: 149-162. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?ceev1=12-12>.
2. Mignardi, S, et. al. (2020). 'Valorization of Eggshell Biowaste for Sustainable Environmental Remediation'. Scientific Reports, 10: 2436. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59324-5>.
3. Waheed, Mariam et. al. (2020). 'Channelling eggshell waste to valuable and utilizable products: A comprehensive review'. Trends in Food Science & Technology, Volume 106: 78-90. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224420306324>.
4. Enroth C (2018). 'Using Eggshells in the Garden and Compost'. College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. University of Illinois Urbana-Champaign. URL: <https://extension.illinois.edu/blogs/good-growing/2018-03-28-using-eggshells-garden-and-compost>.
5. Sulegaon, R (2025). 'Eggshells as fertiliser in horticultural practices'. International Journal of Horticulture and Food Science. URL: <https://www.hortijournal.com/archives/2025.v7.i3.A.277>.
6. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 12: Forests: Our Lifeline'. Science Textbook for Grade VII: 142-155. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=12-13>.
7. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 1: Crop Production and Management'. Science textbook for Grade VIII: 138-149. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=1-16>.
8. Gopalan, Radha (2018). 'Getting to the soul of soil'. i wonder.... pp. 58-62. ISSN 2582-1636. URL: <https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/2830/>. For Hindi Translation URL: <https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/4908/>.
9. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 6: 'Reproduction in Animals''. Science textbook for Grade VIII: 66-78. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=6-13>.
10. Fisher S (2024). 'Egg shell fertiliser for Plants'. BBC Gardeners' World Magazine. URL: <https://www.gardenersworld.com/how-to-grow-plants/egg-shell-fertiliser-for-plants/>.
11. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 1: Nutrition in Plants'. Science Textbook for Grade VII: 1-10. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=1-13>.
12. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: <https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13>.
13. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
14. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: <https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf>.