मानव हृदय

से परिचय : रेखाचित्र से सजीव अनुभव तक

विश्वनाथ गुरुभीम कुलकर्णी

पाठ्यपुस्तक में मानव हृदय और रक्त परिसंचरण में उसकी भूमिका से विद्यार्थियों का परिचय एक रेखाचित्र के माध्यम से कराया जाता है। एक सुनियोजित खेल गतिविधि पाठ्यपुस्तक में पढ़ी गई बातों को अपने शरीर के अनुभवों के साथ जोड़ने में विद्यार्थियों की किस तरह से मदद कर सकती है?

कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2026-27) के अध्याय-9 ('जन्तुओं में जैव प्रक्रम') में रक्त परिसंचरण में हृदय की भूमिका से विद्यार्थियों का परिचय इस तरह कराया गया है : *"हमारे शरीर में पोषकों, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थों के परिवहन के लिए एक विशिष्ट तंत्र होता है। इस तंत्र को परिसंचरण तंत्र कहते हैं। इसमें हृदय, रुधिर और रुधिर वाहिकाएँ सम्मिलित होती हैं। हृदय रुधिर-वाहिकाओं के माध्यम से रुधिर को पम्प करता है जिससे शरीर के सभी भागों में पोषकों, ऑक्सीजन और अन्य पदार्थों का परिवहन सुनिश्चित होता है, जबकि अपशिष्ट पदार्थों को शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।"*[1] इसी प्रकार, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक (एनसीईआरटी, पुनर्मुद्रण 2024-2025) का अध्याय-7 ('जन्तुओं एवं पादप में परिवहन') लेबल किए गए एक रेखाचित्र के माध्यम से मानव हृदय की इस भूमिका के बारे में और विस्तार से बताता है। इसमें विद्यार्थियों से रक्त प्रवाह की दिशा को दिखाने वाले तीरों का अनुसरण करने को कहा गया है जो हृदय से फेफड़ों तक एवं फेफड़ों से वापस हृदय तक और इसके बाद शरीर के बाक़ी हिस्सों तक रक्त के परिवहन को दर्शाते हैं।[2]

विद्यार्थी भले ही इस अभ्यास में हिस्सा लेते हैं, लेकिन हृदय के कक्षों (चैम्बर्स) और रक्त वाहिकाओं का यह पूरा क्रम नाम याद करने जैसा लगता है बजाए प्रक्रिया समझने के। मुझे याद है जब मैं सातवीं कक्षा में था तब मेरे विज्ञान के शिक्षक ने मेंढक के हृदय की कार्यप्रणाली इस प्रकार समझाई थी कि वह पूरा पाठ आज भी मेरे ज़ेहन में ताज़ा है। मैं चाहता था कि मानव हृदय पर मेरा पाठ भी मेरे विद्यार्थियों के मन में उतनी ही गहराई से दर्ज हो जाए। तब मुझे लगा कि यदि विद्यार्थी इसे खेल-खेल में सीखेंगे तो उन्हें इसमें आनन्द भी आएगा और वे इसे लम्बे समय तक याद भी रख पाएँगे। इस खेल को एक व्यवस्थित रूप देने के लिए मैंने '5E पद्धति' का इस्तेमाल करने का निर्णय लिया (देखें **बॉक्स-1**)।

बॉक्स-1 : क्या है '5E' पद्धति?

यह शिक्षण की ऐसी पद्धति है जो विशेष रूप से विज्ञान विषय को पढ़ाने में बेहद उपयोगी मानी जाती है। यह विद्यार्थियों को सवाल पूछने, अवलोकन करने, विमर्श करने तथा उनके विचारों (ideas) के इस्तेमाल के अवसर प्रदान करती है। विज्ञान सीखने के लिए ये सभी बातें बेहद अहम होती हैं। इस पद्धति में व्याख्या से शुरू करने के स्थान पर पाठ पाँच परस्पर जुड़े चरणों के ज़रिए आगे बढ़ता है :

1. **जिज्ञासा जगाना (Engage) :** विद्यार्थियों की विषय के प्रति रुचि और जिज्ञासा को जगाना। इसका इस्तेमाल करके उन विचारों और पूर्व ज्ञान को सामने लाना, जो उस विषय के बारे में वे पहले से जानते हैं।
2. **खोज-बीन (Explore) :** पाठ की औपचारिक व्याख्या से पहले विद्यार्थियों को उसकी जाँच-पड़ताल करने, उसे क़रीब से देखने या एक ठोस एवं हैंड्स-ऑन तरीक़े से अनुभव देना।
3. **व्याख्या करना (Explain) :** विद्यार्थियों को यह बताने के लिए बुलाना कि उन्होंने खोज-बीन के दौरान क्या देखा। इसके बाद शिक्षक उस समझ को स्पष्ट और व्यवस्थित करने के लिए वैज्ञानिक शब्दों, अवधारणाओं और परिभाषाओं से उनका परिचय कराते हैं।
4. **विस्तार देना (Elaborate) :** सीखी गई बातों को नई परिस्थितियों, गतिविधियों या उदाहरणों में लागू करके समझ का दायरा बढ़ाना। इससे उनकी समझ और अधिक गहन तथा पुष्ट होती है।
5. **मूल्यांकन करना (Evaluate) :** विद्यार्थियों की समझ को चर्चा, चिन्तन, सवाल-जवाब या सरल आकलनों के माध्यम से जाँचना। यह मूल्यांकन केवल पाठ के अन्त में ही नहीं, बल्कि पूरी शिक्षण प्रक्रिया के दौरान लगातार हो सकता है।

यह पद्धति नए विचारों को विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान से जोड़ने और क़दम-दर-क़दम अवधारणाओं को गढ़ने में मदद करती है। चूँकि विद्यार्थी सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से भाग लेते हैं, इसलिए उनकी समझ अधिक स्पष्ट और दीर्घकालिक होती है।[3,4]

कक्षा में

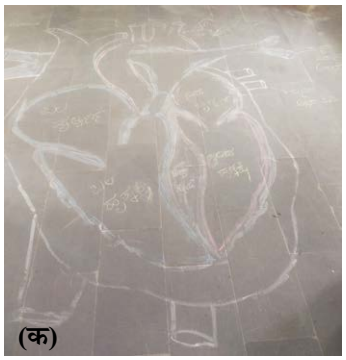
चर्चा की शुरुआत करते हुए मैंने विद्यार्थियों से यह पूछा कि वे हृदय और रक्त परिसंचरण के बारे में पहले से क्या जानते हैं (देखें **शिक्षक मार्गदर्शिका**)। उनमें से कई ने कहा कि हृदय का सम्बन्ध भावनाओं और अनुभूतियों से होता है।

इसके बाद उन्हें मानव हृदय का एक मॉडल दिखाया और उसके चारों कक्षों – दायाँ अलिन्द (right atrium), दायाँ निलय (right ventricle), बायाँ अलिन्द (left atrium) और बायाँ निलय (left ventricle) की ओर इशारा करते हुए उसकी संरचना समझाई। कुछ विद्यार्थियों ने मॉडल को देखकर हृदय की संरचना का चित्र बनाने का प्रयास भी किया। मैंने उन्हें रक्त परिसंचरण का एक एनिमेटेड वीडियो भी दिखाया। कई विद्यार्थी उस वीडियो को देखने में पूरी तरह तल्लीन नज़र आए। उनकी इस दिलचस्पी को देखकर मुझे सन्तोष मिला। लेकिन मेरे मन में एक सवाल उठा कि क्या सभी विद्यार्थी इस प्रक्रिया में समान रूप से शामिल हैं? किसी चीज़ को देखने और सुनने का मतलब यह नहीं है कि वे पूरी प्रक्रिया में हिस्सा भी ले रहे हों। मुझे एहसास हुआ कि सिर्फ़ समझा देना ही काफ़ी नहीं था। रक्त परिसंचरण को एक जीवन्त प्रक्रिया के रूप में महसूस करना भी विद्यार्थियों के लिए आवश्यक था। लिहाज़ा, मैंने अपनी कक्षा को ही एक विशाल हृदय में बदलने का फ़ैसला किया।

मैंने चॉक की मदद से कक्षा के फ़र्श पर हृदय का एक विशालकाय रेखाचित्र बनाया जिसमें चारों कक्षों और प्रमुख रक्त वाहिकाओं को स्पष्ट रूप से अंकित किया गया था (देखें **चित्र-1**)। विद्यार्थी उसके चारों ओर खड़े हो गए। मैंने उनसे कहा, *"अब मैं रक्त बनकर हृदय के भीतर यात्रा करूँगा।"*

मैंने वेना कावा के रास्ते दाएँ अलिन्द में प्रवेश किया। दाएँ अलिन्द से मैं दाएँ निलय में गया। वहाँ से फुफ्फुसीय धमनी के ज़रिए फेफड़ों की ओर बढ़ा और विद्यार्थियों को समझाया कि यहाँ पर रक्त अल्प-ऑक्सीजन-युक्त हो जाता है। इसे दर्शाने के लिए मैं एक पैर पर उछलते हुए चलने लगा जो अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त का प्रतीक था। जब फेफड़ों के पास पहुँचा तो मैंने कहा, *"यहाँ अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त दोबारा से ऑक्सीजन-युक्त रक्त हो जाता है।"* इसके बाद ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दर्शाने के लिए मैंने फिर से दोनों पैरों पर चलना शुरू कर दिया। फेफड़ों से मैं फुफ्फुसीय शिरा से होते हुए बाएँ अलिन्द में लौटा और वहाँ से बाएँ निलय में गया। मैं आख़िर में महाधमनी के रास्ते शरीर के सभी अंगों तक पहुँचा। इसका पूरा क्रम इस प्रकार रहा : वेना कावा → दायाँ अलिन्द → दायाँ निलय → फुफ्फुसीय धमनी → फेफड़े → फुफ्फुसीय शिरा → बायाँ अलिन्द → बायाँ निलय → महाधमनी → शरीर।

विद्यार्थी इस पूरी प्रक्रिया को बहुत ध्यान से देख रहे थे। फिर मैंने उन्हें भी रक्त की भूमिका निभाने के लिए बुलाया। चलते हुए वे हृदय के कक्षों और रक्त वाहिकाओं के नाम ज़ोर-ज़ोर से पुकार रहे थे। मुझे सबसे अधिक ख़ुशी इस बात की हुई कि प्रत्येक विद्यार्थी इसमें हिस्सा लेना चाहता था। इस गतिविधि


(क)

(ख)

चित्र-1 : रक्त परिसंचरण का एक जीवन्त शारीरिक अनुभव देने के लिए कक्षा स्थल का उपयोग करना। (क) कक्षा के फ़र्श पर बनाया गया हृदय का एक बड़ा रेखाचित्र जिसमें उसके विभिन्न कक्षों और मुख्य रक्त वाहिकाओं को दर्शाया गया है। **(ख)** हृदय के भीतर रक्त के प्रवाह-पथ को दर्शाने के लिए इस रेखाचित्र के ऊपर से होकर गुज़रते विद्यार्थी।

Credits: Vishwanath Gurubhim Kulkarni. License: CC BY-NC-ND 4.0 International Deed.

के ज़रिए वे रक्त परिसंचरण की प्रक्रिया के बारे में और अधिक आत्मविश्वास के साथ बात करने लगे थे।

इसी दौरान एक विद्यार्थी ने कहा, *"सर, कहा जाता है कि भावनाएँ दिल में होती हैं। मगर यहाँ तो कोई भावना नहीं है, सिर्फ़ रक्त है!"* इस टिप्पणी ने एक महत्त्वपूर्ण चर्चा को जन्म दिया। मैंने उन्हें समझाया कि हृदय को भावनाओं के स्रोत के रूप में अकसर कविताओं और कहानियों में दिखाया जाता है, जबकि वैज्ञानिक तौर पर भावनाओं का नियंत्रण हमारा मस्तिष्क करता है। हृदय का तो मुख्य कार्य केवल पूरे शरीर में रक्त का संचार करना होता है।

इसके बाद, विद्यार्थियों ने पाँच-पाँच के समूहों में यह खेल खेला। फ़र्श पर बनाए गए हृदय के प्रत्येक कक्ष में एक-एक विद्यार्थी खड़ा हो गया। पाँचवाँ विद्यार्थी कहता, *"मैं रक्त हूँ। मैं तुम्हारे स्थान पर आऊँगा।"* और वह उस कक्ष में पहुँच जाता। वहाँ खड़ा विद्यार्थी उस 'रक्त' को अगले सही कक्ष या रक्त वाहिका की ओर निर्देशित करता और उसे सही क्रम में आगे की तरफ़ धकेलता। खेल के इस रोमांच और उत्साह में विद्यार्थियों को यह एहसास ही नहीं हुआ कि वे पहले जो कुछ पढ़ चुके थे, उसी का पुनरावलोकन कर रहे थे। वे बार-बार कक्षों के नाम दोहरा रहे थे, रक्त प्रवाह की दिशा समझा रहे थे, और जब कोई ग़लती करता तो उसे टोककर सुधार भी रहे थे।

खेल के ख़त्म होते-होते विद्यालय की घण्टी बज गई। मध्याह्न भोजन हमारा इन्तज़ार कर रहा था। हम सब साथ-साथ कक्षा से बाहर निकले, और चलते-चलते भी हृदय के बारे में ही बातें होती रहीं। इस बात पर हँसी-मज़ाक़ भी चलता रहा कि 'रक्त' की सबसे अच्छी भूमिका किसने निभाई। मुझे महसूस हुआ कि शायद यह पाठ भी मेरे विद्यार्थियों की स्मृतियों में उसी तरह हमेशा के लिए दर्ज हो जाएगा, जैसे मेरे अपने शिक्षक का पढ़ाया हुआ पाठ आज भी मेरे ज़ेहन में ज़िन्दा है (देखें **बॉक्स-2**)।

चलते-चलते

जब मैंने पहली बार रक्त परिसंचरण के इस पाठ की रूपरेखा तैयार की तो मैं चाहता था कि यह इस तरह से बन सके कि मेरे विद्यार्थी इसे लम्बे समय तक याद रखें। हालाँकि पाठ्यपुस्तक में परिसंचरण तंत्र के बारे में जानकारी दी गई है, लेकिन यह ऐसी प्रक्रिया नहीं है जिसे विद्यार्थी सीधे देख सकें या जिसका प्रत्यक्ष अनुभव कर सकें। '5E' रणनीति सक्रिय अधिगम को बढ़ावा देकर अमूर्त अवधारणाओं को समझने योग्य बनाने में मदद कर सकती है। इसलिए मैंने इस रणनीति के उपयोग से पाठ को इस तरह व्यवस्थित किया कि यह अदृश्य प्रक्रिया छोटे-छोटे चरणों में विद्यार्थियों के सामने स्पष्ट होती चली जाए।

पहले चरण में विद्यार्थियों का परिचय उनकी पाठ्यपुस्तक में दिए गए रेखाचित्र से कराया गया। लेकिन रेखाचित्र के ज़रिए विद्यार्थी हृदय की कल्पना सिर्फ़ तीरों और लेबलों के रूप में ही कर पाते हैं (देखें **चित्र-2**)। अगले चरण में मैंने उन्हें

बॉक्स-2 : पाठ्यचर्या से सम्बन्ध

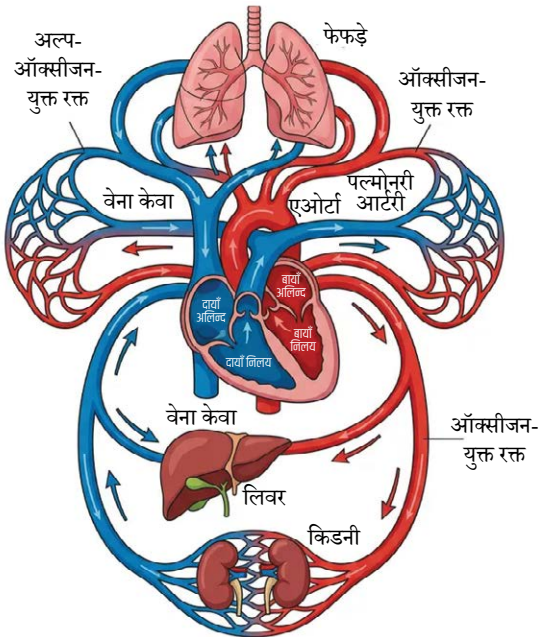
हृदय की संरचना तथा उसके भीतर रक्त के प्रवाह के इर्द-गिर्द होने वाली गतिविधियाँ और चर्चाएँ शिक्षकों को निम्नलिखित पाठ्यचर्या लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद कर सकती हैं :

(क) मिडिल स्टेज विज्ञान के लिए पाठ्यचर्या लक्ष्य :

- **CG-7 :** [विद्यार्थी] विज्ञान से सम्बन्धित प्रश्नों, अवलोकनों और निष्कर्षों को सम्प्रेषित करता है। विशेष रूप से यह पाठ विद्यार्थियों में इस दक्षता को विकसित करने में मदद कर सकता है (C-7.1) : *"मौखिक, लिखित और दृश्य प्रस्तुतीकरण के माध्यम से विज्ञान को सटीक रूप से व्यक्त करने के लिए वैज्ञानिक शब्दावली का उपयोग करना।"* [5]

(ख) मिडिल स्टेज विद्यार्थियों के लिए शिक्षण के उद्देश्य :

- शरीर में रक्त परिसंचरण के सन्दर्भ में हृदय की स्थिति और उसकी कार्यप्रणाली का वर्णन करना।
- हृदय में चार कक्षों की आवश्यकता को समझाने के लिए ऑक्सीजन-युक्त और अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त के आपस में मिल जाने के सम्भावित परिणामों का विश्लेषण करना।[6]



चित्र-2 : परिसंचरण तंत्र में हृदय की भूमिका को समझना।

Credits: Easy-Peasy.AI. URL: https://easy-peasy.ai/ai-image-generator/images/human-circulatory-system-diagram.
License: CC BY 4.0 International Deed.

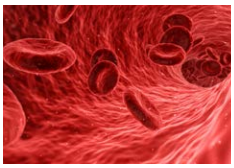
हृदय का एक मॉडल दिखाया। रक्त किस प्रकार प्रवाहित होता है, यह समझने से पहले उनके लिए यह जानना ज़रूरी था कि वह किन-किन जगहों से होकर गुज़रता है। इस मॉडल से उन्हें यह समझने में आसानी हुई कि हृदय पाठ्यपुस्तक में बने चित्र की तरह सपाट नहीं होता। इससे वे उसकी बनावट और संरचना को बेहतर तरीक़े से देख सके। वे न केवल उसके चार कक्षों की पहचान कर पाए, बल्कि यह भी समझ सके कि ये कक्ष एक-दूसरे के सापेक्ष किस प्रकार व्यवस्थित हैं। इससे उनकी समझ पाठ्यपुस्तक के एक चित्र से आगे बढ़कर शरीर के भीतर मौजूद एक वास्तविक अंग तक पहुँच सकी। इसके बाद हमने रक्त परिसंचरण पर आधारित एक एनिमेटेड वीडियो देखा। इसने विद्यार्थियों को एक कक्ष से दूसरे कक्ष तथा हृदय से शरीर के विभिन्न भागों तक और फिर वापस हृदय तक रक्त के निरन्तर संचार को देखने का अवसर दिया। वे रक्त प्रवाह की दिशा को समझ सके, और यह भी देख सके कि ऑक्सीजन-युक्त तथा अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त अलग-अलग मार्गों से प्रवाहित होते हैं। इस प्रकार उनकी समझ हृदय के मॉडल के अलग-अलग हिस्सों को पहचानने से आगे बढ़कर यह जानने तक पहुँची कि ये सभी हिस्से मिलकर एक साथ कैसे कार्य करते हैं।

इसके बाद मैंने फ़र्श पर हृदय का एक विशाल चित्र बनाया। इसने रक्त परिसंचरण की प्रक्रिया को अधिक दृश्यमान और जीवन्त बना दिया। जब मैंने हृदय के कक्षों से होकर गुज़रते हुए रक्त के प्रवाह-पथ को प्रदर्शित किया तो विद्यार्थी इस पूरी प्रक्रिया को चरण-दर-चरण देख सके। अल्प-ऑक्सीजन -युक्त रक्त को दिखाने के लिए मैं एक पैर पर उछलता हुआ चला, जबकि ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दोनों पैरों पर चलकर दर्शाया। इस अनूठे तरीक़े से विद्यार्थियों को विभिन्न प्रकार के रक्त द्वारा अपनाए जाने वाले अलग-अलग मार्गों को न केवल समझने में, बल्कि उन्हें प्रत्यक्ष अनुभव करने में भी मदद मिली। जब विद्यार्थी स्वयं 'रक्त' बनकर हृदय के भीतर से गुज़रे तो वे केवल दर्शक नहीं रह गए। अब वे इस पूरी प्रक्रिया को साक्षात महसूस कर पा रहे थे। पूरी कक्षा हृदय में बदल गई थी और विद्यार्थी उसके कक्षों के भीतर खड़े थे। जैसे-जैसे वे कक्षों से होकर आगे बढ़ते गए और ज़ोर-ज़ोर से उनके नाम पुकारते गए, यह प्रक्रिया और अधिक स्पष्ट होती गई। इससे विद्यार्थियों को यह समझने में मदद मिली कि रक्त परिसंचरण उनके अपने शरीर के भीतर लगातार चलने वाली एक जीवन्त प्रक्रिया है।[7] जब उन्होंने यह गतिविधि समूह में की तो आपसी चर्चाओं और सहपाठियों से मिली सीख के माध्यम से वे अपनी इस समझ को और पुष्ट कर पाए। एक विद्यार्थी रक्त बनता और बाक़ी उसके प्रवाह को निर्देशित करते। यदि कोई ग़लती करता तो अन्य विद्यार्थी उसमें संशोधन करते। विद्यार्थियों को बहुत ध्यान से सोचना पड़ता था कि रक्त को आगे किस दिशा में जाना चाहिए। इससे यहाँ उन्हें शारीरिक गतिविधि के साथ-साथ तार्किक सोच का भी इस्तेमाल करना था। विद्यार्थियों ने रक्त के प्रवाह-पथ को अपने शब्दों में समझाया। इससे उनका आत्मविश्वास बढ़ा, उन्हें अपनी समझ की परख करने का अवसर मिला, और वे एक-दूसरे से सीख सके। फ़र्श पर की गई यह गतिविधि महज़ एक खेल बनकर नहीं रह गई, बल्कि विद्यार्थियों के लिए मिलकर अपनी समझ को लागू करने, दोहराने और जाँचने के एक सशक्त माध्यम में भी बदल गई। इस प्रकार, यहाँ शिक्षण की एक सुव्यवस्थित संरचना और खेल, दोनों ने एक-दूसरे के पूरक के तौर पर काम किया।

इस तरीक़े ने कक्षा के प्रत्येक विद्यार्थी को पाठ में समान रूप से भाग लेने का अवसर दिया, सिर्फ़ उन्हें ही नहीं जो बोलने या लिखने में आत्मविश्वासी होते हैं। इसने मुझे भी यह एहसास कराया कि जब विद्यार्थी किसी वैज्ञानिक विचार को शारीरिक गतिविधियों और सामूहिक सहभागिता के माध्यम से अनुभव करते हैं तो उनकी समझ और अधिक गहरी व मज़बूत हो जाती है। और जब समझ मज़बूत होती है तो यह सम्भव है कि यह सीख लम्बे समय तक भी उनकी स्मृतियों में बनी रहे।

मुख्य बिन्दु

- हृदय की संरचना और रक्त परिसंचरण में उसकी भूमिका से विद्यार्थियों का परिचय सामान्यतः पाठ्यपुस्तक में दिए गए रेखाचित्र के माध्यम से कराया जाता है। हालाँकि यह रेखाचित्र मुख्य लेबल और बुनियादी ढाँचे को प्रस्तुत करता है, लेकिन इसमें यह जटिल प्रणाली सपाट और स्थिर-सी प्रतीत हो सकती है।
- जब विद्यार्थियों को हृदय के मॉडल को छूने और उलटने-पलटने का अवसर दिया जाता है तो वे उसकी बनावट एवं आंतरिक संरचना का अधिक बारीकी से अवलोकन कर पाते हैं। इसके चारों कक्षों और उनकी पूरी व्यवस्था के ढंग को देखने से विद्यार्थियों को समझ में आता है कि सुव्यवस्थित हिस्सों से बना हृदय एक त्रि-आयामी अंग है।
- रक्त परिसंचरण का एनिमेटेड वीडियो दिखाने से विद्यार्थियों को हृदय के भीतर होने वाले संचार की कल्पना करने में मदद मिलती है। वे रक्त प्रवाह की दिशा, उसके क्रम और ऑक्सीजन-युक्त तथा अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त के बीच के अन्तर को भी देख पाते हैं।



- फ़र्श पर बनाए गए हृदय के एक विशाल रेखाचित्र में रक्त के प्रवाह का प्रदर्शन करने से परिसंचरण का पूरा क्रम विद्यार्थियों के सामने दृश्यमान हो उठता है। ऑक्सीजन-युक्त तथा अल्प-ऑक्सीजन-युक्त रक्त को दर्शाने के लिए अलग-अलग शारीरिक गतिविधियों का उपयोग करने से वे दोनों प्रकार के रक्त के प्रवाह-पथों में अन्तर को आसानी से समझ पाते हैं।
- रक्त की भूमिका निभाने के लिए स्वयं विद्यार्थियों को आमंत्रित करने से उनकी अवधारणात्मक समझ मज़बूत होती है। विभिन्न कक्षों से होकर गुज़रने और उनके नामों को ज़ोर-ज़ोर से पुकारने से उन्हें रक्त संचरण के इस पूरे क्रम को अपने भीतर आत्मसात करने तथा हृदय की संरचना को उसके कार्यों के साथ जोड़ने में मदद मिलती है।
- ऐसी सामूहिक गतिविधियाँ आयोजित करने से, जिनमें विद्यार्थी स्वयं एक-दूसरे की ग़लतियों को सुधारते हैं और मार्गदर्शन करते हैं, उनकी तार्किक क्षमता बढ़ती है और आपसी सीख (peer learning) को भी धार मिलती है। इसी तरह, जब विद्यार्थी ख़ुद रक्त के प्रवाह-पथ की व्याख्या करते हैं व अपनी कमियाँ ढूँढ़ते हैं तो इससे उन्हें समझ में आता है कि परिसंचरण तंत्र अलग-अलग हिस्सों की बजाय एक परस्पर जुड़ी हुई प्रणाली के रूप में काम करता है।
- कक्षा में ऐसी गतिविधियाँ, जिनमें प्रत्येक विद्यार्थी भाग ले सके डिज़ाइन करने से न केवल उनकी संलग्नता बढ़ती है, बल्कि उनके भीतर एक नया आत्मविश्वास भी पैदा होता है। मिल-जुलकर की जाने वाली शारीरिक गतिविधियाँ हर विद्यार्थी को अपना योगदान देने का मौक़ा देती हैं।
- इस तरह की खेल गतिविधि और चर्चा के दौरान शिक्षक द्वारा विद्यार्थियों का अवलोकन करने से उनके अनौपचारिक आकलन में मदद मिलती है। विद्यार्थियों के हाव-भाव, व्याख्याएँ और एक-दूसरे की ग़लतियों में सुधार से उनकी समझ के स्तर के बारे में भी पता चलता है।

टिप्पणियाँ :

(क) Credits for the image (Blood flow) used in the background of the article title: qimono, Pixabay.URL : https://pixabay.com/illustrations/cellsred-medical-medicine-anatomy-1813410/. License: CC0 1. 0 Universal Deed.

(ख) इस लेख में एक स्टाफ़रूम संसाधन शामिल है : **शिक्षक मार्गदर्शिका : मानव हृदय के बारे में विचार-विमर्श।**

(ग) लेख के हिन्दी अनुवाद की समीक्षा के लिए हम हृदय कान्त दीवान के आभारी हैं।

References:

1. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2026-2027)। 'अध्याय-9 : जन्तुओं में जैव प्रक्रम'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 121-136. URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/ghcu109.pdf
2. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद (पुनर्मुद्रण 2024-2025)। 'अध्याय-7 : जन्तुओं और पादप में परिवहन'। जिज्ञासा, कक्षा-7 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक : 70-81. URL: https://www.ncert.nic.in/textbook/pdf/ghsc107.pdf
3. Hester, K (2022). 'Understanding and Implementing the 5E Instructional Model.' Little Smarticle Particles. Accessed on: Feb 15, 2026. URL: https://littlesmarticleparticles.com/2022/02/20/fear-not-the-5e-lesson-cycle/.
4. K20 Center (2024). 'What is the 5E Instructional Model?' YouTube. Accessed on: Feb 15, 2026. URL: https://www.youtube.com/watch?v=9l2MVsYVxlE.
5. 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.
6. Central Board of Secondary Education (2020). 'Teachers' Resource for Achieving Learning Outcomes, Classes 1 to 10'. URL: https://cbseacademic.nic.in/web_material/Manuals/TeachersResource_LODoc.pdf
7. रीमर, पॉल; मेहता,रोहित; और मिश्रा, पुण्य (2019)। 'शरीर को ध्यान में रखते हुए विज्ञान सीखना'। आई वंडर ...: 71-76. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5280/

विश्वनाथ गुरुभीम कुलकर्णी कर्नाटक के विजयपुरा ज़िले के मुद्देबिहाल ब्लॉक में तरनाल स्थित शासकीय उच्च प्राथमिक विद्यालय में विज्ञान एवं गणित के शिक्षक हैं। उन्हें अध्यापन का 12 से भी अधिक वर्ष का अनुभव है। वर्तमान विद्यालय में नियुक्ति से पहले उन्होंने नौ वर्ष तक एक सीबीएसई विद्यालय में तथा तीन वर्ष तक एक निजी हाई स्कूल में विज्ञान शिक्षक के रूप में कार्य किया। उनसे vishwa4386@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : **जयजीत अकलेचा** पुनरीक्षण : **प्रतिका गुप्ता** कॉपी-एडिटर : **अतुल अग्रवाल**

क्या आप जानते हैं?

'ठहरने' की कला हमें पक्षियों के बारे में क्या सिखाती है?

केरल के कासरगोड ज़िले के बेला गाँव में रहने वाली सातवीं कक्षा की छात्रा निहारिका डी को 'बर्ड्स–द हिडन वर्ल्ड इन आवर कैम्पस' (हमारे परिसर में पक्षियों की छिपी दुनिया) शीर्षक से 45 पन्नों की एक गाइड प्रकाशित करने की प्रेरणा कहाँ से मिली? उसकी यह यात्रा चौथी कक्षा के पर्यावरण अध्ययन के एक पाठ और पक्षी विज्ञानी व शिक्षक राजू किदूर के साथ बर्ड वॉचिंग के एक सत्र से शुरू हुई थी।[1, 2] हालाँकि शुरू में उसकी नज़र केवल कुछ जाने-पहचाने पक्षियों पर ही गई, लेकिन जल्द ही उसे एहसास हुआ कि उसका तो पूरा परिसर ही *"पक्षियों से गुलज़ार था... कुछ छिप रहे थे, कुछ गा रहे थे, कुछ अपने भोजन की तलाश में मग्न थे, कुछ खेल रहे थे... ये ऐसी चीज़ें हैं जो हमें तब तक नज़र नहीं आ सकतीं, जब तक कि हम ख़ुद ज़रा ठहर न जाएँ।"*[1] उसकी यह किताब पूरे एक साल तक (नवम्बर 2024 से अक्टूबर 2025 तक) किए गए अवलोकनों का दस्तावेज़ है। इसमें उसने बताया कि मौसम बदलने के साथ पक्षियों की गतिविधियाँ भी कैसे बदल जाती हैं। इस व्यवस्थित दृष्टिकोण के ज़रिए निहारिका ने जाना कि मौसम और इंसानी गतिविधियाँ पक्षियों के व्यवहार को किस तरह प्रभावित करती हैं। साथ ही उसने विज्ञान का एक बेहद ज़रूरी कौशल भी सीखा : *"धैर्य, यानी बिना किसी उम्मीद के इन्तज़ार करने की कला।"*[1]

प्रिपरेटरी और मिडिल स्टेज की एनसीईआरटी की विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में आस-पड़ोस के पक्षियों का अवलोकन करने से जुड़ी गतिविधियाँ पहले से ही शामिल हैं। लेकिन विद्यार्थी इनके ज़रिए अपनी वैज्ञानिक क्षमताओं को कैसे निखार सकते हैं, या पक्षियों, इंसानों और पर्यावरण की पारस्परिक निर्भरता का दस्तावेज़ीकरण कैसे कर सकते हैं? आई वंडर... दिसम्बर 2025 के अंक में अदिति मुरलीधर और आनन्द कृष्णन ने बताया है कि बिना किसी विशेष उपकरण के भी बर्ड वॉचिंग करने से विद्यार्थियों को किस तरह वैज्ञानिक प्रक्रिया का व्यावहारिक अनुभव मिल सकता है।[3] इसके साथ दी गई एक गतिविधि शीट और स्टूडेंट हैंडआउट विद्यार्थियों को पक्षियों के बारे में विस्तार से अवलोकन करने और उनके व्यवहार को सावधानी से दर्ज करने में सहायता करते हैं।[4, 5] इसके अलावा, एक शिक्षक मार्गदर्शिका बताती है कि इस सीख को और अधिक गहन कैसे बनाया जा सकता है। इसमें विद्यार्थियों को आँकड़ों की तुलना करने, उनमें उभरते पैटर्न को पहचानने तथा सचित्र संसाधन तैयार करने में सहायता करने जैसे सुझाव दिए गए हैं।[6] ऐसी खोजपरक गतिविधियों को प्रोत्साहित करने से विद्यार्थियों में पक्षियों की पारिस्थितिकी भूमिका के प्रति समझ विकसित होती है। साथ ही, *"प्राकृतिक दुनिया के साथ हमारे धुँधले होते सम्बन्ध को फिर से बहाल करने में भी मदद मिलती है।"*[4] क्या आपने कभी अपने विद्यार्थियों को विद्यालय और आस-पड़ोस के पक्षी जीवन को देखने तथा उसका दस्तावेज़ीकरण करने के लिए प्रेरित किया है? इस अनुभव से उन्होंने क्या सीखा? आप अपनी कहानी हमारे साथ साझा कीजिए।

References :

1. Poikayil, G. (2026). 'Hidden in plain sight: How a schoolgirl discovered 86 bird species on her 94-year-old campus.' Onmanorama. Published April 18, 2026. Accessed April 19, 2026. URL: https://www.onmanorama.com/news/kerala/2026/04/18/young-birdwatcher-neharika-hidden-plain-sight-schoolgirl-discovered-86-bird-species-campus.html.
2. Arockiaraj, J. B. (2026). 'Kerala class 7 student documents 84 birds, pens campus bird guide.' The New Indian Express. Published April 18, 2026. Accessed April 18, 2026. URL: https://www.newindianexpress.com/states/kerala/2026/Apr/18/kerala-class-7-student-documents-84-birds-pens-campus-bird-guide.
3. मुरलीधर, अदिति, और कृष्नन, आनन्द. (2025)। 'विद्यार्थियों को पक्षी-अवलोकन से क्यों परिचित कराया जाए?' आई वंडर..., 14: 23–44. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5554/
4. मुरलीधर, अदिति (2025)। 'गतिविधि शीट : अपने आस-पड़ोस के किसी पक्षी का अवलोकन करना।' आई वंडर..., 14 : 33–35. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5555/
5. मुरलीधर, अदिति (2025)। 'स्टूडेंट हैंडआउट : पक्षी-अवलोकन के लिए मार्गदर्शिका।' आई वंडर..., 14: 36–39. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5556/
6. मुरलीधर, अदिति (2025)। 'शिक्षक मार्गदर्शिका : अपने आस-पड़ोस के किसी पक्षी का अवलोकन करना।' आई वंडर..., 14 : 40–44. URL: https://anuvadasampada.azimpremjiuniversity.edu.in/5557/

रचनाकार : **राधा गोपालन** अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु में कार्यरत हैं। वे तेलंगाना स्थित कुडली इंटरजेनरेशनल लर्निंग सेंटर की सदस्य भी हैं। उनसे radha.gopalan@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : **जयजीत अकलेचा** पुनरीक्षण : **प्रतिका गुप्ता** कॉपी-एडिटर : **अतुल अग्रवाल**

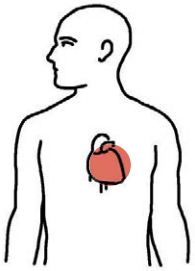
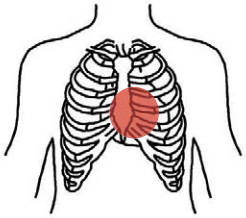
अनुभव

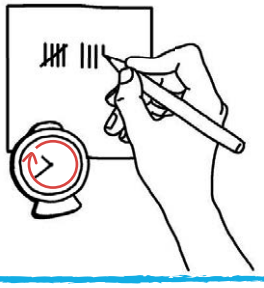
शिक्षक मार्गदर्शिका : मानव हृदय के बारे में विचार-विमर्श

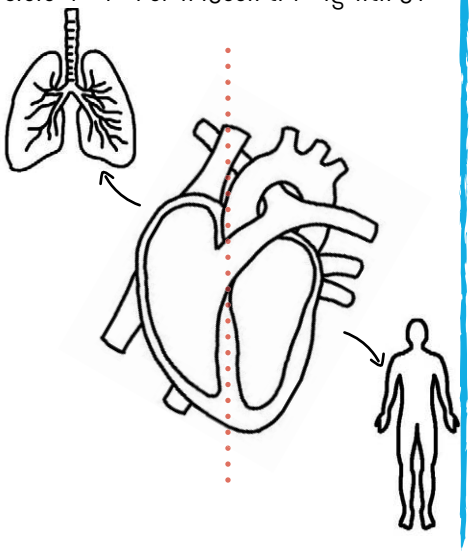
Azim Premji University

यह मार्गदर्शिका मानव हृदय पर कक्षा में होने वाली चर्चा को सुगम बनाने के उद्देश्य से तैयार की गई है। इसमें हृदय से जुड़े कुछ तथ्य और प्रत्येक तथ्य के साथ 3-4 मार्गदर्शी प्रश्न (प्रॉम्प्ट्स) भी दिए गए हैं। ये प्रश्न विद्यार्थियों को अवलोकन करने, तर्क करने और विचारों को अपने शरीर के अनुभवों से जोड़ने में मदद कर सकते हैं। यह ज़रूरी नहीं है कि आप एक ही कक्षा में सभी तथ्यों का इस्तेमाल करें। आप अपनी ज़रूरत के मुताबिक़ इनमें से कुछ तथ्य चुन सकते हैं। विद्यार्थियों को प्रोत्साहित करें कि वे अपने किसी एक साथी के साथ जोड़ी बनाकर प्रत्येक प्रश्न पर गहराई से विचार करें, और उसका जवाब अपने शब्दों में दें। उन्हें यह बताना ठीक रहेगा कि इस अभ्यास का मुख्य उद्देश्य सही उत्तर की तलाश करना नहीं, बल्कि अपने विचारों पर मन्थन कर उन्हें अभिव्यक्त करना है। उनके द्वारा दिए गए जवाबों का इस्तेमाल पूरी कक्षा में व्यापक विचार-विमर्श को आगे बढ़ाने में किया जा सकता है। जहाँ तक सम्भव हो, उन्हें अपने शरीर या आस-पास के परिवेश का उपयोग करने के लिए प्रेरित करें। उदाहरणार्थ, वे अपने हृदय की सही स्थिति को पहचान सकते हैं, अपनी नब्ज़ को महसूस कर सकते हैं या किसी चीज़ का आयतन माप सकते हैं।

चूँकि पाठ्यपुस्तक में मानव हृदय की कार्यप्रणाली के बारे में शायद बहुत विस्तार से नहीं बताया गया हो, इसलिए इस गतिविधि को शुरू करने से पहले शिक्षकों को संक्षेप में यह बताने की ज़रूरत हो सकती है कि हृदय कैसे काम करता है, या यह श्वसन जैसी सम्बन्धित अवधारणाओं से कैसे जुड़ा है। इस गतिविधि से पहले या इसके दौरान भी शिक्षक इसे और अधिक प्रभावी बनाने के लिए सरल चार्टों, रेखाचित्रों या छोटे-छोटे वीडियो की मदद ले सकते हैं।

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
1	**स्थान :** हृदय छाती के बीचों-बीच मगर थोड़ा-सा बाईं ओर तथा उरोस्थि (breastbone) के ठीक पीछे स्थित होता है। यह हल्का-सा बाईं तरफ़ झुका हुआ भी रहता है। 	• आपके मुताबिक़ आपका हृदय शरीर में कहाँ स्थित है? इसकी सही स्थिति बताने के लिए अपना हाथ अपनी छाती पर रखें। • आपने अपने हृदय की इस स्थिति का अन्दाज़ा कैसे लगाया? क्या अभी-अभी सीखी गई जानकारियों के आधार पर? या जो आपने पहले कभी कुछ देखा था या फिर अपनी धड़कन को महसूस करके? • अपने हृदय की धड़कन को महसूस करने का प्रयास करें। यह किस जगह पर सबसे तेज़ महसूस होती है? क्या यह वही स्थान है जिसकी आपने उम्मीद की थी?
2	**सुरक्षा :** हमारी पसलियाँ (ribs) हमारे हृदय की रक्षा करती हैं। 	• अपनी पसलियों को छूकर महसूस करें। पसलियों के सापेक्ष आपका हृदय कहाँ स्थित है? • अपनी छाती को धीरे से दबाएँ। अब बारी-बारी से अपने गाल, पेट और अपने घुटने को दबाएँ। क्या आपको इन हिस्सों की कठोरता या मुलायमपन में कोई अन्तर महसूस होता है? • क्या हृदय को इतनी मज़बूत सुरक्षा की ज़रूरत है? क्यों?

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
3	**आकार :** एक वयस्क व्यक्ति के हृदय का आकार आपस में बँधी दोनों हथेलियों के आकार के लगभग बराबर होता है। वहीं एक बच्चे का हृदय एक मुट्ठी के आकार के क़रीब-क़रीब बराबर होता है।	• अपनी एक मुट्ठी बनाएँ और इसे अपनी छाती पर रखें। क्या यह आपको अपने हृदय के लिए एक समुचित आकार लगता है? अगर हाँ तो क्यों? अगर नहीं तो क्यों नहीं लगता? रोज़मर्रा की ऐसी और कौन-सी चीज़ें हो सकती हैं जो अमूमन इस आकार की होती हैं?
4	**वज़न :** वास्तव में किसी व्यक्ति के हृदय का वज़न उसके शरीर के आकार, लिंग, आयु, शारीरिक सक्रियता और समग्र स्वास्थ्य जैसे कारकों पर निर्भर करता है। औसतन, एक वयस्क व्यक्ति के हृदय का वज़न लगभग 200 से 425 ग्राम होता है। मिडिल स्कूल के किसी विद्यार्थी के हृदय का वज़न सामान्य तौर पर 150 से 300 ग्राम होता है जो शरीर के विकास के साथ बढ़ता जाता है।	• ऐसी किसी वस्तु (जैसे कोई पुस्तक, पेंसिल बॉक्स या पानी की बोतल) को उठाकर देखें या उसके बारे में सोचें जिसका वज़न आपके हृदय के वज़न के बराबर हो। • आपके शरीर के कुल वज़न की तुलना में आपके हृदय का वज़न कितना है? क्या यह अनुपात हैरान करता है? और क्यों?
5	**ऊर्जा :** हमारा हृदय हर दिन भारी मात्रा में ऊर्जा का उपयोग करता है। यह ऊर्जा इतनी अधिक होती है कि इससे एक ट्रक को लगभग 30 से 32 किलोमीटर तक चलाया जा सकता है।	• अपने आस-पास किसी ऐसे स्थान के बारे में सोचें जो लगभग 30 किलोमीटर दूर हो। आपको यह दूरी कम लगती है या अधिक? • क्या इस तुलना से आपको यह अन्दाज़ा लगाने में मदद मिलती है कि हमारा हृदय दिन-रात लगातार कितनी मेहनत करता है? • आपके विचार से हृदय को लगातार काम करते रहने के लिए यह ज़रूरी ऊर्जा कहाँ से प्राप्त होती है? • हृदय इतनी अधिक ऊर्जा का उपयोग किन कार्यों के लिए करता होगा?
6	**हृदय गति :** एक वयस्क का हृदय प्रति मिनट सामान्यतः 60 से 100 बार धड़कता है। औसत हृदय गति लगभग 80 धड़कन प्रति मिनट होती है। यह अलग-अलग व्यक्तियों में और उनकी शारीरिक गतिविधियों के अनुसार बदल सकती है (उदाहरण के लिए, शारीरिक श्रम करने या दौड़ने के दौरान)। नब्ज़ को कहाँ और कैसे महसूस करें?  समय की इकाई (जैसे 1 मिनट) के साथ धड़कनों की गिनती करें।	• सबसे पहले अपनी नब्ज़ को ढूँढ़ें। गिनती करें कि एक मिनट में हृदय कितनी बार धड़कता है। क्या यह संख्या औसत सीमा के दायरे में है? • क्या आपकी हृदय गति दिन भर एक जैसी बनी रहती है? ऐसे कौन-से कारक हो सकते हैं जो इसे तेज़ या धीमा कर देते हैं (जैसे शारीरिक गतिविधि, विश्राम या भावनाएँ)? आप स्वयं इसका परीक्षण कैसे करेंगे? • आपके विचार से आपकी हृदय गति अपने सहपाठियों की हृदय गति की तुलना में कैसी होगी? क्या आपको किसी प्रकार के अन्तर की सम्भावना लगती है? और क्यों? • अब आप अपनी हृदय गति की तुलना अपने सहपाठियों की हृदय गति के साथ करें। क्या नतीजे आपकी उम्मीदों के मुताबिक़ रहे? ऐसा क्यों है?

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
7	**हृदय गति का कम-ज़्यादा होना :** नींद के दौरान आपका हृदय अधिक धीमी गति से धड़कता है, बनिस्बत जागे रहने के दौरान।	• जब आप नींद में होते हैं या आराम कर रहे होते हैं तब आपका शरीर कैसा महसूस करता है? आपको क्या लगता है कि उस वक़्त आपके शरीर में क्या-क्या बदलाव आते होंगे? • नींद के दौरान हृदय को अपेक्षाकृत कम परिश्रम करने की ज़रूरत क्यों होती होगी? • सोचिए कि अगर नींद में भी हमारा हृदय अपनी गति को धीमा न करे तो क्या हो सकता है? • इसके विपरीत, उन परिस्थितियों के बारे में सोचें जब आपका हृदय तेज़ी से धड़कने लगता है। क्या आप कुछ ऐसे उदाहरणों को दर्ज कर सकते हैं, जब धड़कनें अचानक बढ़ जाती हैं?
8	**कार्य :** हमारा हृदय प्रत्येक धड़कन के साथ लगभग 70 मिली रक्त पम्प करता है।	• हर धड़कन पर हृदय लगभग 70 मिली रक्त पम्प करता है। अपनी हृदय गति यानी प्रति मिनट धड़कनों की संख्या का उपयोग करके गणना करें कि आपका हृदय एक मिनट में कितना रक्त पम्प करता है। फिर इसी आधार पर अन्दाज़ा लगाएँ कि यह एक दिन में कितना रक्त पम्प करता होगा। • ये आँकड़े हृदय द्वारा प्रतिदिन किए जाने वाले कार्य के बारे में आपको क्या बताते हैं? क्या यह जानने के बाद हृदय को लेकर आपकी सोच में कोई बदलाव आया है? यदि हाँ, तो क्यों?
9	**संरचना :** हमारे हृदय में चार कक्ष होते हैं, लेकिन इन सभी का आकार एक समान नहीं होता।	• मानव हृदय के किसी मॉडल या रेखाचित्र को ध्यान से देखें। इनमें कौन-से हिस्से आपको अन्य भागों की तुलना में बड़े दिखाई देते हैं? • कुछ कक्षों का आकार दूसरों से बड़ा होने की क्या ज़रूरत रही होगी? क्या आप उनके कार्य का अनुमान लगा सकते हैं?
10	**कार्यप्रणाली :** हृदय का दायाँ भाग रक्त को फेफड़ों तक भेजता है, जबकि बायाँ भाग उसे शरीर के अन्य सभी हिस्सों तक पहुँचाता है। 	• हमारा हृदय दो अलग-अलग हिस्सों में क्यों बँटा हुआ है? इन दोनों रास्तों को अलग-अलग रखना क्यों ज़रूरी और फ़ायदेमन्द रहा होगा? • आपके अनुसार हृदय के कौन-से भाग को अधिक मेहनत करनी होती होगी? और क्यों? • हृदय के एक हिस्से की दीवार दूसरे हिस्से की तुलना में अधिक मोटी होती है। क्या आप अन्दाज़ा लगा सकते हैं कि कौन-सा हिस्सा ज़्यादा मोटा होगा और इसके पीछे क्या वजह होगी? • आपको क्या लगता है कि हृदय के दोनों अलग-अलग हिस्सों द्वारा पम्प किए जाने वाले रक्त के प्रकार में भी कोई अन्तर होता होगा? यदि हाँ तो क्यों?

क्रम संख्या	तथ्य	सम्भावित मार्गदर्शी प्रश्न
11	**रक्त वाहिकाएँ :** हमारे शरीर के भीतर रक्त वाहिकाओं का एक बड़ा नेटवर्क फैला हुआ है। यदि इन सभी वाहिकाओं को एक छोर से दूसरे छोर तक सीधा जोड़ दिया जाए तो इनकी कुल लम्बाई लगभग 96,000 किलोमीटर होगी। यह लम्बाई भूमध्य रेखा पर धरती की परिधि से भी दोगुनी है।	• एक मेज़रिंग टेप या स्केल की मदद से अपनी छाती के मध्य से लेकर अपनी उँगली के पोर या पैर के अँगूठे तक की दूरी मापो। इन दोनों के बीच कितनी दूरी है? • आपके द्वारा मापी गई इस दूरी की तुलना शरीर की रक्त वाहिकाओं की कुल लम्बाई से करके देखो। रक्त को हमारे शरीर के भीतर इतनी लम्बी दूरी तय करने की आवश्यकता क्यों पड़ती होगी? • अगर रक्त वाहिकाओं के इस नेटवर्क को छोटा कर दिया जाए या यह कहीं से टूट जाए तो क्या होगा? इससे हमारे शरीर पर क्या असर पड़ेगा?

जब विद्यार्थी इन प्रश्नों पर जोड़ी बनाकर चर्चा करेंगे तो उनके उत्तरों की सटीकता और विस्तार में भिन्नता हो सकती है। ऐसे में उन्हें यह याद दिलाना बेहतर होगा कि इस गतिविधि का मुख्य उद्देश्य सही उत्तर देना नहीं, बल्कि अवलोकन, मापन और तर्कशक्ति का उपयोग करके अपने विचारों को समझना और समझाना है। विद्यार्थियों द्वारा दिए गए स्पष्टीकरण, बनाए गए रेखाचित्रों और की गई तुलनाओं से यह समझने में मदद मिल सकती है कि वे हृदय के बारे में, यानी उसकी संरचना, उसके कार्यों और शरीर के अन्य अंगों के साथ उसके सम्बन्ध के बारे में क्या सोच रहे हैं। जोड़ी में किए गए इस कार्य के अन्त में विद्यार्थियों को कुछ इस तरह के प्रश्नों पर उनके विचार प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया जा सकता है : *इनमें से किस तथ्य ने आपको सबसे ज़्यादा आश्चर्यचकित किया? क्या आपको इन अलग-अलग तथ्यों के बीच कोई सम्बन्ध नज़र आता है? अपने हृदय के बारे में आप और क्या बेहतर ढंग से समझना चाहेंगे? इसकी कार्यप्रणाली को लेकर आपके मन में और कौन-से नए सवाल उठ रहे हैं?* कक्षा में होने वाली सामूहिक चर्चाओं के ज़रिए विद्यार्थियों की समझ को और अधिक निखारने व विस्तार देने के साथ-साथ उनके इन सवालों के जवाब भी तलाशे जा सकते हैं।

आभार : रचनाकार इस संसाधन के प्रारम्भिक संस्करण पर अपनी विस्तृत प्रतिक्रिया देने के लिए सुशील जोशी और हृदय कान्त दीवान के प्रति आभार व्यक्त करती हैं। वे इस संस्करण पर अपने सुझाव देने के लिए सौरभ सोम और अमोल आनन्दराव काटे को भी धन्यवाद देती हैं।

रचनाकार : **चित्रा रवि** अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु में कार्यरत हैं। उनसे chitra.ravi@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : **जयजीत अकलेचा** पुनरीक्षण : **प्रतिका गुप्ता** कॉपी-एडिटर : **अतुल अग्रवाल**