

क्रोमेटोग्राफी

यस पाठमा विद्यार्थीहरूले रङहरूसँग खेल्वन क्रोमेटोग्राफी विधी प्रयोग गर्दै विज्ञान र कलाका रोचक अवधारणाहरूका बारेमा पत्ता लगाउन सक्छन्।

यी सामग्रीहरू तयार गर्नुहोस्

आवश्यक सामग्रीहरू

फिल्टर पेपर
खाद्य रङ
साइन पेन
कागजको कप
पानी
रङ्गदानी
रङ्ग गर्ने ब्रस
कैची

थप सामग्री

वाटर कलर(पानीमा घोलिने रङ)
कपासको धागो

नोट: रेखांकित गरिएका सामग्रीहरू विद्यार्थीहरूले एक आपसमा बाँडेर प्रयोग गर्नु पर्ने हुन्छ।

जिज्ञासा

विद्यार्थीहरूलाई जिज्ञासा बनाउन अभ्यासबाट पाठ सुरु गर्नुहोस्।

तपाईंले विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूलाई रङहरू मन पर्छ/पर्दैन अनि उनीहरूको मनपर्दो रङ कुन हो भनेर सोध्नुहोस्। यस छलफललाई तपाईंले रङहरू कसरी बन्छ भन्ने विषय तिर मोड्न सक्नुहुन्छ। “के तिमीहरूलाई रङलाई त्यसको बनोटबाट छुट्याउने विधी सिक्न मन छ” भन्दै प्रश्न गर्न सक्नुहुन्छ। उनीहरूलाई सामग्रीहरू वितरण गरेर अझ उत्साहित बनाउन सकिन्छ। विद्यार्थीहरूलाई यस पाठमा हुन सक्ने भद्रगोलका बारेमा पुर्व-सूचना र सजक गराई हाल्नु पर्छ।

अभ्यास

क्रोमेटोग्राफी

विद्यार्थीहरूलाई विस्तृत निर्देशनका लागि विद्यार्थी-गाइडमा भएको यहि पाठ हेर्न लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई कठिनाई परेजस्तो लाग्यो भने तुरुन्त केही संवाद मार्फत स्पष्ट बनाउनुहोस्।

जब विद्यार्थीहरूले अभ्यास सम्पन्न गरी सक्छन, उनीहरूको सोचाईलाई मद्दत पुग्ने यी प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

तिमीहरूले के-के रोचक कुरा याद गर्यौं?

- किन हरियो रङ, निलो र पहेँलोमा छुट्टियो तर रातो रङ चाहिँ रातो नै भईरह्यो?
- पानी फैलिन थाले पछाडी फिल्टर कागजबाट रङहरू किन बाहिर तिर आउन थालेको हुन सक्छ?

गोप्य सन्देश

विद्यार्थीहरूले फिल्टर कागजमा एउटा सन्देश लेख्नेछन् र त्यसलाई रङको बाक्लो लेपले ढाक्नेछन्। उनीहरूले यी

सन्देश आफ्ना साथीहरूसँग साटासाट गरी त्यसलाई देखाउन क्रोमाटोग्राफी विधि प्रयोग गर्नेछन्।
उनीहरूलाई विद्यार्थी गाइडमा भएको यहि पाठको निर्देशिका हेर्दै आफ्नो गोप्य सन्देश सृजना गर्न लगाउनुहोस्।

पानीसँगको कला

उनीहरूलाई विद्यार्थी गाइडमा भएको यहि पाठको नमुनाहरू हेर्न भन्नुहोस्। यसो गर्दा उनीहरूलाई त्यहि स्रोत-साधन र विधि प्रयोग गरी कला-कृति बनाउन मद्दत पुग्छ। ती पाठहरूमा निर्देशन पनि छन्।
उनीहरूलाई विभिन्न सामग्री प्रयोग गर्दै, फिल्टर कागजमा पानी फैलिएर बन्ने विभिन्न सुन्दर ढाँचाहरू बनाउन स्वतन्त्र छाडिदनुहोस्। अन्त्यमा, तपाईंले विद्यार्थीहरूको कलाको छोटो प्रस्तुति पनि गराउन सक्नुहुन्छ।

सहजकर्ताका लागि सुझाव

यो पाठ सहजीकरण गर्दा हामीले यी सुझावहरू उपयोगी हुने पायौं:

- पानीले भिजेको भाग बढ्दै गर्दा पानी फैलिने दर घट्दै जान्छ। त्यसैले केन्द्रभन्दा धेरै टाढा रङ गर्दा पनि काम सुरु गर्न धेरै समय लाग्छ।
- रङ धेरै बाक्लो वा पातलो बनाउँदा क्रोमाटोग्राफी विधिबाट परिवर्तन हेर्न निकै गाह्रो पर्छ।
- यस पाठमा विद्यार्थीहरूले पानी र रङसँग खेल्ने भएकाले सजिलै गडबडी हुन सक्छ। पाठ सुरु भएदेखि नै अनुशासन पालन गराउनुहोस्। अभ्यास सुरु हुनु भन्दा अगावै सामग्रीहरू सावधानीपूर्वक प्रयोग गर्न सचेत गराउनु राम्रो हुन्छ।
- उनीहरूले प्रयोग भई सकेको पानी फालेर नयाँ पानी भर्नुपर्ने हुन सक्छ त्यसैले नयाँ पानी भर्दा आ-आफ्नो बोतल प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् र प्रयोग भई सकेको रङ्गीन पानी फाल्न एउटा ठूलो साझा भाँडो राख्नुहोस्।

विचार

चिन्तन

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाईबारे समीक्षा गर्न मद्दत पुर्याउन यी प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

- तिमीहरूलाई अभ्यासको कुन भाग सबैभन्दा रमाइलो थियो? किन?
- अब तिमीहरूका अरु केही प्रश्न छन्?

तपाईंले उनीहरूको विचारलाई मद्दत पुग्ने तल दिएका जस्ता वाक्य संरचनाहरू पनि दिन सक्नुहुन्छ।

- मैले सिकेका दुइटा कुरा _____ हुन्।
- मलाई पहिला _____ लाग्थ्यो र अहिले म _____ यस्तो सोच्छु।
- मेरा लागी अभ्यासको सबैभन्दा रमाइलो भाग _____ थियो किनकि _____।

विशेषज्ञ जसरी सोचेर हेरौं...

विद्यार्थीहरूको विभिन्न विशेषज्ञहरूको दृष्टिकोणबाट सोचन सहयोग गर्ने किसिमका प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

भौतिकशास्त्री जसरी सोचेर हेरौं

- किन पानी माथि आउँदै गर्दा रङहरू फिल्टर कागजको सतहमा फैलिएको होला?
- फिल्टर कागजमा पानी किन फैलिन्छ?

रसायनशास्त्री जसरी सोचेर हेरौं

- किन खाद्य रङ र साइन पेनले कोरिएको रङ पानीसँगै फैलिन्छ तर पेन्सिल, कार्बोन, आदिले कोरेको नफैलिएको होला?

चित्रकार जसरी सोचेर हेरौं

- किन हरियो रङ निलो र पहुँलो रङमा छुट्टियो तर रातो रङ चाहिँ छुट्टिएन?
- कुन-कुन रङ सँगै राम्रो देखिन्छन् र कुन-कुन देखिन्नन्?

सिद्धान्त र सीप

यस पाठलाई विभिन्न वैज्ञानिक सिद्धान्त र सीपहरू बुझाउन पनि प्रयोग गरिएको हो।

यस पाठमा विद्यार्थीहरूले सिक्ने केही सिद्धान्त र सीपहरू तल दिइएका छन्:

- **घुलनशीलता**
नुन र चिनी जस्ता पदार्थ पानीमा घोलिँदा अणुमा टुक्रिन्छन्। ती अणुहरू समान रूपमा पानीमा फैलिन्छन्। पानीको यहि गुणलाई घुलनशीलता भनिन्छ।
- **क्यपिलरी एक्सन**
फिल्टर कागजमा एकदमै मसिना ट्युब-आकारका संरचनाहरू हुन्छन्। ती ट्युबहरूले पानीमा डुबाउँदा पानी सोस्छन् र सतहभरी पानी फैलिन्छ। यस प्रक्रियालाई नै क्यपिलरी एक्सन भनिन्छ। यहि प्रक्रियाका मद्दतले जराबाट पात र हाँगासम्म पानी पुग्छ।
- **प्राइमरी र सेकेण्डरी रङ**
रङहरू मिसाएर अर्को नयाँ रङ बनाउन सकिन्छ। रातो, पहुँलो र निलो जस्ता केही रङमा अरु रङ मिसाएर बनाउन सकिदैन, यस्ता रङलाई प्राइमरी(प्राथमिक) रङ भनिन्छ। प्राइमरी(प्राथमिक)रङहरू मिसाएर बनाउन सकिने रङलाई सेकेण्डरी रङ भनिन्छ। जस्तै: हरियो रङ निलो र पहुँलो रङको मिसिएर बनेको हुन्छ।

नमूना पाठ्य योजनाहरू

1. 60 मिनेटको कक्षा

सिकाईको उद्देश्य

यस अभ्यासको उद्देश्य, विद्यार्थीहरूलाई क्रोमाटोग्राफी विधिको अभ्यास गराउँदै खेलमैत्री सिकाईको अनुभव गराउने र उनीहरूलाई यस पाठमा रमाउँदै विभिन्न कुरा सिक्न मद्दत गर्ने रहेको छ।

कक्षाको सन्दर्भमा

यो नमूना पाठ कक्षा 8 का विद्यार्थीहरूका लागि बनाइएको हो। एउटा कक्षाका लागि 60 मिनेट समय उपलब्ध हुनेछ।

पाठ्य प्रवाह

जिज्ञासा(10/10 मिनेट)

तपाईंले विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूलाई रङहरू मन पर्छ/पर्दैन अनि उनीहरूको मनपर्दो रङ कुन हो भनेर सोध्न सक्नुहुन्छ। यस छलफललाई तपाईंले रङहरू कसरी बन्छ भन्ने विषय तिर मोड्न सक्नुहुन्छ। “के तिमीहरूलाई रङलाई त्यसको बनोटबाट छुट्याउने विधी सिक्न मन छ” भन्दै प्रश्न गर्न सक्नुहुन्छ। उनीहरू चासो राख्न थालेपछि, सामग्रीहरू वितरण गरेर अझ उत्साहित बनाउन सक्नुहुन्।

यस पाठमा सजकता नअपनाए निकै भद्रगोल हुन सक्छ।

अभ्यास (30/45 मिनेट)

क्रोमाटोग्राफी

उनीहरूलाई विद्यार्थी गाइडमा उपलब्ध गराएर क्रोमाटोग्राफी विधि अभ्यास संचालन गराउनुहोस्। कक्षामा विद्यार्थीहरूको वरिपरी घुमिरहनुहोस् र आवश्यक परे उनीहरूसँग कुरा गर्नु होस्। उनीहरूको सोचाईलाई मद्दत पुग्ने प्रश्नहरू सोध्न सक्नुहुन्छ।

विद्यार्थीहरूलाई आफूले बनाएको कला-कृति आफ्ना साथीहरूलाई देखाउन र सबैको उस्तै परिणाम आयो-आएन भनेर तुलना गर्न भन्नुहोस्। त्यसपछि परिणाम माथि थोरै छलफल गराउनुहोस्।

पानीसँगको कृति

विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूले रङ भएको पानीको विशेषतालाई विभिन्न सुन्दर रङ्गीन ढाँचाहरू प्रयोग गर्न प्रोत्साहन गर्नुहोस्। उनीहरूलाई त्यसका बारेमा आइडिया मिलोस् भनेर प्लेसम्याट प्रदान गर्न सक्नुहुन्छ। उनीहरूलाई यस अभ्यासमा प्रयोग गर्न मन लगेका थप सामग्रीहरू पनि स्वतन्त्र प्रयोग गर्न दिनुहोस्।

विचार (10/45मिनेट)

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवका बारेमा समिक्षा गर्न मद्दत पुग्ने केही प्रश्नहरू सोध्नुहोस्। जस्तै:

- तिमीहरूलाई अभ्यासको सबैभन्दा रमाइलो भाग कुन लागेको थियो? किन?
- तिमीहरूलाई यस अभ्यासका क्रममा अरु के-के मजेदार आइडियाहरू आएका थिए अनि अरु के-के सिक्थौ?

2. दुइटा 45 मिनेटका कक्षा

सिकाईको उद्देश्य

यस अभ्यासको उद्देश्य, विद्यार्थीहरूलाई क्रोमाटोग्राफी विधिको अभ्यास गराउँदै खेलमैत्री सिकाईको अनुभव गराउने र उनीहरूलाई सकेसम्म यस पाठमा रमाउँदै केही वैज्ञानिक अवधराणाहरूका बारेमा अन्वेषण गर्न मद्दत रहेको छ।

कक्षाको सन्दर्भमा

यो नमुना पाठ कक्षा 7 का विद्यार्थीहरूका लागि बनाइएको हो। एउटा कक्षाका लागि 45 मिनेट समय उपलब्ध हुनेछ, एकोहोरो/ लगातरका कक्षा हुन्छन् भन्ने छैन।

पाठ्य प्रवाह

पहिलो कक्षा

जिज्ञासा (10/10 मिनेट)

तपाईंले विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूलाई रङहरू मन पर्छ/पर्दैन अनि उनीहरूको मनपर्दो रङ कुन हो भनेर सोध्न सक्नुहुन्छ। यस छलफललाई तपाईंले रङहरू कसरी बन्छ भन्ने विषय तिर मोड्न सक्नुहुन्छ। “के तिमीहरूलाई रङलाई त्यसको बनोटबाट छुट्याउने विधी सिक्न मन छ” भन्दै प्रश्न गर्न सक्नुहुन्छ। उनीहरू चासो राख्न थालेपछि, सामग्रीहरू वितरण गरेर अझ उत्साहित बनाउन सकिन्छ।

यस पाठमा सजकता नअपनाए हुन सक्ने गडबडीका बारेमा विद्यार्थीहरूलाई पहिलै सावधान गराउनुहोस्।

अभ्यास(30/45)

क्रोमाटोग्राफी

उनीहरूलाई विद्यार्थी गाइडमा उपलब्ध गराएर क्रोमाटोग्राफी विधि अभ्यास संचालन गराउनुहोस्। कक्षामा विद्यार्थीहरूको वरिपरी घुमिरहनुहोस् र आवश्यक परे उनीहरूसँग कुरा गर्नुहोस्। उनीहरूको सोचाईलाई मद्दत पुग्ने प्रश्नहरू सोध्न सक्नुहुन्छ। यस अभ्यासका लागि 15 मिनेट समय दिनुहोस्।

विद्यार्थीहरूलाई आफूले बनाएको कला-कृति आफ्ना साथीहरूलाई देखाउन र सबैको समान नतिजा आयो-आएन भनेर तुलना गर्न भन्नुहोस्। त्यसपछि परिणाममाथि थोरै छलफल गराउनुहोस्।

अभ्यास सकेपछि, उनीहरूलाई गोप्य सन्देश भएको निर्देशिका पल्टाउन लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई आफ्नो गोप्य सन्देश बनाउन 10 मिनेटको समय दिनुहोस्। अनि ती सन्देशहरू साटासाट गर्न लगाई सुटुक्क हेर्न भन्न सक्नुहुन्छ।

विचार(10/45)

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवका बारेमा समिक्षा गर्न मद्दत पुग्ने यी प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

- तिमीहरूलाई अभ्यासको सबैभन्दा रमाइलो भाग कुन लागेको थियो? किन?
- तिमीहरूलाई क्रोमाटोग्राफी मार्फत विभिन्न कला-कृतिहरू बनाउँदा अरु के-के मजेदार आइडियाहरू आएका थिए?

दोस्रो कक्षा

स्मरण (5/5मिनेट)

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो पहिलाकै कक्षाको समूहमा बस्न लगाउनुहोस् अनि कक्षामा गरेका क्रियाकलापहरू स्मरण गर्न लगाउनुहोस्। यसका लागि तपाईंले 1-2जाना कक्षामा स्वयंसेवकहरू पनि खटाउन सक्नुहुन्छ।

अभ्यास (20/30)

पानीसँगको कला

विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूले रङ भएको पानीको विशेषतालाई विभिन्न सुन्दर रङ्गीन ढाँचाहरू प्रयोग गर्न प्रोत्साहन गर्नुहोस्। उनीहरूलाई त्यसका बारेमा आइडिया मिलोस भनेर प्लेसम्याट प्रदान गर्न सक्नुहुन्छ। उनीहरूलाई यस अभ्यासमा प्रयोग गर्न मन लागेका थप सामग्रीहरू पनि स्वतन्त्र प्रयोग गर्न दिनुहोस्।

विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न प्रगतिशील आइडियाहरू प्रयास गर्न प्रोत्साहन गर्नुहोस्। परिणाम देखिन केही समय लाग्ने भएकाले तयार भईसकेको कृतीहरूलाई डुबाएर पानी सोसिन लाग्ने समयमा अर्को नयाँ कला-कृति बनाउन सकिन्छ। अथवा त्यो समयमा उनीहरूले पानी सोसिन थालेपछि रङमा आएको परिवर्तन टिपोट गर्न सक्छन्।

विचार (15/45 मिनेट)

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवका बारेमा समिक्षा गर्न मद्दत पुग्ने यी प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

- अब तिमीहरूका थप केही प्रश्नहरू छन् कि? अरु के-के सिक्न इच्छा छ?
- यस पाठबाट सिकेका दुइटा कुरा उल्लेख गर।

तपाईंले उनीहरूलाई विभिन्न विशेषज्ञका दृष्टिकोणबाट सोच्न मद्दत पुग्ने तल दिएका जस्ता प्रश्नहरू सोध्न सक्नुहुन्छ।

- फिल्टर कागजमा पानी किन फैलिएको होला?

- कस्ता-कस्ता रडहरु सँगै राम्रो देखिन्छन् र कस्ता-कस्ता देखिन्नन्?

शिक्षक भिडियो हेर्न यहाँ स्क्रान गर्नुहोस्

