

# थाउमाद्रोप

यस अभ्यासमा विद्यार्थीहरूले दृष्टि भ्रम सिर्जना गर्ने खेल खेल्वै विज्ञान र इन्जिनियरिङका विभिन्न अवधारणाहरू अन्वेषण गर्नेछन्।

## यी सामग्रीहरू तयार गर्नुहोस्

### आवश्यक सामग्री

सिन्का  
साइन पेन  
A4कागज  
कागजको टेप  
कैंची

### थप सामग्री

धागो  
रबर ब्याण्ड

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

## जिज्ञासा

सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई अभ्यासका लागि उत्साहित बनाउनुहोस्। तपाईंले उनीहरूलाई दृष्टिभ्रमका बारेमा सोच्न मद्दत पुग्ने प्रश्नहरू सोध्न सक्नुहुन्छ। त्यसको एउटा उदाहरण तल दिएको छ:

उनीहरूलाई पेन्सिल-रबरको जादु देखाउनुहोस्।

"यहाँ के हुँदै छ हेर त?"

(कोही विद्यार्थीहरूले दृष्टिभ्रमका बारेमा कुरा गर्ने छन्)

तिमीहरूलाई अरु कस्ता-कस्ता दृष्टिभ्रमका बारेमा थाहा छ?

थाउमाद्रोपका केहि नमुना प्रस्तुत गर्नुहोस्/देखाउनुहोस्। उनीहरूलाई चित्र भन्दा काम गर्ने नमुना प्रत्यक्ष देख्दा अभ्यासको लागि उत्साह अझै बढेर जान्छ र धेरैवटा विकल्प हुँदा ऊचाकै एउटै नमुनाको नकल गर्ने सम्भावना पनि घट्छ।

## अभ्यास

### टेवा

विद्यार्थीहरूलाई अभ्यास सुरु गर्न मद्दत गर्नुहोस्। उनीहरूलाई टेवा पुग्ने केहि प्रश्नहरू सोध्न सक्नुहुन्छ। जस्तै:

- तिमीहरूलाई कस्तो खालको दृष्टिभ्रम बनाउन मन छ?
- तिम्रो थाउमाद्रोपले कसरी काम गर्छ होला?

## प्रयोगात्मक अभ्यास

तपाईंले विद्यार्थीहरूलाई वाक्य संरचना वा प्रश्नहरू सोधेर विभिन्न प्रयोग गर्न प्रोत्साहन गर्न सक्नुहुन्छ। जस्तै:

- के हामीले दृष्टिभ्रम सिर्जना गर्न चित्रको साटो अक्षरहरू प्रयोग गर्न सक्छौ होला?
- थाउमाद्रोप घुमाउने अरु के-के उपाय हुन सक्छ?  
वाक्य पुरा गर: म सोच्छु यदि यस्तो भए \_\_\_\_\_ के होला?

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो थाउमाद्रोपमा आएको समस्या पत्ता लगाएर त्यसलाई समाधान गर्न प्रोत्साहन गर्नुहोस्।

## सहजकतिका लागि सुझाव

यो पाठ सहजीकरण गर्दा हामीले यी सुझावहरू उपयोगी हुने पायौं:

- विद्यार्थीहरूले अफचारो र जटिल डिजाइन छनोट गर्छन अनि आफूले सोचेजस्तो नहुँदा हतोत्साहित हुने गर्छन्। त्यसैले सरलबाट सुरु गरेर त्यहि थाउमाट्रोपमा विभिन्न प्रयोग गर्दै जान उत्तम विकल्प हुन्छ भन्ने जानकारी गराउनुहोस्।
- चित्रहरू एक-आपसमा क्याकै मिलेर (खप्टीएर) बस्न आवश्यक हुन्छ। विद्यार्थीहरूले चित्र बनाउँदा यो कुरालाई ध्यानमा नराखी काम सुरु गर्छन् यो कुरालाई पनि याद गर्नुपर्छ।
- थाउमाट्रोपको दुवै तर्फ भएका चित्रहरूको आकार समान(एउटै) हुनु पर्छ। विद्यार्थीहरूले एउटै कागजमा चित्र कोर्दा भिन्न आकारको चित्र बन्न सक्छ।

## विचार

### चिन्तन

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवबारे समिक्षा गर्न मद्दत पुर्‍याउन यी प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

- तिमीहरूले आफ्नो थाउमाट्रोप बनाउने अभ्यास प्रक्रियाबाट के-के सिक्छौ त?
- तिमीहरूले थाउमाट्रोप बनाउँदा कस्ता चुनौतीहरू आइ परे? अनि ती चुनौतीको समाधान कसरी गर्यौ त?
- वाक्य पुरा गर:
  - मैले सिकेका दुइटा कुरा \_\_\_\_\_ हुन्।
  - म पहिला सोच्थे कि \_\_\_\_\_ र अहिले चाँही म \_\_\_\_\_ सोच्छु।
  - मेरा लागि अभ्यासको सबैभन्दा रमाइलो भाग \_\_\_\_\_ थियो किनकि \_\_\_\_\_

## विशेषज्ञ जसरी सोचेर हेरौं . . .

विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न विशेषज्ञहरूको दृष्टिकोणबाट सोच्न मद्दत पुग्ने रोचक किसिमका प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

### वैज्ञानिक जसरी सोचेर हेरौं

- हामीले किन तिब्र गतिमा घुमाउँदा एनिमेसन देख्न सक्छौ तर बिस्तारै घुमाउँदा देख्न सक्दैनौं?

### इन्जिनियर जसरी सोचेर हेरौं

- एनिमेसन देख्नलाई कम्तिमा कति फन्का प्रतिमिनेटको दरले घुमाउनु पर्छ?

## सिद्धान्त र सीप

यस पाठमा विद्यार्थीहरूले सिक्ने केहि सीप र सिद्धान्तहरू तल दिइएका छन्:

- **दृष्टिको निरन्तरता**  
मानव आँखाले लगभग 0.1 सेकेन्डसम्मको चित्र/आकृति स्मरणहरू राख्छ। त्यस अन्तरालमा देखिएका चित्रहरू खप्टीएर आउँछन् र हामी दृष्टिभ्रम देख्छौं।

## नमुना पाठ्य योजना

### 1. एउटा 60 मिनेटको कक्षा

#### सिकाईको उद्देश्य

यस पाठको उद्देश्य विद्यार्थीहरूलाई दृष्टिभ्रम सिर्जना गर्दै खेलमैत्री सिकाई पद्धतिको अनुभव गराउने र उनीहरूलाई अभ्यासमा रमाउँदै वैज्ञानिक खोज र अनुसन्धानका बारेमा बुझ्न प्रोत्साहन गर्ने रहेको छ।

## कक्षाको सन्दर्भमा

यो नमुना पाठ कक्षा 9का विद्यार्थीहरूका लागि बनाइएको हो। एउटा कक्षाका लागि 60 मिनेट समय उपलब्ध हुनेछ।

### पाठ्य प्रवाह

#### जिज्ञासा(5/5 मिनेट)

“के तिमीहरूले दृष्टिभ्रम वा एनिमेशन देखेका छौ?देखेका छौ भने तिमीहरूको मन पर्नेको नाम सुनाऊ ” भन्दै प्रश्न गर्नुहोस्। यस अभ्यासमा उनीहरूले दृष्टिभ्रमका विभिन्न प्रक्रियाका बारेमा खोज्दै केही गज्जबका वस्तुहरू बनाउने छन् भन्ने जानकारी गराउनुहोस्।

#### अभ्यास(40/45 मिनेट)

##### नमुना निर्माण

उनीहरूलाई सामग्रीहरू हस्तान्तरण गर्नुहोस्। उनीहरूलाई नमुना(प्रोटोटाइप) बनाउनु अगाडी विद्यार्थी गाइड हेर्न लगाउनुहोस्। यस अभ्यासका लागि उनीहरूलाई 10 मिनेट समय दिनुहोस्।

##### परीक्षण

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो पहिलो थाउमाट्रोपसँग खेलि सकेपछि योजना अनुसार के-के भयो र के-के भएन टिपोट गर्न लगाउनुहोस्। उनीहरूले बोध गरेका कुरालाई अर्को नमुना बनाउँदा कार्यन्वयन गर्न भन्नुहोस्।

##### छलफल

पहिलो थाउमाट्रोप परिक्षण गरेपछि विद्यार्थीहरूले सिकेका कुरा सुनाउन लगाउँदा सबै विद्यार्थीहरूले विभिन्न आइडियाका बारेमा जानकारी प्राप्त गर्छन्।

##### अन्तिम नमुना निर्माण

विद्यार्थीहरूलाई अन्तिम थाउमाट्रोपको डिजाइन बनाउन 15 मिनेट समय दिनुहोस्। आफ्नो थाउमाट्रोप बनाई सकेपछि आफ्ना साथीसँग साटासाट गर्दै खेलाउन सक्नुहुन्छ। उनीहरूलाई एक-अर्काको काम कस्तो लग्यो भन्दै छलफल गराएर थाउमाट्रोपको कार्यविधि पछाडिको विज्ञानका बारेमा जानकार बनाउन सकिन्छ।

#### विचार(10/60 मिनेट)

तपाईंले विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवका बारेमा समिक्षा गर्न मद्दत पुग्ने केहि प्रश्नहरू सोध्न वा वाक्यका ढाँचाहरू दिन सक्नुहुन्छ।

- हामीले दृष्टिभ्रम वा एनिमेशन के कारणले देखेको हुन सक्छ?
- अब तिमीहरूको के नयाँ प्रश्नहरू छन् ?
- वाक्य पुरा गर: मैले सिकेका दुइटा कुरा \_\_\_\_\_

## 2. दुइटा 45 मिनेटका कक्षा

### सिकाईको उद्देश्य

यस पाठको उद्देश्य विद्यार्थीहरूलाई दृष्टिभ्रम सिर्जना गर्दै खेलमैत्री सिकाईको अनुभव गराउने र उनीहरूलाई अभ्यासमा रमाउँदै वैज्ञानिक खोज र अनुसन्धानका बारेमा बुझ्न प्रोत्साहन गर्ने रहेको छ।

## कक्षाको सन्दर्भ

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)

उनीहरूलाई पेन्सिल-रबरको जादु देखाएर के भएको होला भनेर सोध्नुहोस्। के पेन्सिल साच्चिकै बन्गीएको हो त? होइन भने किन बांगो देखिएको हुन सक्छ?

विद्यार्थीहरूलाई छलफल गर्न र जुक्ति लगाउन दिनुहोस्। यस छलफललाई दृष्टिभ्रमसँग जोड्न सक्नु हुन्छ। अनि यस पाठको अभ्यासमा उनीहरूले त्यस्तै दृष्टिभ्रम बनाउने छन् भन्ने जानकारी गराउनुहोस्।

#### अभ्यास(30/40 मिनेट)

##### निर्माण

उनीहरूलाई थाउमाट्रोपको पहिलो नमुना बनाउनु अगाडी विद्यार्थी गाइड हेर्न लगाउनुहोस्। यस अभ्यासका लागि उनीहरूलाई 15 मिनेट समय दिनुहोस्।

##### परीक्षण र पृष्ठपोषण

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो काम आफ्ना साथीहरूसँग साटासाट गरी एक-अर्काको काममा सुझाव र प्रतिक्रिया प्रोत्साहन गर्नुहोस्।

##### छलफल

थाउमाट्रोप बनाउने र परीक्षण गर्ने अभ्यास प्रक्रियाबाट सिकेका कुराहरूका बारेमा छलफल गराउन सक्नुहुन्छ।

#### विचार(5/45 मिनेट)

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवका बारेमा समिक्षा गर्न मद्दत पुग्ने केहि प्रश्नहरू सोध्न वा वाक्यका ढाँचाहरू दिन सक्नुहुन्छ।

- तिमीहरूले आफ्नो थाउमाट्रोप बनाउने क्रममा के-के चुनौतीहरूको सामना गर्यौं? अनि कसरी समाधान गर्यौं?
- आफ्ना साथीहरूले दिएको सुझावले तिमीलाई कसरी मद्दत गर्यो?

### दोस्रो कक्षा

#### स्मरण(5/5 मिनेट)

थाउमाट्रोपमा अझै काम गर्न बाँकि भएकले विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो अघिल्लो कक्षा कै समूहमा बस्न लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई 2जनाको जोडी बनेर कक्षामा गरेका क्रियाकलापहरूलाई स्मरण र चर्चा गर्न भन्न सक्नु हुन्छ।

#### अभ्यास (30/35 मिनेट)

##### निर्माण

विद्यार्थीहरूलाई आ-आफ्नो थाउमाट्रोपको लागि डिजाइन सोच्न लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई आवश्यक सामग्रीहरू उपलब्ध गराउनुहोस्। यस अभ्यासका लागि 15 मिनेट समय छुट्याउनुहोस्।

##### निरिक्षण

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो थाउमाट्रोप आफ्नै डेस्कमा छाडेर वरिपरी घुम्दै अरु समूहको डिजाइन हेर्दै त्योसँग खेल्न लगाउनुहोस्। यसका लागि उनीहरूसँग 15 मिनेट समय हुन्छ। आफ्नो समूहमा फर्केर आएपछि साथीहरूको काममा रोचक लागेका कुराहरूको बारेमा छलफल गर्न लगाउनुहोस्।

**प्रस्तुति**

विद्यार्थीहरूलाई मनमा लागेको जिज्ञासा सकेसम्म प्रश्न गर्न प्रोत्साहन गर्नुहोस्। थोरै प्रश्न भए भने एकमुस्ट छलफल गर्दा हुन्छ र धेरै प्रश्न भए भने समूह विभाजन गरेर प्रश्नहरू छलफल गर्न सक्नुहुन्छ।

**विचार (10/45 मिनेट)**

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो सिकाई अनुभवका बारेमा समिक्षा गर्न मद्दत पुग्ने केहि प्रश्नहरू सोध्न सक्नुहुन्छ। जस्तै:

- तिमीहरूको थप के-के जिज्ञासा/प्रश्नहरू छन्?
- वाक्य पुरा गर: मैले सिकेका दुइटा कुरा \_\_\_\_\_ हुन्।

**शिक्षक भिडियो हेर्न यहाँ स्क्रान गर्नुहोस्**

