**แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา**

**กิจกรรม ลูกข่างสีรุ้ง**

**ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) เวลา 2 ชั่วโมง**

**ครูผู้สอน นางจุฑาทิพย์ ศิริสานต์**

**นางทิวาพร ชำนาญผา**

**นางอำพัน สร้อยมุข**

**นางสาวชนกนันท์ เกตุดี**

**…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

**สาระสำคัญ**

การสร้างลูกข่างสีรุ้งเป็นการนำความรู้ในเรื่องแสงจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแสงขาว เมื่อแสงขาวส่องผ่านปริซึม หรือสะท้อนจากกระจกเงาส่วนที่จุ่มในน้ำจะเกิดการกระจายแสงออกเป็นแสงสีต่าง ๆ 7 สี ได้แก่ แสงสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง แถบสีเหล่านี้คือ สเปกตรัมของแสงอาทิตย์ และแสงที่เราสามารถแยกได้จากแสงขาวมาผสมกันก็จะเกิดเป็นแสงขาว

ในการสร้างลูกข่างสีรุ้งนั้น ควรคำนึงถึงการออกแบบรูปทรง ความสมดุล การเลือกใช้วัสดุ และการวัดความยาว มาแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ประดิษฐ์ลูกข่างสีรุ้ง โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

**ตัวชี้วัด**

**วิทยาศาสตร์**

**สาระที่ 5 พลังงาน**

มาตรฐาน ว 5.**1** เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 5.1 ป.4/6ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**คณิตศาสตร์**

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด ค 2.1ป.4/1 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ และเวลา

**การงานอาชีพและเทคโนโลยี**

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการ เทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด ง 2.1ป.5/3 นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้

**ตารางตัวชี้วัด**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **วิทยาศาสตร์** | **คณิตศาสตร์** | **เทคโนโลยี** |
| ว 5.1 ป.4/6 ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | ค 2.1ป.4/1 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ และเวลา | ง 2.1ป.5/3 นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ |

**สาระการเรียนรู้**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **วิทยาศาสตร์** | | **คณิตศาสตร์** | | **เทคโนโลยี** | |
| แสงจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแสงขาว การกระจายแสงออกเป็นแสงสีได้ 7สี คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง แถบสีเหล่านี้คือ สเปกตรัมของแสง | การออกแบบสร้างลูกข่างสีรุ้งนั้นต้องใช้รูปร่าง รูปทรงให้เหมาะสม รวมไปถึงการออกแบบให้มีความสมดุล เพื่อให้หมุนแรงและเร็ว จึงมีการผสมสีต่าง ๆ ให้เป็นสีขาว | | 1. การสร้างลูกข่างสีรุ้งเป็นขั้นตอน ตั้งแต่กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูลและแนวคิดต่าง ๆ ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ วางแผนการทำงานก่อนลงมือสร้างและประเมินผล จะทำให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นกระบวนการผ่านการใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2. การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น กรรไกร ไม้บรรทัด ควรใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงานแต่ละประเภท หากนำมาใช้โดยขาดความระมัดระวังและใช้งานไม่ถูกวิธี จะทำให้เกิดอันตรายต่อตนเองและผู้อื่น รวมถึงอาจเกิดความเสียหายแก่ชิ้นงานได้ ดังนั้นการใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ถูกวิธีจะทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน | |

T : เทคโนโลยี

- การใช้อุปกรณ์ในการวัด ตัด ติด ยึด อย่างถูกต้องปลอดภัย

S : วิทยาศาสตร์

- สเปกตรัมของแสงขาว

- การนำวัสดุไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม

E : วิศวกรรมศาสตร์

- กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์

(การสร้างลูกข่างสีรุ้งให้สามารถหมุนแรงและเร็ว เพื่อผสมสี  
ทั้ง 7 สี ให้เป็นแสงขาว)

M : คณิตศาสตร์

- การวัดความยาว

- รูปทรงเรขาคณิต

**จุดประสงค์ของกิจกรรม**

1. ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์วัดความยาว รูปทรงเรขาคณิตในการสร้างลูกข่างสีรุ้ง

2. ทดสอบการหมุนของลูกข่างสีรุ้ง และเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับทำลูกข่างสีรุ้ง

3. ออกแบบและสร้างลูกข่างสีรุ้งด้วยความคิดสร้างสรรค์ โดยเขียนเป็นภาพร่าง 2 มิติ เพื่อถ่ายทอดความคิด

4. สร้างและทดสอบประสิทธิผลของลูกข่างสีรุ้ง

5. ใช้อุปกรณ์การวัด ตัด ติด ยึด ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัยในการสร้างลูกข่างสีรุ้ง

**วัสดุอุปกรณ์**

1. แผ่นซีดีที่ใช้แล้ว

2. ลูกแก้ว

3. การะดาษ 7 สี (สีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง)

4. กระดาษแข็ง

5. กาว

6. กรรไกร

7. ไม้เลียบลูกชิ้น

8. ดินน้ำมัน

9. ดินสอหรือปากกาที่ไม่ใช้

**กิจกรรมการเรียนรู้**

**ขั้นระบุปัญหา**

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับแสงขาว โดยครูถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนรู้จักแสงขาวหรือไม่

- แสงขาวคืออะไร

2. นักเรียนดูภาพดวงอาทิตย์ขึ้น และดวงอาทิตย์ตก จาก Application Keynote แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- แสงจากดวงอาทิตย์มีสีอะไรบ้าง

- แสงจากดวงอาทิตย์ เรียกว่า แสงขาวซึ่งไม่มีสี

3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแสงขาวด้วยการดู วีดิทัศน์เกี่ยวกับแสงขาว ด้วย Application Keynote เมื่อแสงขาวส่องผ่านปริซึม หรือสะท้อนจากกระจกเงาส่วนที่จุ่มในน้ำจะเกิดการกระจายแสงออกเป็นแสงสีต่าง ๆ 7 สี ได้แก่ แสงสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง   
แถบสีเหล่านี้คือ สเปกตรัมของแสงขาว แสงที่เราสามารถแยกได้จากแสงขาวมาผสมกันก็จะเกิดเป็นแสงขาว

4. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่า ถ้าให้นักเรียนทำลูกข่างสีรุ้ง หมุนด้วยแรงและความเร็วที่เหมาะสมจะทำให้สีรุ้งผสมกันเป็นแสงขาวได้หรือไม่ และจะสามารถทำได้อย่างไร

5. ครูนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน แล้ว นำเข้าสู่สถานการณ์จำลอง โดยครูให้สถานการณ์จำลองดังนี้ “ช่วงฤดูหนาวนักเรียนไปเที่ยวที่หมู่บ้านชาวเขา ซึ่งมีการแข่งขันลูกข่าง นักเรียนเป็นแขกผู้มาเยือน จึงถูกรับเชิญให้เข้าร่วมแข่งขันลูกข่าง นักเรียนจะออกแบบลูกข่างอย่างไร ใช้วัสดุอะไรบ้างจึงจะทำให้ลูกข่างมีสีสันสวยงาม และให้สามารถสร้างลูกข่างสีรุ้ง ที่หมุนแรงและเร็วจนสามารถผสมสีรุ้งให้เป็นสีขาว และใช้งบประมาณในการสร้างอย่างคุมค่ามากที่สุด”

**ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา**

6. ครูนำอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- ลูกข่างที่หมุนแรง และเร็วควรมีลักษณะอย่างไร

- ครูแนะนำวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างลูกข่าง

7. ครูชี้แจงเงื่อนไขและกติกาในการออกแบบสร้างลูกข่างและเกณฑ์การตัดสินในการแข่งขัน

8. ครูนำรูปตัวอย่างลูกข่างมาให้นักเรียนสังเกต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในกาออกแบบตัวลูกข่าง และแกนหมุน

**ขั้นออกแบบและแก้ปัญหา**

9. ครูชี้แจงรายละเอียดให้นักเรียนฟังเกี่ยวกับการออกแบบลูกข่าง และแกนหมุน โดยเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในการวางแผนและการออกแบบชิ้นงาน ซึ่งการออกแบบที่ดี จะช่วยให้เห็นแนวทางในการสร้างชิ้นงาน พร้อมทั้งชี้แจงราคาของอุปกรณ์แต่ละชิ้น

10. นักเรียนออกแบบลูกข่างสีรุ้งลงในใบกิจกรรม “ออกแบบกันเถอะ”

**ขั้นวางแผนและดำเนินการ**

11. นักเรียนออกมารับอุปกรณ์ตามที่ออกแบไว้ในใบกิจกรรมตามที่ได้เลือกไว้

12. นักเรียนสร้างลูกข่างสีรุ้งตามที่ได้ออกแบบไว้

**ขั้นที่ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน**

13. เมื่อสร้างลูกข่างสีรุ้งเสร็จแล้ว ให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบลูกข่างสีรุ้งในกลุ่มของตนเอง โดยการทดลองหมุนด้วยการออกแรงหมุนขนาดต่างกัน และเวลาที่ใช้ในการหมุน นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกผลการทดลอง

14. จากนั้นครูและนักเรียนพิจารณาผลการบันทึกเพื่อนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

15 นักเรียนแข่งขันลูกข่าง

**ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน**

16. ให้นักเรียนนำเสนอผลงานและอธิบายในประเด็นดังต่อไปนี้

- ลูกข่างสีรุ้งของนักเรียนลักษณะเป็นอย่างไร

- นักเรียนปรับแก้ให้ดีขึ้นอย่างไร

- นักเรียนคิดว่าลูกข่างสีรุ้งที่สามารุหมุนแรงและเร็วทำให้สีรุ้งผสมเป็นสีขาว ควรมีลักษณะอย่างไร หรือรูปแบบอย่างไร

**การวัดและประเมินผล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **เครื่องมือที่ใช้ประเมิน** | **คะแนน(ร้อยละ)** |
| 1. การออกแบบโครงสร้างของลูกข่างสีรุ้ง | ใบบันทึกกิจกรรม | 15 |
| 2. การใช้อุปกรณ์วัด ตัดและติดยึดในการสร้าง | แบบสังเกตพฤติกรรม | **15** |
| 3. การนำเสนอ | แบบสังเกตพฤติกรรม | 10 |
| 4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน | แบบประเมินผลงาน | 5 |
| 5. การทำงานเป็นกลุ่ม | แบบสังเกตพฤติกรรม | 5 |
| 6. เวลาที่ใช้ในการทำงาน | แบบประเมินผลงาน | 20 |
| 7. เวลาที่ใช้ในการหมุน | แบบประเมินผลงาน | 20 |
| 8. การระบุคุณสมบัติของวัสดุ | ใบบันทึกกิจกรรม | 10 |

**เกณฑ์การวัดและประเมินผล**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **ระดับคะแนน** | | |
| **3** | **2** | **1** |
| 1. การออกแบบโครงสร้างของลูกข่างสีรุ้ง | แบบร่างของลูกข่างมีโครงสร้างที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ในระดับมาก | แบบร่างของลูกข่างมีโครงสร้างที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ในระดับปานกลาง | แบบร่างของลูกข่างมีโครงสร้างที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ในระดับน้อย |
| 2. การใช้อุปกรณ์วัด ตัดและติดยึดในการสร้าง | ใช้อุปกรณ์วัด ตัด และติด ยึดในการสร้างลูกข่างสีรุ้งอย่างถูกต้องและปลอดภัย | ใช้อุปกรณ์วัด ตัด และติด ยึดในการสร้างลูกข่างสีรุ้งได้แต่ไม่ปลอดภัย | ใช้อุปกรณ์วัด ตัด และติด ยึดในการสร้างลูกข่างสีรุ้งไม่ถูกต้องและไม่ปลอดภัย |
| 3. การนำเสนอ | นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง อธิบายเหตุผลของแนวคิด | นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจถูกต้อง อธิบายเหตุผลได้บางส่วน | นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายโดยสื่อความหมายให้ผู้อื่นไม่ถูกต้อง ไม่สามารถอธิบายเหตุผลของแนวคิด |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **ระดับคะแนน** | | |
| **3** | **2** | **1** |
| 4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน | มีความแปลกใหม่และใช้ได้จริง | มีความแปลกใหม่แต่นำไปใช้จริงไม่ได้ | ไม่มีความแปลกใหม่และนำไปใช้จริงไม่ได้ |
| 5. การทำงานเป็นกลุ่ม | มีการวางแผนในการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน | สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานแต่การวางแผนในการทำงานยังไม่เป็นขั้นตอน | สมาชิกบางส่วนมีส่วนร่วมในการทำงานและ/หรือไม่มีการวางแผนในการทำงาน |
| 6. เวลาที่ใช้ในการทำงาน | ใช้เวลาน้อยกว่า 30 นาที | ใช้เวลา 30-40 นาที | ใช้เวลาเกิน 40 นาที |
| 7. เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน | หมุนนาน 2 นาที | หมุนนาน 1 นาที | ใช้เวลาในการหมุนต่ำกว่า 1 นาที |
| 8. การะบุคุณสมบัติของวัสดุ | ระบุคุณสมบัติของวัสดุเรื่องการหมุนได้ถูกต้อง 3 รายการ | ระบุคุณสมบัติของวัสดุเรื่องการหมุนได้ถูกต้อง 2 รายการ | ระบุคุณสมบัติของวัสดุเรื่องการหมุนได้ถูกต้อง 1 รายการ |

**เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ**

คะแนน 19 – 27 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 10 – 18 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 9 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

\*\*\*เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

1. ครูควรให้นักเรียนออกแบบชิ้นงานก่อนสร้างชิ้นงานทุกครั้ง และครูควรพิจารณาความเหมาะสม  
ของแบบด้วย

2. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสร้างชิ้นงาน ครูอาจจัดให้มีการประกวดชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือกชิ้นงานที่ชอบมากที่สุดคนละ 1 ชิ้น โดยห้ามเลือกกลุ่มของตนเอง

**สื่อและแหล่งเรียนรู้**

1. คลิปวีดิโอเกี่ยวกับแสงขาว

2. ใบกิจกรรม ออกแบบกันเถอะ

3. แบบบันทึกผลการทดลอง กิจกรรมลูกข่างสีรุ้ง

**ใบกิจกรรม**

**ออกแบบกันเถอะ**

ชื่อกลุ่ม ………………………………………………………………………………………….….

สมาชิก

1. …………………………………………………………………………………….. หน้าที่ ………………………………………….
2. …………………………………………………………………………………….. หน้าที่ ………………………………………….
3. …………………………………………………………………………………….. หน้าที่ ………………………………………….
4. …………………………………………………………………………………….. หน้าที่ ………………………………………….
5. …………………………………………………………………………………….. หน้าที่ ………………………………………….

ให้นักเรียนออกแบบลูกข่างสีรุ้ง โดยวาดภาพลงในกรอบด้านล่าง

**แบบบันทึกผลการทดลอง**

**กิจกรรมลูกข่างสีรุ้ง**

**ชื่อกลุ่ม** ………………………………………………………………………………………….….

ให้นักเรียนนำลูกข่างสีรุ้งที่สร้างไปทดลองหมุน จากนั้นบันทึกผลการทดลองและแนวทางปรับปรุงแก้ไข

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **การทดลองครั้งที่** | **เวลาที่ใช้ในการหมุน(นาที)** | **การแก้ไข** |
| 1. ออกแรงหมุนน้อย |  |  |
| 2. ออกแรงหมุนปานกลาง |  |  |
| 3. ออกแรงหมุนมาก |  |  |

**ใบสั่งซื้อ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายการ** | **ราคา (บาท)** | **จำนวน** | **เป็นเงินทั้งสิ้น(บาท)** |
| 1. แผ่นซีดีที่ใช้แล้ว | 20 |  |  |
| 2. ลูกแก้ว | 5 |  |  |
| 3. การะดาษ 7 สี | 5 |  |  |
| 4. กระดาษลัง | 10 |  |  |
| 5. กาว | 5 |  |  |
| 6. กรรไกร | 20 |  |  |
| 7. ไม้เลียบลูกชิ้น | 1 |  |  |
| 8. ดินน้ำมัน | 20 |  |  |
| 9. ดินสอ | 5 |  |  |
| 10. ปากกา | 5 |  |  |
| **รวม** | | |  |