**การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาด้วยโมบายแสนสวย**

 **ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 5 ชั่วโมง** 

 **สาระสำคัญ**

การสร้างโมบายเป็นการนำความรู้ในเรื่องความส**ม**แข็งของวัสดุดุลการเลือกใช้วัสดุรวมทั้งการเปรียบเทียบน้ำหนักและการวัดความยาว มาแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ประดิษฐ์โดยใช้กระบวนการมบาย ออกแบบเชิงวิศวกรรม

**กรอบแนวคิด**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **S: วิทยาศาสตร์\*** |  |  | **T: เทคโนโลยี** |
| - | ความสมดุล |  | - | การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต |
| - | ความแข็งของวัสดุ |  | - | การเลือกใช้วัสดุ |
|  |  |  |  |  |

**โมบายแสนสวย**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **E: วิศวกรรมศาสตร์** |  |  | **M: คณิตศาสตร์** |
| - กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม |  | - | การวัดและการเปรียบเทียบความยาว |
| (การออกแบบและสร้างโมบายให้สวยงามและ |  | - | การเปรียบเทียบน้ำหนัก |
| มีขนาดเหมาะสมกับหน้าต่างห้องเรียน) |  |  |  |
|  |  |  |  |

**จุดประสงค์ของกิจกรรม**

1. ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประมาณน้ำหนัก และระยะห่างในการทำให้โมบายสมดุล

1. ทดสอบความแข็งของวัสดุและเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับทำโมบาย
2. ออกแบบและสร้างโมบายให้สวยงามและมีขนาดเหมาะสมกับหน้าต่างห้องเรียน

**วัสดุอุปกรณ์**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ที่** | **รายการ** |  **จำนวน** |
|  |  | **ต่อกลุ่ม** |
| 1 | ตัวอย่างโมบายหรือภาพโมบายหลาย ๆ แบบ | ส่วนกลาง |
| 2 | โมบายอย่างง่าย ดังรูป | ส่วนกลาง |

* กระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาด 7.5 เซนติเมตร xอย่างละ7.5เซนติเมตร อย่างละ

|  |  |
| --- | --- |
| และ 4 เซนติเมตร x 4 เซนติเมตร | 4 แผ่น |

* วัสดุสำหรับใช้ในการทดสอบความแข็งเพื่อเลือกทำโมบาย เช่น กระดาษ แผ่นไม้ วัสดุส่วนกลาง แผ่นพลาสติก พลาสติกลูกฟูก แก้ว ขวดพลาสติก โฟม หรือวัสดุอื่น ๆ ที่หาได้ง่าย

ในท้องถิ่น

 5 วัสดุสำหรับทำเป็นคานของโมบาย เช่น หลอดกาแฟแบบแข็ง ไม้ตะเกียบ ไม้ไผ่ วัสดุส่วนกลาง

|  |  |
| --- | --- |
| เชือกขาวเกลียว |  |
| 6 | กรรไกร | 1 เล่ม |
| 7 | เทปใส | 1 ม้วน |

**แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**ขั้นระบุปัญหา**

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับโมบายและร่วมกันอภิปรายถึงประสบการณ์ของนักเรียน เช่น เคยเห็นโมบายแบบใดบ้าง พบที่ใด โมบายที่พบมีลักษณะเป็นอย่างไร ทำจากวัสดุชนิดใด จากนั้นครูติดภาพโมบายที่มีรูปร่างหรือลักษณะต่างๆและทำด้วยวัสดุที่แตกต่างกันบนกระดาน หรือนำโมบายของจริงมาให้นักเรียนสังเกต เช่น



1. ครูใช้คำถามกระตุ้นว่า ถ้านักเรียนจะทำโมบายสำหรับประดับหน้าต่างห้องเรียน โดยให้โมบายมีขนาดเหมาะสมกับหน้าต่าง จะสามารถทำได้อย่างไร

**ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา**

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของโมบาย โดยครูอาจใช้คำถามนำดังนี้

* + โมบายทุกอันมีสิ่งใดที่เหมือนกัน
	+ โมบายเอียงข้างใดข้างหนึ่งหรือไม่

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าโมบายมีลักษณะสำคัญคือไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่งหรือ เรียกว่ามีความสมดุล โดยใช้ Application Notes

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน จากนั้นแจกกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ทำจากกระดาษชนิดเดียวกันแต่มี ขนาดแตกต่างกันคือ ขนาดใหญ่และขนาดเล็กขนาดละ 1 แผ่นให้ทุกกลุ่ม ให้นักเรียนบอกว่า กระดาษแข็งที่ได้รับเป็นรูปอะไร ทราบได้อย่างไร มีขนาดเป็นอย่างไร ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน หรือไม่ แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบน้ำหนัก ซึ่งควรจะตอบได้ว่ากระดาษแข็งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื่องจากด้านทุกด้านมีความยาวเท่ากัน ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน อันที่มีขนาดใหญ่จะหนักกว่า อันที่มีขนาดเล็ก โดยนักเรียนใช้ Camera และ Videos ในการบันทึกภาพ
2. ครูแสดงตัวอย่างโมบายอย่างง่าย เรื่องการเปรียบเทียบความยาวเชือก หลอดกาแฟ เชือกขาวเกลียว

และกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่อีก 1 แผ่นให้ทุกกลุ่มให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำโมบายอย่างง่าย โดยนำเชือกขาวเกลียวมาผูกที่ตรงกลางหลอดกาแฟให้แน่ถ้าแขวนเชือกแล้วหลอดกาแฟไม่สมดุล

1. ให้ขยับตำแหน่งของเชือกที่ผูกไว้จนกระทั่งหลอดกาแฟ อยู่ในระดับสมดุล จากนั้นสอดเชือกขาวเกลียวอีก 1 เส้นเข้าไปในหลอดกาแฟ โดยเชือกเส้นนี้จะต้อ มีความยาวมากกว่าความยาวของหลอดกาแฟ ให้นักเรียนนำกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 2 แผ่น ไปผูกหรือติดไว้ที่ปลายเชือกแต่ละข้าง

แล้วให้ลองปรับเลื่อนเชือกจนโมบายสมดุล ดังภาพ



ให้นักเรียนสังเกตว่า ความยาวของเชือกจากปลายหลอดถึงกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในแต่ละ

ข้างยาวเท่ากันหรือไม่ ซึ่งถ้ากระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

 มีขนาดเท่ากัน ความยาวของเชือกทั้ง

สองข้างควรจะยาวเท่ากัน

หมายเหตุ 1. หากไม่สามารถหาหลอดกาแฟแบบแข็งได้ สามารถใช้ไม้ตะเกียบลวด หรือไม้ไผ่

 ทำเป็นคานของโมบายได้และใช้วิธีผูกเชือกที่ปลายแต่ละข้างของคานแทนการ

 สอดเชือกเข้าไปในหลอดกาแฟ

 2. ในการปรับโมบายให้สมดุล จะไม่ปรับตำแหน่งของเชือกที่ผูกไว้ตรงกลางหลอด

 ให้ปรับเลื่อนเฉพาะเชือกที่สอดผ่านหลอด

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลองเปลี่ยนกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่อยู่ข้างใดข้างหนึ่งของเชือก

จากขนาดใหญ่เป็นขนาดเล็ก แล้วสังเกตผลที่ได้ว่าโมบายสมดุลหรือไม่ และควรทำอย่างไร โมบายจึงจะสมดุล จากนั้นให้นักเรียนปรับโมบายจนสมดุลพร้อมกับสังเกตความยาวของเชือก แต่ละข้าง โดยนักเรียนใช้ Camera และ Videos ในการบันทึกภาพ



1. ครูแจกกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็กให้นักเรียนอีกกลุ่มละ 2 แผ่นให้นักเรียนเปลี่ยน กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่โมบาย โดยให้ปลายเชือกข้างหนึ่งมีกระดาษแข็งขนาดเล็ก 1 แผ่น และอีกข้างหนึ่งมีกระดาษแข็งขนาดเล็ก 2 แผ่น แล้วปรับโมบายให้สมดุล พร้อมกับสังเกตความยาว ของเชือกแต่ละข้าง โดยนักเรียนใช้ Camera และ Videos ในการบันทึกภาพ
2. 

1. ครูแจกกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็กให้นักเรียนอีกกลุ่มละ 1 แผ่น ให้นักเรียนนำไป ติดเพิ่มที่โมบาย ให้มีกระดาษแข็งขนาดเล็กข้างละ 2 แผ่น จากนั้นปรับโมบายให้สมดุลสังเกต ความยาวเชือกทั้งสองข้าง โดยนักเรียนใช้ Camera และ Videos ในการบันทึกภาพ



หมายเหตุ ในกรณีที่น้ำหนักทั้งสองข้างของโมบายไม่เท่ากัน และปรับเลื่อนเชือกแล้วแต่โมบายยังไม่สมดุล อาจเป็นเพราะเชือกมีความยาวไม่เพียงพอที่จะถ่วงน้ำหนักทั้งสองข้างของโมบายให้สมดุลได้ ดังนั้นเชือกที่ใช้สอดเข้าไปในหลอดต้องมีความยาวมากพอสมควร

1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับน้ำหนัก ความยาวของเชือก และการทำโมบายให้สมดุลในประเด็นต่อไปนี้
	* ถ้ากระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองข้างมีขนาดหรือมีน้ำหนักเท่ากัน ความยาวของเชือก

จะเป็นอย่างไร

* + ถ้ากระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองข้างมีขนาดหรือน้ำหนักไม่เท่ากัน จะทำอย่างไรให้ โมบายสมดุล
	+ ข้างที่กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีน้ำหนักมากกว่า จะมีความยาวเชือกสั้นกว่าหรือยาวกว่า

ข้างที่มีน้ำหนักน้อยกว่า

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำโมบายให้สมดุล ดังนี้

* + ถ้าสิ่งที่นำมาผูกไว้ที่ปลายเชือกทั้งสองข้างมีน้ำหนักเท่ากัน เชือก 2 ข้างจะมีความยาวเท่ากัน
	+ ถ้าสิ่งที่นำมาผูกไว้ที่ปลายเชือกทั้งสองข้างมีน้ำหนักไม่เท่ากัน เชือก 2 ข้างจะมีความยาว ไม่เท่ากัน โดยข้างที่มีน้ำหนักมากจะมีความยาวเชือกสั้นกว่าข้างที่มีน้ำหนักน้อย
1. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำโมบายจากประสบการณ์ ว่าโมบายทำจากวัสดุใดบ้าง ซึ่งอาจได้คำตอบหลากหลาย เช่น เปลือกหอย กระจก ไม้พลาสติก ผ้า กระดาษ จากนั้นครูตั้งคำถาม ว่าการเลือกวัสดุมาทำโมบายต้องคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง โดยร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าต้องคำนึง ถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่นักเรียนใช้ในการตัด เช่น กรรไกร กับวัสดุที่จะเลือกใช้ในการทำโมบาย

 Application Popplet lite

1. ครูตั้งคำถามว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัด เช่น กรรไกร สามารถตัดวัสดุใดได้บ้าง และมีวิธีการพิจารณาอย่างไร จากนั้นครูให้นักเรียนพิจารณาว่า กรรไกรทำมาจากวัสดุใด ซึ่งควรได้คำตอบว่าทำมาจากโลหะ เช่น เหล็ก จากนั้นครูแจกวัสดุ เช่น แผ่นไม้ แผ่นพลาสติก แผ่นพลาสติกลูกฟูกโฟม แก้ว กระดาษให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วให้นักเรียนใช้กรรไกรที่ครูเตรียมไว้ให้ตัดหรือขีดไป ที่วัสดุแต่ละชนิด
2. ร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า เมื่อใช้กรรไกรตัดหรือขีดลงไปบนวัสดุจะทำให้ วัสดุเกิดเป็นรอยได้แตกต่างกัน โดยวัสดุที่ตัดหรือขีดแล้วไม่เป็นรอย แสดงว่าวัสดุนั้นมีความแข็ง มากกว่ากรรไกร ส่วนวัสดุที่ตัดแล้วขาดหรือขีดแล้วเป็นรอย แสดงว่ามีความแข็งน้อยกว่ากรรไกร โดยที่วัสดุแต่ละชนิดจะขาดหรือเกิดรอยได้ไม่เท่ากัน บางชนิดออกแรงเพียงเล็กน้อยก็ตัดให้ขาดได้ บางชนิดต้องออกแรงขีดมากจึงจะขาดหรือเกิดรอย ซึ่งอาจทำให้กรรไกรเสียหายได้ ดังนั้นการเลือก วัสดุใดมาทำโมบายจึงควรคำนึงถึงความแข็งของวัสดุกับเครื่องมือที่ใช้ในการตัด เพื่อให้สามารถใช้ เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมและไม่เกิดความเสียหายได้
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและออกแบบโมบายจากวัสดุต่างๆ พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือก ใช้วัสดุนั้นโดยใช้Application Popplet lite ทั้งนี้อาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการทำโมบายในรูปแบบที่ต้องการ โดยใช้ Application Safari เช่น ถ้านักเรียนต้องการทำโมบายปลาตะเพียน หรือโมบายรูปเรขาคณิต 3 มิติ อาจให้สืบค้นข้อมูล เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการสานปลาตะเพียน หรือการทำรูปเรขาคณิต 3 มิติ

**ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา**

1. ครูให้ตัวแทนนักเรียนออกมาวัดขนาดของหน้าต่างห้องเรียนว่ากว้างและยาวเท่าใด จากนั้นให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบโมบายเพื่อใช้ประดับหน้าต่างโดยโมบายต้องมีขนาดเหมาะสม กับหน้าต่างห้องเรียนของตนเอง ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไปโดยใช้ Application Notes

หมายเหตุ ครูจะเป็นผู้เตรียมคานของโมบายให้(ดังภาพ) โดยอาจทำจากเชือกและไม้ตะเกียบ หรือไม้ไผ่ ให้นักเรียนออกแบบเฉพาะส่วนที่จะนำมาตกแต่งหรือแขวนต่อจากคาน



1. นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดแบบของโมบาย เรื่องการออกแบบโมบาย พร้อมทั้งระบุวัสดุและขนาดของโมบาย Application Pen
2. ครูตรวจสอบแบบของโมบาย โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ว่านักเรียนจะสามารถทำตามแบบ ได้หรือไม่ ถ้ากลุ่มใดออกแบบโมบายได้ไม่เหมาะสม ให้นักเรียนนำกลับไปแก้ไขใหม่แล้วส่งให้ครู ตรวจอีกครั้งApplication Videos

**ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา**

17. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงวัสดุที่จะนำมาทำโมบายบนโต๊ะ ครูเดินตรวจความครบถ้วนและความเหมาะสมของอุปกรณ์

1. ครูแจกคานของโมบายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วร่วมกันทำโมบายตามที่นักเรียนได้

ออกแบบไว้ โดยครูเดินดูกระบวนการทำงานของนักเรียน และซักถามแนวทางการทำ

โมบาย ของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

**ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน**

19. เมื่อแต่ละกลุ่มทำโมบายเสร็จแล้วให้ลองนำไปแขวนที่หน้าต่างห้อง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

**ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน**

 20. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อโมบาย แล้วออกมานำเสนอผลงาน พร้อมอธิบายในประเด็น

* + วัสดุที่ใช้ทำ และขนาดของโมบายสอดคล้องกับแบบ หรือไม่ อย่างไร
	+ อะไรคือจุดเด่นของชิ้นงานของกลุ่มตนเอง
	+ นักเรียนได้ใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการออกแบบโมบาย
	+ ในการสร้างโมบายนักเรียนมีข้อจำกัด ปัญหาหรืออุปสรรคอะไรบ้าง และมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร
	+ นักเรียนได้แนวความคิดใหม่ ๆ ในการทำงานหรือการพัฒนาชิ้นงานอื่นๆ อย่างไรบ้าง
1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการทำโมบาย ในประเด็นต่อไปนี้
	* การทำโมบายให้สมดุลโดยการเปรียบเทียบน้ำหนักสิ่งที่นำมาแขวนและ

ความยาวเชือก

* + การเลือกวัสดุ
	+ การออกแบบและการสร้างชิ้นงาน
	+ การสืบค้นข้อมูล
1. ครูอาจให้นักเรียนนำโมบายที่ประดิษฐ์ไปแขวนประดับห้องเรียน หรือจัดแสดงผลงาน
2. นักเรียนสรุปกิจกรรมที่ได้ใน Application note

**การวัดประเมินผล**

1. การตรวจสอบชิ้นงาน ความถูกต้องของชิ้นงาน

การนำเสนอผลงาน Application note

1. กระบวนการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ความร่วมมือในการ

ทำงานกลุ่ม

**ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม**

1. ครูควรให้นักเรียนออกแบบชิ้นงานก่อนสร้างชิ้นงานทุกครั้ง และครูควรพิจารณาความเหมาะสมของ

แบบด้วย

1. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจสร้างชิ้นงาน ครูอาจจัดให้มีการประกวดชิ้นงาน โดยให้นักเรียนเลือก ชิ้นงานที่ชอบมากที่สุดคนละ 1 ชิ้น โดยห้ามเลือกกลุ่มของตนเอง
2. หากนักเรียนยังไม่มีทักษะในการผูกเชือกได้ ดังนั้นก่อนทำโมบายครูอาจสอนวิธีการผูกเชือกก่อน

**สื่อและแหล่งเรียนรู้**

-วีดิทัศน์สาธิตการประดิษฐ์รูปเรขาคณิต 3 มิติ

