

ระบบยกของหนีน้ำอัตโนมัติ

เวลา 3 ชั่วโมง

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

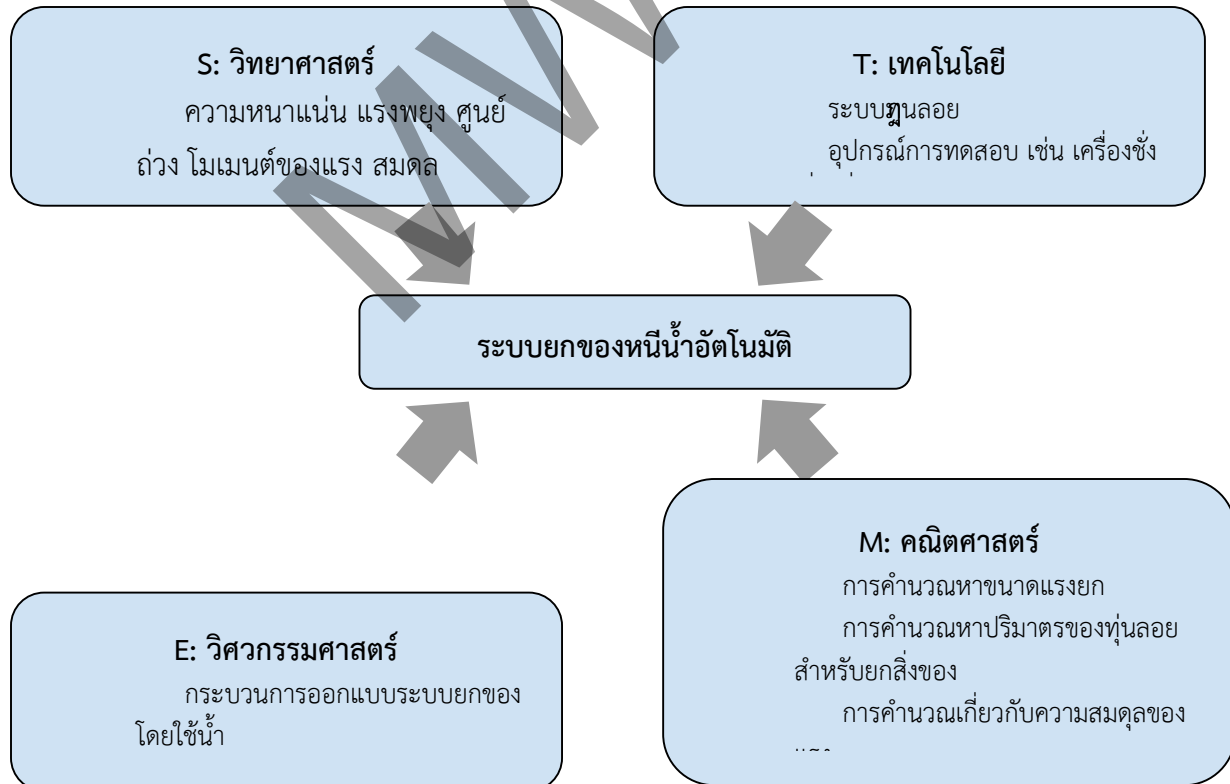
สาระสำคัญ

ปัจจุบันพบว่าน้ำท่วมเป็นปัญหาที่สำคัญมากในหลายพื้นที่ ทำให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วม มาจากปริมาณน้ำมากจากฝนตกหนัก และสภาพท้องที่ เช่น สภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่ม นอกจากนี้การกระทำของมนุษย์ก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหา เช่น มีการปลูกสร้างที่อยู่อาศัย หรือ ชุมชนกันเส้นทางการไหลของน้ำ การตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งเป็นเหตุให้น้ำจากภูเขาไหลบ่าลงมาอย่างรวดเร็ว

ในหลายประเทศทั่วโลก ที่มีพื้นที่ที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดน้ำท่วม มักมีการเตรียมการป้องกัน เช่น สร้าง กำแพงหรือคันดินกั้นน้ำเพื่อป้องกันมิให้น้ำพัดลงเข้ามา เมื่อการป้องกันนี้ล้มเหลว จะมีการใช้มาตรการฉุกเฉิน เช่น กระสอบทรายเพื่อป้องกันพื้นที่สำคัญหรืออาคาร บ้านเรือน แต่หลายๆ ครั้งก็ไม่สามารถดำเนินการได้ทัน ทำให้น้ำเข้าท่วมในอาคาร บ้านเรือน ทำให้คนในบ้านต้องช่วยกันยกของขึ้นที่สูงซึ่งบางครั้งก็ไม่สามารถดำเนินการได้ทัน ทำให้เกิดการสูญเสียต่อทรัพย์สินอย่างมาก เพื่อลดความเสียหายของทรัพย์สินที่เกิดจากการจมน้ำ ระบบที่สามารถขนย้ายสิ่งของขึ้นเหนือน้ำได้อย่างอัตโนมัติเมื่อเกิดน้ำท่วมก็จะเป็นประโยชน์อย่างมาก

ระบบยกของอัตโนมัตินี้ประกอบด้วยกลไกที่ทำให้เกิดการยกสิ่งของขึ้นได้เองเมื่อมีน้ำท่วมโดยใช้หลักการของแรงพยาง ระบบนี้ต้องยึดสิ่งของที่ยกขึ้นให้ไม่ลอยไปที่อื่น และต้องรักษาไม่ให้สิ่งของนั้นล้มลง

กรอบแนวคิด



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เพื่อให้นักเรียน

1. อธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความหนาแน่น แรงพยุง ศูนย์ถ่วง โมเมนต์ของแรง สมดุล ที่ใช้ในการสร้างระบบยกสิ่งของขึ้นเหนือน้ำโดยอัตโนมัติ
2. เลือกใช้วัสดุในการสร้างระบบยกสิ่งของขึ้นเหนือน้ำโดยอัตโนมัติอย่างเหมาะสมพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลสนับสนุน
3. สร้างและทดสอบประสิทธิภาพของระบบยกสิ่งของขึ้นเหนือน้ำโดยอัตโนมัติ
4. สื่อสารด้วยการพูด การเขียน การใช้สื่อประกอบ ในการถ่ายทอดแนวคิดในการออกแบบให้ผู้อื่นเข้าใจ

วัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของระบบยกตัว และระบบรักษาสมดุลของสิ่งของ เช่น ไม้ไอศกรีม ฟิวเจอร์บอร์ด ไม้เสียบลูกชิ้น ตะเกียบ
2. วัสดุที่ใช้ทำระบบหุ่นลอย เช่น ขวดน้ำปัดฝา โฟม หลอดกาแฟ
3. วัสดุที่ใช้สำหรับการทดสอบ เช่น ถังกาละมังใบใหญ่ สายยางสำหรับเติมน้ำ และ วัตถุจมลประมาณ 500 กรัม ที่มีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมสูงสำหรับจำลองเป็นสิ่งของ เช่น อิฐมอฐ
4. วัสดุอื่นๆ เช่น กาว กรรไกร เทปใส กระดาษร่างแบบ ฯลฯ

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นระบุปัญหา

- 1.1 ครูเปิดคลิปวิดีโอเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยในคลิปวิดีโอจะแสดงถึงความเสียหายที่เกิดขึ้น (เพชรบูรณ์จมน้ำบาดาล! บ้านปชช.ถูกน้ำท่วมกว่า 600 หลัง : link <https://www.youtube.com/watch?v=nhuELjGwRqU>)
- 1.2 หลังจากดูคลิปวิดีโอ ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสาเหตุของน้ำท่วม และความเสียหายที่เกิดขึ้น
- 1.3 ครูให้คำถามกับนักเรียนเกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดขึ้นว่า มีวิธีการป้องกันหรือไม่ อย่างไร (แนวทางคำตอบ : สร้างกำแพงล้อมรอบ มีระบบแจ้งเตือนก่อนล่วงหน้าเพื่อให้รับมือได้ทัน มีระบบที่ช่วยยกของขึ้นเหนือน้ำ)
- 1.4 ครูนำประเด็นของวิธีการป้องกันการเสียหายของสิ่งของจากน้ำท่วมโดยการยกของขึ้นเหนือน้ำมา อภิปรายต่อว่ามีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง และจะมีแนวทางการแก้ไขได้อย่างไรบ้าง (แนวทางคำตอบ : ปัญหาที่เกิดขึ้นที่จะทำให้ยกของขึ้นไม่ทันเมื่อน้ำท่วม อาจเกิดจาก

- ไม่ใคร่คาดคิด จึงไม่การเตือนภัยล่วงหน้า เป็นเหตุให้ปราศจากการเตรียมตัว
- ไม่มีกำลังเพียงพอในการยกของขึ้นหน้าบ้าน เช่น อยู่บ้านคนเดียว เป็นเด็กหรือผู้สูงอายุการแนวทางการแก้ไข
ทำให้สิ่งของลอยขึ้นเองเมื่อน้ำท่วม หรือมีระบบแจ้งเตือนล่วงหน้าเพื่อให้มีเวลายกของขึ้นก่อนน้ำท่วม)

2. ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำให้สิ่งของลอยขึ้นเมื่อมีน้ำท่วม
- 2.2 ครูให้นักเรียนนำสิ่งที่สืบค้นได้มาอภิปรายร่วมกัน จนได้ข้อสรุปว่า
 - แรงพุงที่เกิดจากน้ำสามารถไชยักสิ่งของได้
 - แรงพุงต้องมีขนาดมากกว่าน้ำหนักของสิ่งของจึงทำให้สิ่งของลอยขึ้นได้
- 2.3 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายต่อว่าเมื่อเราสามารถทำให้สิ่งของลอยขึ้นได้แล้ว เรามีวิธีการใดที่จะทำให้สิ่งของนั้นไม่ลอยไปที่อื่นและไม่ล้น
(แนวทางคำตอบ : ครูอาจยกตัวอย่างโป๊ะทำเรือที่ใช้เสายึดและมีห่วงคล้องระหว่างสิ่งของกับเสาเพื่อไม่ให้สิ่งของลอยไป และเพื่อไม่ให้สิ่งของที่ต้องการยกกลับลง ก็สามารถทำโดยการเพิ่มห่วงคล้องเป็น 2 ชุด ที่ต่างระดับกันในเสายึดต้นเดียวกัน)

3. ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- 3.1 ครูให้นักเรียนร่วมกันระบุถึงเป้าหมายในการลดการสูญเสียของทรัพย์สินจากน้ำท่วมโดยต้องการระบบที่สามารถยกของขึ้นได้เองเมื่อเกิดน้ำท่วม โดยระบุความต้องการจากการแก้ปัญหา เช่น สามารถยกของที่หนักเกินกำลังคนหนึ่งคน สามารถยกขึ้นได้เองเมื่อเกิดน้ำท่วม โดยสิ่งของไม่ลอยไปพร้อมกับน้ำ และไม่ล้นเมื่อถูกยกขึ้น พร้อมกับให้นักเรียนระบุข้อจำกัดของการยกสิ่งของให้อยู่เหนือน้ำโดยอัตโนมัติ เช่น ขนาดของสิ่งของที่ต้องการยกขึ้น พื้นที่เหนือน้ำว่ามีเพียงพอสำหรับการยกขึ้นหรือไม่ เป็นต้น
- 3.2 ครูให้นักเรียนคิดหาวิธีการยกของขึ้นเหนือน้ำโดยอัตโนมัติให้มากที่สุดที่นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้ แล้วนำมาอภิปรายร่วมกัน จนได้วิธีที่นักเรียนคิดว่าดีที่สุดในการนำไปปฏิบัติจริง
- 3.3 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน สร้างแบบจำลองระบบยกสิ่งของมวล 1 กิโลกรัม ขึ้นเหนือน้ำโดยไม่ล้น และไม่เปียกน้ำ และสามารถทำงานได้เองเมื่อเกิดน้ำท่วม

4. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

- 4.1 ให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ โดยในแผนปฏิบัติการต้องประกอบด้วย แบบแสดงรูปชิ้นงานที่จะสร้าง อุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการทดสอบ การประเมินผล และแผนการปรับปรุงชิ้นงาน แล้วนำเสนอต่อเพื่อนๆ เพื่อรับข้อเสนอแนะจากเพื่อน

4.2 ครูให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานสร้างระบบยกสิ่งของหน้าตามแผนที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยให้มีการบันทึกผลการปฏิบัติงาน ซึ่งครูควรกำหนดเวลาที่นักเรียนต้องนำเสนอรายงานสรุปให้ครูทราบ ความก้าวหน้าของการทำงานเป็นระยะ โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่จะต้องปรับแผน ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง

5. ขั้นตอนทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

หลังจากการปฏิบัติงานจนได้ผลงานตามเป้าหมายแล้ว ครูให้นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพของระบบยกของหน้าจำลองที่สร้างขึ้น โดยเอาแบบจำลองของระบบยกของหน้าที่บรรจุสิ่งของแล้วใส่ลงในกาละมังแล้วค่อยๆ เปิดน้ำใส่กาละมังเพื่อจำลองการท่วมของน้ำ สังเกตการลอยของแบบจำลอง การทรงตัวของสิ่งของ บันทึกผลในใบบันทึกกิจกรรม

5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

หลังจากการทดสอบความสามารถในการยกสิ่งของขึ้นหน้าของแบบจำลองระบบยกของหน้าแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถบรรลุทุกเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ ดังนี้

1. สามารถยกสิ่งของขึ้นเมื่อมีน้ำท่วมโดยสิ่งของไม่เปียกได้หรือไม่
2. สิ่งของที่ยกขึ้นเคลื่อนที่ออกไปจากตำแหน่งเดิมหรือไม่
3. สิ่งของที่ยกขึ้นตั้งอยู่ในแนวตรงโดยไม่ล้มลงหรือไม่

5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

ครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดบ้างที่ทำให้แบบจำลองที่สร้างขึ้นไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้หลังจากนั้น ทำการแก้ไข ปรับปรุงแบบจำลอง และทำการทดสอบอีกครั้ง โดยกระบวนการนี้แต่ละกลุ่มสามารถทำซ้ำได้จนกระทั่งได้แบบจำลองที่บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

6. ชี้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานแบบจำลองระบบยกของหน้าที่สร้างขึ้น อธิบายแนวคิดในการออกแบบและสร้างชิ้นงานโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำเสนอปัญหาและอุปสรรค รวมถึงผลการทดสอบและแนวทางในการปรับปรุงชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการนำเสนอ การใช้สื่อ และการใช้เทคนิคในการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจและเห็นภาพชัดเจน

ครูอาจตั้งคำถามเพื่อขยายความรู้ดังต่อไปนี้

- ลักษณะของวัสดุที่นำมาทำหุ่นลอยเพื่อทำให้เกิดการลอยตัวของระบบยกของหนักน้ำควรเป็นอย่างไร
- รูปร่างของระบบยกของหนักน้ำมีผลต่อการยกตัวของระบบยกของหนักน้ำหรือไม่ อย่างไร
- วิธีการที่ทำให้สิ่งของที่ถูกยกขึ้นตั้งในแนวตั้งได้โดยไม่ล้ม มีวิธีการอย่างไร

6.2 การพัฒนานวัตกรรม

ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันอภิปรายต่อว่า ถ้าต้องการนำระบบยกของหนักน้ำที่สร้างขึ้นไปใช้จริงในการยกสิ่งของ เช่น ตู้เย็น เมื่อเกิดน้ำท่วม ต้องปรับปรุง เพิ่มเติมอย่างไรบ้าง

การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมระดม ครูควรตั้งเป็นกติกา หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนในส่วนของการรายงานหรือนำเสนอ ซึ่งอาจประกอบด้วย

1. การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา
2. การออกแบบเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม
4. การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้
5. การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน
6. การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน
7. การนำเสนอ

โดยมีระดับการประเมิน 3 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ และ ดี ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1) การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา			
2) การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			

MMNITS