

กล่องเก็บความเย็นจากผักตบชวา

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3

สาระสำคัญ

ผักตบชวาที่มีอยู่ในแม่น้ำลำคลองในปัจจุบันถือเป็นพืชที่มีปัญหากับชุมชน เนื่องจากการเป็นพืชที่มีอัตราการขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ก่อให้เกิดการกีดขวางการคมนาคมทางเรือในแม่น้ำลำคลอง และกีดขวางการไหลของน้ำ ทำให้ระบบนิเวศเสียหาย ชาวบ้านที่อาศัยใกล้แหล่งน้ำประสบปัญหากับการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ เป็นปัญหาใหญ่ระดับประเทศที่ภาครัฐบาลต้องใช้งบประมาณจำนวนมากเป็นค่าใช้จ่ายในการกำจัด

วิธีกำจัดผักตบชวาในแม่น้ำลำคลอง ที่ภาครัฐบาลดำเนินการ คือการใช้ทุ่นบรรทุกแบ็กโฮ ตักขึ้นวางบนชายฝั่งแม่น้ำหรือชายฝั่งลำคลอง ซึ่งต้องมีวิธีการขนย้ายหรือทำลายเป็นวิธีการต่อเนื่องต่อไปอีก นอกจากนี้การรณรงค์ให้ประชาชนนำไปตัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ หรือ เป็นส่วนผสมของอาหารสุกร ก็เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายภาครัฐในการกำจัดผักตบชวา

โดยที่ผักตบชวาที่ตากแห้งจะมีน้ำหนักเบา และมีสมบัติในการเป็นฉนวนความร้อน ประกอบกับไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหา หากนำมาตัดแปลงโดยใช้สารเคมีที่ไม่เป็นอันตรายหรือวัสดุอื่นผสมหรือประกอบ และใช้เทคนิควิธีที่ทำให้เป็นรูปทรงได้คล้ายกับแผ่นโฟม และทำเป็นกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำงานองเดียวกับกล่องโฟม ก็จะทำให้เกิดประโยชน์และเป็นการเพิ่มมูลค่าของสิ่งที่ไม่ใช่ประโยชน์และลดการโฟมซึ่งถือว่าเป็นผลภาวะได้

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรรูปวัสดุบนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการขึ้นรูป เทคโนโลยีการพอกสี เทคโนโลยีฉนวนความร้อน เทคโนโลยีการเคลือบเพื่อกันน้ำซึม มาใช้ในการแก้ปัญหาการระบาดของผักตบชวาโดยนำมาผลิตเครื่องใช้
2. ฝึกปฏิบัติงานแก้ปัญหาการระบาดของผักตบชวาโดยนำมาผลิตเครื่องใช้ตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา
3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการแพร่ระบาดของผักตบชวา การรณรงค์ของภาครัฐ การดำเนินการของภาครัฐ และการร่วมมือของประชาชนในการกำจัดผักตบชวา
2. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการแปรรูปผักตบชวา
3. อุปกรณ์การขึ้นรูปวัตถุรูปทรงต่างๆ
4. ฯลฯ

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นระบุปัญหา

1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยกับผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาการแพร่ระบาดของผักตบชวาตามประสบการณ์ของนักเรียน
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการแพร่ระบาดของผักตบชวา การรณรงค์ของภาครัฐ การดำเนินการของภาครัฐ และการร่วมมือของประชาชนในการกำจัดผักตบชวา
- 1.1.3 ครูให้นักเรียนเขียน “ข้อความสั้นๆ 3-5 บรรทัด บรรยายเกี่ยวกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของผักตบชวาและการนำมาใช้ประโยชน์” เช่น “ผักตบชวามีมากมาย และเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ทางราชการกำลังกำจัดแต่เป็นปัญหาที่ไม่สามารถกำจัดได้หมดสิ้น ก่อให้เกิดการกีดขวางการคมนาคมทางเรือในแม่น้ำลำคลอง และกีดขวางการไหลของน้ำ ทำให้ระบบนิเวศเสียหาย ชาวบ้านที่อาศัยใกล้แหล่งน้ำประสบปัญหากับการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ มีการนำผักตบชวามาทำให้เกิดประโยชน์หลายอย่าง เช่น ทำกระเป่า ทำปุ๋ย ทำเป็นเชื้อเพลิงถ่านแท่ง แต่ผักตบชวาก็ยังมีอยู่มากมายในแม่น้ำลำคลอง”

1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

- 1.2.1 ครูคุยให้ให้นักเรียนมีความรู้สึกรู้ว่า สถานการณ์ของการแพร่ระบาดของผักตบชวา เป็น “สถานการณ์ที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ใช้ประโยชน์จากแม่น้ำลำคลองและส่งผลกระทบต่อการใช้งบประมาณของรัฐในการกำจัด” โดยให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ถึงผลกระทบในทางลบว่าการแพร่

ระบอบของผักตบชวามีผลต่อตนเอง หรือ ครอบครัว หรือ ชุมชน หรือ ประเทศชาติ อย่างไรบ้าง

- 1.2.2 ครู “สร้างความใส่ใจ/จิตสำนึกในการแก้ปัญหา” ให้กับนักเรียน โดยชวนนักเรียนช่วยกันคิดว่าปัญหาการระบอบของผักตบชวาเป็นปัญหาร่วมกันของผู้เกี่ยวข้องหลายคนหรือหลายฝ่าย “หากสามารถนำผักตบชวามาสร้างสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นประโยชน์ให้หลากหลายกว่าการนำมาใช้ประโยชน์ที่ได้ทำอยู่แล้วในปัจจุบัน” จะเป็นการทำให้เกิดประโยชน์ได้สูงขึ้นไปอีก หากนักเรียนมีแนวทางหรือวิธีการที่จะช่วยกันแก้ปัญหานี้ ซึ่งอาจนำไปขยายผลต่อไปซึ่งนอกจากเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนและคนรอบข้างแล้ว ถือได้ว่าเป็นการรับผิดชอบต่อสังคมโดยรวม

1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

- 1.3.1 ครูชวนนักเรียนให้ช่วยกันคิดวิธีการนำผักตบชวามาทำประโยชน์ โดยมีข้อแม้ว่าการนำมาทำประโยชน์ต้องอยู่บน “พื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ที่นักเรียนมีอยู่ โดยสามารถใช้เทคโนโลยีอื่นๆ มาช่วยได้ และมีความเป็นไปได้” แล้วเสนอแนะให้นักเรียนตั้งหรือระบุปัญหา เช่น “มีวิธีการอย่างไร ในการนำผักตบชวามาทำเป็นกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟม”

2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

- 2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดในการแยกแยะปัญหา และตอบปัญหาย่อยๆ นั้น เช่น
- จะนำผักตบชวามาจากสถานที่ใด
 - ถ้าจะนำผักตบชวามาทำเป็นวัสดุแผ่นจะทำอย่างไร
 - การทำให้วัสดุแผ่นจากผักตบชวาสามารถคงรูปทรงหรือมีความแข็งแรงจะทำอย่างไร
 - การทำให้กันน้ำหรือน้ำไม่ซึมทำได้อย่างไร
 - จะนำไปขึ้นรูปเป็นสิ่งที่ทำได้อย่างไร

- สมบัติเฉพาะของสิ่งที่จะทำ มีอะไรบ้าง เช่น น้ำหนักเบา แข็งแรง รูปทรง
คงที่ไม่บิดเบี้ยวขณะใช้งาน น้ำไม่ซึมผ่าน

ฯลฯ

2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

- 2.2.1 ครูชวนนักเรียนค้นคว้าว่า โดยทั่วไป มีการนำผักตบชวาไปใช้ทำอะไรบ้าง และ การทำอะไรบ้างแต่ละอย่างมีกรรมวิธีอย่างไร
- 2.2.2 ครูให้นักเรียนระดมความคิดว่า หากจะดัดแปลงการนำผักตบชวาไปใช้ทำ
ประโยชน์วิธีอื่นๆ หรือสร้างเครื่องใช้อื่นควรทำอะไรดี และจะต้องมีข้อมูล
อะไรบ้าง ค้นคว้าได้จากที่ใด หรือไปศึกษาดูงานแหล่งเรียนรู้ที่ใด เชิญ
ผู้ทรงคุณวุฒิมาบรรยายหรือไม่ ให้ค้นคว้าและจดบันทึกไว้

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

- 3.1.1 หลังจากได้ประเด็นว่า “มีวิธีการอย่างไร ในการนำผักตบชวามาทำเป็น
กล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่อง
โฟม” แล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย ว่า “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการ
นำผักตบชวามาทำให้เกิดประโยชน์ คือ “กล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่ง
ที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟม”
- 3.1.2 ครูให้นักเรียนระดมความคิดเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” ของการ
ดำเนินการตามเป้าหมาย ซึ่งต้องเน้นย้ำความต้องการที่เป็นไปได้ เช่น เป็น
กล่องสีเหลี่ยม โครงสร้างแข็งแรง น้ำไม่รั่วซึม สีสวยงาม มีฝาปิด/เปิด ใ
เมนชั้นของภาชนะ ฯลฯ
- 3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็น
บริบท” ของการนำผักตบชวามาทำเป็นกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่ง
ที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟม” เช่น สารเคมีหรือ
ส่วนประกอบที่นำมาใช้ในการทำไม่เป็นสารพิษหรือก่อให้เกิดอันตราย
คุณภาพการเก็บหรือรักษาอุณหภูมิทัดเทียมกับกล่องโฟมที่มีขนาดความจุ
ภายในกล่องเท่ากัน

3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการดำเนินการ คือทำ “กล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟม” ครูให้นักเรียนแยกกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ระดมความคิดเกี่ยวกับ วิธีการทำกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา ตามคุณลักษณะที่ต้องการ ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่รวบรวมไว้ ด้วย”วิธีต่างๆ มากที่สุดเท่าที่สมาชิกจะคิดได้”

3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาตัดวิธีการทำกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา ที่ไม่อาจดำเนินการได้ หรือเป็นไปได้ยากเกินไป หรือเกินศักยภาพของนักเรียน ออกไป จากนั้นนำแต่ละวิธีมาจัดทำ **ร่างแนวคิด** โดยครูเน้นกับนักเรียนว่าทุกวิธีจะต้องใช้**พื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์** มาช่วยในการดำเนินการ โดยอาจมีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยได้

3.2.3 ครูให้นักเรียนประเมินภาพรวมของร่างแนวคิดวิธีการทำกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวาแต่ละวิธี เพื่อลงสรุปเป็นการยุติว่าจะ**เลือกใช้วิธีใดที่เหมาะสมที่สุด**

4. ชั้ววางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติงาน

4.1.1 ครูให้นักเรียนนำ “วิธีการทำกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา” มาช่วยกันออกแบบในรายละเอียด โดยมีรายละเอียดของข้อมูลเบื้องต้นของวัสดุ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการ ขั้นตอนการปฏิบัติ เวลาที่ต้องปฏิบัติ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ค่าใช้จ่าย และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอาจเขียนในลักษณะของตารางแผนปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยรายการต่างๆ เช่น วัน เดือน ปี / รายการปฏิบัติ / เป้าหมายหรือผลสำเร็จของการปฏิบัติ / งบประมาณที่ใช้ / ผู้เกี่ยวข้องภายนอก / จากนั้นนำมาให้ครูอนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ

4.1.2 ในกรณีที่มีการใช้สารเคมี ครูควรนำรายละเอียดของข้อมูลเบื้องต้นของวิธีการทำของนักเรียน ไปขอความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและปรับแก้ จากนั้นจึงอนุมัติให้นักเรียนดำเนินการตามแผน

4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือทำกล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา ตามแผนที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยให้มีการบันทึกผลการปฏิบัติด้วย ซึ่งครูควรกำหนดเวลาที่นักเรียนต้องนำเสนอรายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้าของการปฏิบัติเป็นระยะ โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง และจำเป็นจะต้องปรับแผน ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง

5. ขั้นตอนทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

5.1.1 หลังจากการลงมือปฏิบัติจนได้ กล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา ซึ่งเป็นผลงานตามเป้าหมาย ครูเสนอแนะให้นักเรียนคิดว่าจะนำไปทดสอบเพื่อตอบคำถามตาม “ความต้องการ” อะไรบ้าง และ แต่ละความต้องการจะทดสอบโดยวิธีใด เช่น

- จะทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอย่างไร
- จะทดสอบการกันน้ำอย่างไร
- จะทดสอบการเก็บรักษาอุณหภูมิอย่างไร

5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

5.2.1 การประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพของการประเมินว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “กล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา” มีความสมบูรณ์ตามเป้าหมายหรือสอดคล้องกับความต้องการหรือไม่ ดำเนินการภายใต้เงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่ถูกกำหนดไว้เดิมหรือไม่ อย่างไร”

5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

- 5.3.1 หากจำเป็นต้องปรับปรุงแผนปฏิบัติ ครูต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ และเสนอแนวคิดในการปรับปรุงแผนปฏิบัติต่อครูเพื่ออนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้ครูต้องย้ำว่าการปรับปรุงต้องอยู่บนพื้นฐานของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์มาใช้ด้วย
- 5.3.2 กรณีที่มีการใช้สารเคมีที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ครูต้องนำแผนปฏิบัติที่นักเรียนขอปรับปรุงไปขอความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง จากนั้น จึงอนุมัติให้นักเรียนดำเนินการตามแผนต่อไป
- 5.3.3 ครูติดตามให้นักเรียนปฏิบัติจตามแผนที่ปรับปรุงอย่างเคร่งครัด และทำรายงานสรุปผลปฏิบัติจากการปรับปรุงอย่างละเอียด

6. ช้่นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

- 6.1.1 ครูให้นักเรียนระดมความคิดและหาข้อยุติในกลุ่มว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจสาเหตุหรือที่มาของการ “กล่องสำหรับเก็บอาหารสดหรือสิ่งที่ต้องรักษาอุณหภูมิทำนองเดียวกับกล่องโฟมจากผักตบชวา” จนกระทั่งการนำผลการออกแบบและการปฏิบัติ มีปัญหาหรืออุปสรรค หรือข้อขัดข้อง การแก้ปัญหา และความสำเร็จนั้น จะนำเสนออย่างไร ใช้สื่อในการช่วยนำเสนออย่างไร และมีเทคนิคในการใช้สื่อนั้นอย่างไร เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจ

การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะเต็ม 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			

ข้อเสนอแนะการทำแผน

1. ศึกษาเพิ่มเติมจาก <https://www.youtube.com/watch?v=DpmKdQOGowM>