

## ดูน้ำ ทำไร

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 4

### สาระสำคัญ

ในการประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม เป็นที่ทราบกันดีว่าน้ำเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญของการประกอบอาชีพ การทำการเกษตรของชาวบ้านส่วนใหญ่อาศัยแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น จากคูคลอง แม่น้ำ หรือฝนธรรมชาติ หากฤดูกาลเพาะปลูกใดที่ธรรมชาติก่อให้เกิดความสมบูรณ์ของน้ำ ประชาชนก็มีโอกาสสูงในการมีผลผลิตทางการเกษตรที่ดี แต่หากฤดูกาลเพาะปลูกใดที่ธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์พอเพียงของน้ำผลผลิตทางการเกษตรจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด เป็นปัญหาในชีวิตจริงของเกษตรกร

มีเกษตรกรน้อยรายมากที่ดำเนินการแบบทันสมัยโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ การสร้างแท้งค์น้ำขนาดใหญ่จำนวนมากเพื่อสำรองน้ำ ซึ่งมีการลงทุนที่สูงมาก ความยากจนของเกษตรกรกับปัญหาไม่มีน้ำใช้สำหรับการทำเกษตรกรรมอย่างพอเพียง เป็นปัญหาคู่กับการทำการเกษตรที่สร้างความเหนื่อยยากและความลำบากในการประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม ของเกษตรกรระดับชาวบ้านมาช้านาน วิธีแก้ไขที่ดีที่สุดของเกษตรกรผู้ยากไร้ คือ การสูบน้ำจากคูคลอง หรือคลองชลประทาน หรือขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล ซึ่งใช้เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง อันเป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

หากสามารถออกนำพลังงานทดแทน เช่น พลังงานจากดวงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้สูบน้ำ และวางระบบการส่งน้ำให้เหมาะสม ผ่านการออกแบบและสร้างขึ้นโดยอาศัยวิชาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิธีการทางวิศวกรรม ก็จะสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับการทำเกษตรกรรมของเกษตรกรได้ระดับหนึ่ง

### จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้า การวางระบบการส่งน้ำบนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทางไฟฟ้า เทคโนโลยีการส่งน้ำระบบท่อ มาใช้ในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับการทำเกษตรกรรม
2. ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาการนำน้ำจากคูคลอง คลองชลประทาน หรือบ่อน้ำบาดาล มาใช้สำหรับการทำเกษตรกรรมของเกษตรกรในชนบทตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา

3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

### สื่อการเรียนรู้

2. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการใช้น้ำทำนา ทำสวน หรือ ทำไร่ ของเกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ วิดีทัศน์
3. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการใช้เครื่องยนต์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเกี่ยวกับการนำน้ำมาใช้กับพืชผลทางการเกษตรหรือการให้น้ำแก่พืชผลทางการเกษตร
4. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์
5. วิดีทัศน์เกี่ยวกับวิดิทัศน์เกี่ยวกับการนำพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์มาใช้

### แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ชั้นระบุปัญหา

##### 1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยกับนักเรียนถึงประสบการณ์ที่นักเรียนเคยได้เห็น ได้ฟัง รับรู้ หรือประสบการณ์ตรงของครอบครัว ในการใช้น้ำจากธรรมชาติเพื่อการเกษตร
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการทำนา ทำสวน หรือ ทำไร่ ของเกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ และ โดยเฉพาะพื้นที่ภูมิภาคที่ครอบครัวของนักเรียนดำรงชีวิตอยู่ โดยเป็นวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการสะท้อนความสำเร็จ ปัญหาและอุปสรรค จากการใช้น้ำประกอบอาชีพเกษตรกรรม
- 1.1.3 ครูให้นักเรียนเขียนหรือเล่าเกี่ยวกับความไม่สะดวก หรือปัญหาในการใช้น้ำประกอบอาชีพเกษตรกรรมของครอบครัว หรือของชุมชนที่ครอบครัวนักเรียนอาศัยอยู่ เช่น “ลุงที่ทำไร่ปลูกผักในต่างจังหวัด เป็นที่ดอน มีน้ำน้อย น้ำขาดแคลนมาก อยากมีเครื่องมือในการรดน้ำและประหยัดน้ำ มีน้ำใช้การเพาะปลูก”

##### 1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

- 1.2.1 ครูชวนนักเรียนคุยให้มีความรู้สึก ว่า หากสามารถสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ และวางระบบการให้น้ำแก่พืชไร่อย่างเหมาะสม ลดการสูญเปล่าให้มากที่สุด ได้ ก็จะสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับการเพาะปลูกได้ระดับหนึ่ง

- 1.2.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายว่า การที่มีอุปกรณ์ หรือเครื่องมือและมีการวางระบบ การให้น้ำแก่พืชไร่ที่เหมาะสม จะทำให้เกิดผลดีอย่างไร ทั้งต่อครอบครัว นักเรียนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และชุมชนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม

### 1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

- 1.3.1 ครูชวนนักเรียนให้ช่วยกันคิดสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือและมีการวางระบบ การให้น้ำแก่พืชไร่ที่เหมาะสม โดยชวนให้ตั้งเป็นปัญหาว่า “มีวิธีอย่างไร ในการนำน้ำที่มีอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ มาใช้ในไร่อย่างเหมาะสมและ ประหยัด”

## 2. ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือ บริบทของปัญหา”

- 2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่า หากจะ “สร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ และมีการวางระบบการให้น้ำแก่พืชไร่ โดยนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใน ชุมชนมาใช้ในไร่อย่างเหมาะสมและประหยัด” จะต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง เช่น

- ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในแต่ละวัน
- วิธีการให้น้ำแก่พืชผักที่เหมาะสมและประหยัดเป็นอย่างไ
- แหล่งน้ำธรรมชาติ ที่จะนำมาใช้ คืออะไร
- ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีอยู่ มีพอเพียงพอต่อการนำมาใช้หรือไม่
- ระยะห่างจากพื้นที่เพาะปลูกกับแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นอย่างไ

### 2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

- 2.2.1 ครูให้นักเรียนอภิปรายกันว่า จากการตอบคำถามเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อม เบื้องต้นนั้นหากจะคิดสร้างอุปกรณ์และจะวางระบบการให้น้ำแก่พืชไร่ โดยนำ น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติในชุมชนมาใช้ในไร่อย่างเหมาะสมและประหยัด นั้น

- มีคำถามใด ที่ไม่สามารถตอบได้ หรือ ตอบได้ไม่ชัดเจน ที่นักเรียนจะต้อง ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมบ้าง
- นักเรียนควรศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือ หาข้อมูลจากแหล่งความรู้ใด ด้วย วิธีการอย่างไร

- แนวทางที่นักเรียนสนใจ หากมีผู้อื่นได้ทำไว้แล้ว ได้ทำไว้อย่างไร มีจุดอ่อนหรือจุดเด่นอย่างไร มีปัญหาหรืออุปสรรค หรือข้อเสนอแนะไว้อย่างไร  
ฯลฯ

2.2.2 ในการค้นคว้า ครูให้นักเรียนจดบันทึก สารระสำคัญ และแหล่งที่มาของข้อมูลไว้โดยละเอียด

### 3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

#### 3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

3.1.1 หลังจากได้ประเด็นปัญหาว่า “จะมีการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติในชุมชนมาใช้ในไร้อย่างเหมาะสมและประหยัด” แล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย และระดมความคิด เพื่อให้ได้ “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการแก้ปัญหา คือ “อุปกรณ์สำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และวิธีการให้น้ำอย่างเหมาะสมและประหยัด”

3.1.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” ของการดำเนินการตามเป้าหมาย เช่น

- ปริมาณน้ำที่พืชจะได้รับต่อวัน
- ความสม่ำเสมอของน้ำที่ให้กับพืชในแต่ละวัน
- ปริมาณน้ำสำรองที่กักเก็บไว้เพียงพอสำหรับกรณีฉุกเฉินที่แหล่งน้ำธรรมชาติไม่เพียงพอ อย่างน้อย.....วัน

ฯลฯ

3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็นบริบท” ของการสร้าง “อุปกรณ์สำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และวิธีการให้น้ำอย่างเหมาะสมและประหยัด” เช่น

- พื้นที่ที่จะจัดวางอุปกรณ์สำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้งาน และระบบการส่งน้ำ ไม่มีระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
  - การส่งน้ำให้เป็นระบบท่อ
  - ใช้การให้น้ำแบบหยด (หรือ ให้เปียกชุ่มโชก)
  - มีระบบการให้น้ำเป็นช่วงเวลา (หรือ ให้อย่างต่อเนื่อง)
  - สามารถฉีดให้ขึ้นได้สูงอย่างน้อย 3 เมตร
  - อุปกรณ์ หรือ เครื่องมือ (ยกเว้นท่อ) สามารถเคลื่อนย้าย และถอดประกอบได้ไม่ยุ่งยาก
- ฯลฯ

### 3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

- 3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการแก้ปัญหา คือ “อุปกรณ์สำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และ วิธีการการให้น้ำอย่างเหมาะสมและประหยัด” ครูให้นักเรียนแยกกลุ่มๆ ละ 5-8 คน ระดมความคิดเกี่ยวกับ การสร้างอุปกรณ์สำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และ วิธีการการให้น้ำอย่างเหมาะสมและประหยัด “ด้วยรูปแบบวิธีการ ตลอดจนการติดตั้ง ให้มากที่สุดเท่าที่สมาชิกจะคิดได้”
- 3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาดีรูปแบบและวิธีที่ยั่งยืน หรือ เกินความสามารถที่นักเรียนจะทำได้เอง หรือ ไม่สะดวกต่อการใช้ออกไป จากนั้นนำรูปแบบวิธีการ ตลอดจนการติดตั้ง ที่นักเรียนเห็นว่าสามารถทำได้ และสามารถใช้งานได้สะดวก มาจัดทำ ร่างแนวคิด โดยครูเน้นกับนักเรียนว่า ต้องบันทึกไว้ด้วย และสามารถเล่าให้ครูหรือเพื่อนฟังภายหลังได้ว่าจะรู้ได้อย่างไรว่ามีฐานที่มาของการคิดอย่างไร

## 4. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

### 4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

- 4.1.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำ “ร่างแบบอุปกรณ์ วิธีการ และ วิธีติดตั้ง สำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และ วิธีการการให้น้ำอย่างเหมาะสมและประหยัด” ที่เลือกไว้แล้วมาช่วยกันเขียนรายละเอียด โดยครูควรช่วยนักเรียนออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกรอกรายละเอียดเฉพาะกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด

- 4.1.2 ครูลงชื่ออนุมัติแผนปฏิบัติงานของนักเรียน

### 4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็น

#### ระยะ

- 4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือและ แจ้งนักเรียนว่าเมื่อสำเร็จในแต่ละขั้น นักเรียนต้องรายงานสรุปให้ครูทราบความก้าวหน้า โดยกำชับนักเรียนว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ต้องแจ้งให้ครูทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง เพื่อร่วมกันกับครูปรับแผนปฏิบัติการก่อน

## 5. ขั้นตอนทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

### 5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

- 5.1.1 ในระหว่างการปฏิบัติตามแผน ครูควรให้นักเรียนอภิปรายว่า จะทำอย่างไรจึงจะทราบว่าคุณสมบัติสำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และ วิธีการการให้น้ำ ที่ได้สร้างขึ้น นั้น สามารถนำไปใช้ได้จริง และมีคุณภาพ

### 5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

- 5.2.1 การประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพของการประเมินว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “หลังการปฏิบัติตามแผน จนได้คุณสมบัติสำหรับการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ระบบการส่งน้ำ และ วิธีการให้น้ำแล้ว ผลการทำงานของระบบทั้งหมด เป็นไปตามความต้องการหรือไม่ มีสิ่งใดที่นอกเหนือเงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่วางไว้หรือไม่

### 5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

- 5.3.1 หากจำเป็นต้องปรับปรุงแผนปฏิบัติ ครูต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ และเสนอแนวคิดในการปรับปรุงแผนปฏิบัติต่อครูเพื่ออนุมัติก่อนลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้ครูต้องย้ำว่าการปรับปรุงต้องปรับปรุงบนพื้นฐานหรือแนวคิดเดียวกับการออกแบบ เช่น การปรับปรุงให้สามารถเคลื่อนย้าย และถอดประกอบได้ไม่ยุ่งยาก การปรับปรุงที่สามารถทำให้ผลิตน้ำได้ระยะไกลมากขึ้น
- 5.3.2 ครูอนุมัติให้นักเรียนดำเนินการตามแผนการปรับปรุง
- 5.3.3 ครูติดตามการปฏิบัติตามแผนที่ปรับปรุงของนักเรียนอย่างเคร่งครัด
- ## 6. ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

### 6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

- 6.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดและหาข้อยุติในกลุ่มว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจการนำพลังงานจากดวงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้า การวางระบบการส่งน้ำจะนำเสนออย่างไร ตั้งแต่ทำไมจึงคิดทำ แบบที่ทำได้มาอย่างไร มีขั้นตอนการสร้างอย่างไร มีวิธีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างไร โดยครูอาจเขียนเป็นหัวข้อให้นักเรียนรายงานก็ได้

## 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			

#### ข้อเสนอแนะการท้ายแผน

1. ศึกษาเพิ่มเติมจาก <http://www.thairath.co.th/content/591085>