



## คำนำ

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดที่ 2 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว22101) โรงเรียนสฤตดิเดช อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการสืบเสาะความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารที่อยู่รอบตัวของนักเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เป็นชุดกิจกรรมที่อยู่บนฐานคิด “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” ที่เน้น “กระบวนการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้” และ “กระบวนการหาคำตอบสำคัญกว่าคำตอบ” โดยปลูกฝังการเรียนรู้จากรู้วิชาไปสู่ทักษะในการใช้วิชาเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริงอย่างยั่งยืน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทุกชุด จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสร้างให้นักเรียนเป็นผู้มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการสืบเสาะหาความรู้ สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้สู่ชีวิตประจำวันของตนเอง และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหารโรงเรียน คณะศึกษานิเทศก์ เพื่อนครูและนักเรียน ที่ได้ให้ความร่วมมือใน การสร้างสรรค์ผลงานจนประสบความสำเร็จ และท่านผู้เชี่ยวชาญ ที่ตรวจสอบความถูกต้อง

ธนันท์ คำสาริรักษ์



# สารบัญ



เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร	1
วัตถุประสงค์ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร	2
คำแนะนำสำหรับครู	3
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	4
ขั้นตอนการเรียนรู้	5
ใบความรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ	8
กิจกรรมที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)	
ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบ	23
กิจกรรมที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)	25
กิจกรรมที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)	26
กิจกรรมที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	30
กิจกรรมที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)	31
กิจกรรมที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	32
กิจกรรมที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)	34
กิจกรรมที่ 8 ขั้น Plus (Plus-M Phase: Mind Mapping)	35
บรรณานุกรม	36





## คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร



1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ มีเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสฤติเดช ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ประกอบด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 เล่ม ดังนี้

เล่มที่	ชื่อชุดการเรียนรู้	เวลาเรียน/ชั่วโมง
1	ธาตุและสารประกอบ	4
2	การจำแนกสารรอบตัว	2
3	การจำแนกสารผสม	2
4	การจำแนกสารโดยการตกผลึก	1
5	การจำแนกสารโดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย	2
6	การจำแนกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี	1
7	การจำแนกสารโดยการกลั่น	2
รวมเวลาเรียน		14

2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

- 1) ใ้ความรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
- 2) กิจกรรมที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
- 3) กิจกรรมที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
- 4) กิจกรรมที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)
- 5) กิจกรรมที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- 6) กิจกรรมที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
- 7) กิจกรรมที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
- 8) กิจกรรมที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)
- 9) กิจกรรมที่ 8 ขั้น Plus (Plus-M Phase: Mind Mapping)

3. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร นี้ ควรศึกษาคำแนะนำก่อนใช้



## วัตถุประสงค์ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร



วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร มีดังนี้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจำแนกสาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสฤติเดช จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเขียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนที่ขยายและเชื่อมโยงความรู้ไปสู่สิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ที่กว้างขวางขึ้น ซึ่งจะเป็นการฝังแน่นความรู้สู่ตัวของนักเรียน (Enduring Understanding)
3. เพื่อให้นักเรียนได้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ โดยใช้กระบวนการเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนซึ่งอยู่บนฐานคิด “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21”
4. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้สู่ชีวิตประจำวันของนักเรียนได้
5. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการปลูกฝังการเรียนรู้จากวิชาไปสู่ทักษะในการใช้วิชาเพื่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริงอย่างยั่งยืน
6. เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนสู่ประชาคมอาเซียนและการเป็นพลโลกในศตวรรษที่ 21
7. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้บรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนด



## คำแนะนำสำหรับครู



การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสูงสุด ครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

### 1. การเตรียมตัวครูผู้สอน

1.1 ศึกษารายละเอียดต่างๆ ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้

1.2 จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนและเครื่องมือวัดผลต่างๆ ที่ใช้ประกอบในแต่ละกิจกรรมไว้ให้พร้อมและมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน และจำนวนกลุ่มนักเรียนที่ทำการสอน

1.3 จัดเตรียมตัวอย่างสาร อุปกรณ์การทดลองให้พร้อมสำหรับการทำกิจกรรมของนักเรียน

### 2. การเตรียมตัวนักเรียน

2.1 ปรุมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม แบ่งกลุ่มนักเรียนไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะทำการสอน โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การจับฉลาก ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ แบ่งนักเรียนเก่ง-อ่อน คละกัน เป็นต้น และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม รองประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการทำกิจกรรม

2.2 มอบหมายให้นักเรียนทุกคนไปศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า (เป็นการบ้าน) ก่อนที่จะทำการทดลอง หรือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชั่วโมงถัดไป เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี วิธีทดลอง ข้อควรปฏิบัติในการทดลอง เทคนิคการใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ต่างๆ นักเรียนจะได้ทำการทดลองอย่างถูกวิธี ประหยัดเวลา และมีความปลอดภัย

### 3. ดำเนินการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3.2 ประเมินผลก่อนเรียนตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร และการสังเกต ซักถามนักเรียน

3.3 ทบทวนความรู้เดิม

3.4 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการประเมินผลระหว่างเรียน และสอนสอดแทรกคุณธรรมและเจตคติ

3.5 ประเมินผลหลังเรียน โดยการสอบถาม ตรวจสอบรายงานการทดลอง ประเมินผลงานตามสภาพจริง และประเมินจากแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม



## คำแนะนำสำหรับนักเรียน



การใช้ชุดกิจกรรมรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร ให้เกิดประสิทธิภาพต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสูงสุด นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

### 1. การเตรียมตัวของนักเรียน

1.1 ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง หรือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี วิธีทดลอง ข้อควรปฏิบัติในการทดลอง เทคนิคการใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ต่างๆ และสามารถทำการทดลองได้อย่างถูกวิธี ประหยัดเวลา และมีความปลอดภัย

1.2 วางแผน และจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ของตนเอง หรือของกลุ่มให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

### 2. ดำเนินการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง นักเรียนควรปฏิบัติดังนี้

2.1 ศึกษาแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมให้มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ หากพบปัญหาหรือไม่เข้าใจให้สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากครู

#### 2.2 ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด ดังนี้

2.2.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2.2 นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด

2.2.3 นักเรียนส่งผลงานหรือชิ้นงานในการปฏิบัติกิจกรรม มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน และอภิปรายความรู้

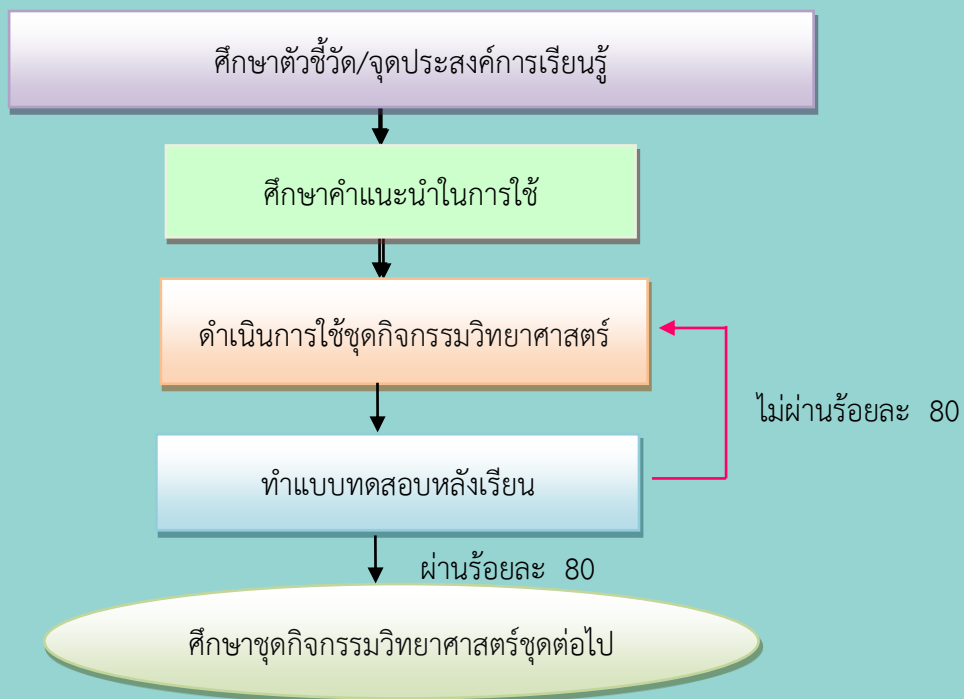
2.2.4 นักเรียนจะต้องร่วมกิจกรรมในกลุ่ม ร่วมแสดงความคิดเห็น เพราะความคิดเห็นของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ และรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มด้วยความยินดี



## ขั้นตอนการเรียนรู้



1. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนตามแผนภูมิที่กำหนดไว้ ดังนี้



2. ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E-Plus เรื่อง การจำแนกสาร ชุดที่ 1 ธาตุและสารประกอบ นักเรียนมีเวลาในการทำกิจกรรม 4 ชั่วโมง