



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

หน่วย การแยกสาร

วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4 (ว22102)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง โครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย

เวลา 6 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูผู้สอน นายปรเมศวร์ มณี

### 1.มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### ตัวชี้วัด

**ว 2.2 ม.2/1** อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

**ว 2.2 ม.2/2** แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย

**ว 4.2 ม.2/4** ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบสร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

### 2.สาระสำคัญ

สารผสมเป็นสารที่ประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน บางครั้งเราต้องแยกสารที่ต้องการออกจากสารผสมก่อนจึงสามารถนำสารนั้นไปใช้ประโยชน์ได้ โดยการแยกสารผสมก็สามารถทำได้หลากหลายวิธี ได้แก่ โครมาโทกราฟี คือ การแยกสารที่เป็นองค์ประกอบชนิดหนึ่งที่อยู่ในของผสมถูกยึดไว้ให้อยู่กับที่ โดยส่วนที่อยู่กับที่และปล่อยให้องค์ประกอบอื่นถูกพาไปโดยส่วนที่เคลื่อนที่ ทำให้สารแยกออกจากกัน และการสกัดด้วยตัวทำละลาย คือ การแยกสารที่เป็นของเหลวปนกับของเหลวหรือของแข็งปนกับของแข็ง โดยอาศัยสมบัติการละลายของสาร

และเป็นการแยกสารที่ต้องการออกจากส่วนต่างๆ ของพืชหรือของผสม หลักการสำคัญของการสกัดด้วยตัวทำละลาย คือการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารที่ต้องการออกมาให้มากที่สุด เพราะสารแต่ละชนิดจะละลายในตัวทำละลายต่างกันและละลายได้ปริมาณต่างกัน

### 3.จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 1. ความรู้ความเข้าใจ (K)

- 1.1 อธิบายการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย
- 1.2 แยกสารผสมโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย

#### 2. ทักษะ / กระบวนการ(P)

- 2.1 กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดได้
- 2.2 การให้เหตุผลได้
- 2.3 การสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ

#### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)

- 3.1 ใฝ่เรียนรู้
- 3.2 มีวินัย
- 3.3 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.5 มีจิตสาธารณะ

### 4. หลักฐานการเรียนรู้/ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ใบความรู้ เรื่อง การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย
- ใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย
- บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง การโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย

### 5.สาระการเรียนรู้

| ความรู้(K)                                          | ทักษะ/กระบวนการ(P)                                                  | คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| -การโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ<br>-การสกัดด้วยตัวทำละลาย | -อธิบายการแยกสารโดยการโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย | -ใฝ่เรียนรู้<br>-มีวินัย<br>-ซื่อสัตย์สุจริต |

|  |                                                                        |                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | -แยกสารผสมโดยวิธีโครมาโทกราฟี<br>แบบกระดาษและการสกัดด้วยตัว<br>ทำละลาย | -มุ่งมั่นในการทำงาน<br>-มีจิตสาธารณะ |
|--|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

## 6.สมรรถนะสำคัญ

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## 7.กิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT (Team - Games – Tournament)

### ชั่วโมงที่ 1-2

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1) ครูทบทวนเนื้อหาในคาบที่ผ่านมา เรื่องการตกผลึกและการกลั่นอย่างง่าย โดยการถามตอบผ่านสื่อ powerpoint
- 2) ครูแจกใบความรู้เรื่องวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย และใบกิจกรรมที่ 1.3 ให้แก่นักเรียนทุกคน
- 3) ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียน โดยให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอเรื่อง วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย
- 4) ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียน โดยครูตั้งประเด็นคำถามสำคัญ ดังนี้
  1. ครูสนทนากับนักเรียนโดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
    - มีใครเคยใช้สีเมจิกบ้าง (เคย)
    - นักเรียนคิดว่าในสีแต่ละสี เช่น สีดำ มีเพียงสีดำอย่างเดียวหรือไม่ ที่เป็นองค์ประกอบภายใน (ไม่ เพราะ อาจจะมีสีอื่นปนอยู่กับสีดำ)
    - แล้วนักเรียนคิดว่า ภายในหมึกดำนี้ มีสีอะไรประกอบอยู่บ้าง (หลายสี)
    - นักเรียนคิดว่าครูจะสามารถแยกสีแต่ละสีที่อยู่ภายในสีดำนี้ได้หรือไม่ แล้วจะแยกโดยใช้วิธีใด (ได้ โดยใช้วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ)

- เรียนเรียนรู้วิธีการแยกสารผสมมาหลายวิธีแล้ว ซึ่งแต่ละวิธีต้องมีปริมาณสารที่มากพอสมควรจึงจะสามารถแยกสารที่ต้องการออกมาได้ แต่มีวิธีหนึ่งที่ใช้แยกสารที่มีปริมาณน้อยๆได้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าคือวิธีใด (โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ)

- โครมาโทกราฟีมีหลักการอย่างไร (อาศัยความสามารถของสารในตัวทำละลาย และการถูกดูดซับบนตัวดูดซับ ซึ่งหากสารใดละลายได้มาก และถูกดูดซับได้น้อย จะเคลื่อนที่บนตัวดูดซับได้ไกล)

- หากต้องการสกัดสารที่มีกลิ่นออกจากส่วนต่างๆของพืช ควรใช้วิธีการแยกสารโดยวิธีใด (การสกัดด้วยตัวทำละลาย)

### ขั้นตอน

1) ครูนำอภิปรายเรื่อง วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย ให้แก่นักเรียนโดยใช้สื่อ powerpoint โดยนักเรียนจดบันทึกลงไปในสมุด

2) แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน (คละตามความสามารถ) เพื่อร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยสามารถศึกษาได้เพิ่มเติมจาก ( Internet , หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เล่ม 2 , ใบความรู้เรื่องวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย ) ครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน พร้อมให้คำแนะนำกรณีนักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่างๆ รวมถึงสังเกตความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน

3) ครูเฉลยใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่องวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยให้แต่ละกลุ่มประเมินความถูกต้องในใบกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายพร้อมทั้งแก้ไขความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาให้ถูกต้องไม่คลาดเคลื่อน

4) ครูชี้แจงกติกาและอธิบายการแข่งขันเป็นกลุ่มโดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาเรื่อง วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสอบถามได้ก่อนการแข่งขันจะจัดขึ้น

5) จัดการแข่งขันเป็นโต๊ะหน้าชั้นเรียนทั้งหมด 3 โต๊ะ โดยแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของกลุ่มต่างๆ ร่วมแข่งขัน ให้แต่ละกลุ่มส่งชื่อผู้แข่งขันแต่ละโต๊ะมาก่อนและเป็นความลับ

6) ทุกโต๊ะแข่งขันจะเริ่มดำเนินการแข่งขันพร้อมๆกันโดยกำหนดเวลาให้ตามความเหมาะสม ครูประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแบบประเมินสมรรถนะสำคัญ

7) เมื่อการแข่งขันจบลง ครูจะประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่ม

8) ครูประกาศผลการแข่งขันหน้าชั้นเรียนพร้อมทั้งให้รางวัลแก่กลุ่มที่ชนะและพุดชมเชยให้กำลังใจกลุ่มที่ได้คะแนนน้อย

### ขั้นสรุป

1) ครูสรุปองค์ความรู้เรื่องวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย ให้กับนักเรียน โดยใช้แผนผังความคิดและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถูกต้องไม่คลาดเคลื่อนโดยใช้การถามตอบ

2) นักเรียนร่วมกันประเมินและพิจารณาว่า การปฏิบัติกิจกรรมที่ผ่านมามีปัญหาหรืออุปสรรคใดในการปฏิบัติกิจกรรมบ้างและได้มีการแก้ไขอย่างไร ถ้ายังมีกิจกรรมหรือเนื้อหาจุดใดที่ยัง ไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ครูสามารถอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนได้เข้าใจต่อไป

3) ครูให้นักเรียนนำไปกิจกรรมที่ 1.3 และใบความรู้กลับไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน และให้ปรับปรุงพัฒนาในการทำกิจกรรมในครั้งต่อไป

4) ครูให้นักเรียนแจ้งชื่อที่มีความประสงค์ให้ครูสอนเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อครูได้จัดการเวลาเรียนที่เหมาะสมต่อไป

5) ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆเช่น จากหนังสือ และอินเทอร์เน็ต นอกเวลาเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น และมอบหมายให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า เรื่อง การนำความรู้เรื่องการแยกสารไปใช้ประโยชน์

### 8.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

| รายการ                 | สื่อ                                                                                                                                              |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| บุคคล                  | -ครูผู้สอน<br>-นักเรียน                                                                                                                           |
| ใบความรู้<br>ใบกิจกรรม | -ใบความรู้เรื่อง วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและ<br>การสกัดด้วยตัวทำละลาย<br>-ใบกิจกรรมที่ 1.3 วิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและ<br>การสกัดด้วยตัวทำละลาย |
| บอร์ดเกมการศึกษา       | -บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วิธีโครมาโทกราฟีแบบ<br>กระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย                                                                    |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## 9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

| ตัวชี้วัด                                                                                                                                          | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                | เครื่องมือการประเมิน                                                                  | เกณฑ์การประเมิน                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ว 2.2 ม.2/1<br>อธิบายการแยกสารผสมโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ | <b>ด้านความรู้ (K)</b><br>1. อธิบายการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย<br>2. แยกสารผสมโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษและการสกัดด้วยตัวทำละลาย | -ใบกิจกรรม<br>เรื่อง<br>โครมาโทกราฟี<br>แบบกระดาษ<br>และการสกัด<br>ด้วยตัวทำ<br>ละลาย | <b>คะแนน</b><br>15 - 13 = ดีมาก<br>12 - 10 = ดี<br>9 - 7 = พอใช้<br>ต่ำกว่า 7 = ปรับปรุง<br><b>เกณฑ์การผ่าน</b><br>ระดับดี หรือ 10<br>คะแนนขึ้นไป |
| ว 2.2 ม.2/2<br>แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย                                       | <b>ด้านกระบวนการ(P)</b><br>1. กระบวนการสร้างความ คิดรวบยอดได้<br>2. การให้เหตุผลได้<br>3. การสื่อสารสื่อความหมาย<br>การนำเสนอ                                        | -บอร์ดเกม<br>การศึกษา                                                                 |                                                                                                                                                   |
| ว 4.2 ม.2/4<br>ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบสร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน                                                  | <b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(A)</b><br>1. ใฝ่เรียนรู้<br>2. มีวินัย<br>3. ซื่อสัตย์สุจริต<br>4. มุ่งมั่นในการทำงาน                                                  | -แบบประเมิน<br>คุณลักษณะ<br>อันพึงประสงค์                                             | 16 - 20 = ดีมาก<br>11 - 15 = ดี<br>6 - 10 = พอใช้<br>1 - 5 = ปรับปรุง<br><b>เกณฑ์การผ่าน</b> ระดับ ดี                                             |

|  |                                                                                  |                                 |                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 5. มีจิตสาธารณะ                                                                  |                                 | 15 - 13 = ดีมาก                                                                      |
|  | <b>ด้านสมรรถนะสำคัญ</b><br>1.ความสามารถในการคิด<br>2.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | -แบบประเมิน<br>สมรรถนะ<br>สำคัญ | 12 - 10 = ดี<br>9 - 7 = พอใช้<br>ต่ำกว่า 7 = ปรับปรุง<br><b>เกณฑ์การผ่าน ระดับดี</b> |