

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชาเคมี 1

รหัสวิชา ว 30102

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

สาระที่ 3 หน่วยที่ 1

เรื่อง

สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย /

แบบจำลองอะตอมของโบร์ / แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

เวลา

**2.00** ชั่วโมง

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์

สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-6** สืบค้นข้อมูล อภิปรายโครงสร้างอะตอม

ชนิดและจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ

เปรียบเทียบการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆในอะตอม

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปลายทาง**

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างความยาว ความถี่ และพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายการเกิดและลักษณะของแถบสเปกตรัมของแสงขาวได้

2. บอกความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำทาง**

1. อธิบายการเกิดและลักษณะของแถบสเปกตรัมของแสงขาวได้

2. อธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมของโบร์ได้

3. อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้

4. บอกความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้

**เนื้อหา (รายละเอียดของเนื้อหา อยู่ในใบความรู้ที่ 4)**

- สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย

- แบบจำลองอะตอมของโบร์

- แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

## การจัดกระบวนการเรียนรู้

### 1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้ เรื่อง การเกิดสเปกตรัม  
การคำนวณพลังงานของแสงจากสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นต่างๆ กัน จากสมการความสัมพันธ์  
 $E = h \nu = \frac{hc}{\lambda}$

### 2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 - 5 กลุ่มๆ ละ 4-5 คนและทำการทดลอง 1.1  
เรื่อง

การศึกษาสีของเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด

#### การทดลอง 1.1

การศึกษาสีของเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสีของเปลวไฟที่เกิดจากธาตุในสารประกอบ  
และสเปกตรัมของธาตุอิสระบางชนิด

#### จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาสีของเปลวไฟของธาตุในสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด  
ได้
2. ระบุได้ว่าสีของเปลวไฟเกิดจากองค์ประกอบส่วนใดของสารประกอบ
3. บอกสีของเปลวไฟของธาตุได้
4. บอกความแตกต่างระหว่างสเปกตรัมของแสงจากดวงอาทิตย์กับแสงจากหลอด  
ฟลูออเรสเซนต์ได้
5. บอกความแตกต่างของเส้นสเปกตรัมของธาตุที่นำมาทดสอบได้

|            |                     |         |
|------------|---------------------|---------|
| เวลาที่ใช้ | อภิปรายก่อนการทดลอง | 10 นาที |
|            | ทดลอง               | 20 นาที |
|            | อภิปรายหลังการทดลอง | 20 นาที |
|            | รวม                 | 50 นาที |

## สารเคมีและอุปกรณ์

| รายการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ต่อ 1 กลุ่ม                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>สารเคมี</b><br>1. กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น<br>2. โซเดียมคลอไรด์<br>3. โซเดียมซัลเฟต<br>4. แบเรียมไนเตรด<br>5. แบเรียมคลอไรด์<br>6. แคลเซียมคลอไรด์<br>7. แคลเซียมซัลเฟต<br>8. คอปเปอร์ (II) คาร์บอเนต<br>9. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต<br><b>อุปกรณ์</b><br>1. ลวดนิโครม (หรือไส้ดินสอดำ)<br>2. ตะเกียงแอลกอฮอล์และที่กั้นลม<br>3. แผ่นเกรตติง<br>4. หลอดทดลองขนาดเล็ก<br>5. ชุดศึกษาสเปกตรัมของธาตุ ประกอบด้วย<br>5.1 หลอดบรรจุแก๊สชนิดต่างๆ<br>เช่น แก๊สไฮโดรเจน แก๊สไนออน ไอปรอท<br>5.2 ขดลวดเหนียวนำ<br>5.3 หม้อแปลงไฟฟ้า 12 โวลต์<br><b>5.4</b> กระดาษสีดำ | 5 cm <sup>3</sup><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>สารเคมีหมายเลข 2 – 9<br>ใช้ชนิดละ 0.5 g<br>หรือประมาณ<br>1 ช้อนเบียร์ 1<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>1 อัน<br>1 ชุด<br>1 แผ่น<br>1 หลอด<br>1 ชุด |

2. ก่อนทำการทดลองครูได้เตรียมสารล่วงหน้า ดังนี้

2.1 จัดแบ่งสารที่จะให้นักเรียนใช้ทดลองออกเป็น 2 ชุด  
แต่ละชุดให้มีสารประกอบของโลหะที่แตกต่างกันดังนี้

**ชุดที่ 1** โซเดียมคลอไรด์  
แบเรียมไนเตรต  
แคลเซียมคลอไรด์  
คอปเปอร์ (II) คาร์บอเนต

**ชุดที่ 2** โซเดียมซัลเฟต  
แบเรียมคลอไรด์  
แคลเซียมซัลเฟต  
คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต

2.2 ตรวจสอบแผ่นเกรตติงและชุดศึกษาสเปกตรัมให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

3. ครูนำอภิปรายก่อนการทดลอง เพื่อแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง ดังนี้

**3.1** ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเผาสารเพียง 1 ชุด

3.2 การใช้กรดเข้มข้นต้องระมัดระวังมากๆ

โดยเฉพาะกรดไฮโดรคลอริกซึ่งระเหยเป็นไอได้ง่าย

เมื่อเทใส่บีกเกอร์ต้องปิดด้วยกระจกนาฬิกาตลอดเวลาและเปิดเฉพาะเมื่อจะใช้เท่านั้น

3.3 เตือนให้นักเรียนล้างหลอดนิโครมทุกครั้งก่อนนำไปเผาสารใหม่  
และหลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง

3.4

แนะนำและฝึกให้นักเรียนใช้แผ่นเกรตติงส่องดูแสงขาวจากดวงอาทิตย์จนสามารถมองเห็นสเปกตรัมได้ก่อนนำไปใช้ส่องดูสเปกตรัมอื่นๆ

**3.5** เตือนนักเรียนไม่ให้ใช้แผ่นเกรตติงส่องดูดวงอาทิตย์โดยตรง  
เพราะจะมีผลเสียต่อดวงตาได้

3.6 การเผาสารในการทดลองตอนที่ 1 ถ้าต้องการให้สีเปลวไฟเกิดได้นาน  
อาจทำได้โดยนำสารที่จะทดสอบซึ่งบดละเอียดแล้วใส่ในถ้วยกระเบื้อง  
เติมน้ำเล็กน้อยเพื่อละลายสาร เติมหेतานอลลงประมาณ 3 cm<sup>3</sup> แล้วคนให้เข้ากัน  
จุดเอทานอลในถ้วยกระเบื้องและใช้แท่งแก้วคนสารตลอดเวลา สังเกตสีของเปลวไฟที่เกิดขึ้น

**3.7** แผ่นเกรตติงทำหน้าที่เลี้ยวเบนแสงออกเป็นแสงที่มีความถี่ต่างๆ กัน  
เช่นเดียวกับการหักเหของแสงผ่านปริซึม

**4.** นักเรียนทำการทดลองตามรายละเอียดการทดลอง **1.1** เรื่อง  
การศึกษาสีของเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด  
ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน และบันทึกผลการทดลอง

**5.** ผลการทดลองของนักเรียนควรเป็นดังนี้

**5.1** ผลการทดลองตอนที่ 1

เมื่อเผาสารประกอบตามที่กำหนดให้จะได้ผลดังตาราง

| สารที่ใช้เผา | สีของเปลวไฟ |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| 1. โซเดียมคลอไรด์          | สีเหลือง         |
| 2. โซเดียมซัลเฟต           | สีเหลือง         |
| 3. แบริยมคลอไรด์           | สีเขียวแกมเหลือง |
| 4. แบริยมไนเตรด            | สีเขียวแกมเหลือง |
| 5. แคลเซียมคลอไรด์         | สีแดงอิฐ         |
| 6. แคลเซียมซัลเฟต          | สีแดงอิฐ         |
| 7. คอปเปอร์ (II) คาร์บอเนต | สีเขียว          |
| 8. คอปเปอร์ (II) ซัลเฟต    | สีเขียว          |

5.2 ผลการทดลองตอนที่ 2 เมื่อใช้แผ่นเกรตติงส่องดูแสงขาวจากดวงอาทิตย์ จะมองเห็นแถบสีต่างๆ ต่อเนื่องกัน แต่เมื่อส่องดูแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ นอกจากจะเห็นแถบสีที่ต่อเนื่องกันแล้วยังพบเส้นสีบางเส้น เช่น เส้นสีเหลืองบนแถบสีเหลือง หรือเส้นสีเขียวบนแถบสีเขียวอีกด้วย

## 6.

จากผลการทดลองครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองตามแนวคำถามท้ายการทดลอง และสรุปผลการทดลองทั้ง 2 ตอน  
 ต่อจากนั้นจึงนำผลการอภิปรายจากกลุ่มย่อยมาอภิปรายร่วมกันอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

### 6.1 สีของเปลวไฟที่เกิดจากการเผาสารประกอบ

เกิดจากธาตุองค์ประกอบที่เป็นโลหะ

### 6.2 เส้นสีบางเส้นที่พบบนแถบสเปกตรัมของแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์

เป็นสเปกตรัมของสารเรืองแสงที่ฉาบอยู่ภายในหลอด

### 6.3 ธาตุแต่ละชนิดจะให้ชุดของสเปกตรัมไม่เหมือนกัน

ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะตัวประการหนึ่งที่น่ามาใช้ตรวจหาธาตุองค์ประกอบสารได้ โดยการเปรียบเทียบกับเส้นสเปกตรัมของธาตุต่างๆ ที่ทราบมาแล้ว

## 7.

ครูให้ความรู้ถึงการที่นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาสเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจนแล้วนำไปสร้างแบบจำลองอะตอมตามรายละเอียดในใบความรู้ที่ 4

และเน้นว่าสีของเส้นสเปกตรัมจะบ่งบอกถึงค่าพลังงานของเส้นสเปกตรัมนั้นด้วย  
 ทั้งนี้เพราะเส้นสเปกตรัมเกิดจากการคายพลังงานของอิเล็กตรอนเมื่อมีการเปลี่ยนระดับพลังงาน ซึ่งไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนทีละระดับแต่สามารถเปลี่ยนทีละหลายระดับ  
 ค่าพลังงานของสเปกตรัมที่ปรากฏก็จะสูงตามไปด้วย

## 8. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า

การแปลความหมายของเส้นสเปกตรัมของธาตุไฮโดรเจนมาเป็นระดับพลังงานตามรูปในใบควมรู้นั้น เป็นการแปลความหมายของเส้นสเปกตรัมในช่วงคลื่นที่มองเห็นได้

## 9. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

ตามรายละเอียดในบทเรียนและใบความรู้ แล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญดังนี้

### 9.1

อิเล็กตรอนมีขนาดเล็กมากและเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสอย่างรวดเร็วตลอดเวลาในทิศทางที่ไม่แน่นอน จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้

บอกได้แต่เพียงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนเท่านั้น

### 9.2 ถ้ากลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสบริเวณใดเป็นกลุ่มหมอกที่บ

แสดงว่ามีโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนได้มากกว่าบริเวณที่กลุ่มหมอกจาง

### 9.3 เป็นแบบจำลองอะตอมที่สามารถใช้อธิบายสมบัติต่างๆ

ของอิเล็กตรอนในอะตอมได้ดีที่สุด

## 10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามเนื้อหา เรื่อง

สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย /แบบจำลองอะตอมของโบร์ /

แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ว่ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจและให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนนั้น

## 3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้

2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง คลื่นและสมบัติของคลื่นแสง , สเปกตรัม ,

และแบบจำลองอะตอมของโบร์ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบทดสอบ

นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ครูยกย่องชมเชย

ส่วนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้กลับไปทบทวนความรู้ใหม่

แล้วเขียนสรุปความมาให้ครูอ่านในคาบต่อไป

3. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาความรู้ เรื่อง การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

ซึ่งจะเรียนในคาบต่อไปมาล่วงหน้า

## สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย

/แบบจำลองอะตอมของโบร์/ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

2. หนังสือเรียนวิชาเคมี 1 ของ สสท.

3. แบบทดสอบ เรื่อง คลื่นและสมบัติของคลื่นแสง , สเปกตรัม ,  
และแบบจำลองอะตอมของโบร์

4. อุปกรณ์การทดลองที่ 1.1 / ใบบันทึกกิจกรรม/การทดลอง

#### การวัดผลประเมินผล

| การวัดผลประเมินผลด้าน         | วิธีการวัด                                     | เครื่องมือวัด                                                             | เกณฑ์การผ่าน                                                           |
|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. ด้านความรู้ความเข้าใจ      | 1.การสรุปความคิดรวบยอด<br><br>1.วัดจากแบบทดสอบ | 1.การสรุปความคิดรวบยอด<br><br>1.แบบทดสอบหลังเรียน<br>ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก | 1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป<br>2. ทำแบบทดสอบถูก<br>มากกว่า 60 % ขึ้นไป |
| 2. ด้านทักษะกระบวนการ         | สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในชั้นเรียน  | แบบสังเกตพฤติกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์                                   | ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป                                               |
| 3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ | การสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน        | แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจและตั้งใจเรียน                                   | ได้คะแนนในระดับ 2 ขึ้นไป                                               |

#### กิจกรรมเสนอแนะ

.....  
.....  
.....  
.....

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

|                                                                                                                                             |                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ความเห็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ลงชื่อ.....</p> <p>(นางอรนุช สุวรรณโท )</p> | <p>ความเห็นรองผู้อำนวยการสถานศึกษา</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ลงชื่อ.....</p> <p>( นายจักราช หินชุย )</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ความเห็นของผู้บริหารโรงเรียน

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

.....

( นายจักรวาล เจริญทอง )

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

...../...../.....