



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว30222 เคมี 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ปริมาณสัมพันธ์

แผนการเรียนรู้ที่ 2 โมล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 17 ชั่วโมง

เวลา 7 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- อธิบายและคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- บอกความหมายของปริมาณสาร 1 โมลและเลขอาโวกาโดรได้ (K)
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับจำนวนอนุภาค โมลกับมวลของสาร และโมลกับปริมาตรของแก๊สที่ STP ได้ (K)
- คำนวณหาจำนวนอนุภาคของสาร มวล ปริมาตรของแก๊สที่ STP หรือจำนวนโมลได้เมื่อทราบปริมาณใดปริมาณหนึ่ง (P)
- ตั้งใจเรียนรู้และแสวงหาความรู้ (A)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
- โมลเป็นปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับเลขอาโวกาโดร คือ 6.02×10^{23} อนุภาค มวลของสาร 1 โมล ที่มีหน่วยเป็นกรัม เรียกว่า มวลต่อโมล ซึ่งมีค่าตัวเลขเท่ากับมวลอะตอม มวลโมเลกุล หรือมวลสูตรของสารนั้น สำหรับสารที่มีสถานะแก๊ส 1 โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตรที่ STP	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สำคัญ/ความคิดรวบยอด

โมลเป็นปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับเลขอาโวกาโดร คือ 6.02×10^{23} อนุภาค มวลของสาร 1 โมล ที่มีหน่วยเป็นกรัม เรียกว่า มวลต่อโมล ซึ่งมีค่าตัวเลขเท่ากับมวลอะตอม มวลโมเลกุล หรือมวลสูตรของสารนั้น สำหรับสารที่มีสถานะแก๊ส 1 โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตรที่ STP

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการสำรวจค้นหา 3) ทักษะการวิเคราะห์ 4) ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป 3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ปริมาณของสิ่งของในชีวิตประจำวันว่ามีมวลและปริมาตรเป็นอย่างไรบ้าง โดยให้นักเรียนยกตัวอย่าง เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมขั้นสำรวจค้นหา และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นนักเรียน ดังนี้
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหน่วยของการบอกจำนวนปริมาตรและมวลในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
(แนวตอบ : หน่วยของปริมาตร เช่น แกลลอน มิลลิลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร หน่วยของมวล เช่น มิลลิกรัม กรัม กิโลกรัม หรือตัน)
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหน่วยที่ใช้บอกสิ่งของจำนวนมากๆ เช่น กระดาษ 1,000 แผ่น ไข่ไก่ 1,000 ฟอง คืออะไร

(แนวตอบ : รีมและโหล)

2. ครูถามคำถาม Prior Knowledge จากหนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 11 ว่า หน่วยวัดปริมาตรของสารคือหน่วยใด

(แนวตอบ : หน่วยวัดปริมาตรของสารมีอยู่หลายหน่วย เช่น กรัม กิโลกรัม ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร)

3. ครูเกริ่นนำว่า อนุภาคของสารนั้นมีขนาดเล็กมาก แล้วถามคำถามให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่า นักเรียนคิดว่าเราสามารถบอกปริมาณของสารที่มีขนาดเล็กมาก ๆ นี้ได้อย่างไร (เว้นช่วงให้นักเรียนได้คิด)
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาคำตอบเกี่ยวกับความหมายของหน่วยโมล โดยใช้คำถาม ดังนี้
- 1) นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหน่วยที่ใช้บอกปริมาณในทางเคมีนิยมใช้หน่วยอะไร

(แนวตอบ : โมล)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้างกัน แล้วร่วมกันศึกษา เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลและจำนวนอนุภาค จากหนังสือเรียน เคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 11-12 หรือจาก PPT หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำตัวอย่าง ดังนี้

- 1) คาร์บอน-12 จำนวน 1 อะตอม มีมวลเท่าใด พร้อมให้เขียนความสัมพันธ์ในรูปอัตราส่วน

(แนวตอบ : มีมวล $12 \times 1.66 \times 10^{-24}$ กรัม และเขียนความสัมพันธ์ในรูปอัตราส่วนได้ ดังนี้

$$\frac{C-12 \text{ 1 อะตอม}}{C-12 \text{ } 12 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}}$$

- 2) จากความสัมพันธ์ในข้อ 1) สามารถนำไปหาจำนวนอะตอมของคาร์บอน-12 ที่มีมวล 12 กรัม ได้หรือไม่ อย่างไร

(แนวตอบ : หาได้โดยสมมติให้คาร์บอน-12 ที่มีมวล 12 กรัม มีจำนวนอนุภาคเท่ากับ a กรัม แล้วนำมาเขียนเป็นอัตราส่วน ดังนี้

$$\frac{C-12 \text{ 1 อะตอม}}{C-12 \text{ } 12 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}} = \frac{C-12 \text{ } a \text{ อะตอม}}{C-12 \text{ 12 กรัม}}$$

$$C-12 \text{ } a \text{ อะตอม} = \frac{C-12 \text{ 1 อะตอม} \times C-12 \text{ 12 กรัม}}{C-12 \text{ } 12 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม}}$$

$$= 6.02 \times 10^{23} \text{ อะตอม}$$

แสดงว่า ประกอบด้วยอนุภาคจำนวน 6.02×10^{23} อะตอม

ดังนั้น ปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับ 6.02×10^{23} อะตอม คือ สาร 1 โมล
ซึ่งมีจำนวนอะตอมของคาร์บอน-12 มวล 12 กรัม และเรียกจำนวน 6.02×10^{23} นี้ว่า เลขอาโวกาโดร)

ชั่วโมงที่ 3

3. ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลและจำนวนอนุภาค
หน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของปริมาณสาร 1 โมล เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า
“สาร 1 โมล หมายถึง ปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับจำนวนอะตอมของคาร์บอน-12 ที่มี
มวล 12 กรัม และมีจำนวนอนุภาคเท่ากับ 6.02×10^{23} อนุภาค และเรียกจำนวน 6.02×10^{23} นี้ว่า
เลขอาโวกาโดร” หรือเขียนความสัมพันธ์ในรูปอัตราส่วนได้ ดังนี้

$$\frac{\text{สาร 1 โมล}}{\text{สาร } 6.02 \times 10^{23} \text{ อนุภาค}} \text{ หรือ } \frac{\text{สาร } 6.02 \times 10^{23} \text{ อนุภาค}}{\text{สาร 1 โมล}}$$

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้แนวคำถาม
ดังนี้

- 1) สาร 1 โมล มีปริมาณสารเท่าใด

(แนวตอบ : สาร 1 โมล หมายถึง ปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับจำนวนอะตอมของ
คาร์บอน-12 ที่มีมวล 12 กรัม และมีจำนวนอนุภาคเท่ากับ 6.02×10^{23} อนุภาค)

- 2) เลขอาโวกาโดรคืออะไร

(แนวตอบ : เลขอาโวกาโดร คือ จำนวน 6.02×10^{23})

- 3) คำนวณหาจำนวนโมลของสารได้จากความสัมพันธ์ใด

(แนวตอบ : จำนวนโมลของสารได้จากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\frac{\text{สาร 1 โมล}}{\text{สาร } 6.02 \times 10^{23} \text{ อนุภาค}} \text{ หรือ } \frac{\text{สาร } 6.02 \times 10^{23} \text{ อนุภาค}}{\text{สาร 1 โมล}})$$

5. ครูใช้แนวการตั้งคำถามให้นักเรียนพิจารณาถึงข้อแตกต่างของชนิดของอนุภาค เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า
สารใดที่อยู่ในสภาพที่เป็นอะตอม โมลของสารเรียกว่า โมลอะตอม
สารใดที่อยู่ในสภาพที่เป็นโมเลกุล โมลของสารเรียกว่า โมลโมเลกุล
สารใดที่อยู่ในสภาพที่เป็นไอออน โมลของสารเรียกว่า โมลไอออน

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการตอบคำถาม เพื่อให้ได้แนวข้อสรุป ดังนี้ สาร 1 โมล หมายถึง ปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับจำนวนอะตอมของคาร์บอน-12 ที่มีมวล 12 กรัม และมีจำนวนอนุภาคเท่ากับ 6.02×10^{23} อนุภาค และเรียกจำนวน 6.02×10^{23} นี้ว่า เลขอาโวกาโดร
7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 4

สำรวจค้นหา (Explore)

8. นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้างกัน แล้วร่วมกันศึกษา เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโมลกับมวลของสาร จากหนังสือเรียน เคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 13 หรือจาก PPT หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำตัวอย่าง ดังนี้

- 1) ออกซิเจนจำนวน 1 โมลอะตอม จะมีมวลเป็นกรัมเท่าใด

$$\begin{array}{l} \text{(แนวตอบ : } O \quad 1 \quad \text{อะตอม} \quad \text{มีมวล} \quad 16 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม} \\ O \quad 6.02 \times 10^{23} \quad \text{อะตอม} \quad \text{มีมวล} \quad \frac{16 \times 1.66 \times 10^{-24}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ กรัม} \\ = \quad 16 \quad \text{กรัม}) \end{array}$$

- 2) แก๊สออกซิเจนจำนวน 1 โมลโมเลกุล จะมีมวลเป็นกรัมเท่าใด

$$\begin{array}{l} \text{(แนวตอบ : } O_2 \quad 1 \quad \text{โมเลกุล} \quad \text{มีมวล} \quad 32 \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ กรัม} \\ O_2 \quad 6.02 \times 10^{23} \quad \text{โมเลกุล} \quad \text{มีมวล} \quad \frac{32 \times 1.66 \times 10^{-24}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ กรัม} \\ = \quad 32 \quad \text{กรัม}) \end{array}$$

อธิบายความรู้ (Explain)

10. ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโมลกับมวลของสาร หน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของปริมาณสารเป็นกรัมของสาร 1 โมล
11. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้
- ธาตุ 1 โมลอะตอม จะมีมวลเป็นกรัมเท่าใด
(แนวตอบ : ธาตุ 1 โมลอะตอมจะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลอะตอมของธาตุนั้น)
 - สาร 1 โมลโมเลกุล จะมีมวลเป็นกรัมเท่าใด
(แนวตอบ : สาร 1 โมลโมเลกุลจะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลโมเลกุลของสารนั้น)
 - ไอออนของธาตุใด ๆ 1 โมลไอออน จะมีมวลเป็นกรัมเท่าใด
(แนวตอบ : ไอออนของธาตุใด ๆ 1 โมลไอออน จะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลอะตอมของธาตุนั้น)

12. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการตอบคำถาม เพื่อให้ได้แนวข้อสรุป ดังนี้ “สาร 1 โมล จะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลโมเลกุลของสารนั้น ในกรณีที่สารอยู่ในรูปอื่น เช่น อะตอมหรือไอออน ก็จะมีมวลเป็นกรัมเท่ากับมวลอะตอมหรือมวลไอออนชนิดนั้น”
13. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 5

อธิบายความรู้ (Explain)

14. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่นั่งข้างกัน แล้วร่วมกันศึกษา เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล กับปริมาตรของแก๊ส จากหนังสือเรียน เคมี ม.4 เล่ม 2 หน้า 14-15 หรือจาก PPT หรือจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

15. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้

- 1) อุณหภูมิและความดันมาตรฐานมีค่าเท่าใด

(แนวตอบ : อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ)

- 2) แก๊สใด ๆ จำนวน 1 โมล จะมีปริมาตรที่ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP

(แนวตอบ : 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP)

- 3) แก๊ส H_2 0.089 กรัม มีปริมาตร 1 ลิตร ที่ STP แก๊ส H_2 2 กรัม จะมีปริมาตรกี่ลิตร ที่ STP

(แนวตอบ : แก๊ส H_2 0.089 กรัม มีปริมาตร 1 ลิตร

$$\text{แก๊ส } H_2 \quad 2 \text{ กรัม มีปริมาตร } \frac{1 \times 2}{0.089} = 22.4 \text{ ลิตร})$$

- 4) แก๊ส NH_3 1.518 กรัม มีปริมาตร 2 ลิตร ที่ STP แก๊ส NH_3 17 กรัม จะมีปริมาตรกี่ลิตร ที่ STP

(แนวตอบ : แก๊ส NH_3 1.518 กรัม มีปริมาตร 2 ลิตร

$$\text{แก๊ส } NH_3 \quad 17 \text{ กรัม มีปริมาตร } \frac{2 \times 17}{1.518} = 22.4 \text{ ลิตร})$$

16. ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโมลกับปริมาตรของแก๊ส หน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของปริมาตรของแก๊สใด ๆ 1 โมล ที่ STP

17. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้

- 1) แก๊สไนโตรเจนจำนวน 1 โมล และแก๊สออกซิเจนจำนวน 1 โมล จะมีปริมาตรที่ STP เท่ากันหรือไม่

(แนวตอบ : เท่ากัน เพราะแก๊สใด ๆ จำนวน 1 โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตร ที่ STP)

- 2) แก๊สฮีเลียมจำนวน 2 โมล จะมีปริมาตรกี่ลิตร ที่ STP
(แนวตอบ : 44.8 ลิตร ที่ STP)
- 3) นักเรียนคิดว่าสารชนิดเดียวกันที่อยู่ในสถานะต่างกันจะมีปริมาตรต่อโมลเท่ากันหรือไม่
(แนวตอบ : สารชนิดเดียวกันที่อยู่ในสถานะต่างกันจะมีปริมาตรต่อโมลไม่เท่ากัน)
18. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการตอบคำถาม เพื่อให้ได้แนวข้อสรุป ดังนี้ “แก๊สใด ๆ จำนวน 1 โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตร หรือ 22.4 ลิตร ที่ STP”
19. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 6

อธิบายความรู้ (Explain)

20. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่า สิ่งของบางสิ่งอาจบอกปริมาณได้หลายหน่วย และสามารถเปลี่ยนจากหน่วยหนึ่งไปเป็นอีกหน่วยหนึ่งได้ โดยใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย
21. ครูนำเข้าสู่การอภิปรายและให้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊ส
22. ครูให้นักเรียนฝึกทำตัวอย่างโจทย์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊ส ในหนังสือเรียน เคมี ม.4-6 เล่ม 2 หน้า 15-16
23. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำโจทย์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊ส ที่ได้ฝึกทำไป
24. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ เรื่อง โมล จนนักเรียนเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน
25. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2

ชั่วโมงที่ 7

ขยายความเข้าใจ (Expand)

26. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายความรู้ เรื่อง โมล
27. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าบทความหรือคำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับโมลจากหนังสือในห้องสมุด จากเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ แล้วสรุปเป็นใบความรู้ และเลือกตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน และอภิปรายร่วมกัน
28. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมา และจากการทำกิจกรรม หากส่วนใดที่นักเรียนยังมีข้อสงสัย ให้ครูอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ

29. นักเรียนร่วมกันประเมินการทำกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาใดบ้าง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการแก้ไข
30. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับโมล ดังนี้ โมลเป็นปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับเลขอาโวกาโดร คือ 6.02×10^{23} อนุภาค มวลของสาร 1 โมล ที่มีหน่วยเป็นกรัม เรียกว่า มวลต่อโมล ซึ่งมีค่าตัวเลขเท่ากับมวลอะตอม มวลโมเลกุล หรือมวลสูตรของสารนั้น สำหรับสารที่มีสถานะแก๊ส 1 โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลูกบาศก์เดซิเมตรที่ STP

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูประเมินผลโดยการสังเกตการตอบคำถาม และการร่วมกันทำผลงาน
2. ครูตรวจสอบผลจากการทำแบบฝึกหัด
3. ครูวัดและประเมินผลจากการนำเสนอเรื่อง โมล
4. ครูวัดและประเมินผลจากชิ้นงานที่นักเรียนได้สร้างขึ้นจากขั้นขยายความเข้าใจ

7. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) โมล	- ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนเคมี ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปริมาณสัมพันธ์
- 2) แบบฝึกหัดเคมี ม.4 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปริมาณสัมพันธ์
- 3) PowerPoint เรื่อง โมล

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(นายพิทักษ์ แผงอ่อน)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....