

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา เคมีพื้นฐาน

รหัสวิชา ว30102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

สาระเคมี

1. เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

- ม.4 1) สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือ ผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

แบบจำลองอะตอมมีวิวัฒนาการ โดยเริ่มจาก ดอลตันเสนอว่า ธาตุประกอบด้วยอะตอมซึ่งเป็นอนุภาคขนาดเล็กไม่สามารถแบ่งแยกได้ ต่อมาทอมสันเสนอว่า อะตอมประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุลบเรียกว่า อิเล็กตรอน และอนุภาคประจุบวก รัทเทอร์ฟอร์ดเสนอว่า ประจุบวกที่เรียกว่า โปรตอน รวมตัวกันอยู่ตรงกึ่งกลางอะตอม เรียกว่า นิวเคลียส ซึ่งมีขนาดเล็กมาก และมีอิเล็กตรอนอยู่รอบนิวเคลียส โบร์เสนอว่า อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบวงนิวเคลียส โดยแต่ละวงมีระดับพลังงานเฉพาะตัว ในปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ยอมรับว่า อิเล็กตรอนมีการเคลื่อนที่รวดเร็วรอบนิวเคลียส และไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ จึงเสนอแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ซึ่งแสดงโอกาสการพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส

ด้านความรู้ (Knowledge) นักเรียนสามารถ

1. อธิบายพัฒนาการของแบบจำลองอะตอมได้
2. อธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และกลุ่มหมอกได้
3. อภิปรายวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้สร้างและพัฒนาแบบจำลองอะตอมได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Process) นักเรียนสามารถ

1. สืบค้นและอธิบายแนวคิดที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาแบบจำลองอะตอมได้
2. การจัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) นักเรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- ☒ มีวินัย : ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆและรับผิดชอบในการทำงาน

ด้านการ อ่าน เขียน คิด วิเคราะห์

- ☒ การอ่าน : การอ่านใบความรู้ สามารถจับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์สิ่งที่ผู้เขียนต้องการสื่อสาร
- ☒ การคิด วิเคราะห์ : การคิดยืดหยุ่นจัดแบ่งข้อความในผังมโนทัศน์ได้อย่างเหมาะสม การคิดละเอียดละออ บอกรายละเอียดที่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งที่เรียนรู้ และคิดริเริ่มดัดแปลงประยุกต์ให้ผังมโนทัศน์น่าสนใจ
- ☒ การเขียน : การทำแบบฝึกกิจกรรม และการสรุปองค์ความรู้โดยมีข้อมูลอธิบายสนับสนุนอย่างเพียงพอ และสมเหตุสมผล

ด้านจิตวิทยาาสตร์

- ☒ การใช้วิจารณญาณ : การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการพิจารณาว่าในการพัฒนาแบบจำลองอะตอมแต่ละแบบมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือสนับสนุนอย่างเพียงพอและสมเหตุสมผลอย่างไร

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ ความสามารถในการสื่อสาร: การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ถ่ายทอดความคิดจากสารที่อ่าน ฟัง ได้ อย่างสมเหตุสมผล ชัดเจนและมั่นใจ อย่างเพียงพอและสมเหตุสมผล
- ☒ ความสามารถในการคิด : เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ว่าแบบจำลองอะตอมแต่ละแบบมีข้อจำกัดในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งเราควรพิจารณาว่าแบบจำลองนั้นๆ สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เราสนใจได้หรือไม่

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- ☒ การสื่อสารสารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ : กระจ่หรือร้นในการสืบเสาะแสวงหาคำตอบเพื่อให้ได้รับความรู้ใหม่
- ☒ ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ : ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ควบคุมอารมณ์ และสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยวิธีการเชิงบวก

สาระการเรียนรู้

ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดซึ่งแสดงสมบัติของธาตุนั้นเรียกว่า อะตอม อะตอมมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึงต้องศึกษาอะตอมจากการสร้างแบบจำลองอะตอม แบบจำลองอะตอมมีพัฒนาการตามลำดับ คือ แบบจำลองอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมของโบร์ และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

สาเหตุหลักที่ทำให้แบบจำลองอะตอมเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ เนื่องมาจาก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นเมื่อมีผลการทดลองใหม่ๆเกี่ยวกับอะตอมเกิดขึ้น

และแบบจำลองอะตอมเดิมไม่สามารถอธิบายได้จะมีการสร้างแบบจำลองอะตอมใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้ในการอธิบายให้สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี และผลการทดลองใหม่ที่ค้นพบ

การบูรณาการ บูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้ คือ

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม คือ การศึกษาประวัติศาสตร์และพัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คือ การอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับลักษณะของแบบจำลองอะตอมแต่ละแบบและเขียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาและอภิปราย

กิจกรรมการเรียนรู้

ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงปานกลาง ต่ำ (จำแนกโดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเป็นเกณฑ์) จากนั้นครูแจ้งเกณฑ์การประเมินให้นักเรียนทราบว่า ผลงานของสมาชิกในกลุ่มคือผลงานของกลุ่ม และการ์ดของขั้วอิเล็กตรอนทั้งสามสี มีคะแนนไม่เท่ากัน ดังนี้ การ์ดของขั้วสีแดง มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน การ์ดของขั้วสีเขียวมีค่าเท่ากับ 3 คะแนน และการ์ดของขั้วสีทองมีค่าเท่ากับ 5 คะแนน ตามลำดับ ตัวแทนกลุ่มบันทึกจำนวนการ์ดของขั้วอิเล็กตรอนที่ได้รับ คิดคำนวณคะแนน และนำมาแจ้งต่อครูหลังเลิกเรียน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองด้วยการตอบคำถามต่อไปนี้
 - 1.1 สิ่งที่คุณถืออยู่ในมือคืออะไร
แนวคำตอบ กล้องปริศนา
 - 1.2 กล้องปริศนาถูกใช้ในการศึกษาเรื่องอะไร
แนวคำตอบ แนวคิดในการสร้างแบบจำลองของสิ่งที่เรามองไม่เห็น
 - 1.3 นักเรียนสามารถยกตัวอย่างของแบบจำลองที่ใช้กล้องปริศนาในการศึกษาได้หรือไม่
แนวคำตอบ ได้ เช่น แบบจำลองอะตอม
 - 1.4 นักเรียนทราบหรือไม่ว่าอะตอมคืออะไร
แนวคำตอบ อนุภาคที่เป็นองค์ประกอบของทุกๆ สสารในโลก
 - 1.5 นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดเราจึงต้องสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นมา
แนวคำตอบ เพราะอะตอมเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น จึงต้องสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการอธิบายรูปร่างลักษณะและอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบของอะตอม

1.6 นักเรียนคิดว่านักวิทยาศาสตร์สร้างแบบจำลองอะตอมด้วยวิธีการใด

แนวคำตอบ อาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองและนำมาแปลความหมายเพื่อสรุปเป็นแบบจำลองอะตอมที่สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี และผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์

1.7 นักเรียนคิดว่าแบบจำลองอะตอมมีกี่แบบ

แนวคำตอบ แนวคำตอบขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน

1.8 นักเรียนคิดว่าแบบจำลองอะตอมที่ใช้ในปัจจุบันสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

แนวคำตอบ เปลี่ยนแปลงได้

1.9 เหตุใดนักเรียนจึงคิดว่าแบบจำลองอะตอมสามารถเปลี่ยนแปลงได้

แนวคำตอบ เพราะเมื่อนักวิทยาศาสตร์ทำทดลองและค้นพบข้อมูลใหม่ ซึ่งแบบจำลองอะตอมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นก็จะมีการสร้างแบบจำลองอะตอมใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้ในการอธิบายให้สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี และผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์

2. ครูชื่นชมนักเรียนทุกคนที่ตั้งใจเป็นอย่างดี (ครูแจกการ์ดของขวัญ **สีเขียว** ให้กับนักเรียนทุกกลุ่มกลุ่มละ 1 ใบ)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่าเหตุใดเราจึงต้องใช้สร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นมาและเหตุใดแบบจำลองอะตอมจึงเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งควรได้ข้อสรุปของการอภิปรายดังนี้

เนื่องจากอะตอมมีขนาดเล็กมากและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า จึงต้องศึกษาโดยการสร้างโมเดลหรือแบบจำลองซึ่งได้จากข้อมูลผลการทดลองและแบบจำลองอะตอมสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามข้อมูลที่พบใหม่

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า เราจะศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ยุคต่างๆโดยเริ่มต้นจากแบบจำลองอะตอมตามแนวคิดของดอลตันทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และกลุ่มหมอกตามลำดับ

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)

1. ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง – อ่อน) กลุ่มละ 5 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

2. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าต่อไปเราจะศึกษาเรียนรู้ร่วมกันแบบจิ๊กซอว์ โดยให้นักเรียนช่วยกันศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้ คือ ครูแบ่งเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 5 หัวข้อดังนี้

หัวข้อที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

หัวข้อที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

หัวข้อที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

หัวข้อที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์

หัวข้อที่ 5 เรื่อง แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

3. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในการทำงานกลุ่มให้นักเรียนแบ่งความรับผิดชอบภายในกลุ่มบ้านของเรา (Home group) คือ กลุ่มเดิมของนักเรียนเพื่อทำการศึกษาค้นคว้าเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนเลือกศึกษาเรื่องที่ตนสนใจคนละหนึ่งเรื่อง เช่น

สมาชิกคนที่ 1 หัวข้อที่ 1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

สมาชิกคนที่ 2 หัวข้อที่ 2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

สมาชิกคนที่ 3 หัวข้อที่ 3 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

สมาชิกคนที่ 4 หัวข้อที่ 4 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์

สมาชิกคนที่ 5 หัวข้อที่ 5 ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

4. นักเรียนในกลุ่มบ้านรับใบความรู้ทั้ง 5 หัวข้อ และเลือกหัวข้อที่ตนจะศึกษาค้นคว้า จากนั้นนักเรียนแยกไปศึกษาหัวข้อที่ตัวเองเลือกร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) ให้ร่วมกันศึกษาและอภิปรายเนื้อหาให้เข้าใจอย่างชัดเจน

5. เมื่อศึกษาความรู้ในหัวข้อที่รับผิดชอบจนเชี่ยวชาญแล้วกลับมารวมที่กลุ่มบ้านเพื่ออภิปรายความรู้ที่ได้มาถ่ายทอดให้สมาชิกกลุ่มบ้านของเรา (Home group) โดยผลัดเปลี่ยนกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าให้เพื่อนในกลุ่มบ้านของเรา (Home group) ฟังทีละหัวข้อ โดยมีการซักถาม ข้อสงสัย และตอบคำถามจนเพื่อนในกลุ่มบ้านของเรา (Home group) เข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี เช่น

สมาชิกคนที่ 1 ของกลุ่มบ้านที่ 1 2 3 , ... ศึกษาหัวข้อที่ 1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน

สมาชิกคนที่ 2 ของกลุ่มบ้านที่ 1 2 3 , ... ศึกษาหัวข้อที่ 2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

สมาชิกคนที่ 3 ของกลุ่มบ้านที่ 1 2 3 , ... ศึกษาหัวข้อที่ 3 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

สมาชิกคนที่ 4 ของกลุ่มบ้านที่ 1 2 3 , ... ศึกษาหัวข้อที่ 4 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์

สมาชิกคนที่ 5 ของกลุ่มบ้านที่ 1 2 3 , ... ศึกษาหัวข้อที่ 5 ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

นักเรียนทุกคนในกลุ่มบ้านของเราร่วมกันสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาทุกเรื่องให้เข้าใจอย่างชัดเจน

6. ครูชมเชยและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนใช้วิธีการที่หลากหลายในการนำเสนอความรู้ให้เพื่อนในกลุ่ม นักเรียนคนใดมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาในหัวข้อใดให้ซักถามครู

7. นักเรียนวิเคราะห์และตอบคำถามในแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จริงหรือไม่พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม เป็นรายบุคคล (ครูเปิดเพลงคลอเบาๆ)

8. นักเรียนแลกเปลี่ยนแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จริงหรือไม่พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ภายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อเฉลยคำตอบ ครูขอให้นักเรียนเขียนอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่ตอบ F ว่าเพราะเหตุใดข้อนั้นจึงไม่ถูกต้อง เช่น ข้อ 1 ตอบ F เพราะเซอร์จอห์น ดอลตัน เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษไม่ใช่ชาวอเมริกา หรือ ข้อ 3 ตอบ F เพราะผู้ค้นพบอิเล็กตรอน คือ เซอร์โจเซฟ จอห์น ทอมสัน
9. เมื่อทุกกลุ่มทำเสร็จ นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยคำตอบ ครูชื่นชมนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และแจกการ์ดสีทองให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ใบ

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ครูเปิดโปรแกรมนำเสนอ (PPT) บนจอโปรเจกเตอร์ ฉายภาพของแบบจำลองอะตอมเริ่มต้นจากของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และกลุ่มหมอก ตามลำดับ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายแนวคิดและพัฒนาการของแบบจำลองอะตอมทั้ง 5 แบบ ครูชื่นชมนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และแจกการ์ดสีทองให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ใบ
2. ครูเปิดวีดิทัศน์ เรื่อง สรุปแบบจำลองอะตอม (ที่มา <https://www.youtube.com/watch?v=j6rMF0cmFoc>) ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายวิวัฒนาการของอะตอมและลักษณะของแบบจำลองอะตอมทั้ง 5 แบบ ซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้

2.1 ยุคกรีกโบราณ: แนวคิดเรื่องอะตอมเริ่มต้นจากนักปรัชญาชาวกรีก เช่น (Democritus) ที่เสนอว่าสสารประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุด ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก เรียกว่า "อะตอม" (atomos)

2.2 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน (John Dalton): ในปี ค.ศ. 1803 ดอลตันเสนอทฤษฎีอะตอมโดยมีใจความสำคัญว่า อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด ไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีสมบัติเหมือนกัน และอะตอมของธาตุต่างชนิดกันมีสมบัติแตกต่างกัน

2.3 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน (J.J. Thomson): ในปี ค.ศ. 1897 ทอมสันค้นพบอิเล็กตรอนซึ่งเป็นอนุภาคที่มีประจุลบในอะตอม เขาเสนอแบบจำลองอะตอมแบบ "ลูกเกด" (plum pudding model) โดยมีอิเล็กตรอนกระจายตัวอยู่ในเนื้ออะตอมที่มีประจุบวก

2.4 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด (Ernest Rutherford): ในปี ค.ศ. 1911 รัทเทอร์ฟอร์ดทำการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปยังแผ่นทองคำบางๆ พบว่าอนุภาคส่วนใหญ่ทะลุผ่านแผ่นทองคำไปได้ แต่มีบางส่วนที่สะท้อนกลับมา แสดงว่าอะตอมมีนิวเคลียสขนาดเล็กที่มีประจุบวกอยู่ตรงกลาง และมีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่รอบๆ นิวเคลียส

2.5 แบบจำลองอะตอมของโบร์ (Niels Bohr): ในปี ค.ศ. 1913 โบร์เสนอแบบจำลองอะตอมที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงโคจรที่มีระดับพลังงานเฉพาะ อิเล็กตรอนสามารถเปลี่ยนระดับพลังงานได้โดยการดูดกลืนหรือคายพลังงาน

2.6 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก : เป็นแบบจำลองที่ซับซ้อนที่สุดในปัจจุบัน โดยพิจารณาว่าอิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นทั้งอนุภาคและคลื่น ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่สามารถระบุบริเวณที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนได้

3. ครูส่งเสริมความคงทนของความรู้ด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รู้จริงหรือไม่แบบจำลองอะตอม เป็นสื่อการเรียนรู้ในกิจกรรมนี้ (ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมโดยใช้กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อนให้นักเรียนที่เรียนเก่งแนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อน) (ครูเปิดเพลงคลอเบาๆ)
4. เมื่อทุกคนทำเสร็จ นักเรียนแลกเปลี่ยนแบบฝึกกิจกรรมที่ 2 ภายในกลุ่มตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลยและส่งแบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เป็นรายบุคคล
5. จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมเพื่อลงข้อสรุปในประเด็นต่อไปนี้
 - 5.1 เหตุใดจึงต้องมีการสร้างแบบจำลองอะตอมเพื่ออธิบายลักษณะของอะตอม
 - 5.2 เหตุใดแบบจำลองอะตอมจึงเปลี่ยนแปลงได้
 - 5.3 จงอธิบายพัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
 - 5.4 จงบอกลักษณะและจุดเด่นของแบบจำลองอะตอมแต่ละแบบโดยสังเขป
6. นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดและมโนภาพของแบบจำลองอะตอมทั้ง 5 แบบ ครูช่วยตรวจสอบและปรับถ้อยคำให้ได้สาระสำคัญที่ถูกต้องควรได้ข้อสรุปดังนี้

6.1 สาเหตุที่ต้องมีการสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นเพื่อใช้ในการอธิบายลักษณะของอะตอมเป็นเพราะว่าอะตอมมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึงต้องศึกษาอะตอมจากมโนภาพหรือแบบจำลองอะตอมที่ถูกสร้างขึ้นด้วยผลการทดลอง

6.2 สาเหตุที่แบบจำลองอะตอมเปลี่ยนแปลงได้เป็นเพราะเมื่อมีการค้นพบข้อมูลใหม่เกี่ยวกับอะตอม แต่แบบจำลองอะตอมเดิมไม่สามารถอธิบายได้หรือพบว่าแบบจำลองอะตอมเดิมอธิบายไม่ถูกต้องจะมีการสร้างแบบจำลองอะตอมใหม่เพื่ออธิบายลักษณะของอะตอมให้ถูกต้องและสอดคล้องกับข้อมูลใหม่

6.3 พัฒนาการของการสร้างแบบจำลองอะตอม เริ่มจาก ดอลตันเสนอว่าธาตุประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่าอะตอมซึ่งไม่สามารถแบ่งแยกได้ ต่อมาเมื่อมีการศึกษาเกี่ยวกับอะตอมเพิ่มขึ้นและค้นพบว่าข้อมูลที่ได้ไม่สอดคล้องกับแนวคิดของดอลตัน อีกทั้งมีการค้นพบอิเล็กตรอนและโปรตอนทำให้ทอมสันเสนอว่าอะตอมเป็นรูปทรงกลมประกอบด้วยเนื้ออะตอมซึ่งมีประจุบวกและมีอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วไป ต่อมารัทเทอร์ฟอร์ดได้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์แบบจำลองอะตอมของทอมสันทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมและเขาได้เสนอแบบจำลองอะตอมใหม่ว่า อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงกลางและมีประจุไฟฟ้าเป็นบวกโดยมีอิเล็กตรอนโคจรรอบนิวเคลียส แต่แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดไม่สามารถอธิบายการจัดตัวของอิเล็กตรอนได้ โบร์จึงนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสเปกตรัมของธาตุและสารประกอบมาเสนอเป็นแบบจำลองอะตอมว่าอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นวงคล้ายกับวงโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์แต่ละวงจะมีระดับพลังงานเฉพาะตัวโดยแต่ละวงจะมีจำนวนอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน โดยวงในสุดจะมีจำนวนอิเล็กตรอนน้อยที่สุดและจำนวนอิเล็กตรอนจะเพิ่มขึ้นในวงชั้นถัดไป ต่อมานักวิทยาศาสตร์พบว่าอิเล็กตรอนมีสมบัติเป็นทั้งคลื่นและอนุภาคอีกทั้งเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วตลอดเวลาไปทั่วทั้งอะตอมทำให้ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนของอิเล็กตรอนได้จึงเกิดแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกซึ่งอธิบายลักษณะของอะตอมว่า อะตอมประกอบด้วยกลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนอยู่รอบนิวเคลียสโดยบริเวณที่เป็นกลุ่มหมอกที่บีบมีโอกาสพบอิเล็กตรอนได้มากกว่าบริเวณกลุ่มหมอกจาง

6.4 แบบจำลองอะตอมของดอลตันเสนอว่าอะตอมเป็นทรงกลมตันที่แบ่งแยกหรือทำให้สูญหายไม่ได้ แบบจำลองอะตอมของทอมสัน เป็นก้าวที่สำคัญของการพัฒนาแบบจำลองอะตอม เพราะทอมสันเป็นบุคคลแรกที่บ่งชี้ให้เห็นว่าอะตอมไม่ใช่อนุภาคที่เล็กที่สุด เนื่องจากภายในอะตอมมีอนุภาคมูลฐานที่เล็กกว่าอะตอม ส่วนแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดได้บ่งชี้ถึงลักษณะการโคจรของอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียส และจากการสันนิษฐานของรัทเทอร์ฟอร์ดว่าภายในอะตอมน่าจะมีอนุภาคอีกชนิดหนึ่งที่มีมวลใกล้เคียงกับโปรตอนได้นำไปสู่การค้นพบนิวตรอนในเวลาต่อมา ทำให้เราทราบว่า อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานจำนวน 3 ชนิด คือ โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน แบบจำลองอะตอมของโบร์ ได้อธิบายถึงการจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนที่โคจรรอบนิวเคลียส แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก ได้อธิบายถึงรูปร่างของกลุ่มหมอกอิเล็กตรอนซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามระดับพลังงาน

7. ครูชื่นชมนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีและแจกการ์ดสีทองให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ใบ

ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (elaboration)

1. นักเรียนซักถามข้อสงสัยและครูชมเชยนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมของกลุ่มเป็นอย่างดี จากนั้นนักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม เป็นการบ้านเพื่อสรุปประมวลความรู้ได้รับจากการทำกิจกรรมส่งครูในวันที่ครูกำหนด
2. นักเรียนรับใบความรู้ที่ 6 เรื่อง ธาตุที่มีเลขอะตอมระหว่าง 1 – 20 เป็นรายบุคคล ครูขอให้นักเรียนท่องจำชื่อและสัญลักษณ์ของธาตุในใบความรู้ที่ 6 และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าในการเรียนครั้งต่อไปนักเรียนจะต้องชื่อและสัญลักษณ์ของธาตุเหล่านี้พร้อมๆกันทั้งห้อง

ขั้นที่ 6 ประเมินผล (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีการ ดังนี้

1. สังเกตจากการร่วมอภิปรายและตอบคำถามของนักเรียน
2. จากการตอบคำถามในแบบฝึกกิจกรรมและผังมโนทัศน์
3. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม จำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 7 ขนนำความรู้ไปใช้ (Extension)

นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดสร้างสรรค์ผลงานเพื่อนำเสนอความรู้เกี่ยวกับการจัดเรียงอิเล็กตรอน

1. นักเรียนทุกกลุ่มรับกระดาษฟลิปชาร์ตสำหรับวาดผังมโนทัศน์สรุปความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของแบบจำลองอะตอมสำหรับติดหน้าชั้นเรียน

2. นักเรียนติดบนป้ายนิเทศหน้าห้อง และให้ทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานของเพื่อนต่างกลุ่ม แปะโพสต์อิท วิพากษ์ผลงานอย่างมีเหตุผล

สื่อและอุปกรณ์

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด
4. ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์
5. ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
6. ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง ธาตุที่มีเลขอะตอมระหว่าง 1 – 20
7. แบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จริงหรือไม่พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
8. แบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รู้จริงหรือไม่แบบจำลองอะตอม
9. แบบฝึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
10. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
11. โพรเจกเตอร์ประจำห้องเรียนและคอมพิวเตอร์พกพา
12. บัตรเฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 - 3

การวัดผลและการประเมินผล

วิธีการวัด

1. สังเกตพฤติกรรมและทักษะกระบวนการ
2. สังเกตจากการทำงานกลุ่ม
3. ตรวจจากผังมโนทัศน์
4. ตรวจจากแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จริงหรือไม่พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
5. ตรวจจากแบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รู้จริงหรือไม่แบบจำลองอะตอม
6. ตรวจจากแบบฝึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
7. ตรวจจากแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม จำนวน 10 ข้อ

เครื่องมือ

1. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมและทักษะกระบวนการ
2. แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล
3. แบบประเมินการนำเสนอข้อมูลด้วยผังมโนทัศน์
4. แบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จริงหรือไม่พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
5. แบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รู้จริงหรือไม่แบบจำลองอะตอม
6. แบบฝึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอม
7. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม จำนวน 10 ข้อ

เกณฑ์การประเมิน

1. ได้คะแนนรวมจากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมและทักษะกระบวนการอย่างน้อย 12 คะแนนจาก 20 คะแนน
2. ได้คะแนนรวมจากแบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคลอย่างน้อย 12 คะแนนจาก 20 คะแนน
3. ได้คะแนนรวมจากแบบประเมินการนำเสนอข้อมูลด้วยผังมโนทัศน์อย่างน้อย 12 คะแนนจาก 20 คะแนน
4. ตอบคำถามแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รู้จริงหรือไม่พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ได้ถูกต้อง 6 ข้อจาก 10 ข้อ
5. ตอบคำถามแบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบฝึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รู้จริงหรือไม่แบบจำลองอะตอม ได้ถูกต้อง 6 ข้อจาก 10 ข้อ
6. ตอบคำถามแบบฝึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ได้ถูกต้อง 6 ข้อจาก 10 ข้อ
7. ตอบคำถามแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม ได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อจาก 10 ข้อ (หากได้คะแนนการสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ครูจัดสอนซ่อมเสริมหรือให้นักเรียนศึกษาไปความรู้แล้วสอบใหม่)

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมและทักษะกระบวนการ
เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

วิชา เคมีพื้นฐาน

รหัสวิชา ว30102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มที่

ภาคเรียนที่.....

ปีการศึกษา.....

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

พฤติกรรมที่สังเกต	ผลการสังเกต				รวมคะแนน (20 คะแนน)
	4	3	2	1	
1. การทำงานตามกำหนดเวลา					
2. การสืบเสาะหาความรู้					
3. การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้					
4. ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล					
5. การจัดกระทำและนำเสนอข้อมูล					

เกณฑ์การประเมินผล

ได้คะแนน 20 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
 ได้คะแนน 17 - 19 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดี
 ได้คะแนน 12 - 16 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
 ได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

ผลการประเมิน

ทำได้ คะแนน
 ประเมินอยู่ในเกณฑ์

ลงชื่อ.....

(นายวัชร จินตณภกอนันต์)

ผู้ประเมิน

**เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้จากการสังเกตพฤติกรรมและ
ทักษะกระบวนการ เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**

ตัวบ่งชี้	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การทำงานตามกำหนดเวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จทันตามกำหนดเวลาทุกครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จทันตามกำหนดเวลาบ่อยครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จทันตามกำหนดเวลาบางครั้ง	ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จ
2. การสืบเสาะหาความรู้	ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีความพยายามในการค้นหา คำตอบจนงานสำเร็จลุล่วงทุกครั้ง	ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีความพยายามในการค้นหา คำตอบจนงานสำเร็จลุล่วงบ่อยครั้ง	ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีความพยายามในการค้นหา คำตอบจนงานสำเร็จลุล่วงบางครั้ง	ไม่ค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้
3. การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน มั่นใจ สมเหตุสมผล และไม่มีข้อบกพร่องในการใช้ภาษา	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน มั่นใจ และมีข้อบกพร่องในการใช้ภาษา 1-2 แห่ง	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ได้อย่างถูกต้อง มีข้อบกพร่องในการใช้ภาษา 3 - 4 แห่ง	พูดหรือเขียนถ่ายทอดความรู้ไม่ได้
4. ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล	เนื้อหาสาระถูกต้องและครบถ้วนดีมาก	เนื้อหาสาระถูกต้องและครบถ้วนดี	เนื้อหาสาระถูกต้องและครบถ้วนปานกลาง	เนื้อหาสาระไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน
5. การจัดกระทำและนำเสนอข้อมูล	นำข้อมูลมาจัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง กระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย	นำข้อมูลมาจัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง เข้าใจง่าย แต่ไม่กระชับ	นำข้อมูลมาจัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง แต่การเชื่อมโยงข้อมูลไม่ดี ทำให้เข้าใจยาก	นำข้อมูลมาจัดกระทำและนำเสนอข้อมูลได้ ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน และไม่สื่อความหมาย

แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล
เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

วิชา เคมีพื้นฐาน

รหัสวิชา ว30102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มที่

ภาคเรียนที่.....

ปีการศึกษา.....

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม/ระดับคะแนน																				
		การ แสดงออกถึง ความมีวินัย				การ แสดงออกถึง ความสนใจ ใฝ่รู้				การ ปฏิบัติงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				การมีส่วน ร่วมในการ แสดง ความคิดเห็น				การยอมรับ ฟัง ความคิดเห็น ผู้อื่น				รวม (20 คะแนน)
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

เกณฑ์การประเมินผล

ได้คะแนน 20 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ **ดีมาก**
 ได้คะแนน 17 - 19 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ **ดี**
 ได้คะแนน 12 - 16 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ **พอใช้**
 ได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ **ปรับปรุง**

ผลการประเมิน

ทำได้ คะแนน
 ประเมินอยู่ในเกณฑ์

ลงชื่อ.....

(นายวัชร จินตณภกอนันต์)

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้จากการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรม
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายบุคคล เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

ตัวบ่งชี้	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การแสดงออกถึง ความมีวินัย	ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ รับผิดชอบและ ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตรง เวลาทุกครั้ง	ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ รับผิดชอบและ ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตรง เวลาบ่อยครั้ง	ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ รับผิดชอบและ ปฏิบัติงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตรง เวลาบางครั้ง	ไม่ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และ/หรือไม่ตรงต่อ เวลา
2. การแสดงออกถึง ความสนใจใฝ่รู้	ศึกษาค้นคว้าสืบค้น จากแหล่งเรียนรู้ หลากหลายวิเคราะห์ ข้อมูล และสรุปผล งานที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จ ลุล่วงทุกครั้ง	ศึกษาค้นคว้าสืบค้น จากแหล่งเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูล งานที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จ ลุล่วงบ่อยครั้ง	ศึกษาค้นคว้าสืบค้น จากแหล่งเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูล งานที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จ ลุล่วงบางครั้ง	ไม่ตั้งใจสืบค้นข้อมูล และ/หรือ ค้นคว้าหา ความรู้
3. การปฏิบัติงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย	ปฏิบัติงานตามหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ตามขั้นตอนที่วางไว้ จนสำเร็จลุล่วงทุก ครั้ง	ปฏิบัติงานตามหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ตามขั้นตอนที่วางไว้ จนสำเร็จลุล่วง บ่อยครั้ง	ปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายตาม ขั้นตอนที่วางไว้จน สำเร็จลุล่วงเป็น บางครั้ง	ไม่ปฏิบัติงานตาม หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย และ/หรือ ทำงานข้ามขั้นตอน
4. การมีส่วนร่วมใน การแสดงความคิด เห็น	มีส่วนร่วมในการ แสดงความคิดเห็น เพื่อจัดกระทำข้อมูล/ นำเสนอข้อมูล ทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการ แสดงความคิดเห็น เพื่อจัดกระทำข้อมูล/ นำเสนอข้อมูล บ่อยครั้ง	มีส่วนร่วมในการแสดง ความคิดเห็นเพื่อจัด กระทำข้อมูล/นำเสนอ ข้อมูลเป็นบางครั้ง	มีส่วนร่วมในการแสดง ความคิดเห็นเพื่อจัด กระทำข้อมูล/นำเสนอ ข้อมูล น้อยมาก
5. การยอมรับฟัง ความคิดเห็นผู้อื่น	ยอมรับฟังความ คิดเห็นที่ดีและมี เหตุผลของผู้อื่น ทุกครั้ง	ยอมรับฟังความ คิดเห็นที่ดีและมี เหตุผลของผู้อื่น บ่อยครั้ง	ยอมรับฟังความคิดเห็น ที่ดีและมีเหตุผลของ ผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น ยึดติดกับความคิดเห็น ของตนเองฝ่ายเดียว

แบบประเมินการนำเสนอข้อมูลด้วยผังมโนทัศน์
เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

วิชา เคมีพื้นฐาน

รหัสวิชา ว30102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มที่

ภาคเรียนที่.....

ปีการศึกษา.....

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
5. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

พฤติกรรมที่สังเกต	ผลการสังเกต				รวมคะแนน (20 คะแนน)
	4	3	2	1	
1. การเชื่อมโยง					
2. เนื้อหา					
3. การออกแบบ					
4. การคิดวิเคราะห์					
5. ความประณีต และความเป็นระเบียบ					

เกณฑ์การประเมินผล

ได้คะแนน 20 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
 ได้คะแนน 17 - 19 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดี
 ได้คะแนน 12 - 16 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
 ได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

ผลการประเมิน

ทำได้ คะแนน
 ประเมินอยู่ในเกณฑ์

ลงชื่อ.....

(นายวัชร จินตณภกอนันต์)

ผู้ประเมิน

**เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้จากแบบประเมินการนำเสนอข้อมูลด้วย
ผังมโนทัศน์ เรื่อง พัฒนาการของแบบจำลองอะตอม**

ตัวบ่งชี้	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การเชื่อมโยง	เขียนเส้นและใช้คำเชื่อมโยงได้ถูกต้องเหมาะสม	เขียนเส้นเชื่อมโยงได้ถูกต้องเหมาะสม แต่ใช้คำเชื่อมโยงไม่ถูกต้อง 1 ตำแหน่ง	เขียนเส้นเชื่อมโยงได้ถูกต้องเหมาะสม แต่ใช้คำเชื่อมโยงไม่ถูกต้อง 2-3 ตำแหน่ง	เขียนเส้นเชื่อมโยงไม่ถูกต้อง และใช้คำเชื่อมโยงไม่ถูกต้อง 3 ตำแหน่งขึ้นไป
2. เนื้อหา	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างดีมาก ใช้เหตุผลในการสรุปความคิดเห็นถูกต้องเป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นได้	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างดี ใช้เหตุผลในการสรุปความคิดเห็นถูกต้อง	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาปานกลาง มีการสรุปความคิดเห็น	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา น้อย ไม่มีการสรุปความคิดเห็น
3. การออกแบบ	มีการใช้รูปภาพ ตัวอักษร สี สัน เร้าใจ มีมาตราส่วน และความสมดุลของผังมโนทัศน์	มีการใช้ตัวอักษรสี สัน เร้าใจ มีมาตราส่วน และความสมดุลของผังมโนทัศน์	มีการใช้ตัวอักษรสี สัน น่าสนใจ ขาดมาตราส่วนและความสมดุลของผังมโนทัศน์	ขาดการใช้ตัวอักษร สี และสี สัน มาตราส่วน และความสมดุลของผังมโนทัศน์
4. การคิดวิเคราะห์	จัดแบ่งข้อความภายในผังมโนทัศน์ได้เหมาะสม บอกรายละเอียดถูกต้องเป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นได้	จัดแบ่งข้อความภายในผังมโนทัศน์ได้เหมาะสม บอกรายละเอียดถูกต้อง	จัดแบ่งข้อความภายในผังมโนทัศน์ได้เหมาะสม	จัดแบ่งข้อความภายในผังมโนทัศน์ไม่เหมาะสม บอกรายละเอียดไม่ถูกต้อง
5. ความประณีต และความเป็นระเบียบ	มีความประณีต และเป็นระเบียบมาก เป็นแบบอย่างแก่ผู้อื่นได้	มีความประณีต และเป็นระเบียบปานกลาง	มีความประณีต และเป็นระเบียบน้อย	ไม่มีความประณีตและไม่เป็นระเบียบ