

แบบการนำเสนอผลงานรูปแบบและแนวทางวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพัทลุง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

ชื่อผลงาน : การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E ควบคู่กับการใช้สื่อไอทีบอร์ดดิจิทัล Google Jamboard สำหรับนักเรียนเรียนรวม

ชื่อผู้นำเสนอผลงาน : นางสาวนาซีรา โต๊ะมี

ตำแหน่ง : ครูอัตราจ้าง โรงเรียนชะรัดชนูปถัมภ์

สังกัด : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พัทลุง ตำบล สมหวัง อำเภอ กงหรา

จังหวัด : พัทลุง รหัสไปรษณีย์ 93000 โทรศัพท์ 074 605 236

E-mail : nasiratomi2559@gmail.com **เว็บไซต์โรงเรียน** <http://charadchanupatham.ac.th>

1. ความสำคัญของผลงานหรือนวัตกรรมที่นำเสนอ

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็นนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษประเภทหนึ่งที่พบมากในโรงเรียนปกติทั่วไป อีกทั้งการจัดการศึกษาในปัจจุบันมุ่งเน้นให้มีการนำนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมาร่วมเรียนในชั้นเรียนในชั้นเดียวกันกับนักเรียนปกติ ซึ่งปัญหานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องเกี่ยวกับกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยา ส่งผลให้มีความบกพร่องด้านใดด้านหนึ่ง หรือมากกว่า ได้แก่ การฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ หรือนักเรียนที่มีความบกพร่องด้านการคิด และการให้เหตุผล ซึ่งความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นความบกพร่องที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ด้วยวิธีทั่วไปเช่นเดียวกับนักเรียนคนอื่นๆ ทำให้นักเรียนขาดความเชื่อมั่นในตนเอง และมีปัญหาในการปรับตัวเข้ากับสังคม

นอกจากนี้ความบกพร่องทางการเรียนรู้ยังมักพบร่วมกับความบกพร่องในการทำงานของ ระบบประสาทในด้านอื่นร่วมด้วย เช่นปัญหาการสร้างสัมพันธ์ภาพกับผู้อื่น พฤติกรรมที่แสดงออกไม่สามารถสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับเพื่อนหรือบุคคลใกล้ชิดได้ เนื่องจากขาดทักษะทางสังคมมักแสดงพฤติกรรมที่คนอื่น ๆ ไม่ยอมรับ และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากเกินไปแบบผิด ๆ ส่งผลให้เกิดปัญหาพฤติกรรมและจิตใจตามมาภายหลัง เช่น เศร้า วิตกกังวล ความกดดัน เบื่อหน่าย ท้อแท้ มีปมด้อย ไม่มั่นใจ แยกตัว ต่อต้าน ก้าวร้าว ฯลฯ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ร้อยละ 30 เท่านั้นที่ไม่มีความบกพร่องอื่นร่วมด้วย เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ แต่ละคนมีความผิดปกติด้านอื่นร่วมด้วยแตกต่างกันจึงทำให้อาการแสดงออกไม่เหมือนกัน และแนวทางช่วยเหลือฝึกฝนก็จะแตกต่างกันไปด้วย บางครั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะแตกต่างจากความสามารถที่แท้จริงอย่างน้อย 2 ปี อย่างไรก็ตามนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะมีระดับเข้าใจปัญหาอยู่ในระดับปกติและมีความสามารถด้านอื่น ๆ ปกติ

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นความสามารถส่วนบุคคลในการเข้าร่วมแก้ปัญหาผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยร่วมกัน ระดมความรู้ความเข้าใจทักษะที่มี รวมถึงการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสมรรถนะ ในแต่ละด้านที่ทำการประเมิน ดังนี้ 1) การสร้างและทำความเข้าใจร่วมกัน 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (OECD, 2017 อ้างตาม เฉลิพร, สกนธชัย, และจินตนา 2562)

สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นวิธีการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดย O'neil et al. (2003) กล่าวว่า สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นสมรรถนะที่มี

ความซับซ้อน นักเรียนจำเป็นต้องใช้องค์ความรู้รวมถึงทักษะทางสังคมต่าง ๆ มาบูรณาการร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา โดยกระบวนการแก้ปัญหา ผ่านระบบกลุ่ม จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (O'neil et al. as cited in Care & Griffin, 2015, p.371) ซึ่งมีแนวความคิดคล้ายกับ Hese et al, 2015) ที่ว่าสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจะ เกิดกับนักเรียนได้นั้น นักเรียนจำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และร่วมแก้ปัญหาต่าง ๆ กับบุคคลอื่น ซึ่ง องค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะนี้ประกอบด้วย ความรู้ที่นักเรียนมีและบริบททางสังคมที่นักเรียนเผชิญอยู่ (Hese et al. as cited in Care & Griffin, 2015)ในการจัดการเรียนรู้จึงควรมีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียน ได้ประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยรูปแบบของการจัดการเรียนรู้นั้น ควรมีการจัดการ เรียนรู้แบบบูรณาการมากขึ้น เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงนั้นไม่มีวิธีแก้ปัญหาคำตายตัว นักเรียนจำเป็นต้อง หาวิธีการหรือกระบวนการที่จะนำไปสู่หนทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด (Householder & Hailey, 2012 อ้างตาม เอลิมพร, สกนธ์ชัย, และ จินตนา 2562)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ และช่วยส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือให้กับนักเรียนได้ นั่นคือการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้หรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสืบเสาะหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามที่สงสัยอยากรู้ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ ได้ฝึกปฏิบัติ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้การสอน ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้หาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E จากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจะใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การค้นพบการเข้าใจในหลักการและใจความสำคัญของวิทยาศาสตร์ผู้เรียนจะค้นพบความสามารถของตนเองในการเรียนรู้โดยใช้สติปัญญาของตนในการแก้ปัญหา การนำวิธีการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ยังส่งเสริมสมรรถนะแบบร่วมมือ เนื่องจาก ขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มนักเรียนได้มีโอกาสได้สร้างความสัมพันธ์ที่ระหว่างสมาชิก ทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งกันในงานของเพื่อนเพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกันและกัน

ไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jambord เป็นหนึ่งในเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันในรูปแบบที่สร้างสรรค์ ไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jambord เป็นจอแสดงผลอัจฉริยะซึ่งจะดึงรูปภาพจากการค้นหาใน Google ได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังบันทึกงานในระบบคลาวด์อัตโนมัติ ใช้เครื่องมือการเขียนด้วยลายมือที่อ่านง่ายและการจดจำรูปร่างผู้ใช้งานวาดเขียนด้วยปากกาหรือนิ้วมือ และลบได้ด้วยนิ้วมือแบบเดียวกับไวท์บอร์ด Jambord ได้แบบเรียลไทม์ Meet สามารถแชร์และติดต่อกับคนอื่นได้ง่าย

จากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงมีการออกแบบร่วมมือ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E ควบคู่กับการใช้สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jambord สำหรับนักเรียนเรียนรวม

2. จุดประสงค์ และเป้าหมาย ของการดำเนินงาน

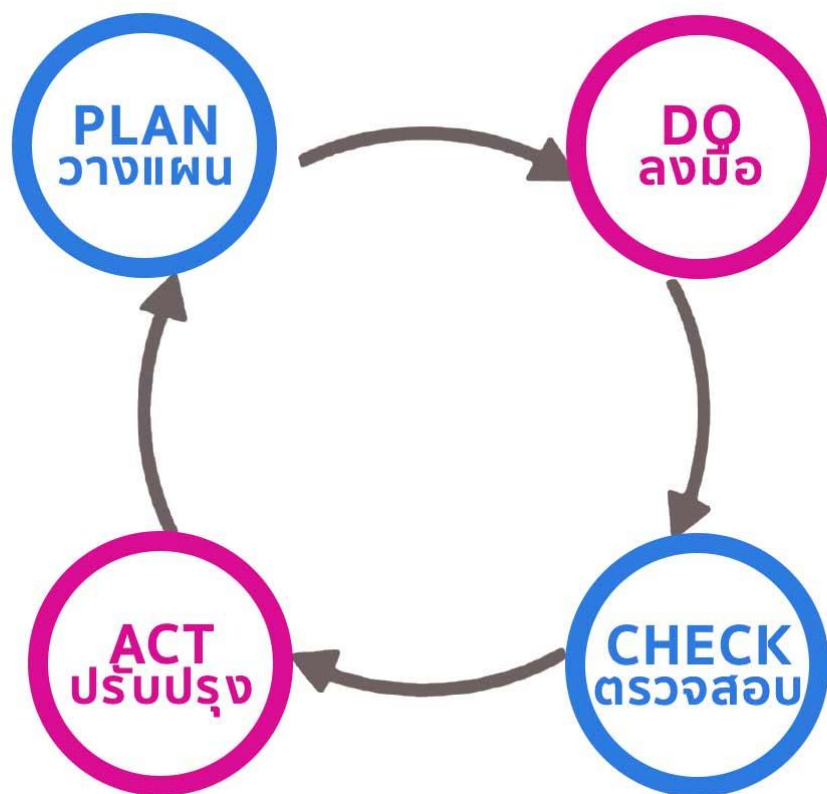
2.1 จุดประสงค์

- 2.1.1 เพื่อการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E ควบคู่กับการใช้สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jamboard สำหรับนักเรียนเรียนรวม
- 2.1.2 เพื่อให้นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน (กระบวนการผลิตผลงาน รูปแบบวิธีการหรือขั้นตอนการดำเนินงานสู่ความเป็นเลิศ)

การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E ควบคู่กับการใช้สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jamboard สำหรับนักเรียนเรียนรวม โดยใช้วงจรคุณภาพ PDCA กระบวนการ PLC มีรายละเอียด ดังตาราง

รูปแบบ/กระบวนการ	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมปฏิบัติ
P (Plan) การวางแผน	การมีส่วนร่วมการวางแผน โดยใช้กระบวนการ PLC	- กำหนดประชุมคณะกรรมการเพื่อเสนอปัญหา และร่วมกันวางแผน - วางแผนออกแบบและดำเนินงาน
D (Do) การปฏิบัติ	- กำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E	- วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด - สืบเสาะหาข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล เพื่อการจัดการเรียนรู้ให้เต็มศักยภาพ
รูปแบบ/กระบวนการ	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมปฏิบัติ
		- จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่เลือกไว้ - ปฏิบัติกิจกรรมและจัดการเรียนรู้ตามที่วางแผนและออกแบบไว้
C (Check) การตรวจสอบและประเมินผล	ตรวจสอบและประเมินผล โดยใช้กระบวนการ PLC	- ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบประเมินผล และวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรม - สรุปและรายงานโครงการ
A (Action) การปรับปรุงแก้ไข	การวิเคราะห์ปัญหา/อุปสรรควิธีการแก้ไข โดยกระบวนการ PLC	- นำผลการประเมินวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อที่จะได้นำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป



รูปภาพ ขั้นตอนการดำเนินงานวงจรคุณภาพ PDCA

4. ผลการดำเนินการ/ผลสัมฤทธิ์/ประโยชน์ที่ได้รับ

4.1 ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E ควบคู่กับการใช้สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jamboard ส่งผลให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนเรียนรวม

4.2 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5. ปัจจัยความสำเร็จ

5.1 การสนับสนุน ความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากคณะผู้บริหาร คณะครู และนักเรียน

5.2 อุปกรณ์อำนวยความสะดวก อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ โปรเจกเตอร์

5.3 ครูมีความพร้อมและความตั้งใจ นำประสบการณ์การทำงานมาพัฒนาปรับปรุงระบบการทำงานอย่างต่อเนื่อง

6. บทเรียนที่ได้รับ (Lesson Learned)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E ควบคู่กับการใช้สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jamboard เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การคิด การแก้ปัญหา และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

7. การเผยแพร่/การได้รับการยอมรับ/รางวัลที่ได้รับ

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ม.4

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ โครงสร้างอะตอม
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง แนวคิดของโครงสร้างอะตอม
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

รายวิชาเพิ่มเติม วิชาเคมี
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4
เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นาซีรา โต๊ะมี

1. มาตรฐานการเรียนรู้

เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุสมบัติของธาตุพันธะเคมี และสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของ สารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือ ผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. สามารถอธิบายที่มาของแบบจำลองอะตอมโดยใช้ข้อมูลจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์

3.2 ด้านทักษะกระบวนการ

1. นำเสนอข้อมูลที่ได้มาสอดคล้องกับประจักษ์พยาน

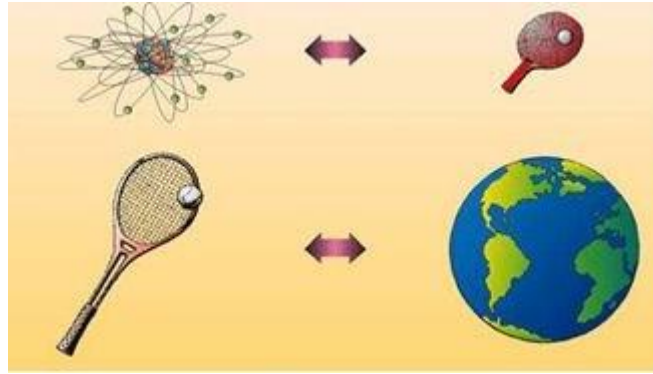
3.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

1. นักเรียนบันทึกข้อมูลจากการทบทวนกิจกรรมครบทุกประเด็น

4. สาระการเรียนรู้

โครงสร้างอะตอม

ดีโมคริตัส (นักปราชญ์ชาวกรีก) ได้กล่าวว่าทุกสิ่งทุกอย่างประกอบขึ้นจาก อนุภาคที่เล็กมาก เล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ อนุภาคเล็กๆ เหล่านี้จะรวมพวกเข้าด้วยกันโดยวิธีการต่างๆ สำหรับอนุภาคนั้นไม่สามารถมีการเปลี่ยนแปลงไม่สามารถจะแตกแยกออกเป็นชิ้นส่วนที่เล็กลงไปอีกได้ ดีโมคริตัส ตั้งชื่อ อนุภาคนี้อะตอม Atom จากภาษากรีกที่ว่า Atom ซึ่งมีความหมายว่าไม่สามารถแบ่งแยกได้อีก ตามความคิดเห็นของเขา อะตอมเป็นชิ้นส่วนที่เล็กที่สุดของสสารที่สามารถคงอยู่ได้



การเปรียบเทียบขนาดของอะตอม

แบบจำลองอะตอมของจอห์นดอลตัน

จอห์น ดอลตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีอะตอมโดยอาศัยข้อมูลจาก การทดลองที่พอจะศึกษาได้และนับว่าเป็นทฤษฎีแรกๆที่เกี่ยวกับอะตอมที่พอจะเชื่อถือได้ ซึ่งมีใจความดังนี้

- สารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่สุดเรียกว่า “ อะตอม ”
- อะตอมจะไม่สามารถแบ่งแยกได้ และไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้
- อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ
- อะตอมของธาตุต่างชนิดกันจะมีสมบัติต่างกัน
- ธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปสามารถรวมตัวกันเกิดเป็นสารประกอบ โดยมีอัตราส่วนการรวมตัวเป็น

ตัวเลขอย่างง่าย เช่น CO CO₂

จากทฤษฎีอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



ลักษณะแบบจำลองอะตอมของดอลตัน

ตามทฤษฎีอะตอมของดอลตัน อะตอมในแนวคิดปัจจุบัน ข้อ 1,3,4 ใช้ไม่ได้ในปัจจุบัน

ข้อที่ 1 อะตอมไม่ใช่สิ่งที่เล็กที่สุด อะตอมยังประกอบด้วยอนุภาคอิเล็กตรอน โปรตรอน นิวตรอน เป็นต้น

ข้อที่ 3-4 อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันมีคุณสมบัติทางกายภาพไม่เหมือนกัน กล่าวคือมีมวลไม่เท่ากัน ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปในเรื่อง ไอโซโทป

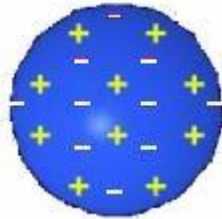
แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

- ทอมสัน ค้นพบอิเล็กตรอน
- การทดลองของรอสเบิร์ก แอนดรูส์ มิลลิแกน ได้ผลการทดลองว่า อิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าเท่ากับ 1.60×10^{-19} คูโลมบ์ และอิเล็กตรอนมีมวลเท่ากับ 9.11×10^{-28} กรัม
- โกลด์สไตน์ ค้นพบโปรตอน

จากผลการทดลองของทอมสัน โกลด์ไธน์ ทำให้ทอมสันได้ข้อมูลเกี่ยวกับอะตอมมากขึ้นเขาจึงเสนอแบบจำลองอะตอมว่า

- อะตอมมีลักษณะเป็นทรงกลม
- อะตอมไม่ใช่สิ่งที่เล็กที่สุด
- อะตอมประกอบไปด้วยอนุภาคอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ อนุภาคโปรตอนที่มีประจุเป็นบวก
- อะตอมจะมีโปรตอนและอิเล็กตรอนกระจายอยู่ทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ
- อะตอมเป็นกลางทางไฟฟ้า เพราะ มีจำนวนประจุบวกเท่ากับประจุลบ

จากทฤษฎีอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



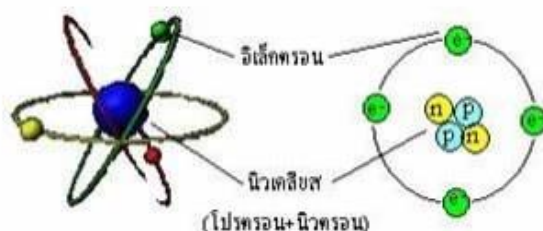
ลักษณะแบบจำลองอะตอมของทอมสัน

แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนและนิวตรอนรวมตัวกันอยู่อย่างหนาแน่นอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็กมาก มีมวลมาก และมีประจุบวกส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบและมีมวลน้อยมาก ซึ่งจะวิ่งรอบนิวเคลียสเป็นวงกว้าง การค้นพบนิวตรอน เนื่องจากมวลของอะตอมส่วนใหญ่อยู่ที่นิวเคลียสซึ่งเป็นมวลของโปรตอนแต่โปรตอนมีมวลประมาณครึ่งหนึ่งของนิวเคลียสเท่านั้น แสดงว่าต้องมีอนุภาคซึ่งไม่มีประจุไฟฟ้าแต่มีมวลใกล้เคียงกับโปรตอนอยู่ในอะตอมด้วย เจมส์ แชวิก นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ จึงศึกษาทดลองเพิ่มเติมจนพบนิวตรอนซึ่งเป็นกลางทางไฟฟ้า อะตอมของธาตุทุกชนิดในโลกจะมีนิวตรอนเสมอ ยกเว้นอะตอมของไฮโดรเจนในรูปของไอโซโทป

สรุปแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีโปรตอนรวมกันอยู่ตรงกลาง นิวเคลียสมีขนาดเล็ก แต่มีมวลมากและมีประจุเป็นบวก ส่วนอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบ และมีมวลน้อยมาก จะวิ่งอยู่รอบนิวเคลียสเป็นบริเวณกว้าง

จากทฤษฎีอะตอมของ รัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป



ลักษณะแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

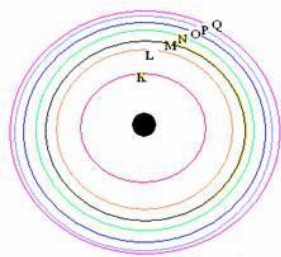
แบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์

นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามศึกษาลักษณะของการจัดการอิเล็กตรอนรอบๆ อะตอม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสเปกตรัมของอะตอม ซึ่งจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานไอออไนเซชัน เพื่อดูว่าในแต่ละระดับพลังงานจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ได้กี่ตัว

สเปกตรัม หมายถึง อนุกรมของแถบสีหรือเส้นที่ได้จากการผ่านพลังงานรังสีเข้าไปในสเปกโตรสโคป ซึ่งทำให้พลังงานรังสีแยกออกเป็นแถบหรือเป็นเส้น ที่มีความยาวคลื่นต่างๆ เรียงลำดับกันไป

นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองอะตอมขึ้นมา สรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่รอบนิวเคลียสเป็นชั้นๆ ตามระดับพลังงาน และแต่ละชั้นจะมีพลังงานเป็นค่าเฉพาะตัว
2. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกว่าระดับพลังงานต่ำสุดอยู่ห่างจากนิวเคลียสมากขึ้น ระดับพลังงานจะยิ่งสูงขึ้น
3. อิเล็กตรอนที่อยู่ใกล้นิวเคลียสมากที่สุดจะเรียกว่าระดับพลังงาน $n=1$ ระดับพลังงานถัดไปเรียกว่าระดับพลังงาน $n=2$ $n=3$...ตามลำดับ หรือเรียกเป็นชั้น K L M N O P Q..... จากทฤษฎีอะตอมของนีลส์โบร์ แบบจำลองอะตอมมีลักษณะดังรูป

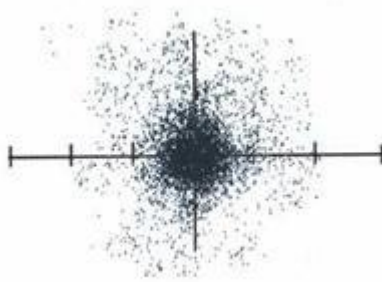


ลักษณะแบบจำลองอะตอมของนีลส์โบร์

แบบจำลองอะตอมของกลุ่มหมอก

เป็นแบบจำลองที่นักวิทยาศาสตร์คิดว่าเป็นไปได้มากที่สุดทั้งนี้ได้จากการประมวลผลการทดลองและข้อมูลต่างๆ อะตอมภายหลังจากที่นีลส์โบร์ ได้เสนอแบบจำลองขึ้นมา อาจสรุปได้ดังนี้

1. อิเล็กตรอนไม่สามารถวิ่งรอบนิวเคลียสด้วยรัศมีที่แน่นอน บางครั้งเข้าใกล้บางครั้งออกห่าง จึงไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้ แต่ถ้าบอกได้แต่เพียงที่พบอิเล็กตรอนตำแหน่งต่างๆ ภายในอะตอมและอิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่เร็วมากจนเหมือนกับอิเล็กตรอนอยู่ทั่วไปในอะตอมลักษณะเรียกว่า กลุ่มหมอก
2. กลุ่มหมอกของอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ จะมีรูปทรงต่างกันขึ้นอยู่กับจำนวนอิเล็กตรอนและระดับพลังงานอิเล็กตรอน
3. กลุ่มหมอกที่มีอิเล็กตรอนระดับพลังงานต่ำจะอยู่ใกล้นิวเคลียสส่วนอิเล็กตรอนที่มีระดับพลังงานสูงจะอยู่ไกลนิวเคลียส
4. อิเล็กตรอนแต่ละตัวไม่ได้อยู่ในระดับพลังงานใดพลังงานหนึ่งคงที่
5. อะตอมมีอิเล็กตรอนหลายๆระดับพลังงาน



ลักษณะแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

อะตอมเป็นอนุภาคขนาดเล็กที่เป็นองค์ประกอบของธาตุทุกชนิด มีลักษณะเป็นทรงกลม ซึ่งอะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน 3 ชนิด คือ โปรตรอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน ธาตุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนโปรตรอนและอิเล็กตรอนเท่ากัน โดยธาตุชนิดเดียวกันจะมีจำนวนโปรตรอนเท่ากัน อะตอมไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองขึ้นมา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์พยายามคิดสร้างแบบจำลองอะตอมขึ้นโดยอาศัยความรู้ ข้อมูล ที่ได้จากการศึกษา การทดลอง แล้วนำมาใช้สร้างแบบจำลองเพื่อนำความรู้มาใช้อธิบายโครงสร้างของอะตอม และแต่ละแบบจำลองอะตอมของดอลตัน เสนอว่า อะตอมประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่า อะตอม ซึ่งไม่สามารถแบ่งแยกได้

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
 - เป็นความสามารถในกาคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์
 - มีความคิดสร้างสรรค์
- 6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

7. ทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

- 7.1 Critical thinking problem solving
- 7.2 Collaboration Teamwork and Leadership

8. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 8.1 มีวินัย
- 8.2 ใฝ่เรียนรู้
- 8.3 มุ่งมั่นในการทำงานกลุ่ม

9. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) 5E

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูมีผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีลักษณะผิวเรียบนูน ขนาดเท่าลูกทุเรียน และมีรสชาติเปรี้ยว นักเรียนสามารถบอกครูได้หรือไม่ว่าผลไม้ชนิดนี้ คืออะไร โดยวาดภาพจำลองใน สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jamboard

1.2 เมื่อนักเรียนแต่ละคนวาดภาพจำลองใส่ สื่อไวท์บอร์ดดิจิทัล Google Jamboard ให้นักเรียนจัดรูปภาพตามรูปแบบที่เหมือนกันกับเพื่อน

1.3 ครูสุ่มนักเรียน 2-3 เพื่ออธิบายแนวคิดในการวาดภาพจำลองของผลไม้ชนิดหนึ่งตามความคิดของนักเรียน

1.4 ครูถามนักเรียนต่ออีกว่า ถ้านักเรียนแบ่งผลไม้ชนิดนี้ให้มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนไม่สามารถแบ่งต่อได้อีก แบ่งจนมีขนาดเล็กที่สุด นักเรียนจะสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้หรือไม่ อย่างไร

1.5 ครูเปิดวิดีโอ เรื่องความเชื่อของคีโมคริตุส ให้นักเรียนดู ความยาวคลิป 57 วินาที และบอกนักเรียนว่า จบคลิปวิดีโอนี้ ครูจะถามคำถาม หากตอบได้มีรางวัล



ที่มา Application Atomic Structure

1.6 ครูทวนความรู้จากวิดีโอคลิป (จากความเชื่อของคีโมคริตุส นักปรัชญาชาวกรีก)

ซึ่งกล่าวไว้ว่า สิ่งของต่างๆ ประกอบด้วยอนุภาคที่มีขนาดเล็กมาก และถ้าแบ่งอนุภาคให้มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนไม่สามารถแบ่งต่อไปอีกได้ อนุภาคที่มีขนาดเล็กที่สุด เรียกว่า อะตอม ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า)

1.7 ครูถามนักเรียน จากท้ายคลิปวิดีโอ นักวิทยาศาสตร์กล่าวไว้ว่าอย่างไร (แนวคำตอบ แต่หน้าตาของอะตอมเป็นอย่างไร ผมก็ไม่ทราบเหมือนกัน)

1.8 ครูถามนักเรียนต่อ อะตอมมีลักษณะเป็นอย่างไร โดยให้นักเรียนนึกถึงอะไรก็ได้ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งของ รูปทรงที่นักเรียนคิดว่าอะตอมน่าจะเป็นอย่างไร แล้วจะมีวิธีการศึกษาเพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 5 กลุ่มโดยใช้วิธีการนับเลข ให้ทำกิจกรรม ทำนายลักษณะภายในกล่องปริศนา

2.2 ครูอธิบาย ให้นักเรียนทำนายสิ่งของภายในกล่อง ก่อนทำกิจกรรมให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมผ่าน สื่อดิจิทัล Google Jamboard ครูมีเงื่อนไข คือ ให้นักเรียนทำนายสิ่งของที่อยู่ในกล่อง 3 ครั้ง ทุกครั้งทายว่าของในกล่องคืออะไร จดบันทึกไว้ โดยในการทำนายแต่ละครั้งนักเรียนจะต้องเลือกวิธีการ หรือเครื่องมือทดลองเอง ซึ่งวิธีการ หรือเครื่องมือทดลองมีดังนี้

1. ทำนายโดยการเขย่ากล่องปริศนา
2. ทำนายโดยใช้ไม้เสียบลงไปที่กล่องปริศนา
3. ทำนายโดยใช้ไฟฉายส่องไปตามรูเล็กๆ
4. ทำนายโดยใช้หูแนบกับกล่อง
5. ทำนายโดยใช้มือสัมผัส

แล้วร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อตอบเป็นคำตอบเดียวกันว่า ของในกล่องคืออะไรโดยโต้แย้งกันอย่างมีเหตุผล หลังจากนั้นเขียนคำตอบไว้ ผ่านสื่อดิจิทัล Google Jamboard

2.3 หลังจากจบกิจกรรม ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ โดยบอกเพื่อนๆ ว่า คิดว่าสิ่งที่อยู่ในกล่องคืออะไร เพราะอะไรจึงมีแนวคิดอย่างนั้น และสร้างแบบจำลองขึ้นโดยการวาดภาพสามมิติ ผ่านสื่อดิจิทัล Google Jamboard พร้อมอธิบาย ก่อนเปิดกล่องเฉลยที่ละกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูขอตัวแทนนักเรียน 2-3 คน ออกมาสะท้อนแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน (แนวสะท้อนความคิดของเรียน ภาพวาดของเพื่อนทุกคนมีความแตกต่างกันไป เพราะทุกคนมีแนวคิดที่ต่างกัน เนื่องจากความรู้เดิมประสบการณ์เดิมของเพื่อนๆ ต่างกัน ทำให้จินตนาการออกมาเป็นภาพวาดที่แตกต่างกันไป)

3.2 ครูเขียนประเด็นที่นักเรียนสะท้อนลงบน สื่อดิจิทัล Google Jamboard เป็นประเด็นๆ หลังจากนั้นครูอธิบายในประเด็นที่นักเรียนได้สะท้อนมา และเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้พูดถึง (ครูอธิบายเพิ่มเติมภาพวาดของนักเรียนทุกคนมีความแตกต่างกันไป เพราะทุกคนมีแนวคิดที่ต่างกัน เนื่องจากความรู้เดิมประสบการณ์เดิมของนักเรียนต่างกัน ทำให้จินตนาการออกมาเป็นภาพวาดที่แตกต่างกันไป หากมีการทำการทดลองยืนยันแนวคิดของนักเรียนกลุ่มจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ซึ่งในการที่จะได้มีของผลการทดลองหรือแบบจำลองนั้น จะต้องใช้เวลาในการพิสูจน์ในการทดลอง และใช้เครื่องมือเทคโนโลยีมากมาย เปรียบเสมือนการเลือกใช้อุปกรณ์ของนักเรียนในขั้นตอนการทำกิจกรรม)

หมายเหตุ หากไม่มีตัวแทนออกมา ให้ทำการสุ่มออนไลน์ หรือ Random

3.3 จากการนำเสนอของนักเรียนครูอธิบายสรุปกิจกรรมกิจกรรมอีกครั้ง (แนวอธิบาย นักวิทยาศาสตร์สร้างโมเดลของโครงสร้างที่อยู่ภายในอะตอมจากข้อมูลและการทดลอง และได้แสดงโมเดลออกมาในรูปของแบบจำลองอะตอม Atomic model)

3.4 ครูทวนความรู้ โดยให้เวลานักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง ที่มาของแบบจำลองอะตอม 5 นาที

3.5 ครูเฉลยใบกิจกรรมโดยการถามคำถาม และให้นักเรียนตอบพร้อมๆกันในชั้นเรียน และส่งครูท้ายคาบ

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

4.1 ครูถามนักเรียนว่า ทราบได้หรือไม่ว่าด้านในเป็นอะไร หน้าตาลักษณะเป็นอย่างไร หลังจากที่เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบ ครูทำการผ่าลูกโป่งปองให้นักเรียนดู (แนวการอธิบายของครู ครูจะแทนลูกโป่งปองเป็นอะตอม และเม็ดโฟม 3 สี เป็น โปรตรอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนที่เป็นโครงสร้างภายในอะตอม ซึ่งนักเรียนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีมีโนทัศน์ที่นักเรียนจินตนาการขึ้นพร้อมกับความรู้เดิมของนักเรียนเท่านั้น กรที่จะทราบได้แน่ชัดจะต้องมีการทดลองเพื่อยืนยันแนวคิดของนักเรียน จากการที่เรามาสำรวจมองเห็นอะตอมหรือโครงสร้างอะตอมด้วยตาเปล่าจึงทำให้นักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ได้ทำการทดลองและคิดแบบจำลองอะตอมขึ้นมาเพื่อยืนยันแนวคิด ซึ่งคาบต่อไปเราจะเรียนเรื่องแบบจำลองอะตอมกัน มาดูกันว่านักวิทยาศาสตร์ได้มีการทดลองอะไรกันบ้างเพื่อให้ได้แนวคิดแบบจำลองอะตอมที่น่าเชื่อถือมา และโครงสร้างภายในอะตอมจะมีตำแหน่งอย่างไรบ้าง)

หมายเหตุ ครูบอกข้อจำกัดของโครงสร้างภายในอะตอม เช่น นิวตรอน และโปรตรอนจะอยู่ร่วมกัน และอิเล็กตรอนจะอยู่ทั่ว ๆ อะตอม แต่ไม่ต้องลงลึก ไว้ลงลึกในคาบต่อไป

4.3 จากคำถามในขั้นที่ 2 ครูถามนักเรียนว่า การที่จะรู้ลักษณะของอะตอมเป็นอย่างไรสรุปแล้วนักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการอย่างไร เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบ และครูขยายความรู้ซ้ำอีกครั้ง

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

5.1 ครูสุ่มถาม แบบจำลองอะตอมมีประโยชน์อย่างไร และมีความสำคัญอย่างไร

5.2 ครูให้นักเรียนจดสรุปลงในสมุดจากการทำกิจกรรม และใช้คำถามหนึ่งข้อ ทำไมนักเรียนทุกคนจึงมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ทั้งที่เป็นสิ่งของชนิดเดียวกัน แล้วนักเรียนมีวิธีอย่างไรที่ทำให้เพื่อนๆเชื่อในแนวคิดของเรา ส่งท้ายคาบเรียน

สื่อการเรียนรู้

1. วีดีโอคลิป เรื่อง ความเชื่อของดิโมคริตัส เวลา 57 วินาที ที่มา Application Atomic Structure
2. กล้องปริศนา
3. ใบกิจกรรม เรื่อง แนวคิดของแบบจำลองอะตอม
4. ลูกโป่งปอง (ด้านในมีเม็ดโฟม 3 สี)

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม เรื่อง ที่มาของแบบจำลอง

คำชี้แจง ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อที่ 1 ให้นักเรียนเปรียบเทียบแนวคิดของสถานการณ์ต่อไปนี้กับความเชื่อของดีโมคริตัส นักปราชญ์ชาวกรีก มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร

ครูให้นักเรียนทุกคนยืนขึ้นโดยยกแขนขวาแตะไว้ที่หัวใจและยื่นแขนขวามาด้านหน้า จากนั้นให้ทำท่าทางบอกรักใคร่รักคนโดยใช้มือกับนิ้วมือ วีธีการบอกรักของทุกคนก็จะมีท่าทางที่แตกต่างกันไป

.....

.....

.....

.....

.....

(แนวคำตอบ ความรักที่ได้บอกไปนั้นมันว่างเปล่าจับต้องไม่ได้ ก็เหมือนกับอะตอมที่จับต้องไม่ได้ แต่ว่ามีอนุภาค มีอิทธิพลต่อสิ่งต่างๆ และยังส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่นๆ)

ข้อที่ 2 จากการทำกิจกรรม กล้องปริศนา ให้นักเรียนสรุปจากประเด็นคำถามต่อไปนี้

ทำไมนักเรียนทุกคนจึงมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ทั้งที่เป็นสิ่งของชนิดเดียวกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(แนวคำตอบ นักวิทยาศาสตร์สร้างโมโนภาพของโครงสร้างที่อยู่ภายในอะตอมจากข้อมูลและการทดลอง และได้แสดงโมโนภาพออกมาในรูปแบบจำลองอะตอม Atomic model)