



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องอะตอมและโครงสร้างของอะตอม
โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
แบบ 5Eร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี
เรื่องอะตอมและตารางธาตุ
รายวิชา เคมี1 รหัสวิชา ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

นางวารีย์ วุทธชูศิลป์
ตำแหน่งครู

โรงเรียนสามัคคีศึกษา จังหวัดตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสามัคคีศึกษา

ที่ วันที่ 2 เดือน เดือนกันยายน พ.ศ. 2567

เรื่อง รายงานวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอะตอมและตารางธาตุโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ตามที่ข้าพเจ้า นางวารีย์ วุทธชูศิลป์ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสามัคคีศึกษา ได้รับมอบหมายการสอนรายวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าได้จัดทำวิจัยในชั้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาและพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม1 รหัสวิชา ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรายละเอียด ตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา

ลงชื่อ

(นางวารีย์ วุทธชูศิลป์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

ความเห็นผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ

(นายศักดิ์ดา วัจนะพิสิฐ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันการเรียนรู้มีการปรับเปลี่ยนเพื่อก้าวทันกับสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป สังคมแห่งการเรียนรู้ ภายใต้กระแสแห่งโลกในยุคดิจิทัลนั้นส่งผลต่อการแสวงหารูปแบบและการปรับกระบวนการทัศน์ในการ ที่มีความหลากหลายให้สอดคล้องและก้าวทันความเปลี่ยนแปลงกับโลกยุคใหม่ซึ่งเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว วิธีการปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาภายใต้กรอบแนวคิดที่เรียกว่า 21 st Century ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้มีคุณลักษณะพร้อมสำหรับการดำรงชีวิตและรับมือการความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเนื่องด้วยโลกที่ไร้พรมแดนความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการ สื่อสาร และนโยบายความร่วมมือของพลเมืองโลก ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีการคิดค้นหาแนวทางสู่ กระบวนการทักษะใหม่ในศตวรรษที่ 21 นี้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นการเรียนการสอนให้ความสำคัญกับผู้เรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง สามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งได้เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือขั้นสร้างความสนใจ(Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้(Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ขึ้น จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน ผู้เรียนสามารถคิดเรื่องอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนในการคิด อันจะส่งผลต่อผู้เรียนในการพัฒนาตัวเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี1 เรื่องอะตอมและตารางธาตุ ก่อนและหลังของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Eร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เรื่องอะตอมและและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เรื่องอะตอมและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์จากการทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์เคมี ในรายวิชาเคมี1 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. เป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ในหน่วยเรียนอื่น ๆ หรือในรายวิชาอื่น ๆ ซึ่งส่งเสริมการวิจัยและสนับสนุนการเรียนรู้ต่อไป

สมมติฐานงานวิจัย

1. นักเรียนจำนวน 80 เปอร์เซนต์ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี1 เรื่องอะตอมและโครงสร้างของอะตอมได้คะแนนผ่าน 60 เปอร์เซนต์
2. คะแนนพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีแนวโน้มที่สูงขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร

นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอยะยอ จังหวัดตรัง

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนสามัคคีศึกษา จำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียน 31 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

การศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ใช้เวลาในการดำเนินการวิจัย คาบละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 คาบ รวม 4 สัปดาห์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) โดยหัวข้อมีดังต่อไปนี้

- แบบจำลองอะตอม
- แบบจำลองดอลตัน
- แบบจำลองอะตอมของทอมสัน
- แบบจำลองอะตอมของรัทเธอร์ฟอร์ด
- แบบจำลองอะตอมของโบร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
- อนุภาคในอะตอม

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

2. ตัวแปรตาม

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียน เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

2.2 คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

นิยามศัพท์เฉพาะ

วิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือขั้นสร้างความสนใจ(Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้(Elaboration) และขั้นประเมิน(Evaluation) การทำงานที่ทำในห้องเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากทีนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เพื่อส่งเสริมการนำ โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์)
โรงเรียนสามัคคีศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

คะแนนพัฒนาการ (Growth score) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อน
และหลังเรียนของนักเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ในรายวิชาเคมี 1 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสามัคคีศึกษา ให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา ทฤษฎี เอกสาร แนวคิด และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

2.2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

2.3 บทบาทผู้สอนในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

2.4 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบ 5E กับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

2.5 คุณลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ (5 Essential features of Inquiry)

2.6 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบ 5E กับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

2.7 ข้อดี-ข้อจำกัดในการเรียนแบบ 5E

2.1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสอบความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน หรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ หรือเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเองให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนสืบเสาะที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองด้วย นอกจากนี้การสืบเสาะหาความรู้ ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถามออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบายด้วยเป็นวิธีสอนที่เน้นความสำคัญที่ผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีการสอนนี้ เป็นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงโดยผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกตช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอน 5E เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้าง

ความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) โดยมีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) ซึ่งอธิบายว่า พัฒนาการทางเข้าใจปัญหาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมหากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาพให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เพียเจต์ เชื่อว่า คนทุกคนจะมีพัฒนาการเข้าใจปัญญาลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะ และคณิตศาสตร์รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะ และกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น

2.2. กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) 5Es ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากเรื่องที่สงสัย จากความสนใจของตัวผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่ที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ผู้สอนอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นที่ผู้สอนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่ศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อารมณ์รวมทั้งการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้เข้าไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วให้มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบหาได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในขั้นต่อไป

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอต่อการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกัประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากแสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วย เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้และแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหา หลักการ และทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

2.3. บทบาทผู้สอนในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้การสอนในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน สิ่งที่ผู้สอนควรทำ

1. การสร้างความสนใจ(Engagement) โดยผู้สอนควรสร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็น มีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนรู้ หรือแนวคิดหรือเนื้อหา

2. การสำรวจและค้นหา(Exploration) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบสังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ทำการซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน และให้เวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ และทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

3. การอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิด หรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ให้ผู้เรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนต่างๆ ในแผนภาพให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด

4. การขยายความรู้(Elaboration) โดยผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรารู้มาแล้ว ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร

5. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้สอนสังเกตผู้เรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ประเมินความรู้และทักษะผู้เรียน หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม

ให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น

2.4. บทบาทของผู้เรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. การสร้างความสนใจ(Engagement) โดยผู้เรียนถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิด ขึ้นฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ แสดงความสนใจ
2. การสำรวจและค้นหา(Exploration) โดยผู้เรียนคิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้น กับคนอื่น บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น และลงข้อสรุป
3. การอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation) โดยผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบายอ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหรือสังเกตในการอธิบาย
4. การขยายความรู้(Elaboration) โดยผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนอธิบาย อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหรือสังเกตในการอธิบาย
5. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้เรียนตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐาน และคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ถามคำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป

2.5. คุณลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ (5 Essential features of Inquiry)

1. ผู้เรียนตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ โดยส่วนใหญ่คนเราจะตั้งคำถามต่างๆได้ก็ต่อเมื่อ เกิดการสังเกต เกิดปัญหาหรือข้อสงสัยต่างๆขึ้นในตนเอง แม้ว่าผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะและฝึกกระบวนการการสร้างคำถาม แต่จะพบได้ว่า ในสถานการณ์จริงเราอาจไม่สามารถตอบคำถามได้ทุกเรื่องในช่วงเวลานั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อจำกัดของความรู้ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จะมาช่วยในการตอบคำถามที่สงสัย ดังนั้นผู้สอนควรจะเป็นผู้ช่วย เป็นผู้แนะนำให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดหรือปรับข้อความให้เป็นคำถามที่สามารถสำรวจตรวจสอบ (Testable question) หรือสามารถตั้งสมมติฐานที่ตรวจสอบได้ผ่านกระบวนการทำงานทางวิทยาศาสตร์
2. ผู้เรียนให้ความสำคัญกับหลักฐานหรือประจักษ์พยานของคำถามที่ตั้งขึ้น ซึ่งจากคำถามที่ตั้งขึ้น ผู้เรียนจะทำการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ ด้วยวิธีการต่างๆเช่น จากการสำรวจตรวจสอบหรือจากการทดลอง ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยความละเอียด ถูกต้องและแม่นยำ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจะให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำ ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะในการใช้เครื่องมือและ

อุปกรณ์ต่างๆ ประเมินถึงข้อดีและข้อด้อยของเครื่องมือแต่ละชนิดเสียก่อน เพื่อจะได้เลือกใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมด้วยความชำนาญ ดังนั้นครูจึงควรให้ความสำคัญกับการฝึกทักษะการปฏิบัติการเบื้องต้นก่อน การใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากข้อมูลและหลักฐานที่มี ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้เก็บข้อมูลต่างๆด้วยความละเอียดแล้ว

ข้อมูลดิบที่ได้มา จะถูกนำมาวิเคราะห์และใช้เป็นหลักฐานในการใช้สร้างคำอธิบาย ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม อย่างซื่อสัตย์และสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้

4. ผู้เรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้สู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้เรียนได้หลักฐาน สามารถสร้างคำอธิบายและใช้กระบวนการสังเคราะห์ออกมาเป็นคำอธิบายของตนเองแล้ว ผู้เรียนควรได้ทำการสืบค้น เพื่อศึกษาเพิ่มเติมว่าจากองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้นั้น มีความสอดคล้องหรือแตกต่างจากองค์ความรู้ เช่น หลักการ กฎ ทฤษฎี หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างไร

5. ผู้เรียนสื่อสารและประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล การที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติและสืบเสาะด้วยตนเอง ความรู้ใหม่ที่ได้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกเห็นคุณค่าของการทำงานดังเช่น นักวิทยาศาสตร์ ซึ่งการทำงานของนักวิทยาศาสตร์จะไม่สิ้นสุดลงที่การได้ผลการทดลอง แต่นักวิทยาศาสตร์จะนำเอาองค์ความรู้ที่ได้ มาใช้สื่อสารต่อประชาคมโลก ดังนั้น การสื่อสารจึงเป็นอีกคุณลักษณะหนึ่งที่จำเป็น กล่าวคือ การเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียน เรียนรู้ที่จะรับฟังความคิดเห็น ข้อวิพากษ์และวิจารณ์จากผู้อื่นได้ด้วย

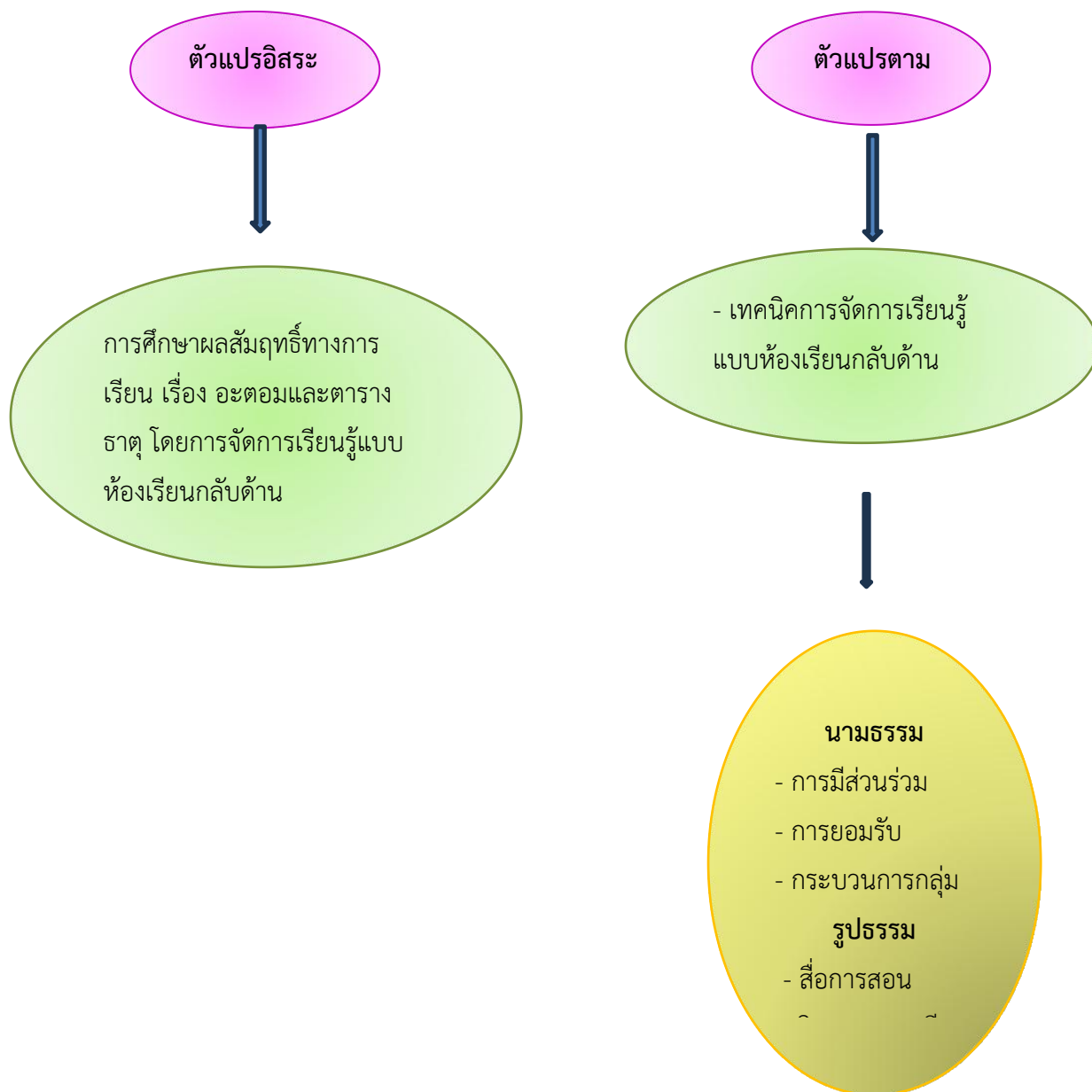
2.6. ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบ 5E กับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

แนวคิดการเรียนรู้แบบ 5E	แนวคิดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม
1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการฝึกกระบวนการเรียน ที่จะทำได้มาซึ่งองค์ความรู้ 2. เน้นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ หรือปฏิบัติให้ เกิดองค์ความรู้ มากกว่าเป็นผู้รับองค์ความรู้ 3. มักมีความเชื่อว่าผู้สอนต้องรับผิดชอบ ให้ความสนใจติดตามรูปแบบวิธีการคิดและการเปลี่ยนแปลงการคิดของผู้เรียนในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้	1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการนำเสนอแนวคิด ความรู้และข้อเท็จจริงให้กับนักเรียนเป็นหลัก 2. ขาดการมุ่งเน้นที่กระบวนการการเรียนรู้และกระบวนการคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ 3. มักมีความเชื่อว่าความสามารถในการคิดเป็นสิ่งที่มีความแต่กำเนิด การให้เวลากับการคิดเป็นการเสียเวลาดังนั้นควรมุ่งเน้นไปที่การให้เนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน

2.7. ข้อดี-ข้อจำกัดในการเรียนแบบ 5E

ข้อดีวิธีจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E	ข้อจำกัดวิธีจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
1. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน	1. ในการสอนแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้างจะมาก
2. ผู้เรียนสามารถคิดเรื่องอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนในการคิด อันจะส่งผลต่อผู้เรียนในการพัฒนาตัวเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ	2. หากสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นไม่เข้าใจผู้เรียน อาจจะทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยลง มีผลทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนไม่เข้าใจเท่าที่ควร ดังนั้นผู้สอนต้องเตรียมยกสถานการณ์ที่สามารถทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมมากที่สุด
3. การเรียนการสอนให้ความสำคัญกับผู้เรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	3. สำหรับเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อน และค่อนข้างยาก จะทำให้นักเรียนที่
	4. ผู้เรียนที่มีวุฒิภาวะที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ อาจไม่มีแรงจูงใจเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

กรอบแนวคิดงานวิจัย



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ในรายวิชาเคมี1เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอยะยง จังหวัดตรัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

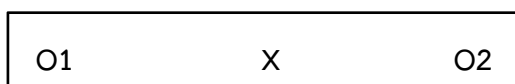
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง อะตอมและและตารางธาตุ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) แบบ 1 กลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)



เมื่อ	O1	หมายถึง	การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
	X	หมายถึง	การจัดกระทำหรือการทดลอง (Treatment)
	O2	หมายถึง	การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์) โรงเรียนสามัคคีศึกษาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 31 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์) โรงเรียนสามัคคีศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 31 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เรื่องอะตอมและและตารางธาตุ วิชาเคมี1 รหัสวิชา ว31221 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสามัคคีศึกษา

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Eร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เรื่องอะตอมและและตารางธาตุ รายวิชา ว31221 เคมี1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสามัคคีศึกษาโดยมีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจกับการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย คู่มือครู เนื้อหารายวิชาเรื่องการศึกษารายวิชา ว31221 เคมีเพิ่มเติม1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แนวความคิดต่อเนื้อและความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชา

1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ซึ่งในแผนประกอบด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สรรณะสำคัญของผู้เรียน
5. สาระการเรียนรู้
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้
7. สื่อการเรียนการสอน
8. การวัดผลและประเมินผล

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์เนื้อหาและศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ

3.4 การดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและและตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.2 ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

3.4.3 ขั้นสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.4.3.1 ทดสอบหลังเรียน (Post - test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรื่อง อะตอมและและตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและให้นักเรียน

3.5 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

เมื่อ	$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ศึกษา

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร	$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$		
เมื่อ	S.D.	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	X	หมายถึง	คะแนนแต่ละตัว
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ศึกษา

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างว่าหลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยใช้ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (Paired-Samples Test)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{โดย } df = n-1$$

เมื่อ t หมายถึง ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D หมายถึง ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n หมายถึง กลุ่มตัวอย่างหรือคู่คะแนน

พัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนซึ่งอาศัยสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{พัฒนาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน} = \frac{\text{ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน} - \text{ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน}} \times 100$$

การวิเคราะห์พัฒนาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการสรุปลองค์ความรู้ด้วยแผนผังความคิดและแบบฝึกทักษะ โดยใช้ค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

ตารางที่ 3.1 ช่วงคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ทางการเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการสรุปลองค์ความรู้ด้วยแผนผังความคิดและแบบฝึกทักษะ

ช่วงคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ความหมาย
0 – 50 %	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ
51 – 60%	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้
61 – 70 %	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
71 – 80 %	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี
81 – 100 %	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมีในรายวิชาเคมี1 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอยะยอ จังหวัดตรัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนที่กำหนดไว้และได้วิเคราะห์ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ก่อนและหลังของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

4.2 ผลการศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามัคคีศึกษา ปรากฏผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียน (n=30) หลังจากผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Eร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

สรุปข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ปีการศึกษา 2567	
จำนวนนักเรียนทั้งหมด	31
การทดสอบก่อนเรียน	9.27
การทดสอบหลังเรียน	14.7
ค่าเฉลี่ยของคะแนน	11.32
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน	3.64
Average T score ก่อนเรียน	42.54
Average T score หลังเรียน	57.46
ความแตกต่างค่า Average T score ก่อนเรียนและหลังเรียน	14.91
ร้อยละ	35.06

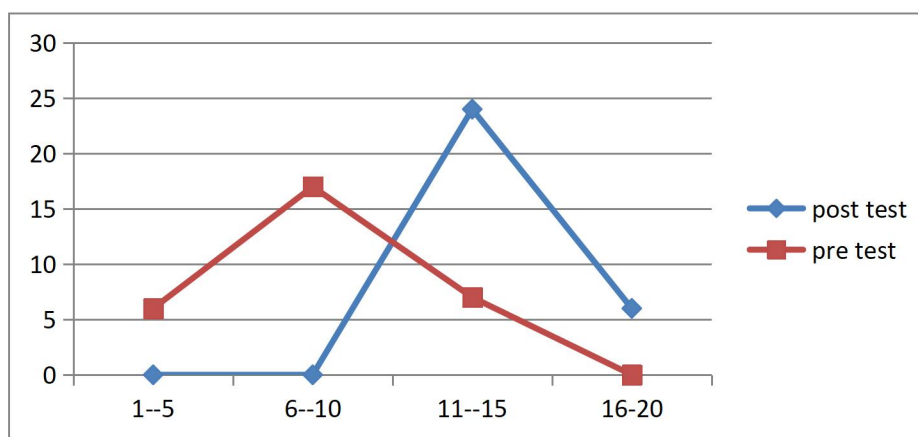
* มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 9.27 คะแนน และหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.7 คะแนน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนหลังจากผ่านกระบวนการจัดการการเรียนรู้หลังจากผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

ช่วงคะแนน	จำนวนนักเรียน(คน)	
	Pre test	Post test
1-5	6	0
6-10	17	0
11-15	7	24
16-20	0	6

กราฟเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน



จากภาพ 4.2 พบว่า การทดสอบก่อนเรียน นักเรียนจำนวน 17 คน ได้คะแนนในช่วง 6-10 คะแนน ซึ่งถือว่ามากที่สุด รองลงมาคือนักเรียนจำนวน 7 คน ได้คะแนนในช่วง 11-15 คะแนน การทดสอบหลังเรียนพบว่า นักเรียนจำนวน 24 คนได้คะแนนในช่วง 11-15 คะแนน ซึ่งถือว่ามากที่สุด รองลงมาคือ นักเรียนจำนวน 6 คนได้คะแนนในช่วง 16-20 คะแนน

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5Eร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ในรายวิชาเคมี1เรื่องอะตอมและและตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอยะยงจังหวัดตรัง ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 เรื่อง อะตอมและ และตารางธาตุ ครรสร้างของอะตอม ก่อนและหลังของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้การจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี

1. ประชากร

นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนสามัคคีศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 (แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนสามัคคีศึกษา จำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียน 31 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

สรุปผลการศึกษาดังนี้

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี1 เรื่อง อะตอมและและตารางธาตุ ก่อนและหลังของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสามัคคีศึกษา จังหวัดตรัง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนพบว่า ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนนกลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.27 และผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน กลุ่มตัวอย่างสามารถทำได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.7 เมื่อนำผลที่ได้มาหาสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสามัคคีศึกษา จังหวัดตรัง

การศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 80 มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 12-15 ซึ่งถือว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ดี

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้และการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมีในรายวิชาเคมี1 เรื่องอะตอมและโครงสร้างของอะตอม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอห้วยยอดจังหวัดตรัง ผู้วิจัยสรุปแนวคิดเป็นข้อเสนอแนะในการนำไปใช้และวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบด้วยกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี อาจนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่น หรือรายวิชาอื่นๆ
2. ต้องศึกษาทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบสืบเสาะ 5Eร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี เข้าใจดีก่อนที่จะนำรูปแบบนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน
3. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์เคมี ตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จินตวิทย์ คล้ายสังข์. 2557. นวัตกรรมการเรียนรู้ทักษะเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21. การสัมมนาวิชาการ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชลมา เอี่ยมฤทธิ์. ความหมายของสื่อการสอน. (ออนไลน์) สืบค้นจาก :

<http://www.learners.in.th/blogs/posts/300337>. [25 กันยายน 2558]

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

วรรณิ โสมประยูร. 2541. การวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับ ประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมนึก ภัททิยธนี. 2546. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สุกัลยา นิลกระยา. 2557 การพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียบนเครือข่ายไร้สาย m-Learning เรื่องตรรกศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเพื่อส่งเสริมการนำตนเอง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ อดุสากรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และ สื่อสารมวลชน คณะครุศาสตร์อดุสากรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า- ธนบุรี.

สุภาพร สุกบนิต, สมบัติ ท้ายเรือคาและบังอร กุมพล. (มปป.) การเปรียบเทียบ ความรับผิดชอบต่อการ- เรียน เจตคติต่อการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทาง (Flipped - Classroom) และการจัด กิจกรรม การเรียนรู้แบบปกติ. วารสารคณะศึกษาศาสตร์ (ฉบับพิเศษ) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ตารางวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี1 ปีการศึกษา 25566

ภาคผนวก

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว	pre	post	ข้อมูลแปลงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน			
		20	20	Z score pre	Z score post	T score pre	T score post
1	นายสกล ฉุยฉาย	9	12	-0.64	0.19	43.64	51.88
2	นายศิวกกร ไส่สุด	5	15	-1.73	1.01	32.66	60.11
3	นายเกียรติศักดิ์ นาคะวิโรจน์	12	18	0.19	1.83	51.88	68.35
4	นายพลเชษฐ์ ชูทอง	8	15	-0.91	1.01	40.90	60.11
5	นายวิรากร โพขสาสิทธิ์	6	13	-1.46	0.46	35.41	54.62
6	นายศิวกกร แสนสุข	10	12	-0.36	0.19	46.39	51.88
7	นางนางสาวสุชาดา ศรีทอง	6	12	-1.46	0.19	35.41	51.88
8	นางสาวอรัชพร เปี้ยทอง	7	13	-1.18	0.46	38.15	54.62
9	นางสาวกนกนิภา คงเกลื่อน	7	14	-1.18	0.74	38.15	57.37
10	นางสาวศิริภัสสร แซ่เล่า	4	12	-2.01	0.19	29.92	51.88
11	นางสาวสวรินทร์ รุ่งแจ้ง	10	14	-0.36	0.74	46.39	57.37
12	นางสาวสุชาวดี ประสงค์กิจ	10	15	-0.36	1.01	46.39	60.11
13	นางสาวศศิภาณณ์ ดุลยสุข	11	16	-0.09	1.29	49.13	62.86
14	นางสาวธาราพร วรรณบวร	4	14	-2.01	0.74	29.92	57.37
15	นางสาวรวราพร พนมรักษ์	10	13	-0.36	0.46	46.39	54.62
16	นางสาวศศิภานต์ จิตรชูชื่น	10	13	-0.36	0.46	46.39	54.62
17	นางสาวอริษา จิวลือ	11	17	-0.09	1.56	49.13	65.60
18	นางสาวพิมพ์ิกา แซ่อู่	4	12	-2.01	0.19	29.92	51.88
19	เด็กหญิงวรกานต์ คุณลุน	10	13	-0.36	0.46	46.39	54.62
20	นางสาววณัฐสิริ ศิริรักษ์	13	17	0.46	1.56	54.62	65.60
21	นางสาวอนัญลักษณ์ เขียวจินดา	5	12	-1.73	0.19	32.66	51.88
22	นางสาวยุพารัตน์ ศรีช่วย						57.37
		13	14	0.46	0.74	54.62	
ลำดับ	เลขประจำตัว	pre	post	ข้อมูลแปลงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน			

ที่		20	20	Z score pre	Z score post	T score pre	T score post
23	นางสาวกนกขวัญ พรหมการ	10	17	-0.36	1.56	46.39	65.60
24	นางสาวกรชนก พรหมการ	6	15	-1.46	1.01	35.41	60.11
25	นางสาวจินดารัตน์ เกตุทอง	5	13	-1.73	0.46	32.66	54.62
26	นางสาวฐิติรัตน์ ไชยโรจน์วัฒนา	13	14	0.46	0.74	54.62	57.37
27	นางสาวธัญชนก คนเที่ยง	10	18	-0.36	1.83	46.39	68.35
28	นางภัทรานิษฐ์ คงชูศรี	9	12	-0.64	0.19	43.64	51.88
29	นางสาวจริยพร อินคง	8	13	-0.91	0.46	40.90	54.62
30	นางสาวพัชรพรรณ บุญมาก	12	13	0.19	0.46	51.88	54.62
31	นางสาวสโรชา เล่งล้วน	11	16	-0.09	1.29	49.13	62.86
		9.266667	14.7		ค่าเฉลี่ย	42.54	57.46

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนสามัคคีศึกษา

รายวิชา เคมี 1 รหัส ว 31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อะตอมและ ตารางธาตุ เวลา 25 ชั่วโมง ผู้สอน นางวารีย์ วุทธชูศิลป์

มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน 1 สารเคมี เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนธาตุ สมบัติธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของสาร ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลสมมติฐานการทดลองหรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม
2. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ และระบุจำนวนโปรตรอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป
3. อธิบายและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก และระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ
4. ระบุหมู่ คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรฟรีเซนเททีฟ และธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ
5. วิเคราะห์และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ
6. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรฟรีเซนเททีฟ
7. อธิบายสมบัติและคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี
8. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แบบจำลองสร้างขึ้นมาจากผลการทดลองและองค์ความรู้ที่มีอยู่ขณะนั้น ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีผลการทดลองหรือข้อมูลใหม่ นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาสิ่งที่มองไม่เห็นรวมถึงเรื่องของอะตอม โดยใช้ผลการทดลองและความรู้ที่ค้นพบแล้วเป็นพื้นฐานในการศึกษาสิ่งที่สนใจต่อไป เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ แนวคิดหรือแบบจำลองเกี่ยวกับอะตอมเริ่มต้นจาก ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบ กลุ่มหมอก ซึ่งทำให้รายละเอียดของอะตอมและโอกาสที่จะพบอนุภาคในอะตอม จำนวนอนุภาคดังกล่าวอาจทราบได้จากการแปลความหมายจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ

การที่นักวิทยาศาสตร์พบธาตุเป็นจำนวนมากจำเป็นต้องหาความสัมพันธ์ของสมบัติต่างๆของธาตุมาจัดกลุ่มเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ทั้งนี้ตารางธาตุที่ใช้ในปัจจุบันมีสมบัติต่างๆแนวโน้มบางประการ เช่น ขนาดอะตอม ขนาดไอออน พลังงานไอออไนเซชัน สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน และอิเล็กโตรเนกาติวิตี ตามหมู่และคาบ ส่วนกลุ่มธาตุแทรนซิชัน มีสมบัติคล้ายกันกับตามคาบมากกว่าตามหมู่

ธาตุกัมมันตรังสีมีนิวเคลียสที่ไม่เสถียรจึงสามารถสลายตัวและแผ่รังสีได้ รังสีที่แผ่ออกจากธาตุกัมมันตรังสี มีหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดมีสมบัติที่ต่างกัน อัตราการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีบอกเป็นค่าครึ่งชีวิต ซึ่ง หมายถึงระยะเวลาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม การเปลี่ยนแปลงในนิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสีอาจเป็นการสลายตัวของธาตุที่มีมวลสูงได้เป็นไอโซโทป ของธาตุที่เบากว่าหรือเกิดจากการรวมตัวของธาตุเบาเป็นนิวเคลียสใหม่ ที่มีมวลสูงกว่าเดิม มนุษย์นำไอโซโทปของกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น การเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ ธรณีวิทยา

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. แบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์
2. อนุภาคในอะตอมและไอโซโทป
3. การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม
4. ตารางธาตุและสมบัติของธาตุหมู่หลัก
5. ธาตุแทรนซิชัน
6. ธาตุกัมมันตรังสี
7. การนำธาตุไปใช้ประโยชน์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้
2. ความรอบคอบ
3. การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ความมีเหตุผล
5. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ชิ้นงาน/ภาระงานระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1 แบบฝึกหัดที่ 2.1 – 2.7
 - 1.2 รายงานปฏิบัติการทดลอง 2.1- 2.4
2. ชิ้นงาน/ภาระงานรวบยอด
 - 2.1 แบบฝึกหัดท้ายบท เรื่อง อะตอม และสมบัติธาตุ
 - 2.2 การสรุปบทเรียน เรื่อง อะตอม และสมบัติธาตุในสมุด
 - 2.3 ใบกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 1.1 – 1.4

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.1 การตอบคำถามครูผู้สอนในชั้นเรียน
 - 1.2 การแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
 - 1.3 การให้ความร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่ม
2. การวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 การทดสอบด้วยแบบทดสอบ เรื่อง อะตอม และสมบัติธาตุ
 - 2.2 การตรวจแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 - 2.3 การตรวจสรุปเนื้อหาที่เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้

รูปแบบการสอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. งานนำเสนอ เรื่อง อะตอม และสมบัติธาตุ
2. ใบความรู้ และใบกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อะตอม และสมบัติธาตุ
3. ห้องสมุดวิทยาศาสตร์/ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์