บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข ดังวิสัยทัศน์ของแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560-2579 ระบุว่า คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น. 78) ดังนั้น การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม สภาพแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล ให้สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาประเทศไทย 4.0 และโลกศตวรรษที่ 21 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1-2)

ในปัจจุบันหลักสูตรเปรียบเสมือนเข็มทิศที่ใช้ในการจัดการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติที่ต้องการให้หลักสูตรช่วยพัฒนาบุคคลให้เป็นคนที่มีความรู้ความสามารถและเกิดการพัฒนาในทุกด้าน ดังวิสัยทัศน์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ ทักษะพื้นฐาน และเจตคติต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4) ดังนั้น สถานศึกษาต่าง ๆ จึงมุ่งจัดการศึกษาโดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยยึดเนื้อหาและผลการเรียนรู้ตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีกระทรวงศึกษาธิการคอยตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียน

ผลการจัดการศึกษาของประเทศไทยในทุกระดับยังคงมีปัญหา ทั้งในด้านคุณภาพของคนไทยที่ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาในระดับต่าง ๆ ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณลักษณะ และทักษะอยู่

ในระดับที่ยังไม่น่าพึงพอใจ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น.75) ดังสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษากล่าวถึงตัวบ่งชี้ที่สำคัญในการพัฒนาเพื่อให้เกิดศักยภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ผู้บริหารหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องเร่งพัฒนาด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2558, น. 1) โรงเรียนบรบือวิทยาคารเป็นสถานศึกษาที่เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทั้งด้านความรู้และคุณธรรม ในปีการศึกษา 2559 พบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นส่วนใหญ่ยังคงเน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียวมากกว่าที่จะให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (พรละเอียด ดวงกลาง, 2560) จากรายงานผลการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 พบว่าในระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 31.62 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน เมื่อพิจารณาผลคะแนนระดับโรงเรียน พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.18 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ โดยเฉพาะสาระสารและสมบัติของสาร พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 28.65 ซึ่งต้องเร่งพัฒนา เนื่องจาก คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนอยู่ในระดับต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2559. น. 1-8) และจากการประเมินคุณภาพภายนอกรอบ 3 ปี 2558 ที่ผ่านมาโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มีผลการประเมินคุณภาพมาตรฐานที่ 1 มาตรฐานที่ว่าด้วยผลการจัดการศึกษาตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับพอใช้และผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการคิด (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2558, น. 2-3) จากผลการทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนระดับชาติบ่งบอกถึงคุณภาพของการจัดการศึกษาของไทย ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ และทางโรงเรียนยังมีเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ดังนั้น ผู้สอนต้องจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่าง ความสามารถ และพัฒนาการของแต่ละบุคคลให้ความสำคัญทั้งความรู้ควบคู่กับคุณธรรม เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติและก้าวทันต่อโลกาภิวัฒน์ที่มีการเปลี่ยนแปลง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น. 8)

การพัฒนาผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เพิ่มขีดความสามารถและสร้างศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนประยุกต์หลักการที่มีอยู่เดิมเข้ากับหลักการใหม่ที่เกี่ยวข้องเพื่อการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม เป็นการปรับสภาวะสมดุลในการเรียนรู้ด้วยการขยายกรอบโครงสร้างความรู้ความคิดผสานเข้ากับการดูดซึมความรู้ของผู้เรียน

ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ถือได้ว่าเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งและเข้าใจหลักการอย่างแท้จริง จากการศึกษางานวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง รับรู้ได้อย่างมีความหมาย เรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2559, น. 51) ตรงกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2542, น. 9-10) กล่าวว่า ความรู้สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้เจริญงอกงามขึ้นได้โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในของบุคคล และการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว สอดคล้องกับ วีณา ประชากูล และประสาท เนืองเฉลิม (2554, น. 26) กล่าวว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเองล้วนแล้วแต่แตกต่างกัน เพราะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลหากมีประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมในลักษณะต่าง ๆ ที่หลากหลาย ความรู้ของบุคคลนั้นก็จะยิ่งมีมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ครูมีบทบาทช่วยพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ โดยครูจะต้องให้เวลากับผู้เรียนในการค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากกิจกรรมที่ครูจัดให้ คอยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ครูและนักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เช่น การพูดคุย การอภิปราย และซักถามปัญหาข้อสงสัย เป็นต้น (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2541, น. 27)

เคมีเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ จัดอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92) Gilbert and Treagust (2009, pp. 1-8) กล่าวถึง ปรากฏการณ์ของวิชาเคมีซึ่งประกอบด้วย 3 ระดับ คือ ระดับแมคโครสโกปิค (Macroscopic) เป็นการอธิบายสมบัติของสารหรือพฤติกรรมของสารที่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า ระดับซับ-แมคโครสโกปิค (Sub-Microscopic) เป็นการอธิบายถึงปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมของสารในระดับที่บ่งบอกว่าสารที่สังเกตเห็นนั้นประกอบด้วยอะตอมหรือไอออนอะไรบ้าง และระดับสัญลักษณ์ (Symbolic) เป็นตัวแทนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ และเป็นตัวแทนของสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า วิชาเคมีเป็นเนื้อหานามธรรมซึ่งยากต่อการเข้าใจ ทำให้ส่งผลต่อความเข้าใจในวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ นักเรียนส่วนใหญ่ลงความเห็นว่าเป็นวิชาที่ยาก เนื่องจาก ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแต่จะเกี่ยวข้องกับระดับโมเลกุล ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สนใจและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ศักดิ์ศรี สุภาษร, 2555, น. 1) ดังนั้น กิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงออกของตัวแทนความคิดได้ในระดับที่สูงสุดและเข้าใจวิชาเคมี โดยครูจะต้องเชื่อมโยงระดับของการนำเสนอตัวแทนความคิด 3 ระดับ เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงดังแนวคิดของ Treagust (2007, pp. 1355-1356) กล่าวถึง ปฏิสัมพันธ์ทั้ง 3 ระดับ ถือได้ว่ามีความ สำคัญในการเรียนวิชาเคมีและมีความจำเป็นต่อการสร้างความเข้าใจ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นเห็นความสำคัญในการเชื่อมโยงระดับของการนำเสนอ

ตัวแทนความคิดทางเคมี 3 ระดับโดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างตัวแทนความคิดหลายรูปแบบ เพื่ออธิบายสิ่งที่มองไม่เห็นในรูปแบบการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลาย จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงระดับของการนำเสนอตัวแทนความคิด 3 ระดับจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในตัวแทนความคิด เข้าใจหลักการแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2548, น. 146) และเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ทางเคมีในระดับต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิชาเคมี (ศักดิ์ศรี สุภาษร, 2555, น. 1-2)

นอกจากความรู้ความเข้าใจในวิชาเคมีแล้วทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ก็มีความสำคัญและถูกนำมาบูรณาการในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดขั้นสูง ทักษะนั้นคือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคปัจจุบัน เนื่องจาก เป็นทักษะการคิดขั้นสูงตั้งอยู่บนพื้นฐานหลักการและเหตุผลอันเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และดำเนินชีวิต (ทรงศิริ ชัยนา, 2553, น. 53-54) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะยึดหลักการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคย เช่น แหล่งเรียนรู้ทางกายภาพ ชีวภาพ และวิถีชุมชน เป็นสถานการณ์กระตุ้นให้เกิดคำถามที่อยากรู้เพื่อคาดการณ์คำตอบโดยเน้นทักษะต่าง ๆ มาบูรณการเข้าด้วยกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558, น. 6) ดังแนวคิดของ Ennis (1985, pp. 1-2) กล่าวถึง การคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดอย่างไตร่ตรองและมีเหตุผล ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือกระทำสิ่งใดจึงจัดเป็นการคิดขั้นสูง และได้กล่าวถึงบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าจะแสดงพฤติกรรมและความสามารถคือ ระบุปัญหาได้ คิดวิเคราะห์ได้ ตอบคำถามได้ชัดเจน พิจารณาแหล่งน่าเชื่อถือได้ สังเกตและตัดสินได้ด้วยตนเอง นิรนัยและอุปนัยได้ ตัดสินคุณค่าได้ ให้ความหมายได้ชัดเจน ระบุข้อสันนิษฐานได้ ตัดสินใจเพื่อนำไปปฏิบัติได้ และมีปฏิสัมพันธ์เพื่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Ennis, 1989, อ้างถึงใน ชัญญา ศรีม่วง, 2557, น. 34-36)

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ต่อการส่งเสริมการแสดงออกของตัวแทนความคิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเชื่อว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดและองค์ความรู้ใหม่ มีการแสดงออกของตัวแทนความคิดได้อย่างหลากหลายรูปแบบ มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีประสิทธิภาพอันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น มีคุณธรรมและจริยธรรม มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อเพื่อนมนุษย์ และเกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาประเทศชาติทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญงอกงามสืบต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาตัวแทนความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2.2 เพื่อศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1.2.4 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พันธะเคมี มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 9 ห้อง รวม 279 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 34 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random)

1.4.2 ตัวแปร

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.4.2.2 ตัวแปรตาม

1) ตัวแทนความคิด

2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4.3 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแสดงออกของตัวแทนความคิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี ประกอบด้วยพันธะโคเวเลนต์ พันธะไอออนิก และพันธะโลหะ ดังนี้

1. พันธะโคเวเลนต์ หน่วยการเรียนรู้ย่อยประกอบด้วย การเกิดพันธะโคเวเลนต์ ชนิดของพันธะโคเวเลนต์ โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ เรโซแนนซ์ รูปร่างโมเลกุล สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และสารโคเวเลนต์โครงผลึกร่างตาข่าย

2. พันธะไอออนิก หน่วยการเรียนรู้ย่อยประกอบด้วย การเกิดพันธะไอออนิก โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารประกอบไอออนิก และปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก

3. พันธะโลหะ หน่วยการเรียนรู้ย่อยประกอบด้วย การเกิดพันธะโลหะ และสมบัติของพันธะโลหะ

1.4.4 สถานที่

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26

1.4.5 ระยะเวลา

ระยะเวลาในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการสอนตามสภาพจริง ผู้เรียนประยุกต์หลักการที่มีอยู่เดิมเข้ากับหลักการใหม่ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการปรับสภาวะสมดุลในการเรียนรู้ ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาโดยครูใช้คำถามและสถานการณ์ที่ชวนสงสัยทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่

2. ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อเสนอเนื้อหาใหม่และให้ผู้เรียนเกิดภาวะสมดุลทางปัญญาประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เป็นการปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมหรือสร้างขึ้นมาใหม่ โดยครูใช้คำถาม สื่อการสอน และกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมการอภิปรายและเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

2.2 ขั้นดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง เป็นการพิจารณาไตร่ตรองแนวคิดของตนเองและสมาชิกในการหาแนวคิดที่ดีที่สุด เพื่อให้เกิดภาวะสมดุลทางปัญญาโดยผ่านกิจกรรมกลุ่มและการอภิปรายในกลุ่มย่อย

2.3 ขั้นสรุปโครงสร้างทางปัญญา เป็นการสรุปแนวคิดที่ดีที่สุดโดยผ่านกระบวนการหล่อหลอมแนวคิดของหลายคนเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะมีหลายวิธี เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับแนวคิดของผู้เรียน โดยครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ และกระบวนการแก้ปัญหาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4 ขั้นนำไปใช้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูจัดสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม เช่น การทำใบงาน แบบทดสอบ และชิ้นงาน เป็นต้น

3. ขั้นสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาความรู้ของบทเรียนโดยภาพรวม โดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

4. ขั้นประเมิน เป็นขั้นการวัดและประเมินผลผู้เรียนจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การตรวจใบงาน ชิ้นงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นต้น ในขั้นนี้จะทำให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ แนวคิด และพฤติกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างไร

“กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแสดงออกของตัวแทนความคิด” หมายถึง การจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระดับของการนำเสนอตัวแทนความคิดทางเคมี 3 ระดับ เข้าในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกของตัวแทนความคิดได้อย่างหลากหลาย ความสัมพันธ์ทางเคมี 3 ระดับ ประกอบด้วย

ระดับแมคโครสโกปิค (Macroscopic) หมายถึง การอธิบายสมบัติของสารหรือพฤติกรรมของสารที่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น การเกิดสนิม การเปลี่ยนสี และการละลาย เป็นต้น ซึ่งสมบัติเหล่านี้ได้จากการทดลองหรือประสบการณ์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน

ระดับซับ-แมคโครสโกปิค (Sub-Microscopic) หมายถึง การอธิบายถึงปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมของสารในระดับที่บ่งบอกว่าสารที่สังเกตเห็นนั้นประกอบด้วยอะตอมหรือไอออนโมเลกุลชนิดใดบ้าง เช่น แบบจำลองอะตอม แบบจำลองแสดงการจัดเรียงและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสาร เป็นต้น

ระดับซิมโบลิค (Symbolic) หมายถึง ตัวแทนของปรากฏการณ์ที่ใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทางเคมี ด้วยการใช้สัญลักษณ์ทางเคมีแทนสารและการเปลี่ยนแปลงของสสาร เช่น การเขียนสัญลักษณ์ธาตุ สูตรเคมี และสมการเคมี เป็นต้น

“ตัวแทนความคิด” หมายถึง สิ่งที่มนุษย์ใช้เป็นตัวแทนที่จะสื่อสารหรือแสดงออกถึงความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ จากตัวแทนความคิดที่เป็นนามธรรมเปลี่ยนให้เป็นรูปธรรมขึ้นมา ซึ่งอาจแสดงออกมาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การพูด การเขียน การอภิปราย การสร้างสัญลักษณ์ การปั้น การวาดภาพ การสร้างแบบจำลอง แผนผังความคิด และการแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น วัดระดับความสามารถของการแสดงออกของตัวแทนความคิด โดยใช้แบบทดสอบวัดตัวแทนความคิด เรื่อง พันธะเคมี เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัยจำนวน 14 ข้อ วิเคราะห์ผลโดยการจัดกลุ่มของคำตอบที่ได้เพื่อระบุระดับความสามารถของการแสดงออกของตัวแทนความคิด 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Michalchik (2008, pp. 242-243) ดังนี้

ระดับที่ 1 การนำเสนอตัวแทนความคิดโดยการบรรยายให้เห็นภาพ

ระดับที่ 2 การนำเสนอทักษะสัญลักษณ์เบื้องต้น

ระดับที่ 3 การสร้างประโยคโดยใช้รูปแบบของตัวแทนความคิด

ระดับที่ 4 การให้ความหมายของรูปแบบตัวแทนความคิด

ระดับที่ 5 การสะท้อนถึงการใช้ตัวแทนความคิด

“การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” หมายถึง การคิดที่มีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบครอบ มีหลักเกณฑ์ และมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ เพื่อนำไปสู่การสรุปการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ ควรเลือก และควรกระทำ บุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นบุคคลที่สามารถระบุประเด็นคำถามหรือปัญหาได้ คิดวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ถามคำถามที่ท้าทายและตอบคำถามได้อย่างชัดเจน พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลได้ สังเกตและตัดสินผลข้อมูลที่ได้จากการสังเกตด้วยตนเองได้ นิรนัยและตัดสินผลการนิรนัยได้ อุปนัยและตัดสินอุปนัยได้ ตัดสินคุณค่าได้ ให้ความหมายคำต่าง ๆ ได้ชัดเจน และตัดสินคำหรือความหมายได้ ระบุข้อสันนิษฐานได้ ตัดสินใจเพื่อนำไปปฏิบัติได้ การปฏิสัมพันธ์และการมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเกศินี ศรีวรรณา (2551) วัดทักษะตามแนวคิดของ Ennis โดยผ่านแบบวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 12 ทักษะ พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งเป็นแบบวัดชนิดอัตนัย จำนวน 7 ข้อ

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.6.1 สามารถสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลต่อผู้เรียนและครูผู้สอน

1.6.2 เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงออกของตัวแทนความคิดได้อย่างหลากหลายรูปแบบและถูกต้องตามแนวคิดวิทยาศาสตร์

1.6.3 เป็นแนวในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นโดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์