

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวด 4 มาตรา 22 ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 ระบุว่าจัดการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาดังนี้ ข้อ 2 ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน และ มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการ ดังนี้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา ข้อ 5 ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียน การสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547 : 12-14)

การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้าง องค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญประกอบด้วย 8 สาระ ดังนี้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ ดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงานกระบวนการ เปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาวิชาเคมีอยู่ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 92-93) และได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้ว ในเนื้อหาเคมีนักเรียนจะต้องมีคุณภาพดังนี้ เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแยะธรรมชาติและและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 98)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 92)

วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่ได้นำนให้นักเรียนได้ทำการทดลองเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเกิดความเข้าใจหลักการทางเคมี รวมทั้งมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานการทดลองและการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การสรุปแนวคิดที่สำคัญ พร้อมทั้งจัดกิจกรรมให้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของความรู้ได้ อะตอมและตารางธาตุเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาเคมี ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบจำลองแบบกลุ่มหมอก อนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม สเปกตรัมของธาตุและสารประกอบ ตารางธาตุ วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ (โรงเรียนห้วยยางวิทยา, 2551 : 95) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต้องอาศัยความเข้าใจและจินตนาการของผู้เรียนในเรื่องที่ไม่สามารถมองเห็นจริงได้

ครูผู้สอนยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-Net) ช่วงชั้นที่ 4 ปีการศึกษา 2553 ของวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ในระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.90 ของคะแนนเต็ม ในระดับจังหวัด 30.44 และในระดับสถานศึกษา โรงเรียนห้วยยางวิทยามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.00 ของคะแนนเต็ม (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษา เขต 10, 2554) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยภาพรวมยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูที่ผ่านมายังไม่บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาวิธีการสอนให้หลากหลาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวพบว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองน่าจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งสอดคล้องกับ พิมพันธ์ เฑชะคุปต์ (2545 : 7) ที่กล่าวว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบค้น ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ขึ้นอย่างมีความหมาย จึงสามารถสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการทางปัญญาสร้างความรู้ โดยทำความเข้าใจความหมายของวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นกระบวนการสร้างความรู้ค้นหาความรู้

นอกจากนั้นจากการศึกษาพบว่า สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ได้สรุปไว้ว่า กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นแนะนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียนขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้ ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน การสร้างความคิดใหม่ และประเมินความคิดใหม่ ชี้นำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและขั้นประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่าความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงธิดา เจริญนาน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

เคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนอัสสัมชัญ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ สีคำนิล (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น

นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาที่ต้องการจะให้นักเรียนได้รับช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน และช่วยให้นักเรียนกับผู้สอนมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนตามความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2543 : 91 – 93) ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นขั้นตอน ใช้เหตุผลในการวางแผนอย่างมีระบบ ได้อย่างเหมาะสม จากบัตรความรู้ บัตรกิจกรรม แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนเตรียมไว้ อย่างมีระบบ แล้วยังทำให้นักเรียนสามารถทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545 : 51) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑามาศ เจตน์กสิกิจ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดการสอนวิชาเคมีที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนหลังเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับ กนกวรรณ ก้อนจินดา (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอน วิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบประเวศ พบว่า ชุดการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบประเวศ มีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนนี้ในระดับความพึงพอใจมาก

จากคุณค่าของชุดการเรียนการสอนและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองในรูปแบบชุดการเรียนการสอนจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้ลงมือทำด้วยตนเอง มีการสร้างสรรค์ในการวางรูปแบบสรุปเนื้อหาสาระการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองสามารถสร้างความสนใจและช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยนำมาใช้ในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาเคมี เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองและหลังเรียนด้วยวิธีปกติ

### สมมติฐานการวิจัย

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอะตอมและตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองสูงกว่าหลังเรียนด้วยวิธีปกติ

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตวิจัยไว้ ดังนี้

#### 1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี 1 รหัส ว30221 เรื่องอะตอมและตารางธาตุ สารที่ 3 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยนำมาจากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมวิชาเคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาที่นำมาจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน โดยนำเนื้อหาจากเรื่องที่เรียนคืออะตอมและตารางธาตุ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 40 ข้อ เป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวัด

พฤติกรรมตามหลักของคลอเฟเฟอร์ ซึ่งมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ โดยเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

### 1.1 อะตอม

1.1.1 แนวคิดในการพัฒนาแบบจำลองอะตอม

1.1.2 แบบจำลองอะตอมของคอลลตัน

1.1.3 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

1.1.4 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด

1.1.5 แบบจำลองอะตอมของโบร์

1.1.6 แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

1.1.7 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม

### 1.2 ตารางธาตุ

1.2.1 วิวัฒนาการของการสร้างตารางธาตุ

## 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนห้วยยางวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 อำเภอทับสะแก จังหวัดและโรงเรียนอ่าวน้อยวิทยานิคม อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจงได้โรงเรียนห้วยยางวิทยาเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน และโรงเรียนอ่าวน้อยวิทยานิคมเป็นกลุ่มควบคุม เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental Design) ที่ไม่มีการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเลือกจากความเหมาะสมกับบริบทของการจัดการเรียนรู้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ และองอาจ นัยพัฒน์, 2551 : 37, 51-52) โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกกลุ่มเป้าหมายดังนี้ 1) เป็นโรงเรียนที่มีขนาดเท่ากัน 2) มีสภาพบริบทคล้ายกัน 3) ความสะดวกในการเดินทาง

## 3. ตัวแปรที่มุ่งศึกษา ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี, ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**ชุดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง** หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งชุดการสอนออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คู่มือครู ประกอบด้วย คำแนะนำ คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้ เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วย และส่วนที่ 2 ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรความรู้ บัตรงาน เฉลยบัตรงาน แบบฝึกหัด เฉลยแบบฝึกหัด สื่อการเรียน และแบบทดสอบประจำหน่วย

**รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง** ใช้ตามรูปแบบของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 3)

1. ขั้นแนะนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นทบทวน (Elicitation of the prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning Restructuring of ideas) เป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนว Constructivism ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้
  - 3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน (Clarification and Exchange of Ideas)
  - 3.2 การสร้างความคิดใหม่ (Construction of new Ideas)
  - 3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the new Ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง
3. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย
4. ขั้นประเมินผล (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความรู้ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อค้นหาความรู้และแก้ปัญหาเป็นทักษะทางปัญญา ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 7 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์

ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ เป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยดัดแปลงข้อสอบมาจากหนังสือการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544 : 166-179)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ผลของการเรียนที่วัดได้จากคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ที่ได้จากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่เน้นความรู้ด้วยตนเองและกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดพฤติกรรมตามหลักของคลอเพเฟอร์ โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ โดยใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ เป็นคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ซึ่งมีรูปแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นแนะนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of the prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning Restructuring of Ideas) ขั้นที่ 4 ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสนำแนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่ และผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอน โดยสุคนธ์ สนิทพานนท์ (2551 : 16-17) ได้สรุปว่าชุดการเรียนการสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแผนภาพดังนี้

