

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกปัจจุบันที่เป็นโลกแบบไร้พรมแดน ส่งผลให้ในปัจจุบันสังคมไทยก้าวเข้าสู่โลกยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัว ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจสังคมล้วนดำเนินไปอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง การเข้าถึงแหล่งข้อมูลปริมาณมหาศาลผ่านโลกออนไลน์มากขึ้น ส่งผลให้คุณลักษณะของนักเรียนเปลี่ยนไป ประกอบกับรัฐบาลได้ประกาศนโยบายไทยแลนด์ 4.0 มีเป้าหมายให้ประเทศไทยก้าวออกจากกับดักรายได้ปานกลาง และก้าวไปสู่ประเทศรายได้สูงโดยใช้นวัตกรรมทางเศรษฐกิจสังคมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อการขับเคลื่อนประเทศ การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ในประเทศ เพื่อเตรียมกำลังคนให้พร้อมในการเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยสู่เวทีเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ

ทักษะที่ต้องการของนายจ้างยุคเศรษฐกิจ 4.0 จากรายงานเวทีเศรษฐกิจโลก หรือ World Economic Forum ประกอบด้วย 10 ทักษะ ที่ตลาดแรงงานโลกต้องการคือ 1. ทักษะการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน 2. การคิดวิเคราะห์ 3. ความคิดสร้างสรรค์ 4. การจัดการบุคคล 5. การทำงานร่วมกัน 6. ความฉลาดทางอารมณ์ 7. รู้จักประเมินและการตัดสินใจ 8. มีใจรักบริการ 9. การเจรจาต่อรอง 10. ความยืดหยุ่นทางความคิดสอดคล้องกับผลสำรวจความต้องการแรงงานของนายจ้างและองค์กรเกิดใหม่ในปี 2557 ขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) พบว่า นายจ้างขององค์กรในศตวรรษที่ 21 คาดหวังให้พนักงานในองค์กรมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) มากที่สุด ดังนั้นแรงงานที่จะยังคงปลอดภัย และมีความก้าวหน้าในการประกอบอาชีพ คือ แรงงานที่มีทักษะที่หลากหลายทั้งทางปัญญา และทางการสื่อสาร เช่น ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น ส่วนแรงงานที่ยังพึ่งพาทักษะซ้ำ ๆ ในการประกอบอาชีพอยู่ในปัจจุบันจะเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงมากที่จะตกงานในอนาคต (ไกรยส ภัทราวาท, 2559)

ความสามารถทางปัญญาในการคิดและการสื่อสารที่กล่าวถึงเป็นสิ่งที่นามธรรมที่แสดงออกให้เห็นให้เป็นรูปธรรมได้ในรูปของผลผลิตในลักษณะต่าง ๆ สอดคล้องกับความคิดของไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2559) ที่ว่าการคิดผลิตภาพหรือคิดเชิงผลิตภาพ(Productive thinking) เป็นความคิดหนึ่งในปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพที่สอนให้ผู้เรียนต้องคิดสร้างสรรค์และมีผลผลิตพร้อมกันไปเพื่อแก้บริโศกนิยมนและปรับเปลี่ยนสังคมไทยให้เป็นสังคมผลผลิตนิยมมากขึ้น ปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพนั้นได้กำหนดให้ผู้เรียนมีลักษณะสำคัญ 4 ประการคือ มีจิตหรือคิดวิเคราะห์ จิตหรือคิดสร้างสรรค์ จิตหรือคิดผลิตภาพ และจิตหรือคิดรับผิดชอบการคิดผลิตภาพจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีจุดสำคัญอยู่ที่ผลผลิตหรือรูปธรรมของความคิด ดังนั้นการสอนให้คิดผลิตภาพจึงเป็นการสอนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนได้คิดต่อยออกไปอีกจนสามารถแปรความคิดเป็นผลิตภัณฑ์ เป็นกิจกรรม หรือเป็นแนวปฏิบัติ

ที่ชัดเจนได้ การคิดผลิตภาพจึงเป็นความคิดในเชิงรูปธรรม แต่ทั้งนี้ความคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ก็เป็นรากฐานสำคัญต่อความคิดผลิตภาพ หลักการสำคัญของการคิดเชิงผลิตภาพจึงอยู่ที่ความเป็นรูปธรรมของความคิดหรือผลผลิตของความคิดเป็นสำคัญ ความคิดเชิงผลิตภาพจึงไม่ใช่ความคิดที่เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ แต่เป็นความคิดที่ต้องอาศัยการฝึกฝน ผ่านการทำงานอย่างเป็นระบบและมีความมุ่งมั่นในการทำงานจนประสบความสำเร็จ

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน จะต้องฝึกให้ใช้ทักษะการคิดมากกว่าใช้ความจำ รวมถึงสามารถที่จะคิดวิเคราะห์มีเหตุมีผล สามารถที่จะเข้าใจ เรียนรู้ได้ถูกทิศทาง รวมไปถึงการที่มีครูที่เก่ง คือสามารถสร้างนักเรียนที่เก่ง ไม่ได้เป็นครูที่มีความรู้เพียงอย่างเดียว เพราะครูเป็นรากฐานสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา ที่จะต้องแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมนวัตกรรม ทั้งนี้ การศึกษาไทยในยุค 4.0 จึงต้องจัดการศึกษาทั้งระบบตั้งแต่ประถม มัธยม อาชีวศึกษา ไปจนถึงอุดมศึกษา โดยงานวิจัยต่าง ๆ ของอุดมศึกษาต้องเอามาใช้ได้จริง เพราะอุดมศึกษาเป็นส่วนสำคัญในการขึ้นสู่สังคม การที่ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่การศึกษาไทยในยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืนได้นั้น จะต้องมีการเชื่อมโยงในหลากหลายมิติ ให้สอดคล้องต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อมุ่งสร้างคนให้มีคุณภาพ ตอบโจทย์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต (กัจจกร ตติยกุล, 2559)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะส่งผล ให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

วิชาเคมีเป็นวิชาหนึ่งของสาขาวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่งจะเห็นได้จากในปัจจุบันมีการนำความรู้ทางด้านเคมีมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อาหาร ยา วัสดุ เครื่องสำอาง และสิ่งทอ เป็นต้น ล้วนอาศัยความรู้และหลักการของวิชาเคมีมาใช้ ทำให้ประเทศมีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมและด้านเศรษฐกิจมากขึ้น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยได้กำหนดให้นักเรียนได้เรียนวิชาเคมีโดยจัดอยู่ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) ลักษณะเนื้อหาวิชาเคมีมีเนื้อหาจำนวนมากและค่อนข้างซับซ้อน ยากต่อการเข้าใจจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนวิชาเคมี คือนักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้หมดและไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่างๆ ได้อีกทั้งลักษณะเนื้อหาวิชาเคมีส่วนใหญ่อยู่ในระดับจุลภาคเกี่ยวข้องกับเรื่องของนามธรรมที่มองไม่เห็นและสัมผัสไม่ได้ จึงทำให้นักเรียนจำนวนมากมีทัศนคติที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับวิชาเคมี

สาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของปัญหายากขึ้นคือนักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีความเป็นนามธรรมสูง โดยเฉพาะวิชาเคมีซึ่งมีการจัดระดับการเรียนรู้เป็น 3 ระดับ โดยมักมีการอธิบายปรากฏการณ์ใน 3 ระดับ คือ ระดับมหภาค ระดับจุลภาค และระดับสัญลักษณ์ (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2560) เคมีเน้นศึกษาเกี่ยวกับสสารและการเปลี่ยนแปลงของสสาร ในการอธิบายสสารและการเปลี่ยนแปลงของสสารจึงมีลักษณะที่แตกต่างกับสาขาวิชาอื่น ดังนั้นสื่อการเรียนรู้เคมีจึงต้องแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนสามารถอธิบายและเชื่อมโยงปรากฏการณ์ทั้ง 3 ระดับ สื่อการเรียนรู้เคมีเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระเคมี ทักษะ ประสบการณ์ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เคมีมากยิ่งขึ้น

นักเคมีอธิบายความรู้ทางเคมีโดยใช้แบบจำลองแนวคิด (Conceptual model) ที่แสดงความคิดเกี่ยวกับกระบวนการที่เกิดขึ้นในโลก ซึ่งแสดงออกมาได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นไดอะแกรม แผนผัง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สมการทางคณิตศาสตร์ ภาษาหรืออาจเป็นสัญลักษณ์เฉพาะ นอกจากนี้ นักเคมียังเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอแบบจำลองแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งเพื่อเน้นสมบัติเฉพาะการสร้างแบบจำลองและตัวแทนทางความคิดเป็นลักษณะเฉพาะทางเคมีและเป็นศาสตร์ของจินตภาพหรือจินตทัศน์ จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทำให้เห็นว่าจินตทัศน์มีบทบาทสำคัญมากต่อการทำงานของนักเคมีในปัจจุบัน โดยเมื่อนักเคมีศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวกับอะตอม โมเลกุล หรืออนุภาคต่างๆ นักเคมีมักจะพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้เป็นตัวแทนอนุภาคเหล่านั้นและนักเคมีมักใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารในระดับอนุภาค สื่อแบบจำลองในการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ภาพ วัตถุ สถานการณ์จำลองหรือตัวแทนที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วสามารถเป็นตัวแทนของแนวคิดหรือปรากฏการณ์และทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สื่อแบบจำลองมีประโยชน์ในกรณีที่ไม่สามารถหาของจริงได้หรือหาได้ยาก มีราคาแพง อันตราย ขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปหรือสลับซับซ้อนเกินไป ตัวอย่างของสื่อประเภทนี้เช่น แบบจำลองโมเลกุล หรืออาจเป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนได้รับจากแสดงด้วยตนเองหรือการชมการแสดง เป็นสถานการณ์จำลองที่ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ระดับจุลภาคและกระบวนการบางอย่างได้ดี (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2560)

โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) ของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ ดำเนินการโดย OECD

(Organization for Economic Co-operation and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศที่เข้าร่วมโครงการในการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพสำหรับการแข่งขันในอนาคต สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รายงานผลการประเมิน PISA 2015 พบว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน จากค่าเฉลี่ย OECD 493 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2012 คะแนนด้านวิทยาศาสตร์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในระดับนานาชาติผลการประเมิน PISA 2015 ก็ยังพบว่า นักเรียนในประเทศเขตเศรษฐกิจ สิงคโปร์ ฮ่องกง มาเก๊า-จีน แคนาดา และฮ่องกง-จีน มีคะแนนด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มบนสุดสิบอันดับแรก ในขณะที่นักเรียนไทยและอินโดนีเซียมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) แสดงว่านักเรียนไทยมีปัญหาความสามารถทางวิทยาศาสตร์มาอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มจะมากขึ้น ซึ่งจะมีผลเสียต่อการพัฒนาประเทศเมื่อเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 และจากรายงานผลการประเมินผลการศึกษาระดับชาติของประเทศไทย (O-net) โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) คะแนนของโรงเรียนกลุ่มโรงเรียนมัธยมขยายโอกาส จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557-2559 พบว่ามีคะแนนผลการทดสอบสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนปกติยังไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ที่เหมาะสม

จากข้อมูลและเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเสริมสร้างการคิดผลิตภาพของผู้เรียนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐานจะส่งผลอย่างไรกับผู้เรียน ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการคิดผลิตภาพของผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เนื้อหาวิชาเคมีเรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนวิชาเคมีที่จะทำให้เข้าใจเนื้อหาอื่นๆ ตามมา และเลือกศึกษานักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพราะเป็นชั้นเรียนพื้นฐานของระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดเชิงผลิตภาพของนักเรียนโดยเริ่มต้นศึกษาจากนักเรียนของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมขยายโอกาส จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาให้นักเรียนให้พร้อมกับการพัฒนาประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงผลิตภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. คำถามวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการคิดเชิงผลิตภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมขยายโอกาส จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้หรือไม่

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ความสามารถในการคิดเชิงผลิตภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมขยายโอกาส จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 95 คน จัดอยู่ใน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนธนาคารออมสิน 55 คน โรงเรียนวัดกุยบุรี 40 คนจำนวน 4 ห้องเรียน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ

5.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธนาคารออมสิน ซึ่งเป็นโรงเรียนหนึ่งในกลุ่มโรงเรียนมัธยมขยายโอกาสจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

5.3.1 ตัวแปรต้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม

5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดเชิงผลิตภาพ

5.4 ระยะเวลาในการศึกษา 30 ตุลาคม – 8 ธันวาคม 2560

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนคิดเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นการสร้างแบบจำลอง ขั้นการประเมินแบบจำลอง ขั้นการดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง ขั้นขยายแบบจำลอง

6.2 ารคิดเชิงผลิตภาพ หมายถึง กระบวนการคิดที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้นักเรียนสร้างผลงาน ผลผลิตหรือชิ้นงาน มีขั้นตอนการคิด 7 ประการประกอบด้วย 1. ช่างสังเกต

2. คิดต่อเนื่องได้ 3. มองเห็นทางปรับปรุงแนวปฏิบัติ 4. เชื่อมโยงกับผลผลิต 5. คิดและทำด้วยพร้อมกันไป 6. มุ่งทำให้เสร็จ และ 7. พร้อมรับการทดสอบ/การประเมิน/และการดำเนิน

6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม โดยพิจารณาคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้วัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

6.3.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราว หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง นิยามศัพท์ หลักการ แนวความคิด กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

6.3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนก การขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

6.3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่แตกต่างออกไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

6.3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภทข้อมูล ทักษะการตั้ง สมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายสรุปข้อมูล และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้แนวทางการสอนวิชาเคมีโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและโครงสร้างอะตอม ที่สามารถพัฒนาทักษะในการคิดเชิงผลิตภาพ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

7.2 ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีโดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงผลิตภาพของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ระดับคุณภาพการศึกษาของนักเรียนสูงขึ้น