บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีการปฏิรูปหลักสูตรมาตั้งแต่ช่วงหลังทศวรรษ 1950 ถึงต้นทศวรรษ 1970 โดยมีการพัฒนาหลักสูตรของสหรัฐภายใต้การสนับสนุนของ The National Science Foundation และในประเทศอังกฤษสนับสนุนโดย The Nuffield Foundation (Jackson, 1992, p. 790) สำหรับการพัฒนาการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย Fensham แห่งมหาวิทยาลัยโมนาสห์ ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวถึงเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งเขียนโดย UNESCO เมื่อปี ค.ศ. 1984 ว่าประเทศไทยเป็นตัวอย่างในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ได้พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ. 1970 และนำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มาใช้ในโรงเรียน โดยให้การสนับสนุนทางด้านแบบเรียน อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คู่มือครู และโครงการพัฒนาครู (Jackson, 1992, p. 790) จะเห็นได้ว่าประเทศของเรามีการพัฒนาการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา เพื่อนำพาประเทศไปสู่การพัฒนาในด้านต่าง ๆ และโดยเฉพาะในปัจจุบันนี้มีการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจกันอย่างมาก เราคงต้องมีการพิจารณาในเรื่องนี้ด้วย

การพัฒนาประเทศของเราให้เจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจนั้นส่วนหนึ่งมาจากการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญการเฉพาะด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคลากรที่เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิต ปรับปรุงคุณภาพ รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำมันพืช อาหารสำเร็จรูป ยารักษาโรค สบู่ น้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องสำอางค์ ผลิตภัณฑ์พลาสติก แบตเตอรี่ ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดแมลง ฯลฯ ซึ่งจะต้องมีความรู้ทางเคมีเป็นพื้นฐานและจะเห็นได้ว่าความรู้ทางเคมีมีความสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมมากมายและผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนเราด้วย ในการบริโภคผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ผู้บริโภคควรมีความรู้พื้นฐานทางเคมีด้วยเช่นกัน เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจในการบริโภคผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างถูกต้องและปลอดภัย ดังนั้นจึงต้องมีการให้ทุกคนมีความรู้ทางเคมี สอดคล้องกับแนวคิดของ Fensham ที่ว่า วิชาเคมีเข้าไปมีบทบาทในบุคคลและชีวิตการทำงาน และมีสาระที่บุคคลแต่ละอาชีพควรศึกษา เช่น ความต้องการน้ำ การอนุรักษ์ทรัพยากรทางเคมี ปิโตรเลียมกับการสร้างหรือทำลาย ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหาร เคมีเกี่ยวกับอากาศและบรรยากาศ เคมีและสุขภาพ และเคมีอุตสาหกรรมกับความมั่นใจและท้าทาย (Jackson, 1992,

p. 812) บุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางเคมีและวิทยาศาสตร์แต่ละสาขาได้มาจากนิสิตนักศึกษา ที่จบการศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งนิสิต นักศึกษาเหล่านั้นต้องมีพื้นฐานการศึกษามาจากแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในแผนการเรียนนี้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์จัดให้เรียนรายวิชาพื้นฐาน เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และรายวิชาเพิ่มเติม เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 อีก 5 รายวิชา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 4-6) ทั้งเคมีพื้นฐานและเคมีเพิ่มเติมยังเป็นพื้นฐานความรู้ในการสอบเข้าและศึกษาเล่าเรียนในสาขาทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันอุดมศึกษาอีกด้วย และจากการสำรวจอย่างเฉพาะเจาะจงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดลพบุรีโดยเฉพาะโรงเรียนพระนารายณ์ พบว่า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มีคะแนนวิชาเคมีเฉลี่ยร้อยละ 64.41, 67.25 และ 72.06 ตามลำดับ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มีคะแนนวิชาเคมีเฉลี่ยร้อยละ 71.24, 67.97 และ 74.09 ตามลำดับ และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มีคะแนนวิชาเคมีเฉลี่ยร้อยละ 66.05, 68.28 และ 74.15 ตามลำดับ (งานทะเบียนวัดผลโรงเรียนพระนารายณ์, 2553, หน้า 4, 14, 23, 33, 43, 51; 2554, หน้า 5, 21, 35) จะเห็นได้ว่าปัญหาของผู้เรียนคือผลสัมฤทธิ์ในวิชาเคมี ยังไม่ดีเท่าที่ควรจะเป็นคือน่าจะมีผลสัมฤทธิ์ของคะแนนในวิชาเคมีเฉลี่ยร้อยละ 75.00 ขึ้นไปซึ่งเป็นระดับผลการเรียนดีมาก (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และกระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 133) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินภายนอกสถานศึกษา ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดลพบุรี ในมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร มีคะแนนเฉลี่ย 2.26 ซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่าระดับดี (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2555, หน้า 710-723)

ปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยังไม่ดีเท่าที่ควรคงต้องมาดูที่การวัดผลผู้เรียนตามตัวชี้วัดช่วงชั้น ซึ่งคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาจากการวัดสาระการเรียนรู้เคมีโดยใช้แบบทดสอบวัดและประเมินผลผู้เรียนตามตัวชี้วัดช่วงชั้น ในด้านความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) (Bloom, Engelhart, Frust, Hill, & Krathwohl, 1972, p. 18) เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดช่วงชั้นและระดับการวัดผลในแบบทดสอบพบว่ามีการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบร่วมของการวัดผลในด้านต่าง ๆ นี้ด้วย เป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีปัญหาเกิดขึ้นในด้านการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และอาจส่งผลกระทบต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการติดตามผลและการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตร และจากการสรุปผลการดำเนินงาน 9 ปี ของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ. 2542-2551) พบว่าประเด็นที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนที่ควรเร่งพัฒนาประการหนึ่ง คือ การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 1; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552, หน้า 1-3) ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะมุ่งเน้นไปที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ซึ่งมีความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีช่วงพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget โดยผู้เรียนสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิด สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ (Pritchard, 2009, p. 19; Hergenhahn & Olson, 2005, p. 288; Lall & Lall, 1983 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2550, หน้า 65; พรรณี ชูทัย เจนจิต, 2550, หน้า 73)

ความต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้นมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะความสามารถในการคิด ซึ่งการคิดวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะนี้ด้วย ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงก็เป็นทักษะเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์ สนองตอบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนในด้านวิชาการ และเป็นทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานและมีจิตสาธารณะซึ่งสอดคล้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 6-7, 22)

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นเหตุผลที่นำไปสู่เอกลักษณ์หรือคำตอบเฉพาะที่สามารถดำเนินการได้ (Amer, 2005, p. 13) สำหรับบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ควรมีความสามารถในการตีความ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ มีความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม และมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) และการวิเคราะห์

เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) (Bloom et al., 1972, pp. 144-148) สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ มี 5 ทักษะ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) การทดลอง (Experimenting) และการตีความหมายข้อมูล (Interpreting Data) (Chiappetta & Koballa, 2010, pp. 131-132) ส่วนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) เป็นการแสดงความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์ โดยแสดงออกมาเป็นความคิดเห็น การกระทำที่เหมาะสมกับการยอมรับ เปลี่ยนความคิดเห็นได้เมื่อมีข้อมูลที่มีเหตุผลถูกต้องกว่า ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง (Moore & Sutman, 1970, p. 86; Gauld, 1982, p. 109; Good, 1973, p. 49; วรรณทิพา รอดแรงค้า และพิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2532, หน้า VIII) ลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความมีเหตุผล(Rationality) มีความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ความใจกว้าง (Open-mindedness) ความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง (Integrity and Impartiality) ความเพียรพยายาม (Perseverance) และการพิจารณารอบคอบก่อนตัดสินใจ (Careful Consideration Before Making Decision) (Washton, 1961, pp. 29-30; Billeh & Zakhariades, 1975, p. 156; ภพ เลาหไพบูลย์, 2542, หน้า 12-13; พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545, หน้า 13-14) กระทรวงศึกษาธิการจึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงนำเข้าสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งไม่ได้ระบุไว้อย่างเด่นชัดแต่สามารถวิเคราะห์ให้เห็นแล้วว่ามีการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวรวมอยู่ในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า การพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการสืบค้น ศึกษาข้อมูลและเนื้อหาสาระต่าง ๆ คิดวิเคราะห์เรื่องที่ศึกษา จัดทำผลงานและนำเสนอผลงานด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษา สนับสนุนในด้านข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ ให้ความสะดวกกับผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สรุปได้ว่าในบรรยากาศและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (Qing,

Ni, & Hong, 2010, p. 4568; ศรมีชัย จันทน์ทวงส์, 2553, หน้า 66-67; อุบล อรรคแสง, 2553, หน้า 86) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Myers & Dyer, 2006, p. 60; ŞimŞek & Kabapınar, 2010, pp. 1192-1193; Lati, Supasorn, & Promarak, 2012, p. 4474; ระเบียบ อนันตพงศ์, 2550, หน้า 71-74) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Nasrudin & Azizah, 2010. pp. 765-771; นงลักษณ์ เชื้อดี, 2548, หน้า 99-100; ไชยยันต์ จรูญเสาวภากิจ, 2550, หน้า 143) ได้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมานี้ใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพราะมีช่วงพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget โดยผู้เรียนสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิด และสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (Pritchard, 2009, p. 19; Hergenhahn & Olson, 2005, p. 288; Lall & Lall, 1983 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2550, หน้า 65; พรรณี ชูทัย เจนจิต, 2550, หน้า 73) สำหรับธรรมชาติของวิชาเคมีผู้เรียนจะต้องมีการปฏิบัติการทดลอง ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง และความต้องการในด้านคุณภาพผู้เรียนประการหนึ่งของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คือ ต้องการให้ผู้เรียนมีคุณภาพในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 หน้า 98-99)

ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามแนวคิดที่ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นต้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และธรรมชาติของผู้เรียน (Gagné & Briggs, 1979 cited in Tennyson, 2010, p. 6) และมีทฤษฎีมารองรับรูปแบบ (Gustafson & Branch, 2002, p. 2) สำหรับการสนับสนุนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีทฤษฎีพื้นฐาน ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ได้แก่ กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) (Schunk, 1996, pp. 28-34; Hergenhahn & Olson, 2005, pp. 60-62)

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) ผู้เรียนสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิด และสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (Pritchard, 2009, p. 19; Hergenhahn & Olson, 2005, p. 288; Lall & Lall, 1983 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2550, หน้า 65; พรรณี ชูทัย เจนจิต, 2550, หน้า 73)

3. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) จากแนวคิดของ Seymour Papert มีหลักสำคัญของการเรียนรู้ ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเชื่อมโยงความรู้ การออกแบบงาน การลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์ และการมีเวลาในการทำงาน (Bers, Ponte, Juelich, Viera, & Schenker, 2002, pp. 123-125; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544, หน้า 3-4, 13)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของรอเจอร์สโดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการทำงาน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความสะดวกและสิ่งอำนวยในการปฏิบัติงาน (Schunk, 1996, p. 404; Boeree, 2006, pp. 4-7; ทิศนา แขมมณี, 2550, หน้า 70)

และนำการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้น (Group Investigation) ที่มีการดำเนินการเป็น 6 ระยะ ได้แก่ การระบุหัวข้อและการจัดกลุ่มผู้เรียน (Identifying the Topic and Organizing Pupils into Groups) การวางแผนงานการเรียนรู้ (Planning the Learning task) การดำเนินการสืบค้น (Carrying Out the Investigation) การจัดทำรายงาน (Preparing a Final Report) การนำเสนอรายงาน (Presenting the Final Report) และการประเมินผล (Evaluation) (Sharan & Sharan, 1989, pp. 17-20; Slavin, 1995, pp. 111-117; Joyce, Weil, & Calhoun, 2004, pp. 222-227) มาเป็นองค์ประกอบหนึ่งในขั้นตอนต่าง ๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นด้วย

งานวิจัยที่สนับสนุนแนวคิดของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ ในกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ เป็นการศึกษากลยุทธ์การเรียนรู้ที่มีต่อปฏิสัมพันธ์และความพึงพอใจของผู้เรียน โดยนำกฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) ของธอร์นไดค์มาเป็นทฤษฎีพื้นฐานโดยคิดว่า ถ้ามีสิ่งเร้าตามด้วยการตอบสนองอย่างพึงพอใจแล้วการเชื่อมต่อระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองจะแข็งแกร่งทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้นั้น มีการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ 2 วิธีกับผู้เรียน 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งใช้แบบออนไลน์อย่างเดียว อีกกลุ่มหนึ่งใช้แบบออนไลน์ผสมกับการเผชิญหน้า ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มที่ใช้แบบออนไลน์ผสมกับการเผชิญหน้าการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน มีการรับรู้ถึงการมีปฏิสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบออนไลน์อย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Bailey, 2002, pp. 13, 59-80) สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของรอเจอร์สในด้านสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ มีการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกับความสำเร็จของผู้เรียน พบว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางประสบผลสำเร็จสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นศูนย์กลาง (Gelisli, 2009, pp. 469-473) ยังมีการเปรียบเทียบการศึกษาที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการศึกษาที่ใช้ครูเป็นศูนย์กลางในบทเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับประถมศึกษาในด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่าผู้เรียนต้องการให้มีการศึกษาที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าการศึกษาที่ใช้

ครูเป็นศูนย์กลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Acat & Dönmez, 2009, pp. 1805-1809) สำหรับการให้การบริการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่าการให้การบริการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Farajollahi & Moenikia, 2010, pp. 4451-4456) ในส่วนของสภาพภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการรับรู้ของผู้เรียน โดยจัดพื้นฐานที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ประกอบด้วย แบบจำลอง การฝึกหัด การให้ความช่วยเหลือ เสียงที่ชัดเจน ผลสะท้อน และการสำรวจ พบว่า ผู้เรียนมีแนวคิดในทางบวกกับสภาพการเรียนรู้ที่เหมาะสมนี้ (Ünala & İnanb, 2010, pp. 2171-2175) ถ้าพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน พบว่า ลักษณะนิสัยของครูผู้สอนและลักษณะนิสัยของเพื่อนร่วมชั้นมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Mustapha, Rahman, & Yunus, 2010, pp. 1079-1084) นอกจากนี้มุมมองของผู้เรียนและผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิธีการให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และห้องเรียนปกติ พบว่าควรสนับสนุนให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Kurawa, 2010, pp. 1550-1555) และการรับรู้จากกิจกรรมในชั้นเรียนและการเรียนรู้ด้วยตนเอง พบว่าทุกองค์ประกอบของการรับรู้ในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กับการบังคับตนเองในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Kareshki, 2011, pp. 409-413)

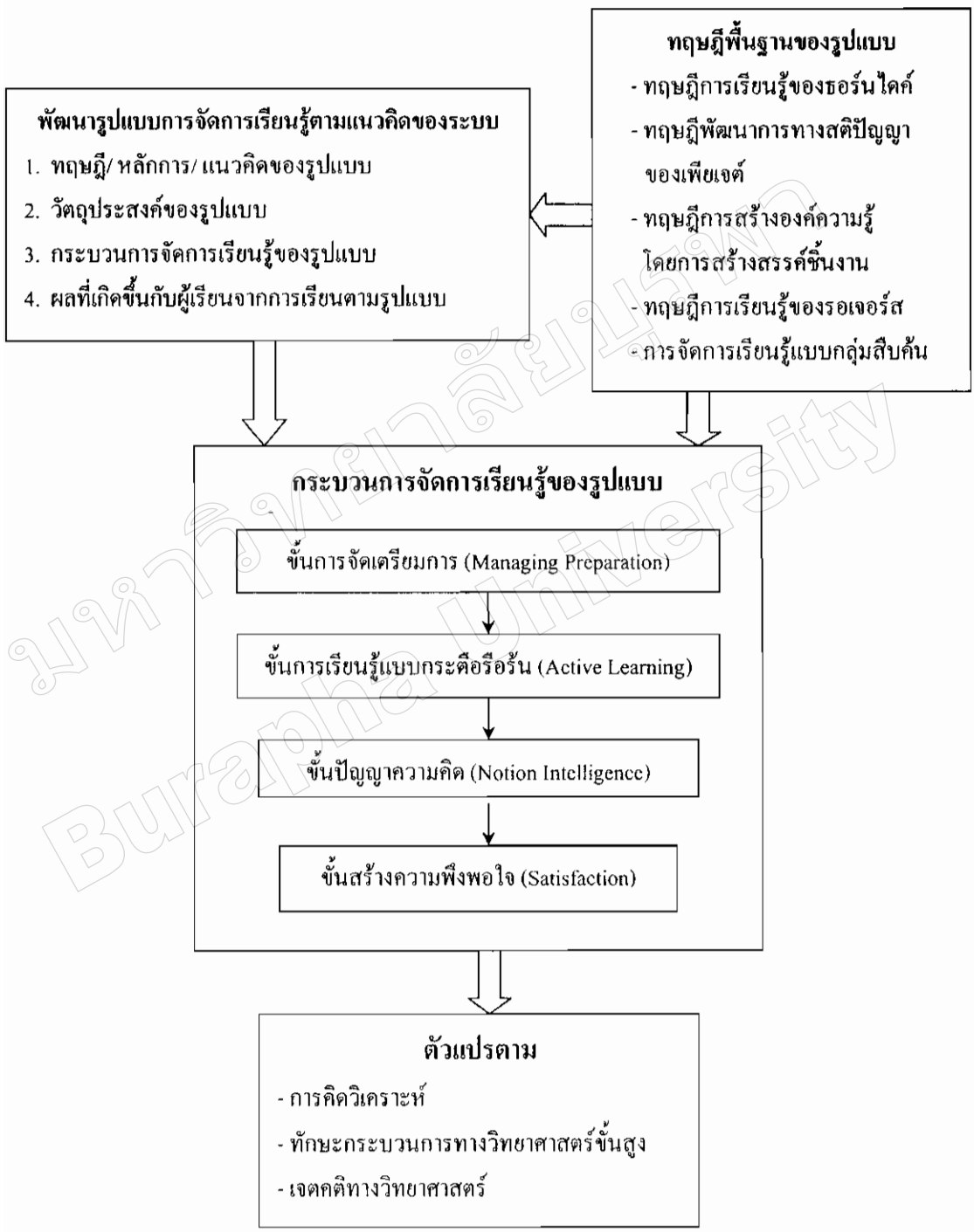
ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำ **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์** นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้กับครูผู้สอน โดยเป็นไปตามองค์ประกอบที่เป็นองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ต้องการให้ผู้เรียนนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 หน้า 6-7, 10, 22, 98-99)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สมมติฐานของการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนที่มีคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบอยู่ในระดับเห็นด้วย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เจตคติทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้

2. การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์นี้ เป็นแนวทางสำหรับครูที่จะนำไปสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ อีกต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการสอนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยา เป็นระยะเวลา 18 คาบ และได้ใช้โรงเรียนพระนารายณ์ เป็นสถานที่ในการวิจัย ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เลือกแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2555 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนกลุ่มทดลองจำนวน 47 คน จากโรงเรียนพระนารายณ์

ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรที่ศึกษาในการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบ หมายถึง แบบแผนการดำเนินงานที่สร้างขึ้น เพื่ออธิบายข้อเท็จจริง และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เข้าใจง่ายขึ้น

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แบบแผนการดำเนินการสอนอย่างเป็นระบบตามทฤษฎี/ หลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือ และได้รับการพิสูจน์ว่ามีประสิทธิภาพที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียน ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบแผนการดำเนินการสอนที่มีทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และทฤษฎีการเรียนรู้ของรอเจอร์สเป็นทฤษฎีพื้นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้นเป็นส่วนประกอบในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการจัดเตรียมการ (Managing Preparation) ขั้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence) และขั้นสร้างความพึงพอใจ (Satisfaction) และ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ

4. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการพิจารณาความสำคัญ การหาความสัมพันธ์ และการสรุปหลักการ ของเนื้อหาสาระหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น วัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูล วัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

6. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์โดยแสดงออกมาเป็นความคิดเห็น

การกระทำที่เหมาะสมกับการยอมรับ เปลี่ยนความคิดเห็นได้เมื่อมีข้อมูลที่มีเหตุผลถูกต้องกว่า ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความอยากรู้อยากเห็น มีความเพียรพยายาม มีความซื่อสัตย์ มีใจเป็นกลางและมีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ วัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

7. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ หมายถึง ความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University