บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ใน การสอนวิชาเคมี โดยการทดลองนำร่องใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนในกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 47 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้จากการเลือกโรงเรียนที่ใช้ในการวิจัยเป็นโรงเรียนพระนารายณ์ แล้วสุ่มแบบหลายขั้นตอนในระดับชั้นและห้องเรียน โดยใช้เครื่องมือที่ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง 4) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ 5) แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ สำหรับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และตอนที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่มีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการจัดเตรียมการ (Managing Preparation) ขั้นการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ขั้นปัญญาความคิด (Notion Intelligence) และขั้นสร้างความพึงพอใจ (Satisfaction) และ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียน

ตามรูปแบบ และรูปแบบมีคุณภาพเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยมีผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในระดับความคิดเห็นมากที่สุด

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบเท่ากับ 4.04 ซึ่งอยู่ในระดับความคิดเห็นเห็นด้วย

อภิปรายผล

จากการวิจัยอภิปรายผลที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่มีคุณภาพ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า *รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนเรียนที่มีคุณภาพจากการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ* ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญในระดับความคิดเห็นมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะว่า

1.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้มีระบบที่ชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนารูปแบบของ Kemp (1985, p. 10) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ (Gustafson & Branch, 2002, p. 3-7) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดในการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ (Gagné & Briggs, 1979 cited in Tennyson, 2010, p. 6) องค์ประกอบ (Kemp, 1985, p. 10) และขั้นตอน (Morrison et al., 2001 cited in Olt, 2007, p. 16) ที่ต้องคำนึงถึงนำมาพิจารณา และวิเคราะห์ ซึ่งมีองค์ประกอบของรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแนวทฤษฎีที่รองรับในขอบข่ายของแนวคิดความเป็นการนำไปสู่บริบทที่รูปแบบสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้รูปแบบเป็นที่ยอมรับ (Gustafson & Branch, 2002, p. 2) หมายความว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยการมีทฤษฎี/ หลักการ/ แนวคิดของรูปแบบ (ทิศนา แขมมณี, 2550, หน้า 221-222) นำทฤษฎีการเรียนรู้เป็นพื้นฐานและทฤษฎีแรงจูงใจมาสนับสนุน (Eggen & Kauchak, 2006, p. 18) แล้วทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เมื่อนำไปใช้แล้วจะให้เกิดการพัฒนาสิ่งใดกับผู้เรียน จากนั้นคิดขั้นตอนใน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบเพื่อส่งผลการพัฒนาการเรียนรู้ไปยังผู้เรียนในการกำหนดขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้นั้นจะต้องมีทฤษฎีการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานรองรับขั้นตอนที่กำหนดขึ้น นอกจากทฤษฎีการเรียนรู้ แล้วยังนำยุทธวิธีต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้มาใช้ร่วมด้วย มีผลทำให้ขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการที่จะส่งผลไปยังผู้เรียนและผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนรู้ตามรูปแบบก็เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบที่กำหนดไว้ (Joyce et al., 2004, pp. 219-227; Eggen & Kauchak, 2006, p. 18) ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรบ่งบอกวิธีการ อธิบายส่วนสำคัญ รวมทั้งการทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน (Keeves, 1997 cited in Keeves, 2002, p. 121)

1.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้มีการกำหนดบทบาทของครูและผู้เรียนอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2553, หน้า 26) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าท้ายความสามารถของผู้เรียน กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน และวิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และสำหรับผู้เรียนนั้นมีบทบาทในการกำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง แสวงหาความรู้เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู และประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.3 กิจกรรมของผู้เรียนมีการปฏิบัติที่เด่นชัด ตั้งแต่เริ่มการทำผลงานจนเสร็จสิ้นและมีการประเมินผล ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของ Seymour Papert ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ด้วยตนเอง มิได้มาจากครูและในการสร้างความรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยยึดหลักสำคัญ คือ เรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการสำรวจ ทดลองด้วยตนเอง เชื่อมโยงความรู้ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน ออกแบบงาน เป็นการระบุและแลกเปลี่ยนความคิด เป็นแนวทางใหม่ของบุคคลที่จะนำความรู้ที่ได้มา

เชื่อมต่อกับความรู้เดิมลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์ เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม และมีเวลาในการทำงาน ให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำงานอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544, หน้า 3-4, 13, 31-38; Bers et al., 2002, pp. 123-125)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียนมีความชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดของ Sharan and Sharan (1989, pp. 17-20) และ Slavin (1995, pp. 111-117) ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้น (Group Investigation) ที่มีการดำเนินการ โดยเริ่มจากการระบุหัวข้อและการจัดกลุ่มผู้เรียน การวางแผนงานการเรียนรู้ การดำเนินการสืบค้น การจัดทำรายงาน การนำเสนอรายงานและสุดท้ายเป็นการประเมินผล และแนวคิดของ Piaget ที่กล่าวว่า การพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) ผู้เรียนสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหา ทุกชนิด 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)

1.5 บรรยากาศในการเรียนรู้ แสดงถึงความเป็นอิสระของผู้เรียนในการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Rogers ที่กล่าวว่า การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการทำงาน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษา อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความสะดวกและสิ่งอำนวยในการปฏิบัติงาน (Schunk, 1996, p. 404; Boeree, 2006, p. 7)

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบอยู่ในระดับเห็นด้วย สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า *รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ และสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบอยู่ในระดับ เห็นด้วย* ทั้งนี้เป็นเพราะว่า

2.1 **การพัฒนาการคิดวิเคราะห์** ได้ให้ผู้เรียนมีการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยมีการอภิปรายเพื่อให้ได้เรื่องที่สนใจ แล้วดำเนินการวางแผนการทำงาน มีการสืบค้น การทดลอง แล้วนำความรู้มาเชื่อมโยงในการทำป้ายนิเทศและการทำวีดีทัศน์ นำเสนอผลงานและประเมินผลงานของเพื่อน สอดคล้องกับแนวคิดของประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, หน้า 318) ที่กล่าวว่า สิ่งสำคัญในการ

พัฒนาการคิดนั้น ควรจัดให้ผู้เรียนได้มีการเรียนหรือทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม หรืออย่างน้อยเป็นคู่ การเรียนในระบบกลุ่มอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป จะเป็นเครื่องมือบังคับให้เด็กได้แสดงความคิดออกมาให้ผู้อื่นรู้ และยังเป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความระมัดระวัง รอบคอบ และรู้จักตรวจสอบความคิดที่ไม่เป็นระบบของตนเอง ตลอดจนผู้อื่นด้วย ยังสอดคล้องกับแนวคิดของเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2553, หน้า 22) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ของคนเราจะเกิดขึ้นได้เมื่อ คนนั้นต้องการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น เมื่อเกิดข้อสงสัยในบางสิ่งจึงพยายามหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมาอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เมื่อต้องการประเมินสิ่งต่าง ๆ เพื่อตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือเมื่อต้องการเห็นภาพรวมทั้งหมดของเรื่องนั้น รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ Greetham (2010, pp. 69-73) ที่กล่าวว่า เทคนิคที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คือ มีการยกตัวอย่างในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิเคราะห์กรณีตัวอย่าง และทำการทดสอบตามความคิด ถึงกระนั้นก็ตาม ยังสอดคล้องกับแนวคิดของประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, หน้า 60) ที่ว่า การคิดวิเคราะห์สามารถพัฒนาได้จากประสบการณ์อันหลากหลายและบรรยากาศการเรียนรู้ ร่วมกันของผู้เรียน กิจกรรมที่ครูจัดให้ผู้เรียนจะอยู่ในรูปแบบการตั้งคำถาม การสังเกต การสืบค้น การทำนาย ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Thorndike ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนมากกว่าและเชื่อว่าผู้คนมีความเกี่ยวข้องในการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดหรือเชื่อมโยงความคิดการวิเคราะห์และการให้เหตุผล (Thorndike, 1913 cited in Schunk, 1996, pp. 28-29) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Qing, Jing et al. (2010, pp. 4597-4603) ที่ศึกษาการส่งเสริมการคิดวิจารณญาณของครูฝึกหัดโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานการเรียนรู้ในการเรียนการทดลองเคมี พบว่านักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานมีการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมเช่นเดียวกัน

2.2 **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง** ได้ให้ผู้เรียนมีการกำหนดเรื่องที่สนใจจากการอภิปรายกลุ่ม มีการวางแผนและดำเนินการเรื่องที่สนใจด้วยตนเอง มีการทำกิจกรรมการสืบค้น การทดลอง ในการทำการทดลองของผู้เรียนถ้ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ครูผู้สอนให้คำปรึกษาแล้วผู้เรียนทำการทดลองใหม่เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด สอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2553, หน้า 70) ที่กล่าวว่า หลักการจัดการศึกษาตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ หากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดจะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงแล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำสิ่งนั้นบ่อย ๆ แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซาก จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้นั้นไปใช้บ่อย ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของวรรณทิพา รอดแรงค้า และจิต นวนแก้ว (2542, หน้า X) และยังสอดคล้องกับแนวคิดของภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 14) ที่ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาได้โดยผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ควบคู่ไปกับกระบวนการกลุ่ม เพื่อใช้ค้นคว้าความรู้และฝึกทักษะด้านต่าง ๆ โดยการค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและพัฒนาความคิดด้วย เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและทำการทดลอง เป็นต้น ถึงกระนั้นก็ตามยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Thorndike ที่กล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ ตามกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของ Thorndike (Schunk, 1996, pp. 29-30; Hergenhahn & Olson, 2005, pp. 61) รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget ซึ่งกล่าวไว้ว่า ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ในขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) ที่ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐาน คิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิด และสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (Pritchard, 2009, p. 19; Hergenhahn & Olson, 2005, p. 288; พรรณี ชูทัย เจนจิต, 2550, หน้า 73) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Myers and Dyer (2006, pp. 52-63) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการสืบสวนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการสืบสวนสอบสวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกำหนดกระบวนการปฏิบัติการ

2.3 **การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์** ได้ให้ผู้เรียนมีการให้เหตุผลในการเลือกหัวข้อที่สนใจด้วยการอภิปรายกลุ่ม มีแนวทางในการทำงานตามความคิดของตนเอง ตัดสินใจเลือกแหล่งเรียนรู้ที่สนใจจะสืบค้น นำข้อมูลจริงจากการทดลองมาเชื่อโยงกับข้อมูลที่สืบค้น โดยมีการพิจารณาอย่างรอบคอบในการเรียบเรียงเป็นผลงาน มีการประเมินผลงานด้วยเกณฑ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับทั้งคะแนนและข้อเสนอแนะต่าง ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของวรรณทิพา รอดแรงค้า และจิต นวนแก้ว (2542, หน้า X) ที่กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาได้โดยผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน ซึ่งกระบวนการกลุ่มที่ดีจะฝึกให้นักเรียนรู้บทบาทรู้ความรับผิดชอบ มีเหตุผล มีความใจกว้าง ใจเป็นกลาง ไม่ด่วนตัดสินแต่ฝึกคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ โดยมีเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเป็นพลังสำคัญ รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ Thorndike ที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นทีละน้อย การตอบสนองที่สำเร็จผลถือว่าเป็นสิ่งที่สร้างได้ แต่ถ้าไม่สำเร็จให้ปล่อยวาง (Thorndike, 1913 cited in Schunk, 1996, pp. 28-29) จากกฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ (Schunk, 1996, pp. 29-30; Hergenhahn & Olson, 2005, pp. 61-62) และสอดคล้องกับงานวิจัย

ของ Nasrudin and Azizah (2010. pp. 763-772) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้น (Group-Investigation) เรื่อง กรด เบส และเกลือ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบค้นส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกันกับที่ Khan, Shah, Mahmood, and Zareen (2012. p. 14) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนที่พัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า เจตคติสามารถพัฒนาได้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยครูมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีการอภิปรายและออกแบบการทดลองตามแนวคิดที่ผู้เรียนสนใจ

2.4 **เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ** ได้ให้ผู้เรียนทำการสร้างผลงานด้วยกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมมือร่วมใจในการทำงาน สืบค้นและทดลองหาข้อมูล มาสร้างเป็นผลงาน มีการประเมินผลงานโดยครูและผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของปรียาพร วงค์อนุตรโรจน์ (2551, หน้า 266) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มจะเปลี่ยนเจตคติได้ง่ายกว่าการเปลี่ยนทีละคน เพราะบุคคลชอบการเลียนแบบเอาอย่าง และต้องการเข้ากลุ่ม และทิศนา แขมมณี (2550, หน้า 51) ที่ว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนแบบลองผิดลองถูกบ้าง (เมื่อพิจารณาแล้วว่าไม่ถึงกับเสียเวลามากเกินไป และไม่เป็นอันตราย) ตามหลักการจัดการศึกษาตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิธีการแก้ปัญหา จดจำการเรียนรู้ได้ดี และเกิดความภาคภูมิใจในการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของพรรณี ชูทัย เจนจิต (2550, หน้า 310) ที่กล่าวว่า เจตคติสามารถพัฒนาได้โดยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลในทุกแง่มุมเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ จัดประสบการณ์ใหม่ในการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน และเร้าให้ผู้เรียนเกิดอารมณ์กลัวจากการที่ไม่สนใจเรียนซึ่งจะทำให้ผลการเรียนไม่ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saribas and Bayram (2009, pp. 61-72) ซึ่งได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาเคมีโดยผ่านทักษะอภิปัญญาภายใต้การตัดสินใจในการทำการทดลองเคมีกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาเคมีและกลยุทธ์การตัดสินใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองสูงกว่าผู้เรียนในกลุ่มควบคุม และ Damavandia and Kashanib (2010, pp. 1574-1579) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อการปฏิบัติงานและเจตคติของนักเรียนที่อ่อนในวิชาเคมี พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองมีผลการปฏิบัติงานสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ และนอกจากนี้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองส่งผลให้ผู้เรียนที่อ่อนเกิดเจตคติในเชิงบวกต่อการเรียนเคมี

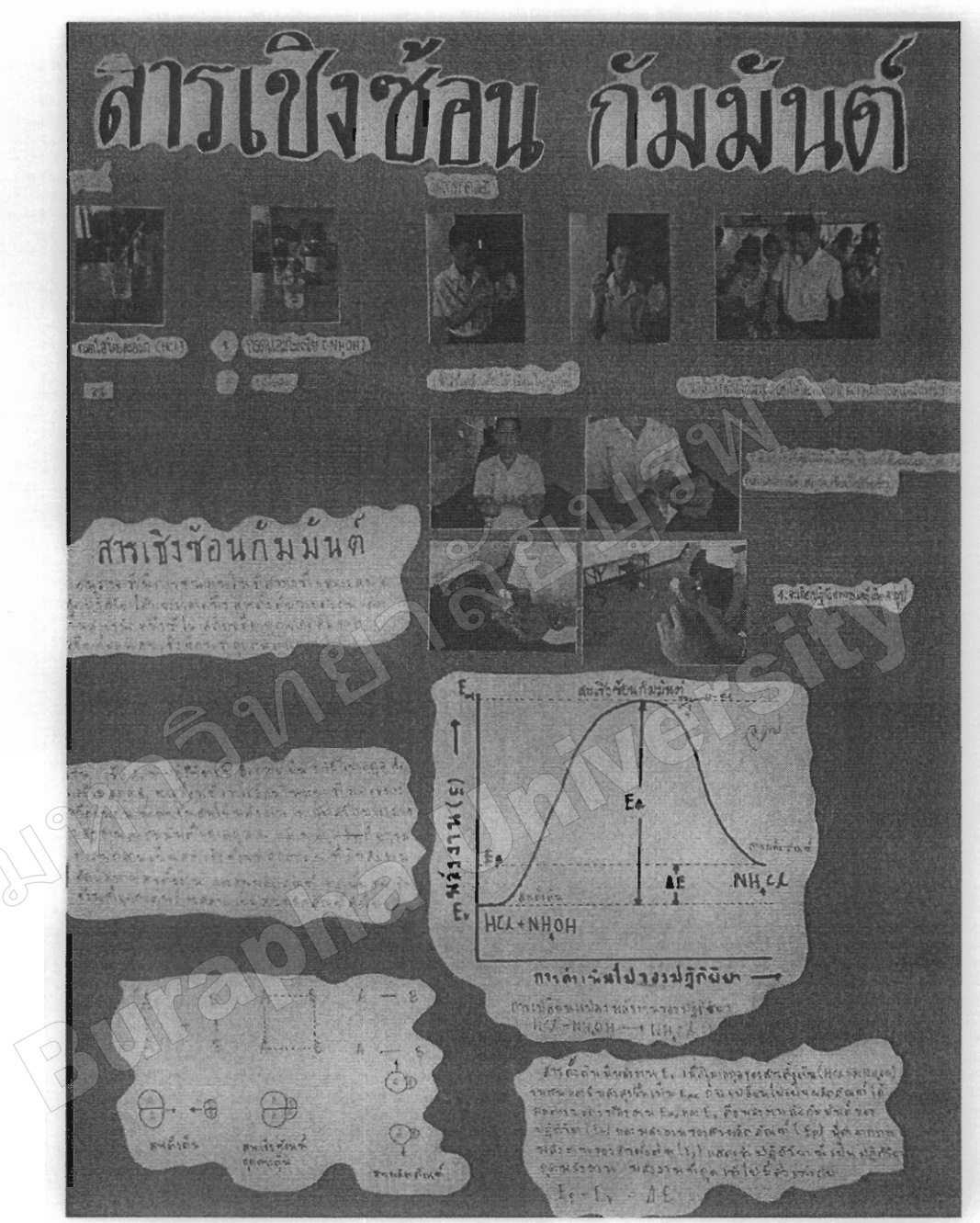
ข้อค้นพบด้านการสร้างผลงาน

ในการสร้างผลงานของผู้เรียนมี 2 ประเภท คือ เป็นป้ายนิเทศ และเป็นวีดีทัศน์ ในรูปวีซีดี หรือ ดีวีดี มีข้อค้นพบในแต่ละผลงาน ดังนี้

1. ป้ายนิเทศ ในการจัดทำป้ายนิเทศ พบว่า ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจกันทำงาน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เน้นการเขียนด้วยลายมือตนเอง ทำให้ป้ายนิเทศมีความโดดเด่น น่าสนใจ เนื้อหาสาระและข้อมูลถูกต้อง หรืออาจมีปรับปรุงบ้างเล็กน้อย ดังภาพที่ 6-8

ภาพที่ 6 ป้ายนิเทศ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ณ ขณะใด ขณะหนึ่ง

ภาพที่ 7 ป้ายนิเทศ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง



ภาพที่ 8 ป้ายนิเทศ เรื่อง สารเชิงซ้อนกัมมันต์

2. วีดีทัศน์ ในการจัดทำวีดีทัศน์ พบว่า ผู้เรียนมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดทำวีดีทัศน์อย่างสร้างสรรค์ โดยครูมีส่วนในการแนะนำโปรแกรมที่ใช้จัดทำวีดีทัศน์และมีบางโปรแกรมที่ผู้เรียนค้นหามาเอง ผู้เรียนต้องทำนอกเวลาเรียนโดยรวมกลุ่มกันจัดทำแบ่งหน้าที่กันทำงาน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน ในการใช้โปรแกรมจัดทำวีดีทัศน์มีผู้เรียนบางกลุ่มวิตกกังวลในการใช้โปรแกรม แต่เมื่อครูให้คำแนะนำในการใช้โปรแกรมเป็นผล

ให้ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมได้ ในที่สุดผู้เรียนสามารถจัดทำวีดีทัศน์ได้สำเร็จ นอกจากนี้ผู้เรียนมีความต้องการข้อเสนอแนะในการปรับปรุงจากครูผู้สอนเป็นอย่างมาก เพื่อทำให้มีความถูกต้องต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้

1. เนื่องจากผลการดำเนินการครั้งนี้ปรากฏว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ จึงขอเสนอแนะให้ครูผู้สอนวิชาต่าง ๆ ได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์นี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

2. การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ผู้ใช้จะต้องศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะนำไปใช้กับผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

จากการสังเกตหลังจากผู้เรียนทำกิจกรรมเสร็จสิ้นเมื่อมีการประเมินจากเพื่อนและครูผู้สอนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีแรงจูงใจที่จะปรับแก้ผลงานของตนเองให้ได้เนื้อหาสาระที่ถูกต้อง และลำดับการนำเสนอข้อมูลในผลงาน ตามคำแนะนำของผู้สอนเป็นอย่างยิ่ง จึงมีแนวคิดว่าควรมีการทำการวิจัยในเรื่องต่อไปนี้

1. เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการปรับแก้ผลงาน
2. แรงจูงใจที่มีผลต่อการปรับแก้ผลงาน
3. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการสร้างชิ้นงาน