

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ในอาหารโคขุน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสรุปผล การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน มีประสิทธิภาพ 80.53/81.11

5.1.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ในอาหารโคขุน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน มีการคิดวิเคราะห์โดยรวม ด้านความสำคัญ และด้านความสัมพันธ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย

5.1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน โดยรวมอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง อภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน มีประสิทธิภาพ 80.53/81.11

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากในการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ได้มีการนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและรูปแบบของบทปฏิบัติการ แล้วนำไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.82 S.D. = 0.39) และได้ปรับปรุงบทปฏิบัติการตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทปฏิบัติการที่ได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับผลการศึกษาของ วารีย์ บุญลือ (2550, น. 70) พบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่องการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 84.38/80.50 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สันติ พันธุ์ชัย (2553, น. 88) พบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 คือ 77.31/79.68 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปภัสรา สันชาตรี (2555, น. 67) ศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.89/75.58 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ได้บทปฏิบัติการที่มีคุณภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน

2.1 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ที่พัฒนาขึ้นเป็นปฏิบัติการแบบสืบเสาะ (Investigative Laboratory) ใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ซึ่งมีโครงสร้างแบบปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ให้ (Teacher-Structured Laboratory) ประกอบไปด้วย ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมิน (Evaluation) ตามลำดับ โดยได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด (วิมล สำราญวานิช, 2532, น. 79-80) อีกทั้งบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เนื่องจาก นักเรียนเป็นผู้ศึกษาทดลอง วิเคราะห์เหตุผล ทดสอบสมมติฐาน สรุปและอภิปรายผล รวมถึงการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการด้วยตนเอง จึงส่งผล

ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้ดีกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีบรรยาย (Hofstein and Lunetta, 1982, p. 203) บทปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจความคิดแบบวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ทักษะการสืบสอบ ความพึงพอใจเจตคติ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สันติ พันธุ์ชัย (2553, น. 88) พบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่องพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านทักษะปฏิบัติการทดลองสูงกว่าระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ นภาพร แข่งขัน (2550, น. 37-38) พบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่องการเตรียมและการศึกษาสมบัติของสารประกอบไอออนิก มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนปฏิบัติการของนักศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต 4/2 เคมี และครุศาสตรบัณฑิต 5/3 วิทยาศาสตร์ (เคมี) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากขึ้นหลังจากการทดลองโดยใช้บทปฏิบัติการ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปภัสญา สังขাত্রี (2555, น. 67) ศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.2 การวิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากในระหว่างเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้มีโอกาสทำการทดลอง และแสดงความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน ภายในกลุ่ม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในการทดลอง และการตอบคำถามท้ายการทดลอง ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงส่งผลให้คะแนนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับแนวคิดของ ชาตรี สาราญ (2548, น. 40-41) การคิดวิเคราะห์คือ การรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยง หล่อหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ แบบอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จริยา ภูสีฤทธิ์ (2550, น. 69) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey พบว่านักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 80

3. การคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน หลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง พบว่านักเรียนหญิงมีการคิดวิเคราะห์โดยรวม ด้านความสำคัญและด้านความสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านหลักการไม่แตกต่างกัน

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องจากในระหว่างการใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักเรียนหญิงมีความใส่ใจและตั้งใจมากกว่านักเรียนชาย ซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ซึ่งนักเรียนหญิงจะตั้งใจและมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากกว่านักเรียนชาย ในขณะที่นักเรียนชายจะช่วยทำการทดลองเฉพาะในส่วนที่ตนเองสนใจ ส่วนในเรื่องการตอบคำถามที่ส่งเสริมความคิด นักเรียนหญิงจะมีบทบาทมากกว่านักเรียนชาย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุন্নทนา บุญโนนแต่ (2558, น. 139) ที่สอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐานกับวิธีวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น พบว่าการคิดวิเคราะห์ ด้านความสำคัญของนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย แนวคิดความแตกต่างระหว่างบุคคล พวงจันทร์ ดุละลัมพะ (2512, น. 131-140) ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคม ด้านสติปัญญา และด้านบุคลิกภาพอื่นๆ ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวส่งผลต่อการเรียนรู้ของบุคคลทั้งสิ้น ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม สอดคล้องกับแนวคิดของ Defleur (1989, p. 173) บุคคลมีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ เป็นต้น และความแตกต่างนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพทาง สังคมและวัฒนธรรมทำให้มีพฤติกรรม การสื่อสารและการเลือกเปิดรับสารที่แตกต่างกัน

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน โดยรวมและด้านความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านการเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องจากการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ใช้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับโคขุน ซึ่งเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ที่เกือบทุกบ้านจะเลี้ยงโคขุน ทำให้นักเรียนคุ้นเคย และเนื้อหาที่ใช้ทำบทปฏิบัติการ คือ สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน จึงเป็นการนำวิทยาศาสตร์มาอธิบายสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระนักเรียนมีส่วนร่วมในการทดลองร่วมกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน ฝึกการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเองค้นพบความรู้ใหม่จากการปฏิบัติการ

ทดลองจริง มีความกระตือรือร้นรู้สึกสนุกสนานในการเรียน และบรรยากาศการเรียนไม่เคร่งเครียด ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดังที่ ญัฎฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2542, น. 122) กล่าวว่าการวัดผลเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดพฤติกรรม ที่แสดงออกตามความเป็นจริง ไม่ใช่เป็นการวัดความสามารถสูงสุดที่มีอยู่ ลักษณะคำตอบของการวัดผลด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จะเป็นแบบแผนของพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่า บุคคลมีการแสดงออกไปในทิศทางอย่างไร สอดคล้องกับผล การศึกษาของ ประพนอม วุฒิพันธ์ (2550, น. 126) ศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีเจตคติต่อบท ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่น อยู่ในระดับค่อนข้างดี สอดคล้องกับ ผลการศึกษาของสันติ พันธุ์ชัย (2553, น. 88) ศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึง พอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการ โดยรวมสูงกว่าระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก และด้านการเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลในอาหารโคขุน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการ เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถนำไปสู่ การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมและนำบทปฏิบัติการ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษารูปแบบการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับนักเรียน ในทุกระดับชั้น เนื่องจากนักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเองและเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์กับ ทุกคนที่ฝึกปฏิบัติอย่างจริงจัง โดยในด้วบทปฏิบัติการมีกิจกรรมที่น่าสนใจและเหมาะสมกับวัย สามารถนำความรู้จากการวิจัยบูรณาการร่วมกับเนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ เช่น ประสบการณ์ในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และบุคลิกภาพของครูวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5.3.2.3 การเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ลำดับขั้นตอน โดยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ควรเพิ่มเวลามากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติมากขึ้น