

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนฟิสิกส์ ผู้วิจัยขอเสนอสรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนฟิสิกส์ ผลการสรุปการวิจัยมีดังนี้

5.1.1 แผนการเรียนรู้อะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยมีประสิทธิภาพ 83.85/81.29

5.1.2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.57 (S.D. = 7.06) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 32.52 (S.D. = 1.63) มีค่าความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ที่ 18.84 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 13.34 (S.D. = 2.22) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.11 (S.D. = 1.46) มีค่าความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ที่ 3.77 และผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.30 (S.D. = 2.22) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 3.65 (S.D. = 1.46) ค่าความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ที่ 0.35 ซึ่งพบว่ามีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

5.1.3 ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่าง

มีวิจารณ์ญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ พบว่า ค่าความสัมพันธระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 4 ของนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 33 และหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 61 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา ความสัมพันธระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 5 กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 36 ซึ่งมีความความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนฟิสิกส์ อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ เท่ากับ 83.85/81.29 นั่นคือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาส่งผลให้นักเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ร้อยละ 83.85 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนร้อยละ 81.29 ซึ่งผลที่ได้ดังกล่าวเนื่องมาจากนักเรียนให้ความสนใจในกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างน่าพอใจซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ ธัญลักษณ์ เจริญพงษ์ธนกุล (2557, น. 12) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ STEM Education ร่วมกับการใช้ชุดสื่อโมเดล CHROMOSOME GAME เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ 84.50 / 87.76 นักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัยที่ตั้งไว้ที่ระดับค่านัยสำคัญ 0.05 และผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

5.2.2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.57 (S.D = 7.06) และหลังเรียนเท่ากับ 35.52 (S.D = 1.63) พบว่า ผลสัมฤทธิ์มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องสภาพร ไชยศรี (2559, น. 1) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM Education มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นงนุช เอกตระกูล (2558, น. 36) พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาประกอบด้วยการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการใน 4 กลุ่มสาระ ได้แก่ กลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ (Science), เทคโนโลยี (Technology), วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) มาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ของตนไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาโดยมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องไฟฟ้า พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education อาทิตยา พูนเรืองและคณะ (2558, น. 371) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$)

5.2.2.2 นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.34 (S.D = 2.22) และหลังเรียนเท่ากับ 16.11 (S.D = 1.46) พบว่า ผลสัมฤทธิ์มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องผลงานวิจัยของ จันทรา พรหมน้อย และคณะ (2555, น. 1) พบว่า นักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.78 (S.D. = 4.70) ดารารัตน์ มากทรัพย์ (2553, น. 122) พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่จัดการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 25.90 คิดเป็นร้อยละ 49.81 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 42.35 คิดเป็นร้อยละ 81.44 โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผลความก้าวหน้าทางการคิดวิจารณญาณเท่ากับร้อยละ 63

5.2.2.3 นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบประเมิน จำนวน 8 ข้อ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.30 (S.D. = 2.22) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.65 (S.D. = 1.46) พบว่า ผลสัมฤทธิ์มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ.001 ซึ่งความสอดคล้องผลงานวิจัยของ พลศักดิ์ แสงพรหมศรี และคณะ (2558, น. 401) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558, น. 1243) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5 E) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5 E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชเนรินทร์ ศรีหาเสย (2556, น. 68) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการพยากรณ์ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.0375 0.6105 0.0424 0.3261 0.0471 0.1593 0.3614 0.6219 0.1440 0.2971 0.5400 และ 0.7124 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 4 61 4 33 4 16 36 62 14 30 54 และ 71 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเข็มชาติ เข็มพิลา และคณะ (2557, น. 127) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และเจตคติต่อการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เสาวลักษณ์ พิมพ์ดี (2554, น. 105 -108) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ผลการนำหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย โดยใช้รูปแบบการสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สดศรี เทพคุสิต และคณะ (2555, น. 81) เจตคติต่อการเรียนเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยส่งผลในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 จากผลการวิจัย พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียนตามรูปแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ครูผู้สอน วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ควรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษามาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

5.3.1.2 ในการที่ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาครูควรศึกษาขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ และควรนำกิจกรรมตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อให้ นักเรียนสามารถที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จะได้มีประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.1.3 ครูควรอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองก่อน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้

5.3.1.4 การนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาไปใช้ในกับนักเรียนกลุ่มอื่น ครูควรปรับเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนจะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษารูปแบบการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษากับนักเรียนในทุกชั้นเรียน เนื่องจากในกิจกรรมนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยในกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจและเหมาะสมกับวัยสามารถนำความรู้จากการวิจัยไปบูรณาการร่วมกับเนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยร่วมกับตัวแปรอื่นๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น