

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก มีสาระสำคัญของงานวิจัย ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัย
8. อภิปรายผลการวิจัย
9. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมาก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเจริญศิลป์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 65 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอนุบาลเจริญศิลป์ กลุ่มโรงเรียนศูนย์เครือข่ายที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 32 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน แบ่งเป็นแผนละ 2 ชั่วโมง จำนวน 6 แผน และแผนละ 3 ชั่วโมง จำนวน 2 แผน รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง (ไม่รวมการทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้)
2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียน โดยยึดแนวการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking)
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดยยึดเนื้อหาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สร้างตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ซึ่งได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ไปยังโรงเรียนอนุบาลเจริญศิลป์ ซึ่งเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียน เพื่อกำหนด วัน เวลา ในการทดลอง
2. ครูชี้แจงอธิบายวิธีการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนเข้าใจ

3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอน
4. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้ระยะเวลาในการสอนทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนด้วยตนเองตั้งแต่วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2562 ถึง 22 มีนาคม 2562 ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง ทำใบงาน ชิ้นงาน และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 8 แผน
5. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนแล้ว จึงทำการสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ฉบับเดียวกันกับการวัดผลก่อนเรียน (Pretest)
6. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงทำการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
7. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยวิธีการหาค่า IOC
2. วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p)
3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ E_1/E_2
4. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Samples)

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.63/79.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75
2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก สามารถนำผลมาอภิปรายผลตามสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.63/79.61 หมายความว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนซึ่งเก็บจากคะแนนใบกิจกรรม/ใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบทดสอบที่เก็บระหว่างการเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.63 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 79.61 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ใน 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการแสดงความคิดเห็น เข้าใจการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มสามารถนำเสนอข้อมูลหรือข้อความที่ประมวลความรู้แล้วมานำเสนอในรูปแบบผังกราฟิกต่าง ๆ เพื่อเป็นการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น และจากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 แผน ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำแผนการสอนไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพ ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จึงมีผลทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปันณวัฒน์ อินทร์เจริญ (2559, หน้า 111-112) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.80/78.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุญญพัฒน์ โคตรบุตร, ต้นสกุล ศานติบุรณ์ และสมาน เอกพิมพ์ (2560, หน้า 1306-1311) ได้ศึกษาการบูรณาการแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (STEM) ในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.04/84.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยนต์ คุณารักษ์ (2560, หน้า 100) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.58/78.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

จากเหตุผลดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยสูงไปหาต่ำ ดังนี้ 1) ด้านความคิดริเริ่ม เท่ากับ 16.84 และ 33.41 ตามลำดับ 2) ด้านความคิดคล่อง เท่ากับ 9.63 และ 16.63 ตามลำดับ 3) ด้านความคิดละเอียดลออ เท่ากับ 9.06 และ 14.97 ตามลำดับ 4) ด้านความคิดยืดหยุ่น เท่ากับ 8.16 และ 14.84 ตามลำดับ และความคิดสร้างสรรค์รวมเฉลี่ยทั้ง 4 ด้าน ก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 43.69 และ 79.84 ตามลำดับ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วยกระบวนการขั้นตอนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่การกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์อย่างหลากหลาย สามารถระบุปัญหา รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุง นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาในรูปแบบผังกราฟิกแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น เป็นการจัดกิจกรรมทุกขั้นตอนที่สอดคล้องและสัมพันธ์กันโดยยึดวิธีการและรูปแบบที่หลากหลาย และฝึกให้นักเรียนได้คิดลงมือปฏิบัติ สร้างสรรค์ผลงานด้วยกระบวนการกลุ่ม และจากการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น สามารถออกแบบผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง สามารถนำเสนอข้อมูลหรือข้อความที่ประมวลความรู้แล้วมานำเสนอในรูปแบบผังกราฟิกต่าง ๆ เพื่อเป็นการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจง่าย ชัดเจน และสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรทิพย์ ศิริภทราชัย (2556, หน้า 50-51) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภััสสร ติตมา มลิวรรณ นาคขุนทด และสิรินภา กิจเกื้อกุล (2558, หน้า 71-76) ได้ศึกษาแนวทางการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เรื่องระบบของร่างกายมนุษย์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และนักเรียนมี

พัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education เพิ่มสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม และกาญจนารัตน์ โศจร (2559, หน้า 463–474) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงการเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ดีขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

จากเหตุผลดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้ เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เป็นวิทยาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่มีการนำเอาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มารวมเข้าด้วยกัน ผ่านการเรียนรู้ที่มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ส่วนการใช้ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้จำนวนมาก ช่วยให้อจดจำ และเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ได้ง่าย รวดเร็ว และยาวนาน รวมทั้งผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นทั้งด้านการตอบคำถาม การแสดงออก รู้จักแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการปฏิบัติการทดลอง รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสรุปองค์ความรู้ด้วยผังกราฟิกซึ่งจะทำให้ นักเรียนจดจำเนื้อหาการเรียนได้ดีขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิกจึงช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภา มั่นเรือง และจรินทร์ อุ่มไกร (2559, หน้า 236–243) ได้ศึกษาพัฒนาการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การศึกษาแบบสะเต็มศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนสุพรรณภูมิ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

หลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม และกัญญารัตน์ โคจร (2559, หน้า 463-474) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ร่วมกับโครงการเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาจากกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Clark (1991, pp. 37-38) ได้ศึกษาผังกราฟิกและโครงการห้องสมุดของโรงเรียน พบว่า ผังกราฟิกไม่เพียงแต่จะช่วยให้นักเรียนจดจำและแยกประเภทข้อมูล แต่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดที่ยาก ช่วยพัฒนาความคิด และแยกแยะการเชื่อมโยงระหว่างความคิด เครื่องมือเกี่ยวกับภาพเหล่านี้จึงส่งผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักเรียนที่ใช้งานผังกราฟิกบ่อย ๆ จะแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านการเขียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้น ผังกราฟิกจึงช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนเมื่อผู้เรียนพอใจในการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนข้อมูลที่ยากให้จดจำได้ง่ายขึ้นในระยะยาว

จากเหตุผลดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในแต่ละด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยสูงไปหาต่ำ ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 2) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 3) ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 4) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และ 5) ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.67 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ได้สร้างชิ้นงาน และสามารถนำเสนอชิ้นงานสรุปองค์ความรู้ออกมาในรูปแบบผังกราฟิก เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งภายในกลุ่มและนอกกลุ่ม รวมทั้งผลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมี

ความตั้งใจทำงาน มีความสุข มีความสนใจ และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีความภาคภูมิใจในการสร้างชิ้นงานของตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแรมจันทรพรหมปากดี (2558, หน้า 137-138) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด (2559, หน้า 81) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงประมาณผลด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี พบว่า นักเรียนพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้มากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรัตน์จิรา จิตรรักศิลป์ (2560, หน้า 110) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงแรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าว จึงสนับสนุนได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ มีดังต่อไปนี้

1.1 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก ครูควรศึกษารูปแบบขั้นตอนของการทำกิจกรรมให้เข้าใจ จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพ

1.2 ครูควรมีการอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้แนวทางหรือวิธีการในการทำกิจกรรม รวมถึงรู้จักการแบ่งหน้าที่ในการทำงานร่วมกัน เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จตามเวลาที่กำหนด

1.3 ครูควรยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป มีดังต่อไปนี้

2.1 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิก ไปใช้กับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ หรือใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาและวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับผังกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2.3 ควรวิจัยและพัฒนาในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเหตุผลและมีภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้น