

การพัฒนาชุดการสอนการ์ตูน สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร
Development of Cartoon Instructional Package on STEM Learning Activities
for Students of Matthayom Suksa 3 Samutsakhon Wittayalai School,
Samutsakhon.

วัชร ประทุมรัตน์^{1,*} และ อินทิรา รอบรู้²
Watchara Prathumrat^{1,*} and Intira Robroo²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 2) เพื่อศึกษาลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย วิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 50 คน จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มเปรียบเทียบที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยทำการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการสอนการ์ตูน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดลักษณะการทำงานเป็นทีม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test.

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย ในภาพรวมมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ผู้เรียนมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้ ระดับการทำงานเป็นทีมด้านการมอบหมายการทำงาน ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.37) ด้านเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.44) ด้านความขัดแย้งกันในกลุ่มโดยรวม ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.47) ด้านความไว้วางใจต่อกัน ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.75) และด้านการอภิปรายอย่างเปิดเผย ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

คำสำคัญ : สะเต็มศึกษา ชุดการสอนการ์ตูน การทำงานเป็นทีม

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการออกแบบการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพมหานคร 10300

M.A. Student in Instructional design, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 10300 Thailand

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพมหานคร 10300

Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300 Thailand

* Corresponding author, e-mail : namatuma.2534@gmail.com

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to compare of analysis in achievement of after learn by the subject of science learn by cartoon package based on STEM method with management of normal learning. 2) to study features of the students of team learn by cartoon package based on STEM method Matthayom Suksa 3 Samutsakhon Wittayalai School. The procedure of this research are experimental research. The sample of this study consisted of 50 personnel of Matthayom Suksa 3/5 learn by cartoon package based on STEM method and the students are 50 personnel of Matthayom Suksa 3/6 as a comparison group with management of normal learning. The researcher make selection a random by groups. The research of instrument were cartoon learning package, the achievement of the subject of science test and the measurement of teamwork. The statistical procedures employed included mean, standard deviation and t-test.

The research findings were as follows :

1. The achievement of students after learn by the subject of science learn by cartoon package based on STEM method. The result of the achievement after learn by the subject of science are higher with management of normal learning with statistical significance at the level .05

2. The feature of team of the students learn by cartoon package based on STEM method of Matthayom suksa 3 Samutsakhon Wittayalai School. In overall, the level of teamwork at the highest level (\bar{x} = 4.53, S.D. = 0.47) When consider of each side, the level of students with teamwork is at the highest level. As follows, the level of teamwork in the assignment of work (\bar{x} = 4.81, S.D. = 0.37) The level of teamwork in the freedom of expression (\bar{x} = 4.71, S.D. = 0.44) The level of teamwork of the conflict in the group (\bar{x} = 4.63, S.D. = 0.47)The level of teamwork in the trust of the other (\bar{x} = 4.57, S.D. = 0.75) and the level of teamwork in discussion are openly (\bar{x} = 4.03, S.D. = 0.50) at respectively

Keywords : STEM education, Cartoon Instructional Package, Teamwork

บทนำ

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM education) เป็นรูปแบบการเรียนรู้เนื้อหาและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ (science) คณิตศาสตร์ (mathematics) วิศวกรรมศาสตร์ (engineering) และเทคโนโลยี (technology) ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการศึกษา STEM education ที่ได้ลงมือปฏิบัติ ทำงานเป็นกลุ่ม อภิปรายและสื่อสารเพื่อนำเสนอ คล้ายกับแนวทางการเรียนรู้แบบ Project based learning โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) ที่มีการสร้างชิ้นงานหรือโครงการที่เกิดจากการนำความรู้ความเข้าใจใน 4 วิชาหลัก ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มาบูรณาการเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและการนำความรู้มาใช้แก้ปัญหา จึงมีความหมายต่อผู้เรียนโดยตรง ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับในห้องเรียนกับการนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในห้องเรียนและในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, หน้า 27-28) การที่จะบูรณาการทั้ง 4 วิชา ในสะเต็มศึกษาได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องผนวกองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนการสอน 2 ด้าน คือ ด้านบริบท (context) ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนเอง และด้านเนื้อหา (content) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้หลักในการจัดการเรียนการสอนต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง นอกจากนี้ยังมีการเรียนรู้บนฐานการออกแบบ ซึ่งเป็นแนวทางการเรียนรู้วิศวกรรมศาสตร์เข้าไปด้วย (อุปการ จีระพันธุ์, 2556, หน้า 27) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กับชีวิตจริงโดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านี้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตัวเอง โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือหัวข้อหลักของปัญหากว้าง ๆ แล้วให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สืบเสาะหาความรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการจัดการเรียนการสอน รู้สึกสนุก พึงพอใจและอยากเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, หน้า 7) เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สืบเสาะหาความรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น รู้สึกสนุก พึงพอใจและอยากเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและเป็นที่สนใจของผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาร่วมกับชุดการสอนการ์ตูน ซึ่งเป็นการนำเอาสื่อการเรียนการสอนที่มีการวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบ และมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียนในรูปแบบของการ์ตูน ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีความน่าสนใจ ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ทำให้สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองโดยไม่เบื่อหน่าย เพราะมีกิจกรรมให้ฝึกคิดฝึกปฏิบัติ

ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาคความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริม การศึกษารายบุคคล สามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่นักเรียนซึ่งแตกต่างกัน (บุญเกื้อ วรรหาเวช, 2543, หน้า 110-111) อีกทั้ง กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทำงานเป็นทีม เพราะการทำงาน เป็นทีมจะสร้างความไว้วางใจ ช่วยเหลือกัน และบรรยากาศการทำงานที่ดีทำให้สมาชิกมีความรู้สึกสบายใจ พอใจ เพลิดเพลินในการเรียน และทำให้สมาชิกในทีมประสบความสำเร็จในการเรียน (กวี วงศพุด, 2540, หน้า 37-38)

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาในข้างต้น ข้าพเจ้า ว่าที่ ร.ต.วัชระ ประทุมรัตน์ ผู้วิจัยเป็น ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัด สมุทรสาคร จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อเป็นแนวทางใน การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และจะได้นำ ผลการวิจัยมาพัฒนาความสามารถด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเป็นสารสนเทศที่มี ประโยชน์สำหรับครูและผู้ที่สนใจต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อศึกษาลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร โดยผู้วิจัยกำหนด ขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดการสอนการ์ตูนในครั้งนี้เป็นเนื้อหาในสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง แรงแผ่น พลังไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร ทั้งหมด 12 ห้องเรียน รวมจำนวน

นักเรียนทั้งหมด 560 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีการจัดการเรียนการสอนแบบคละความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และลักษณะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย

4. ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาดำนวน 1 ภาคเรียน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนการ์ตูน สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน การ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ2) เพื่อศึกษา ลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย ในภาพรวมมีระดับการทำงาน เป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ผู้เรียนมีระดับการทำงาน เป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้ ระดับการทำงานเป็นทีมด้านการมอบหมายการทำงาน (\bar{X} = 4.81, S.D. = 0.37) ด้านเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น (\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.44) ด้านความขัดแย้งกันในกลุ่ม โดยรวม (\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.47) ด้านความไว้วางใจต่อกัน (\bar{X} = 4.57, S.D. = 0.75) และด้านการอภิปราย อย่างเปิดเผย (\bar{X} = 4.03, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนการ์ตูน สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสาคร สมควรที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ตามหลักตรรกะวิทยาดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน การ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาจัดว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ โดยบูรณาการมีการสร้างชิ้นงานหรือโครงงานที่เกิดจากการนำความรู้ ความเข้าใจใน 4 วิชาหลัก ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มาบูรณาการเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุง การจัดการเรียนการสอนและการนำความรู้มาใช้แก้ปัญหา อีกทั้งเป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นิตยา ภูผาบาง (2559, หน้า 92) ที่ใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลัง สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ จากการเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน กิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมรูปแบบสะเต็มศึกษาเรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังในกิจกรรมที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่า กิจกรรมที่ 1 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พลศักดิ์ แสงพรหมศรี (2558, หน้า 401-418) ซึ่งได้ทำการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียน วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน การ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย ในภาพรวมมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.53, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ผู้เรียนมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้ ระดับการทำงานเป็นทีม ด้านการมอบหมายการทำงาน (\bar{X} = 4.81, S.D. = 0.37) ด้านเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น (\bar{X} = 4.71, S.D. = 0.44) ด้านความขัดแย้งกันในกลุ่มโดยรวม (\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.47) ด้านความไว้วางใจต่อกัน (\bar{X} = 4.57, S.D. = 0.75) และด้านการอภิปรายอย่างเปิดเผย (\bar{X} = 4.03, S.D. = 0.50) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่มีการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็น ทีมของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการทำกิจกรรมร่วมกันภายในทีมได้เป็นอย่างดี สังเกต ได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีม ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสอนแบบ การปฏิบัติงานกลุ่มกับนักเรียน และให้นักเรียนทำแบบวัดลักษณะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนที่เรียนโดย ใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมุทรสาคร วิทยาลัย พบว่า ในภาพรวมมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่า การใช้วิธีการสอนแบบ

การปฏิบัติงานกลุ่มสามารถเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมให้สูงขึ้นได้ และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน ผู้เรียนมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ในด้านการมอบหมายการทำงาน เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาได้มีการมอบหมายภาระงานในภารกิจที่จะต้องสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในระยะเวลาที่กำหนด จึงทำให้ผู้เรียนมีการวางแผนในการทำงานเพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายประสบความสำเร็จตามเวลาที่กำหนดโดยครูผู้สอนฝึกให้นักเรียนวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้ 1) วางแผนเตรียมการมอบหมายงาน โดยหัวหน้าทีมจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาพรวมของเนื้อหาให้ถ่องแท้ หลังจากนั้นให้พิจารณาว่ามีหน้าที่ใดบ้างที่จำเป็นต้องทำเพื่อเตรียมจัดสรรให้กับลูกทีม โดยที่ยึดงานบริหารจัดการเป็นงานหลักของหัวหน้าทีม นอกเหนือจากนั้นค่อยพิจารณาจากระดับความสำคัญของเนื้อหาว่างานส่วนไหนที่ควรมอบหมายให้ลูกทีมบ้าง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการมอบหมายงานให้ลูกทีมต่อไป 2) งานต้องเหมาะกับคน โดยพิจารณาถึงทักษะ ความถนัด ของลูกทีมทุกคนว่าใครมีทักษะที่ตรงกับงานอะไรบ้าง และเลือกคนที่เหมาะสมที่สุด อย่าเลือกมอบหมายงานให้กับใครคนหนึ่งเพียงเพราะว่าเขาคนนั้นมีเวลามากกว่าคนอื่นหรืองานไม่คั่งคั่ง เพราะไม่อาจคาดหวังผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากคนที่ไม่มีความชำนาญโดยตรงได้ 3) หน้าที่ต้องชัดเจน โดยการแจ้งรายละเอียดให้ลูกทีมทราบว่ามีหน้าที่อะไรบ้าง รวมถึงให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่คิดว่าพวกเขาจำเป็นต้องทราบ ซึ่งการมอบหมายงานที่ดีควรจะทำให้เป็นลายลักษณ์อักษร วิธีที่เป็นที่นิยมคือการส่งอีเมล เพราะการมอบหมายงานปากเปล่าอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ 4) หน้าที่มีความสำคัญอย่างไร โดยอธิบายให้ลูกทีมทราบว่างานที่ได้รับมอบหมายมีความสำคัญและเชื่อมโยงกับคนอื่นในทีมอย่างไร รวมถึงบอกเหตุผลว่าทำไมเขาถึงเป็นคนที่เหมาะสมที่สุดในการทำงานชิ้นนี้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ลูกทีมได้เสนอแนวคิดและร่วมกันวางแผนการทำงาน 5) กำหนดกรอบระยะเวลา โดยแจ้งวันส่งงานให้ชัดเจนรวมถึงกำหนดการต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเริ่มทำงานจนถึงกำหนดวันส่งงาน เพราะสมาชิกในทีมจะได้จัดการวางแผนการทำงานในแต่ละช่วงเวลาได้เหมาะสม หลายครั้งกำหนดส่งงานของแต่ละคนอาจไม่ตรงกันแต่งานของทุกคนอาจมีความเชื่อมโยงและส่งผลกระทบต่อกัน จึงเป็นหน้าที่ของหัวหน้าทีมที่ต้องอธิบายให้ลูกทีมเห็นภาพรวมของงานรวมถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นถ้ามีใครคนใดคนหนึ่งไม่สามารถส่งงานได้ตามกำหนด 6) มอบอำนาจและสนับสนุน โดยทุกครั้งที่มอบหมายงานให้ลูกทีมต้องพิจารณาด้วยว่ามีสิ่งใดบ้างที่พวกเขาจำเป็นต้องใช้เพื่อทำงานให้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น อุปกรณ์ งบประมาณ อำนาจในการสั่งการ รวมถึงสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ถ้าลูกทีมพบปัญหาและต้องการสิ่งใดเพิ่มเติมก็เป็นหน้าที่ของหัวหน้าทีมที่ต้องจัดหาให้ หรือถ้าพวกเขาเกิดความท้อแท้หัวหน้าก็ต้องเป็นคนคอยกระตุ้นการทำงานในทีม แต่อย่ารีบงานคืนกลับมาทำเองเด็ดขาดเพราะนอกจากจะเป็นการเพิ่มงานให้ตัวเองแล้วลูกทีมอาจเสียกำลังใจด้วย และ 7) กำหนดช่องทางการสื่อสาร โดยแจ้งให้ลูกทีมทราบถึงช่องทางที่พวกเขาสามารถติดต่อกัน ในเวลาที่ต้องการคำแนะนำหรือประสบปัญหาหรืออาจจะกำหนดเป็นการประชุมย่อยเพื่อให้ทุกคนได้ระดมความคิด ขั้นตอนนี้ยังช่วยให้สมาชิกในทีมได้ทราบปัญหาและความคืบหน้าของงาน รวมถึงยังเป็นการเปิดโอกาสให้คุณได้กระตุ้นหรือให้กำลังใจลูกทีมด้วย จากที่กล่าวมาข้างต้นการจัดการเรียนการสอนมีการมอบหมายงานและการทำงานอย่างมีระบบแบบแผนที่

แน่นอนจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุดในด้านการมอบหมายการทำงาน และในส่วนของด้านการอภิปรายอย่างเปิดเผยมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณาในภาพรวมเป็นด้านพบว่า มีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับน้อยที่สุด เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนการ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมการทดลองร่วมกันในลักษณะการทำงานเป็นทีม ในทุกกิจกรรมจะมีการแสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม อภิปรายอย่างมีเหตุผล ช่วยเหลือกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งและเรียนอ่อน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกพร้อมทั้งคอยกระตุ้นในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและอุปกรณ์ ตลอดจนการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก เกิดความมั่นใจ สนุกสนานจากการเรียนรู้ แต่จะมีนักเรียนบางกลุ่มที่ขาดทักษะด้านการอภิปรายอย่างเปิดเผย ส่งผลให้สมาชิกภายในทีมไม่ทราบว่าจะงานที่ได้รับมอบหมายมีความสำคัญและเชื่อมโยงกับคนอื่นในทีมอย่างไร รวมถึงไม่ทราบเหตุผลว่าทำไมเขาถึงเป็นคนที่เหมาะสมที่สุดในการทำงานชิ้นนี้ ซึ่งนำไปสู่การปิดกั้นโอกาสให้ลูกทีมได้เสนอแนวคิดเห็นและการมีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงาน อีกทั้งยังขาดการกำหนดช่องทางการสื่อสารซึ่งการแจ้งให้ลูกทีมทราบถึงช่องทางที่สมาชิกในทีมสามารถติดต่อกันยังไม่เป็นรูปธรรมแบบแผนที่เป็นทางการ จึงทำให้การติดต่อสื่อสารยังไม่ตอบสนองความต้องการเมื่อสมาชิกในทีมต้องการคำแนะนำหรือประสบปัญหา จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงส่งผลให้ด้านการอภิปรายอย่างเปิดเผยมีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณาในภาพรวมเป็นด้านพบว่า มีระดับการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี รัตนชูศรี (2556, หน้า 150) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะการทำงานเป็นทีมเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถของตนอย่างเต็มที่ สมาชิกที่อ่อนในกลุ่มจะได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จร่วมกันและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาลิตา สุขสำราญ (2560, หน้า 230) ได้ทำการเปรียบเทียบลักษณะความร่วมมือช่วยเหลือหรือลักษณะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการทำงานเป็นทีม แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ต่างกันเข้ามารวมกันทำงานด้วยการประสานความรู้ ความคิด และความสามารถจนบรรลุตามความมุ่งหมายที่วางไว้โดยทุกคนในทีมช่วยกันผลักดันไปในทิศทางเดียวกัน ยอมรับในความสามารถของทุกคน มีการเอาใจใส่ซึ่งกันและกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่นำเอากระบวนการทำงานเป็นทีมมาใช้จะทำให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันโดยทุกคนในทีมมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันตามความถนัดของแต่ละบุคคล มีการสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานให้กับสมาชิก เพราะการทำงานเป็นทีมจะสร้างความไว้วางใจช่วยเหลือกัน และบรรยากาศการทำงานที่ดีทำให้สมาชิกมีความรู้สึกสบายใจ พอใจ เพลิดเพลินในการเรียน และทำให้สมาชิกในทีมประสบความสำเร็จในการเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน การ์ตูนสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนหรือผู้บริหารควรมีนโยบายในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นทีมมากขึ้นโดยนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้

1.2 การนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้นั้นควรศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง และออกแบบกิจกรรมให้หลากหลายเหมาะสมกับผู้เรียน

1.3 ครูควรมีการแนะนำวิธีการให้นักเรียนเข้าใจและควรแนะนำนักเรียนในการทำงานกลุ่มรวมทั้งมีความรับผิดชอบหน้าที่ รู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ในการจัดการเรียนการสอนครูควรจัดกลุ่มให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มความสามารถกัน เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.4 การนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาไปใช้ร่วมกับนักเรียนกลุ่มอื่น ครูควรปรับเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนจะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรวิจัยและพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาโดยการร่วมมือกันของครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา เพื่อช่วยกันออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้ชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดขั้นสูง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ ความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันย่อมมีความต้องการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันด้วย เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กวี วงศพุด. (2540). การบริหารงานเปเนทีมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานมากขึ้น. วารสารเพิ่ม

ผลผลิต, 36(5), 37-48.

นิตยา ภูผาบาง. (2559). การใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่อง พลาตติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังเพื่อพัฒนา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2543). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ปราณี รัตนชูศรี. (2556). เสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม โดยวิธีการสอนแบบการปฏิบัติงานกลุ่ม นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, วิทยาลัยเทคโนโลยี ชาติใหญ่อำนวยการวิทย.)
- ปาไลดา สุขสำราญ. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).
- พลศักดิ์ แสงพรมศรี. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อุปกาล จีระพันธุ์. (2556). หลักสูตรการออกแบบเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.