

การศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด  
เรื่อง พาราโบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Study of Mathayomsuksa Five students' learning abilities:  
The Impact of Applying Parabola Ideas in STEM Disciplines.

เปรี๊ยะฟ้า ต้วงนุ้ม\*

priabfah@gmail.com

สุกัญญา ทะยีสและ\*\*

พิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์ สิรินิลกุล\*\*\*

สิริ สิรินิลกุล\*\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ ศึกษาเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 30 คน นักเรียนเหล่านี้ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา แบบทดสอบวัดความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 และแบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิดเรื่อง พาราโบลา มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

\*นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*อาจารย์ ดร. ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิดเรื่อง พาราโบลา มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา อยู่ในเกณฑ์ดี

**คำสำคัญ :** สะเต็มศึกษา ความสามารถในการเรียนรู้ พาราโบลา

## Abstract

The purposes of this research were to study the students' learning abilities when they engaged in the STEM Education activities with applying concepts of parabola; and to investigate the students' attitude toward the STEM Education activities after participating in the activities.

Thirty Mathayomsuksa Five students of The Demonstration School of Ramkhamhaeng University took part in the study as the subjects. A purposive sampling was employed to recruit the participants. The instruments used in this research included lesson plans of STEM Education with applying concepts of parabola; achievement test of STEM Education with applying concepts of parabola with reliability of 0.74; and a questionnaire of attitude toward the STEM Education activities. The statistics used in the analysis of the data collected were mean, standard deviation and z – test for population proportion.

The research findings have shown as follows:

1. Through the STEM Education activities, there were over 65% of the subjects with learning ability, who scored no less than 65% of the total scores, at the statistically significant .01 level.
2. The participants developed a positive attitude toward attaining the STEM Education activities at the “good” level.

**Keywords :** STEM Education, learning abilities, parabola

## บทนำ

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เพราะสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้จากวิชาวิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) มาบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์หรือคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์และประกอบอาชีพในอนาคตได้ รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิต

ใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (สุพรรณณี ชาญประเสริฐ, 2557, หน้า 3 – 5) ดังนั้นสะเต็มศึกษาจึงไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่เป็นการต่อยอดหลักสูตรโดยบูรณาการการเรียนรู้ใน 4 สาขา วิชาดังกล่าวเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ด้วยเหตุนี้สะเต็มศึกษาจึงส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมหรือโครงการผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2557; Stanford Graduate School of Education, n.d.) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบนี้เป็นการจัดการ

เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน รวมทั้งบรรยากาศในการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกล้าแสดงออก และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ จึงเห็นได้ว่าสะเต็มศึกษาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นถึงคุณค่าของการเรียนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ว่ามีประโยชน์อย่างไรในการเรียน (สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, หน้า 4 – 5) เนื่องจากในปัจจุบันนักเรียนส่วนใหญ่ไม่รู้ว่าสิ่งที่เรียนอยู่มีประโยชน์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้พบว่าเป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนหลาย ๆ วิชาโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีหลายเรื่องที่นักเรียนไม่ได้ให้ความสนใจในการเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการมองไม่เห็นถึงประโยชน์ในการเรียนเรื่องดังกล่าว (Sander, 2009) เช่น เรื่อง พาราโบลา นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนเรื่องพาราโบลาเป็นเรื่องที่โหดตัว ไม่รู้ว่าจะเรียนเรื่องดังกล่าวไปเพื่อสิ่งใด แต่เมื่อได้พิจารณาแล้วจะพบว่าสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวหลายเรื่องมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องพาราโบลา ซึ่งสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวันมากมาย เช่น เมื่อสังเกตการเล่นกีฬาต่าง ๆ ทั้งวอลเลย์บอล บาสเกตบอล และทุ่มน้ำหนัก เราจะเห็นว่าแนวโค้งของสิ่งที่ตี โยน ขว้าง ในการเล่นกีฬาดังกล่าวเคลื่อนที่ไปในลักษณะโค้งพาราโบลาทั้งสิ้น ซึ่งลักษณะโค้งของพาราโบลานี้รู้จักอีกชื่อหนึ่งว่าการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ นอกจากนี้โค้งพาราโบายังพบได้จากลักษณะโค้งของน้ำพุ การยิงซีปนาวุธ รวมทั้งลักษณะของจานรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งก็มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องของพาราโบลา (สสวท. 2557, หน้า 186) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นถ้าสามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาในเรื่องของพาราโบลาให้กับนักเรียนได้ย่อมทำให้นักเรียนเห็น

ประโยชน์และคุณค่าของการเรียน ดังนั้นผู้เรียนที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้และความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี และเรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาเรื่องพาราโบลา การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และโปรแกรม Tracker Physics มาแล้ว ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ศึกษาเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

#### 1. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งแบ่งเวลาสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จำนวน 12 คาบเรียน และทดสอบความสามารถทางการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คาบเรียน

## 2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ที่บูรณาการร่วมกับ

เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่เกินระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมทั้งสอดแทรก กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเข้าไปใน 3 สารระ ดังกล่าว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## 3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะ เต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรตาม คือ

3.1 ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม ศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5

3.2 เจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะ เต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5

## สมมติฐานการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้ แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ทำให้จำนวนนักเรียนมากกว่า ร้อยละ 65 มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม ศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม โดยดัดแปลงแนวคิดของศิริลักษณ์ ชาวกลุ่มบัว (2558)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 สายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง แขวง หัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียนความเป็นเลิศทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 30 คน นักเรียนเหล่านี้ได้จากการ สุ่มแบบเจาะจง

## 2. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา จำนวน 3 แผน ที่ผ่านการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง catapult แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง solar hot dog cooker และแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง cabin john bridge ซึ่งแต่ละ แผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละกิจกรรมการ เรียนรู้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ประกอบด้วย 1) ค้นหาแนวคิดที่ เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ 2) เขียนแสดงแนวคิด/วิธีทำในการหาคำตอบจากใบกิจกรรม 3) ออกแบบและสร้างชิ้นงาน และ 4) นำเสนอผลการ ปฏิบัติกิจกรรม การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ประเมินผลจากการเขียนแสดงแนวคิด / วิธีทำใน การหาคำตอบจากใบกิจกรรม การออกแบบและสร้างชิ้น งาน การสื่อสารและการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยแต่ละแผนใช้เวลาในการดำเนินการ 4 คาบ คาบละ 50 นาที (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการเรียนรู้ตาม แนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา เป็นแบบ ทดสอบอัตนัยแบบแสดงวิธีคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน

2 ตอน ตอนที่ 1 มีจำนวน 9 ข้อ และตอนที่ 2 มีจำนวน 1 ข้อ เพื่อตรวจสอบความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ในแต่ละข้อใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ แบบทดสอบนี้ใช้ระยะเวลาในการสอบ 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยแบบทดสอบนี้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.69 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบทดสอบเท่ากับ 0.74 และ (3) แบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา เป็นแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวกับเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา จำนวน 20 ข้อ ซึ่ง

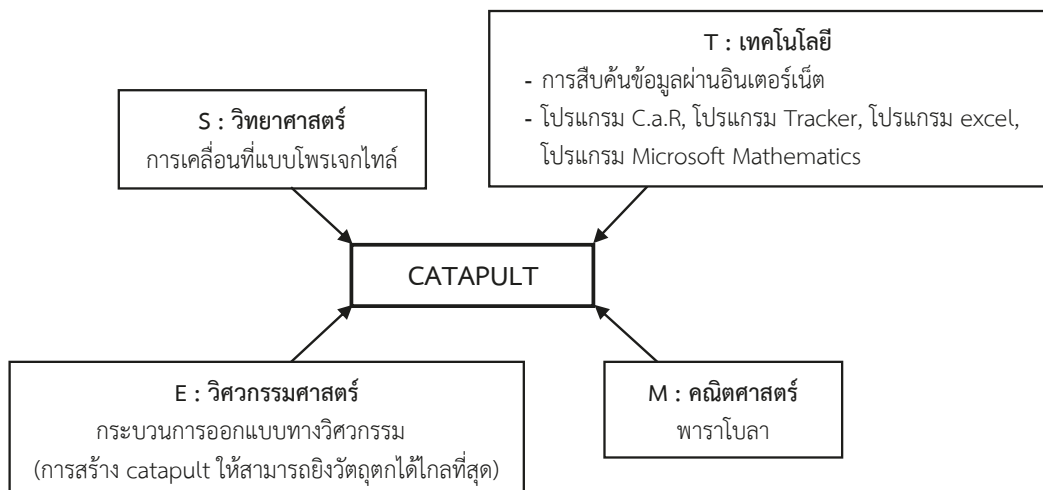
แต่ละข้อมีความหมายทางบวกและเลือกแสดงความคิดเห็นได้ 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) เห็นด้วยมาก (4 คะแนน) เห็นด้วยปานกลาง (3 คะแนน) เห็นด้วยน้อย (2 คะแนน) และเห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) ซึ่งตัดแปลงจากแนวคิดของปิยะนาถ เหมวิเศษ (2551: 73) โดยแบบวัดเจตคตินี้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

1) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา กิจกรรมที่ 1 ถึงกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวมเป็น 12 คาบ โดยทั้ง 3 กิจกรรม นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อยผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและสอดแทรกกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม โดยครูจะอธิบายการนำกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมไปใช้ในการแก้ปัญหา ก่อนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 ถึงกิจกรรมที่ 3 (แสดงรายละเอียดดังตาราง 1)

ตัวอย่างกรอบแนวคิดของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา : กิจกรรม catapult



ในการวิจัยนี้ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบล่า ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสอดแทรกกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

**ตารางที่ 1** ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบล่า: กิจกรรม catapult

คาบที่ 1	คาบที่ 2	คาบที่ 3	คาบที่ 4
<p><b>การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูทบทวนความรู้เรื่อง พาราโบล่าและตรวจสอบบทนิยามของพาราโบล่าด้วยโปรแกรม C.a.R</li> <li>- ครูนำเข้าสู่กิจกรรม โดยยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องพาราโบล่า ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนทำกิจกรรม “weapon test” เพื่อหาอาวุธที่ดีที่สุดที่สามารถยิงผ่านกำแพงปราสาทจากสมการพาราโบล่าที่ครูกำหนดให้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเฉลยกิจกรรม “weapon test” ผ่านโปรแกรม “Microsoft Mathematics”</li> </ul> <p><b>ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา (Identify a Challenge)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ตามความสนใจของนักเรียน</li> <li>- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างเครื่อง catapult ที่สามารถยิงวัตถุให้ตกได้ไกลที่สุด จากอุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้ ได้แก่ ไม้ไอติม ยางรัด ลูกปิงปอง และแก้วพลาสติก</li> </ul> <p><b>ขั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideals)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนช่วยกันสืบค้นวิธีการสร้างเครื่อง catapult จาก internet ผ่าน smart phone ของนักเรียน</li> </ul> <p><b>ขั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนออกแบบเครื่อง catapult ที่ได้จากการสืบค้นลงในใบงานที่ครูมอบหมาย และสร้างเครื่อง catapult โดยใช้ความรู้เรื่องโพรเจกไทล์และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมมาช่วยในการสร้างชิ้นงาน</li> </ul>	<p><b>ขั้นที่ 4 การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนนำเครื่อง catapult ของกลุ่มตนเองมาทดลองยิง เพื่อดูระยะที่วัตถุตกได้ไกลที่สุด โดยนักเรียนคนที่ 1 ทำหน้าที่ยิงวัตถุด้วยเครื่อง catapult นักเรียนคนที่ 2 จับเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ นักเรียนคนที่ 3 บันทึกวิถีโและนักเรียนคนที่ 4 วัดระยะทางในแนวราบและแนวตั้งของวัตถุด้วยไม้บรรทัด</li> <li>- นำวิถีโที่บันทึกไปคำนวณหาสมการและกราฟพาราโบล่าผ่านโปรแกรม Tracker Physics</li> <li>- นำระยะทางและความสูงที่วัดโดยใช้ไม้บรรทัดมาหาสมการและกราฟพาราโบล่าผ่านโปรแกรม excel เปรียบเทียบสมการและกราฟพาราโบล่าที่ได้จากโปรแกรม Tracker และโปรแกรม excel เพื่อดูความคลาดเคลื่อนของกราฟทั้ง 2 ที่ได้</li> </ul>	<p><b>ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานกลุ่มตนเอง พร้อมทั้งให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันอภิปรายผล</li> <li>- นักเรียนทำแบบวัดเจตคติหลังจากทำกิจกรรม catapult เสร็จ</li> </ul> <p><b>การสรุปทเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม catapult</li> </ul>

2) ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา จำนวน 20 ข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยน้อยที่สุด เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยมาก และเห็นด้วยมากที่สุด หลังจากทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา แต่ละกิจกรรมเสร็จ

3) หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ทั้ง 3 กิจกรรมเสร็จแล้ว ผู้วิจัยทำการประเมินผลโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย มีจำนวน 2 ตอน ตอนที่ 1 มีจำนวน 9 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามแบบคู่ขนานกับคำถามในใบกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติงานกลุ่มทั้ง 3 กิจกรรม โดยเน้นการนำความรู้ทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาช่วยในการหาคำตอบ และตอนที่ 2 มีจำนวน 1 ข้อ เป็นประเด็นคำถามที่นอกเหนือจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยเน้นการนำความรู้ทางเทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมมาช่วยในการหาคำตอบ เป็นรายบุคคล ซึ่งใช้เวลาในการทดสอบ 2 คาบ คาบละ 50 นาที

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา และเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากทดลองแล้วผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลดังนี้

1) นำคะแนนรวมจากการทำกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน คิดเป็นร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มและแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม

ศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา คิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วหาจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม

2) ทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ทำให้จำนวนนักเรียนมากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม ซึ่งใช้การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z – test for population proportion)

3) นำคะแนนจากแบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แต่ละกิจกรรมไปหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลผลเจตคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา โดยตัดแปลงแนวคิดของปิยนาถ เหมวิเศษ (2551: 73) ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ไม่ดี
- คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย
- คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ดี
- คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

### ผลการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ในชั้นเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แหล่งที่มาของคะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
การทำกิจกรรมฯ ในชั้นเรียน	60	53.53	89.21	2.31
แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา	40	32.28	80.71	6.91
รวม	100	85.81	85.81	7.86

จากตาราง 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ในชั้นเรียนเท่ากับ 53.53 ซึ่งมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.31 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา เท่ากับ 32.28 ซึ่งมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.91 ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนรวมจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา และแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา เท่ากับ 85.81 ซึ่งมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.86

**ตารางที่ 3** ผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	ค่าสถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤติ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	30	28	3.251	2.326

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

ตอนที่ 2 เจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา

กิจกรรม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
กิจกรรม : CATAPULT	4.16	0.67
กิจกรรม : SOLAR HOT DOG COOKER	4.09	0.75
กิจกรรม : CABIN JOHN BRIDGE	4.10	0.68
รวม	4.12	0.70

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบวัดเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในเกณฑ์ดี

**สรุปผลการวิจัย**

ผลการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเจตคติที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา อยู่ในเกณฑ์ดี

**อภิปรายผลการวิจัย**

ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของคะแนนรวม มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา อยู่ในเกณฑ์ดี

จากผลการวิจัยที่พบ สามารถพิจารณาเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

1.1 กิจกรรมที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา เป็นกิจกรรมที่มีสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ และแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

ประเด็นปัญหาหรือหัวข้อในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทำทนายกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกิตติชัย สุชาติโนบล (2557, หน้า 85 – 87) และ สุพรรณิชาญประเสริฐ (2557, หน้า 4) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ครูผู้สอนต้องออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เพื่อฝึกประสบการณ์ ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และอาจนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบล่า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่ม โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ คอยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม และหมุนเวียนไปสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนและแนะนำนักเรียนเท่าที่จำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สสวท. (2557, หน้า 7 – 8) ที่กล่าวถึงสิ่งที่ครูควรคำนึงจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน มีดังนี้ (1) จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้การออกแบบเป็นฐาน เป็นต้น (2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานด้วยกัน (3) จัดบรรยากาศ

ในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกล้าแสดงออก ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในกลุ่มและในชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ และ (4) ครูเป็นผู้ได้ชคอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

1.3 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบล่า แต่ละกิจกรรมเสร็จ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ในห้องได้ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็น หากมีนักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ มีวิธีการหาคำตอบหรือได้คำตอบที่แตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนของกลุ่มนั้น ๆ ได้นำเสนอวิธีการหาคำตอบที่แตกต่างออกไปด้วย ซึ่งทำให้นักเรียนในห้องได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายภายใต้สถานการณ์ปัญหาเดียวกัน และทำให้นักเรียนได้ทราบถึงข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเองว่ามีข้อบกพร่องตรงจุดไหนและควรปรับปรุงอย่างไร ซึ่งการที่นักเรียนได้เรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและคอยพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเองให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมิตเชลล์ เจ นาทาน (Mitchell J. Nathan. 2013) และสมาคมเทคโนโลยีและวิศวกรรม (International Technology and Engineering Educators Association. 2014) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำงานกลุ่ม อภิปรายและสื่อสารเพื่อนำเสนอผลงาน ซึ่งได้มีการศึกษามาแล้วว่าสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น หรือ Deeper Learning

1.4 นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี สังเกตได้จากในขณะที่ผู้วิจัยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนในกลุ่มส่วนใหญ่จะช่วยกันพยายามทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา ในใบกิจกรรม มีการร่วมมือระดมความคิดและแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มเพื่อที่จะปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วง มีการ

สอบถามผู้วิจัยในกรณีที่มีข้อสงสัย มีความกระตือรือร้นในการออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียนที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา เป็นสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจใกล้ตัวนักเรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และทำหายความสามารถของนักเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา มีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นกิจกรรมที่มีสถานการณ์ปัญหาใกล้ตัวนักเรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และทำหายความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันทั้งในทางตรงและทางอ้อม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรทิพย์ ศิริภักทรราชย์ (2556, หน้า 55) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 เพราะธรรมชาติของทั้ง 4 วิชานี้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้ดีและมีคุณภาพในโลกของศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นโลกาภิวัตน์ที่ตั้งอยู่บนฐานความรู้และเต็มไปด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และความมั่งคั่งของประเทศได้

2.2 บรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ

เพื่อน ๆ และครู ประกอบกับผู้วิจัยเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม คอยใช้คำถามกระตุ้นให้คิดและให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัย พร้อมกับกล่าวชมเชยและให้กำลังใจเมื่อนักเรียนกล้าแสดงออก ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี ซึ่งมีส่วนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด เรื่อง พาราโบลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเฮฟวโล (Heaverlo. 2011) กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศทางการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษาที่ครูจัดขึ้นมีส่วนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนหันมาสนใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากนักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของวิชาดังกล่าว ทั้งยังได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มขณะร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม และนักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการแสดงความคิดเห็น สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไปใช้ในชั้นเรียน ครูผู้สอนควรเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับและความรู้ความสามารถของนักเรียน และควรจัดกิจกรรมปรับพื้นฐานให้กับนักเรียนก่อน เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

1.2 ในขณะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ครูควรสร้างบรรยากาศแห่งความเป็นกัลยาณมิตรโดยให้คำปรึกษา ให้ความสำคัญกับความคิดของนักเรียนทุกคน จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

1.3 การนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไปใช้ ควรคำนึงถึงบริบทด้านต่าง ๆ ของ

โรงเรียน ตลอดจนตารางเวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ซึ่งครูผู้สอนอาจปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมกิจกรรม รวมทั้งแหล่งเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม

1.4 ครูผู้สอนสามารถพิจารณาสถานการณ์ปัญหาหรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน สภาพของท้องถิ่น และสถานการณ์แวดล้อมในปัจจุบันมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไม่ใช่สิ่งไกลตัวสำหรับนักเรียน

1.5 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษานั้น ความรู้ด้านเนื้อหาของครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านบุคลากรสามารถนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไปใช้

โดยเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนในต่างสาขาวิชามาสอนร่วมกันเป็นทีม เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดของการนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไปใช้

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนระดับอื่น ๆ ที่เหลือ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาขึ้นได้ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในประเด็นอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาเพื่อสร้างหลักสูตร ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

## เอกสารอ้างอิง

กิตติชัย สุชาติโนบล. (2557). การศึกษาแบบสะเต็ม. *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. (49), 81 – 94.

ปิยะนาล เหมวิเศษ. (2551). *การสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556, เมษายน – มิถุนายน). STEM Education กับการพัฒนาในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร Executive Journal*. 33(2), 49 – 56.

ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. (2558). *การพัฒนาหลักสูตรตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2557). *สะเต็มศึกษา (STEM Education)*.

สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2559, จาก [www.stemedthailand.org](http://www.stemedthailand.org).

สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556, มกราคม – ธันวาคม. การศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ หรือ “สะเต็มศึกษา” (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education). *วารสารสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*. 19, 4 – 5.

สุพรรณณี ชาญประเสริฐ. (2557). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *นิตยสาร สสวท*. 42(186), 3 – 5.

International Technology and Engineering Educators Association. (2014). *Technology and Engineering Bring STEM to Life*. Retrieved January 27, 2016, from <http://www.iteea.org/>.

Heaverlo, Carol. (2011). *STEM Development: A Study of 6th – 12th Grade Girls' Interest and Confidence in Mathematics and Science*. Graduate Theses and Dissertations. Paper 10056.

Mitchell, J.N. (2013). *Save the penquins: Integrated STEM education unit*. STEM Education Workshop at IPST. January.

Sanders, M. (2009). *STEM, STEM Education, STEMmania*. *The Technology Teacher*, 68(4), 20 – 26.

Stanford Graduate School of Education. (n.d.). *Design – Based Learning (DBL) to Innovate STEM Education*. Retrieved February 2, 2016, from <http://gseit.stanford.edu/research/project/dbl>.