

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็ม  
ศึกษาเรื่องเทียนทำมือ

A study of grade 5 students' problem solving ability by using STEM education management  
entitled handmade candles

สิรินุช ชัมภรัตน์ และ กานต์ตระกูล วุฒิสเลลา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาเคมี

ศูนย์วิจัยและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

karntarat.w@ubu.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมือ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนมูลนิธิวัดศรีอุบลรัตนาราม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี การวิจัยเป็นแบบการวัดผลเพียงครั้งเดียว เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและแบบบันทึกกิจกรรม การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา รายการประเมินจำนวน 5 รายการ ได้แก่ 1) การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข 2) การออกแบบชิ้นงานตามรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้ 3) การสร้างแม่พิมพ์ตามแบบร่างพร้อมระบุปัญหาและวิธีแก้ปัญหาที่พบในการสร้างแม่พิมพ์ 4) การเสนอแนวทางแก้ปัญหาหลังจากการทดลอง 5) ความสามารถในการนำเสนองาน ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนเรื่องเทียนทำมือนี้น่าสนใจ มีคะแนนเฉลี่ย 87.78 รายการประเมินที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การสร้างแม่พิมพ์ตามแบบร่างพร้อมระบุปัญหาและวิธีแก้ปัญหาที่พบในการสร้างแม่พิมพ์ และความสามารถในการนำเสนองาน มีคะแนนเฉลี่ย 94.44 และรายการประเมินที่มีคะแนนน้อยที่สุดคือ การออกแบบชิ้นงานตามรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้ ค่าเฉลี่ย 77.78

**คำสำคัญ :**ทักษะการแก้ปัญหา, การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา, เทียนทำมือ.

### Abstracts

The objectives of this research was to study problem solving ability by using STEM education management entitled handmade candles. The participants were 40 grade 5 students, Semester 2, Academic Year 2020 at Moolanitiwatsriubonrattannaram school, Muang district, UbonRatchathani province. The research plan was one shot case study. The instruments used in this study consisted of a STEM education lesson plan and worksheets. A study of problem solving ability was divided into 5 categories; 1) identification of the problem to be solved 2) design of

workpiece according to the specified geometry 3) making the mold according to the drawings, indicating problems, and solutions encountered in the mold building. 4) Proposing a solution after the experiment 5) the ability to give presentations. Result revealed that students' problem solving ability of handmade candles was 87.78%. The highest score was making the mold according to the drawings, indicating problems and solutions encountered in the mold building and the ability to give presentations (mean score = 94.44%). The lowest score was design of workpiece according to the specified geometry (mean score = 77.78%).

**Keyword :** Problem solving skill. STEM education. handmade candles.

## บทนำ

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษา ได้รับความสนใจในการจัดการศึกษาทุกภาคส่วน รวมถึงครูและบุคลากรทางการศึกษาต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ยังมีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำกระบวนการเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เมื่อต้องเผชิญหน้ากับปัญหาต่างๆได้ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาถือเป็นสมรรถนะสำคัญของนักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นแบบบรรยาย และท่องจำของสังคมไทยส่งผลให้ผู้เรียนไม่ได้ฝึกฝนการใช้ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนขาดการแสดงออกทางความคิดเชิงสร้างสรรค์ จนเป็นเหตุให้ คล้อยตามความคิดเห็นของผู้อื่น (ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์, 2546) ซึ่งสอดคล้องกับ (สถาพร พงษ์พิบูล, 2555) ที่กล่าวว่าจากรายงานการจัดการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังจัดการเรียนรู้ในลักษณะเน้นเนื้อหาความจำมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การศึกษาไทยไม่ประสบความสำเร็จด้านคุณภาพผู้เรียน ด้วยสาเหตุนี้ครูผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนซึ่งควรเน้นความสำคัญในการจัดกิจกรรมที่ทำทลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกอีกทั้งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องจัดให้สอดคล้องกับสังคมในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ อย่างมีคุณภาพ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดระดับสูงและการแก้ปัญหา เป็นต้น (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2556)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการนำเอาจุดเด่นของธรรมชาติ และตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกัน บูรณาการ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือนวัตกรรมใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต สอดคล้องกับงานวิจัย การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องสารในชีวิตประจำวัน (สินีนาด ยาผาดและคณะ, 2562) ดินในท้องถิ่น (อุไร ดอกคำ และสาวิตรี เถาว์โท,

2560) สามารถพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้ ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา และพัฒนาทักษะการคิดเช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น (พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์, 2556)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่า สะเต็มศึกษา เหมาะที่จะทำให้เยาวชนไทยรุ่นใหม่เกิดการเรียนรู้และอยู่ในโลกแห่งอนาคตได้อย่างแท้จริง ทำให้ผู้วิจัยความสนใจที่จะศึกษาและหาวิธีการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนแบบเดิม เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน อันได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรม ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายของการศึกษา ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากิจกรรม เทียนทำมือ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ได้ฝึกกระบวนการคิด แก้ปัญหา ได้สร้างชิ้นงาน เป็นแนวทางที่สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนให้มีความรู้และมีทักษะในการแก้ปัญหา อันเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่สำคัญของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21 สนับสนุนให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานในลักษณะที่เป็นรูปธรรมบนพื้นฐานการแก้ปัญหาแก้สังคม หรือชุมชน ส่งเสริมการประยุกต์ใช้แก้ปัญหาของผู้เรียน อันจะเป็นแนวทางสำหรับ สถานศึกษาในการนำรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้ไปดำเนินการ ประยุกต์ใช้ และพัฒนาการเรียนรู้อบรมถึงพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมือ

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมือ รูปแบบงานวิจัยแบบกึ่งทดลองวัดครั้งเดียวหลังการทดลอง (One shot case study)

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา จำนวน 10 ชั่วโมง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการ จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ได้แก่

1. ระบุปัญหา (Problem Identification) นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุปัญหาและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยมีสถานการณ์ปัญหาดังต่อไปนี้

กิมจิเป็นผู้นำชุมชนในหมู่บ้านหลังเขา ในช่วงฤดูฝน ลมพายุแรงส่งผลให้สายไฟในหมู่บ้านขาด และไฟฟ้าดับอยู่เป็นประจำ กว่าไฟฟ้าจะกลับมาใช้ได้เหมือนเดิมก็เป็นเวลาหลายชั่วโมง เขาจึงมีแนวคิดที่จะให้คนในหมู่บ้านได้สร้างเทียนขึ้นมาใช้เอง เวลาไฟดับจะได้ไม่ต้องรอน โดยก่อนที่เขาจะพาคนในหมู่บ้านสร้างเทียนขึ้นมา เขาต้องทดสอบดูก่อนว่าเทียนรูปร่างใดเมื่อนำมาจุดจะสามารถจุดได้นาน จากสถานการณ์หากนักเรียนเป็นกิมจินักเรียนจะออกแบบเทียนแบบใด จึงจะสามารถจุดได้นานที่สุดและเกิดความคุ้มค่า

- กำหนดให้**
1. ผู้เรียนต้องออกแบบเขียนเป็นรูปทรงเรขาคณิต 3 มิติรูปทรงใดก็ได้ และมีปริมาตรเท่ากันคือ 138.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ที่คิดว่าจะสามารถจุดเทียนได้เป็นเวลานานที่สุด
  2. กำหนดระยะเวลาในการจุดเทียน 10 นาที หากกลุ่มใดมีปริมาณเทียนเหลือมากที่สุดแสดงว่ารูปร่างเทียนนั้นสามารถเป็นรูปทรงเทียนที่จุดไฟได้นานที่สุด

**ตารางที่ 1 ขนาด ปริมาตรและพื้นที่ผิวของรูปทรงเรขาคณิต**

รูปทรงเรขาคณิต	ขนาด	ปริมาตร	พื้นที่ผิว
ทรงกระบอก	รัศมี = 2.1 ซม. สูง 10 เซนติเมตร	138.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร	166.4 ตร.ซม.
ทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส	ด้านละ 6.45 ซม. สูง 10 เซนติเมตร	138.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร	175.98 ตร.ซม.
ทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส	ด้านละ 3.72 ซม. สูง 10 เซนติเมตร	138.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร	176.46 ตร.ซม.

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) ผู้เรียนศึกษาใบงานเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิต การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และองค์ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีที่มาช่วยในการแก้ปัญหา

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) ให้ผู้เรียนออกแบบตามกระบวนการเทคโนโลยี โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่างอย่างง่ายหรือภาพร่าง 3 มิติ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) ผู้เรียนออกแบบร่างรูปทรงเรขาคณิตลงใส่แผ่นพลาสติกใสเพื่อนำมาพับประกอบเป็นแม่พิมพ์เทียน และลงมือสร้างชิ้นงานของกลุ่มตัวเองตามที่ได้ออกแบบไว้ บอกเหตุผลในการออกแบบ แนวคิดในการสร้างชิ้นงานภายในกลุ่ม

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลงานของตนเองและนำมาทดสอบจุดเทียน หากกลุ่มใดเทียนดับระหว่างทดลองให้นำผลการทดลองนั้นไปอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อปรับปรุงวิธีการสร้างชิ้นงานของตนเองกับกลุ่มของเพื่อนร่วมชั้น

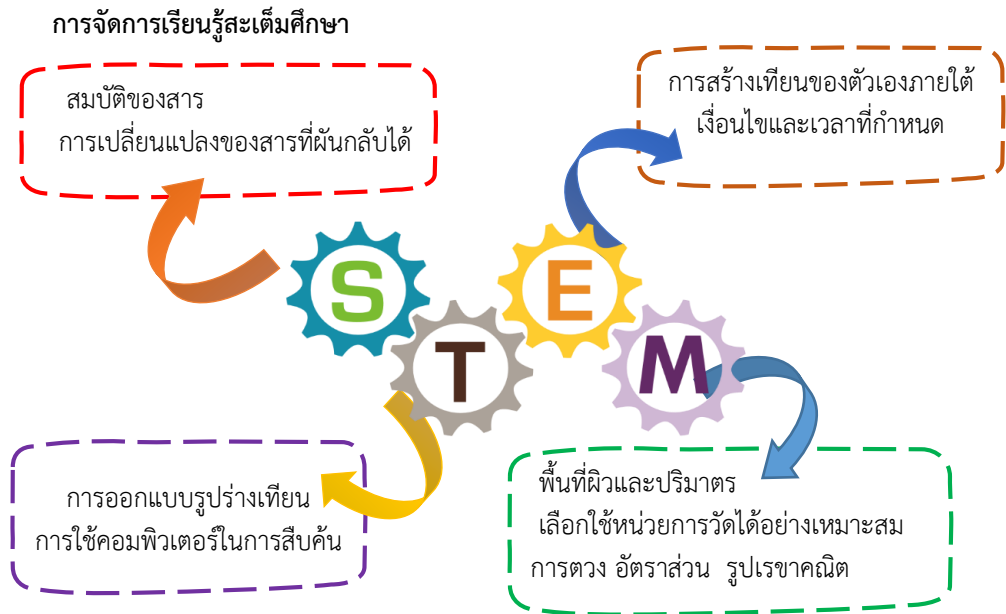
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) อภิปรายแลกเปลี่ยนของแต่ละกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายว่าถ้าจะปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น พร้อมเสนอแนะวิธีแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น ครูผู้สอนประเมินพัฒนาจากการนำเสนอผลงานของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน

**ประชากร** นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 335 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนมูลนิธิวัดศรีอุบลรัตนาราม อ. เมือง จ. อุบลราชธานี

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/8 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563  
โรงเรียนมูลนิธิวัดศรีอุบลรัตนาราม อ. เมือง จ. อุบลราชธานี

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมือ จำนวน 1 แผน เวลา 10 ชั่วโมง และเกณฑ์การให้คะแนน



### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดกิจกรรมด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็ม (STEM Education) ด้วยกิจกรรมเทียนทำมือ ในชั่วโมงเรียนวันละ 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบบันทึกกิจกรรม ทุกครั้งที่เรียนเสร็จ ได้แก่

- ข้อมูลจากแบบบันทึกกิจกรรมของผู้เรียนในการระบุปัญหา รวบรวมแนวคิด ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

- ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงานของตนเอง รวมทั้งปรับปรุงและพัฒนาผลงานให้ดีขึ้น

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกกิจกรรม แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมารวบรวมจัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ข้อมูลแบบสร้างข้อสรุปตามรายการประเมินเพื่อให้คะแนนนักเรียนแต่ละกลุ่มดังตารางที่ 2 แล้วนำเสนอเชิงบรรยาย

ตารางที่ 2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การตรวจให้คะแนน		
	ดีมาก (3 คะแนน)	ดี (2 คะแนน)	พอใช้ (1 คะแนน)
1. การระบุปัญหาที่ ต้องการแก้ไข	ระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้ ถูกต้อง และเขียนสื่อ ความได้ชัดเจน	ระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนด ได้ถูกต้อง แต่เขียนสื่อ ความไม่ชัดเจน	ระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ไม่ ถูกต้อง แต่เขียนสื่อความ ได้ชัดเจน
2. การออกแบบ ชิ้นงานตามรูปทรง เรขาคณิตที่ กำหนดให้	ชิ้นงานมีความถูกต้อง ตามรูปทรงเรขาคณิต และความสูงเป็นไปตาม เงื่อนไขที่กำหนดให้	ชิ้นงานมีความถูกต้อง ตามรูปทรงเรขาคณิต ตามเงื่อนไขที่ กำหนดให้	ชิ้นงานมีความถูกต้อง ความสูงเหมาะสม ตาม เงื่อนไขที่กำหนดให้
3. การลงมือสร้าง แม่พิมพ์ตามแบบ ร่างพร้อมระบุปัญหา และวิธีแก้ปัญหาที่ พบในการสร้าง แม่พิมพ์	สร้างแม่พิมพ์ได้ตรงตาม แบบที่ร่างไว้พร้อมทั้ง ระบุวิธีแก้ปัญหาจากได้ ถูกต้อง และเขียนสื่อ ความชัดเจน	สร้างแม่พิมพ์ได้ตรง ตามแบบที่ร่างไว้ พร้อมทั้งระบุวิธี แก้ปัญหาจากได้ ถูกต้อง แต่เขียนสื่อ ความไม่ชัดเจน	สร้างแม่พิมพ์ได้ตรงตาม แบบที่ร่างไว้แต่ระบุวิธี แก้ปัญหาจากไม่ถูกต้อง และเขียนสื่อความชัดเจน
4. การเสนอ แนวทางแก้ปัญหา หลังจากการทดลอง	เสนอแนวทางแก้ปัญหา หลังจากการทดลองจุด เทียนได้ 2-3 ข้อ	เสนอแนวทาง แก้ปัญหาได้ 1 ข้อ	ไม่สามารถเสนอแนวทาง แก้ปัญหาหลังจากการจุด เทียนทดลองจริงได้
5. ความสามารถในการ นำเสนองาน	นำเสนอขั้นตอนการทำ ได้ 3 หัวข้อ เช่น 1. นำเสนอการออกแบบ รูปทรงเรขาคณิต 3 มิติ 2. ปัญหาที่พบระหว่าง สร้างชิ้นงาน 3. อธิบายแนวทางแก้ไข ได้อย่างชัดเจน	นำเสนอขั้นตอนการ ทำได้ 2 หัวข้อ	นำเสนอขั้นตอนการทำ ได้ 1 หัวข้อ

### สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมือ เป็นการประเมินรายกลุ่ม โดยวิเคราะห์ตามเกณฑ์การประเมิน ดังตารางที่ 2 โดยคะแนนเฉลี่ยร้อยละของรายการประเมินทั้ง 5 รายการมีคะแนน 87.78% รายการที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การลงมือสร้างแม่พิมพ์ตามแบบร่างพร้อมระบุปัญหาและวิธีแก้ปัญหาที่พบในการสร้างแม่พิมพ์และความสามารถในการนำเสนองาน ค่าเฉลี่ย 94.44% และรายการประเมินที่มีคะแนนน้อยที่สุดคือ การออกแบบชิ้นงานตามรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้ ค่าเฉลี่ย 77.78%

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องเทียนทำมือของผู้เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	S.D.
1	การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข	2.67	88.89	0.52
2	การออกแบบชิ้นงานตามรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้	2.33	77.78	0.52
3	การลงมือสร้างแม่พิมพ์ตามแบบร่างพร้อมระบุปัญหาและวิธีแก้ปัญหาที่พบในการสร้างแม่พิมพ์	2.83	94.44	0.41
4	การเสนอแนวทางแก้ปัญหาหลังจากการทดลอง	2.50	83.33	0.55
5	ความสามารถในการนำเสนองาน	2.83	94.44	0.41
เฉลี่ยรวมทั้ง 5 รายการ		2.63	87.78	0.23

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมืออธิบายตามขั้นตอนและตามเกณฑ์การให้คะแนนได้ดังต่อไปนี้

1. การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข นักเรียน 4 กลุ่มเขียนสื่อความหมายที่ต้องการแก้ไขได้ชัดเจน (ร้อยละ 66.66) ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นจากสถานการณ์ ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และอีก 2 กลุ่ม (ร้อยละ 33.33) ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้อง แต่เขียนสื่อความไม่ชัดเจน

2. การออกแบบชิ้นงานตามรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนทั้ง 6 กลุ่ม ออกแบบสร้างรูปร่างรูปทรงของเทียนเป็นภาพร่างอย่างง่ายหรือภาพร่าง 3 มิติ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยผู้เรียนได้ออกแบบรูปร่างเทียน รูปทรงกระบอก 3 กลุ่ม ทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 กลุ่ม ทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 กลุ่ม ผู้เรียน 2 กลุ่ม (ร้อยละ 33.33) นำเสนอภาพร่างและแนวคิดที่ออกแบบไว้การนำร่างแนวคิดที่ผ่านการเลือกแล้วว่าเป็นวิธีที่มีความ

เหมาะสมที่สุดในการจะนำไปปฏิบัติ นักเรียนอีก 4 กลุ่ม (ร้อยละ 66.66) ออกแบบชิ้นงานถูกต้องแต่ความสูงยังไม่เหมาะสม

3. การลงมือสร้างแม่พิมพ์ตามแบบร่างพร้อมระบุปัญหาและวิธีแก้ปัญหาที่พบในการสร้างแม่พิมพ์ ผู้เรียนทั้ง 6 กลุ่ม พบปัญหา (ร้อยละ 83.33) สามารถแก้ไขปัญหามาจากการเรียนรู้และแก้ปัญหาจากการลงมือปฏิบัติ และทำความเข้าใจหาแนวทางแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ผู้เรียน 1 กลุ่ม (ร้อยละ 16.67) สามารถแก้ปัญหาได้แต่สื่อสารไม่ชัดเจน ในขั้นนี้ผู้เรียนพบปัญหาคือ แม่พิมพ์เทียนที่ประดิษฐ์ขึ้นเมื่อออกแบบเป็นภาพร่างรูปคลี่แล้ว ทำการตัดและพับปรากฏว่า การใช้กรรไกรตัดไม่ตรงทั้งนี้ส่งผลให้รูปทรงเรขาคณิตของแต่ละกลุ่มมีความสูงไม่เท่ากัน ผู้เรียนได้ระดมความคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองคือ ได้วาดภาพร่างลงในแผ่นพลาสติกใสใหม่และใช้คัตเตอร์กรีดให้ตรง พับส่วนที่เป็นมุมให้มีความประณีตมากขึ้น ดังภาพด้านล่าง

ผู้เรียนออกแบบในครั้งแรก



ภาพกิจกรรมที่ 1 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงกระบอกของกลุ่มที่ 2

เมื่อพบปัญหาจึงได้ดำเนินการแก้ไขแม่พิมพ์



ภาพกิจกรรมที่ 2 แม่พิมพ์ทรงกระบอกกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับการแก้ไขรูปร่างรูปทรง

ดังตัวอย่างจากภาพกิจกรรมที่ 1 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงกระบอกของกลุ่มที่ 2 ในครั้งแรกได้ตัดฝาปิดทรงกระบอกออกทั้งหมด พบว่าขนาดรัศมีและความสูงของรูปทรงกระบอกได้ไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ จึงทำการแก้ไขโดยการม้วนแผ่นพลาสติกใสให้เป็นวงกลมเท่ากับขนาดรัศมีของรูปทรงกรวย และทำฝาปิดทั้งด้านบนและด้านล่างทำการเจาะรูด้านบนเพื่อให้ง่ายต่อการเทพาราฟิน (ภาพกิจกรรมที่ 2)



ผู้เรียนออกแบบในครั้งแรก



ภาพกิจกรรมที่ 3 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ของกลุ่มที่ 5

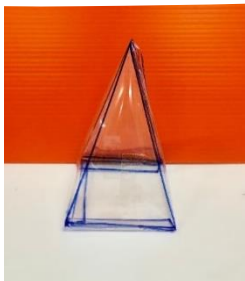
เมื่อพบปัญหาจึงได้ดำเนินการแก้ไขแม่พิมพ์



ภาพกิจกรรมที่ 4 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ได้รับการแก้ไขรูปร่างทรง

ดังตัวอย่างจากภาพกิจกรรมที่ 3 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ของกลุ่มที่ 5 พบว่า ความสูงของรูปทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ได้ไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ เมื่อประกอบแม่พิมพ์มีรูปทรงบิดเบี้ยว จึงทำการแก้ไขโดยการวาดภาพร่างลงในแผ่นพลาสติกใสใหม่อีกครั้ง วัดและพับมุมให้ตรง ออกแบบที่ปิดด้านบนเพื่อให้ง่ายต่อการเทพาราฟิน (ภาพกิจกรรมที่ 4)

ผู้เรียนออกแบบในครั้งแรก



ภาพกิจกรรมที่ 5 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ของกลุ่มที่ 3

เมื่อพบปัญหาจึงได้ดำเนินการแก้ไขแม่พิมพ์



ภาพกิจกรรมที่ 6 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ได้รับการแก้ไขรูปร่างทรง

ดังตัวอย่างจากภาพกิจกรรมที่ 5 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ของกลุ่มที่ 3 ในครั้งแรกเกิดจากการวัดขนาดไม่เท่ากัน การตัดไม่ตรง ส่งผลถึงความสูงไม่เป็นไปตามเงื่อนไขกำหนด จึงทำการออกแบบแม่พิมพ์ลงแผ่นพลาสติกใสอีกครั้ง โดยมีการแก้ปัญหาคือ ได้วัดขนาดและความสูงอย่างละเอียด ใช้คัตเตอร์ในการตัด

แทนการใช้กรรไกร พับด้านที่เป็นมุมด้วยความประณีต ผลคือแม่พิมพ์มีรูปทรงเป็นไปตามที่กำหนดไว้ (ภาพกิจกรรมที่ 6)

4. การเสนอแนวทางแก้ปัญหาหลังจากการทดลองจริง ผู้เรียน 3 กลุ่ม (ร้อยละ 50 ) เสนอแนวทางการแก้ปัญหาจากการลงมือปฏิบัติจริงตามแผนที่ได้วางไว้ และผู้เรียนอีก 3 กลุ่ม ระหว่างการปฏิบัติเสนอแนวทางแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่ชัดเจน (ภาพกิจกรรมที่ 7-8) ปัญหาอุปสรรคและวิธีแก้ไขในขณะทดลอง



ภาพกิจกรรมที่ 7 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส ของกลุ่มที่ 5



ภาพกิจกรรมที่ 8 การสร้างแม่พิมพ์เทียนทรงกระบอก ของกลุ่มที่ 2



ภาพกิจกรรมที่ 9 การเทพาราฟินลงในแม่พิมพ์ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นพบว่า มีรอยแตกร้าวที่ด้านล่าง

หากผลงานที่ออกมาจำเป็นต้องปรับปรุง วิธีปรับปรุงต้องอยู่บนพื้นฐานของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิธีการทางวิศวกรรมมาใช้ จากภาพกิจกรรมที่ 9 ตัวอย่างของกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 5 ตามลำดับ พบว่า เมื่อผู้เรียนเทพาราฟินลงในแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นปรากฏว่าพาราฟินไหลออกนอกแม่พิมพ์ เนื่องจากขณะที่ผู้เรียนสร้างแม่พิมพ์ขึ้นมีการติดกาวสำหรับยึดไว้ไม่แน่นพอ จึงส่งผลให้พาราฟินไหลออกมา วิธีการแก้ปัญหา (ภาพกิจกรรมที่ 10) คือ ทำการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่และติดกาวยึดให้แน่นกว่าเดิม จะเห็นได้ว่ารูปทรงเรขาคณิตมีลักษณะเหมาะสมเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้และเมื่อนำไปจุดพบกว่า เทียนรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสสามารถจุดได้นานกว่าเพราะมีพื้นที่ผิวมากกว่านั่นเอง



ภาพกิจกรรมที่ 10 เที่ยนทำมือ(ครั้งที่ 1) ผู้เรียนออกแบบและค้นพบปัญหา เที่ยนทำมือ(ครั้งที่ 2) ผู้เรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ไขปัญหาได้

5. ความสามารถในการนำเสนองาน ผู้เรียน 5 กลุ่ม (ร้อยละ 83.33) นำเสนอการออกแบบรูปทรงเรขาคณิต 3 มิติ ปัญหาที่พบระหว่างสร้างชิ้นงานและอธิบายแนวทางแก้ไขได้อย่างชัดเจน อีก 1 กลุ่ม (ร้อยละ 16.67) นำเสนอผลงานได้แต่ยังไม่ชัดเจน ครูจำเป็นต้องสอบถามข้อมูลอีกครั้ง

#### อภิปรายผล

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องเทียนทำมือพบว่า ผลการประเมินการจัดกิจกรรมทั้ง 5 รายการมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.78 อยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนสามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างชิ้นงาน สอดคล้องกับงานวิจัย เกรียงศักดิ์ วิเชียรสร้าง (2561) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ฝึกการคิดและการแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ตามความสนใจมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้กระบวนการที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบและสร้างชิ้นงานใหม่ ๆ และได้รับความรู้ใหม่ ๆ สอดคล้องกับ วิษณุ ทุมมี (2562) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม นักเรียนจะได้มีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการคิดและแก้ปัญหามาจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือ

กระทำนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน รู้จักการวางแผนแก้ปัญหา คิดหาแนวทางที่หลากหลาย การทดสอบและปรับปรุงแก้ไขเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่

จากผลการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่หลังจากที่ได้เรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาดีขึ้น เพราะเมื่อผู้เรียนพบเจอกับปัญหาผู้เรียนจะนำปัญหานั้นมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อได้สาเหตุของปัญหาแล้วจะหาวิธีแก้ไขปัญหาและแก้ปัญหานั้นตามวิธีการที่คิดขึ้นมา เมื่อแก้ปัญหานั้นแล้วผู้เรียนก็สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าใช้วิธีแก้ปัญหแบบนี้ผลที่จะเกิดตามมาคืออะไร ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Weir (1974) คือ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสนใจ นำความรู้ในห้องเรียนไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งถือเป็นผลผลิตที่สำคัญของการศึกษา เพราะผู้เรียนสามารถแปลงความรู้ภายในห้องเรียนออกมาสู่ชีวิตจริงได้และถือเป็นการเรียนการสอนที่บรรลุตามวัตถุประสงค์ของเป้าหมายการศึกษาที่สามารถผลิตบุคลากรที่มีความสามารถในการเตรียมพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในอนาคต

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

1.1 เนื่องจากการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา กิจกรรม เทียนทำมือ ปรากฏผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ จึงนับได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เป็นทางเลือกสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยีสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และสามารถประยุกต์ปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมของธรรมชาติของแต่ละวิชาที่เลือกเป็นวิชาหลัก หรือปรับประยุกต์ให้ได้ตามความเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับกรทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการส่งเสริมหรือพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาการพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาที่มีต่อกระบวนการคิดของนักเรียน หรือศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนด้านความคงทนในการเรียนรู้

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการ จัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอนิทัศน์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 “วิถีพุทธ วิถีชุมชน รากฐานชีวิตต้นเชิงสังคมล้ำนาในสังคมวิถีใหม่”  
วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2564 ณ วิทยาลัยสงฆ์ลำพูน มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับ การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 33(2), 50-51.
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2555). คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้. *วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 6(2), 1-13.
- สินีนาด ยาผาด, สุจินต์ วิศวธีรานนท์ และ ดวงเดือน พินสุวรรณ. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แนวทาง สะเต็มศึกษาเรื่องสารในชีวิตประจำวันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 34(1), 39-50.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษา. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต*, 15(2), 1-6.
- อุไร ดอกคำ และ สาวิตรี เถาว์โท. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็ม ศึกษา เรื่องดินในท้องถิ่นของเราเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2. *วิจัยและประเมินผลอุบลราชธานี*, 9(1), 82-92.
- Weir, J.J. (1974). *Problem Solving is Everybody's Problem*. *Science Teacher*, 4, 16-18.