

การพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน  
(flowchart) โดยการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม  
flowgorithm ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Programming Ability on Flowchart Algorithms Using  
SSCS Learning Management and Flowgorithm for Grade 7 Students

นายจตุรภัทร คำต๋วยเครือ  
Mr. Chaturapat Khamtuikruea  
โรงเรียนผดุงราษฎร์  
Padoongrasdra School  
Email: kruchaturaphat@gmail.com

Received: 04 March 2026 ; Revised: 11 March 2026; Accepted: 13 March 2026

\*\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน และ (3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง (เหรียญอุปลัตม์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น (1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm จำนวน 5 แผน และ (2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), การทดสอบค่าที (t-test dependent) และดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.45/81.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (2) นักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ (3) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.6492 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.92 สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการออกแบบอัลกอริทึมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS), โปรแกรม Flowgorithm, การเขียนอัลกอริทึม, ความสามารถในการเขียนโปรแกรม

**ประเภทบทความ:** บทความวิจัย

## Abstract

The purposes of this research were: (1) to develop SSCS-based lesson plans integrated with Flowgorithm with an efficiency threshold of 80/80, (2) to compare students' programming abilities before and after the intervention, and (3) to study the effectiveness index of the learning management. The target group consisted of 18 Grade 7 students at Wat Takosung School, selected through purposive sampling during the second semester of the 2020 academic year. The research instruments were categorized into: (1) Experimental instruments, including 5 SSCS-based lesson plans, and (2) Data collection instruments, comprising a programming ability test. Data were analyzed using Mean ( $\bar{X}$ ), Standard Deviation (S.D.), t-test for dependent samples, and Effectiveness Index (E.I.). The results indicated that: (1) the efficiency of the lesson plans was 82.45/81.30, exceeding the 80/80 criteria, (2) the students' programming abilities after the instruction were significantly higher than before the instruction at a .05 level of significance, with a post-test mean score of 81.30%, and (3) the Effectiveness Index (E.I.) was 0.6492, indicating a 64.92% improvement in learning progress. These findings suggest that the SSCS model combined with Flowgorithm effectively enhances logical algorithmic design. However, this study is limited by the specific educational context and sample size, which may affect the generalizability of the results.

**Keywords:** SSCS Learning Management, Flowgorithm, Flowchart Algorithm, Programming Ability

**Type of Article:** Research Article

## บทนำ

วิทยาการคำนวณ (Computing Science) เป็นวิชาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามนิยามของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทักษะนี้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการเขียนโปรแกรม แต่ครอบคลุมถึงการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่กำหนดให้นักเรียนต้องเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างมีลำดับขั้นตอน

อย่างไรก็ตาม แม้หลักสูตรจะกำหนดไว้อย่างชัดเจน แต่สภาพการจัดการเรียนรู้จริงกลับพบอุปสรรคสำคัญ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง (เหรียญอุปถัมภ์) พบว่านักเรียนจำนวน 12 จาก 18 ราย หรือคิดเป็น ร้อยละ 66.67 ไม่สามารถออกแบบอัลกอริทึมและเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อแก้ปัญหาได้ ช่องว่างที่สำคัญนี้เกิดจากเนื้อหาอัลกอริทึมมีความเป็น "นามธรรม" สูงทำให้นักเรียนเข้าไม่ถึงตรรกะที่ซับซ้อน ประกอบกับเครื่องมือการเขียนผังงานแบบเดิมในชั้นเรียนขาดการตอบสนองเชิงประจักษ์ ทำให้นักเรียนไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของแนวคิดได้ด้วยตนเอง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ เอสเอสซีเอส (SSCS) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การค้นหาปัญหา (Search) (2) การแก้ปัญหา (Solve) (3)

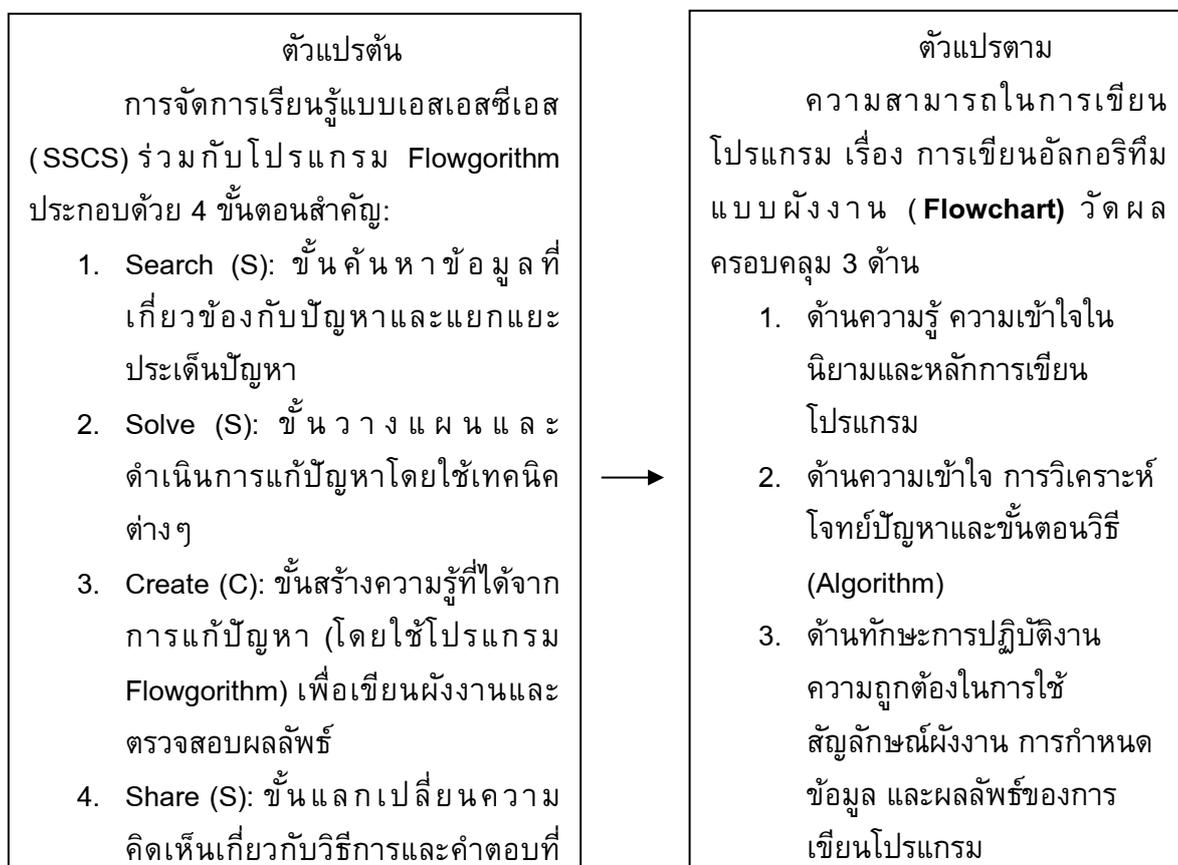
การสร้างความรู้หรือคำตอบ (Create) และ (4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) มาบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยผู้วิจัยเล็งเห็นว่ากระบวนการ SSCS จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อทำงานร่วมกับเครื่องมือที่ช่วยเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรม

ในงานวิจัยนี้ โปรแกรม Flowgorithm จึงเข้ามามีบทบาท วิกฤต (Critical Role) ในขั้นตอนที่ 3 คือ ขั้นสร้างความรู้ (Create) โปรแกรมนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถเขียนผังงานและรันโปรแกรมเพื่อดูผลลัพธ์ได้ทันที (Interactive) ทำให้นักเรียนเห็นการไหลของข้อมูลและการทำงานของตัวแปรในหน้าต่าง Console กระบวนการนี้ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการ "ลองผิดลองถูก" (Trial and Error) และการตรวจสอบข้อผิดพลาด (Debug) ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดกระบวนวิธี (Algorithmic Thinking) ได้อย่างลึกซึ้งกว่าการบรรยายปกติ

จากเหตุผลความจำเป็นข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้อัลกอริทึมเชิงประจักษ์ที่เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและวงการศึกษาวิทยาการคำนวณต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (Flowchart) ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
  2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm
  3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ต่อการพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียน
- กรอบแนวความคิดในการวิจัย



## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามรูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Non-randomized control group, Pretest-Posttest Design)

| กลุ่มเดียว | O <sub>1E</sub> | X   | O <sub>2E</sub>   |
|------------|-----------------|-----|-------------------|
| โดย        | O <sub>1E</sub> | คือ | การวัดผลก่อนทดลอง |
|            | X               | คือ | การใช้นวัตกรรม    |
|            | O <sub>2E</sub> | คือ | การวัดผลหลังทดลอง |

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง (เหรียญอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

2.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะโกสูง (เหรียญอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติการสอน โดยผู้วิจัยพบสภาพปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและวิเคราะห์ผลการเรียนในเบื้องต้น พบว่านักเรียนร้อยละ 66.67 ประสบปัญหาในการทำความเข้าใจเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง และไม่สามารถออกแบบลำดับขั้นตอนอัลกอริทึมในการแก้ปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการนำนวัตกรรมมาใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนกลุ่มนี้

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยจำแนกเครื่องมือออกเป็น 2 ประเภทหลัก เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการวิเคราะห์และวัดผล ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (Flowchart) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm จำนวน 5 แผน รวมระยะเวลา 5 ชั่วโมง

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรม เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และอัตนัยเชิงปฏิบัติ 1 ข้อ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test)
2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ใช้ประเมินความสามารถจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยครูเป็นผู้ประเมินจากชิ้นงานในโปรแกรม Flowgorithm ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Rubric 3 ระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 9 คะแนน) ครอบคลุมด้านการวิเคราะห์โจทย์ การเลือกใช้สัญลักษณ์ และความถูกต้องของตรรกะโปรแกรม
3. แบบสังเกตพฤติกรรม ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมในการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันของนักเรียนในระหว่างกิจกรรมขั้น Solve และ Create เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพสนับสนุนผลการวิจัย

#### 4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

##### 4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับ

##### โปรแกรม Flowgorithm

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (Flowchart) จำนวน 5 แผน รวม 5 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) และการใช้โปรแกรม Flowgorithm จากวารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ 1) Search 2) Solve 3) Create และ 4) Share โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ จำนวนแผน และจำนวนชั่วโมงในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

| ที่ | หน่วยการเรียนรู้                         | จำนวนแผน | แผนการจัดการเรียนรู้                                | จำนวนชั่วโมง |
|-----|--|----------|---|--------------|
| 1   | หน่วยการเรียนรู้ที่ 6<br>การเขียนโปรแกรม | 5        | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานลำดับขั้นตอน             | 1            |
|     |  |          | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานทางเลือก                 | 1            |
|     |  |          | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานวนซ้ำด้วยคำสั่ง while    | 1            |
|     |  |          | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานวนซ้ำด้วยคำสั่ง do while | 1            |
|     |  |          | การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมแบบผังงาน                   | 1            |
| รวม |  | 5        |   | 5            |

4.1.3 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านดังนี้

- 1) รองศาสตราจารย์ ดร. พิชญภา ยืนยาว อาจารย์ประจำกลุ่มพื้นฐานการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ศึกษาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครปฐม และ
- 3) นางสาวกชณา สามชูสินธุ์ ครูชำนาญการพิเศษ (ครู คศ.3) หัวหน้า ฝ่ายงาน บริหารวิชาการ โรงเรียนวัดตะโกสูง (เหรียญอุปลักษณ์) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการวิเคราะห์พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1.00 และมีระดับความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

##### 4.2 แบบประเมินทักษะการปฏิบัติด้านการเขียนโปรแกรม (Flowchart)

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินเพื่อวัดความสามารถเชิงปฏิบัติระหว่างเรียน (Formative Assessment) โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ  
สร้าง และ การใช้แบบประเมินการปฏิบัติด้านการเขียนโปรแกรม

4.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินการปฏิบัติด้านการเขียน  
โปรแกรม จากตาราง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.3 สร้างแบบประเมินการปฏิบัติด้านการเขียนโปรแกรม ที่  
สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ พร้อมกับสร้างเกณฑ์ การให้คะแนน  
โดยในแต่ละข้อมีคะแนนข้อละ 9 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ในแต่ละพฤติกรรมตามขั้นตอน  
ดังนี้

- การใช้สัญลักษณ์ผังงาน (Flowchart)
- การกำหนดข้อมูลสัญลักษณ์ผังงาน
- การเขียนผังงาน

4.2.4 ผู้วิจัยนำแบบประเมินการปฏิบัติด้านการเขียนโปรแกรม เรื่อง  
การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (flowchart) ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- 1) รองศาสตราจารย์ ดร. พิชญภา ยืนยาว อาจารย์ประจำกลุ่มพื้นฐานการศึกษามหาวิทยาลัย  
ราชภัฏนครปฐม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ศึกษา  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครปฐม
- 3) นางสาวกชณา สามชูสินธุ์ ครูชำนาญการพิเศษ (ครู คศ.3) หัวหน้า ฝ่ายงาน บริหาร  
วิชาการ โรงเรียนวัดตะโกสูง (เหรียญอุปลักษณ์) พบว่ารายการประเมินสอดคล้องกับพฤติกรรม  
ที่ต้องการวัดทุกรายการ (IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00)

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบกึ่งทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการสอน  
ด้วยตนเอง และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอน ดังนี้

**5.1 ขั้นเตรียมการ** ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียน แนะนำการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Flowgorithm  
เบื้องต้น และได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการเก็บข้อมูลให้นักเรียนทราบ และได้รับความยินยอมใน  
การนำข้อมูลไปใช้เพื่อการศึกษา โดยเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคลเป็นความลับ พร้อมชี้แจงบทบาทในรูปแบบ  
เอสเอสซีเอส (SSCS) จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 15 ข้อ  
และอัตนัย 1 ข้อ ใช้เวลาดำเนินการ 40 นาที เพื่อเป็นข้อมูลฐานของนักเรียนรายบุคคล

**5.2 ขั้นดำเนินการ** ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผัง  
งาน (flowchart) จำนวน 5 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในระหว่างการสอนผู้วิจัยบันทึกข้อมูลพฤติกรรม  
แก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันในช่วงกิจกรรมกลุ่มขั้น Solve และขั้น Create เพื่อนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุน  
ผลการวิจัยในเชิงคุณภาพ และ ประเมินความสามารถเชิงปฏิบัติจากการทำกิจกรรมในขั้น Create ผ่าน  
โปรแกรม Flowgorithm โดยใช้เกณฑ์ Analytic Rubric (คะแนนเต็ม 9 คะแนน) เพื่อรวบรวมข้อมูล  
พัฒนาการรายชิ้นงาน

**5.3 ขั้นหลังการทดลอง** เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมทั้ง 5 แผน ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับ Pre-test เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าโดยตรง ใช้เวลาดำเนินการ 40 นาที รวบรวมคะแนนจากการประเมินทักษะการปฏิบัติด้านการเขียนโปรแกรมในสถานการณ์จำลองครั้งสุดท้าย เพื่อสรุปผลความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การวิจัย

**6. การวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วนหลัก ตามมาตรฐานระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา ดังนี้

#### 6.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>)

ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดังนี้

- **E<sub>1</sub> (Efficiency of Process)** วิเคราะห์จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานระหว่างเรียน และกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน
- **E<sub>2</sub> (Efficiency of Product)** วิเคราะห์จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมหลังเรียน (Post-test)

#### 6.2 การวิเคราะห์สถิติอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐาน (Inferential Statistics) เพื่อให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือในทางวิชาการและยืนยันว่าผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากความบังเอิญ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบชุดเดียวกัน มาเปรียบเทียบ ดังนี้

- **การทดสอบนัยสำคัญ** ใช้สถิติ t-test for Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

#### 6.3 การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.)

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อแสดงสัดส่วนของความก้าวหน้าทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้

#### 6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data Analysis)

เพื่อให้ได้ข้อมูลสนับสนุนผลการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทบันทึกหลังสอนและแบบสังเกตพฤติกรรม ดังนี้

- **การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)** ผู้วิจัยวิเคราะห์พฤติกรรมและการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของรูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) โดยเฉพาะในขั้น Solve และ ขั้น Create เพื่อสรุปประเด็นพฤติกรรมการเรียนรู้ อุปสรรค และแนวทางการจัดการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม Flowgorithm

**7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล** ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้สูตรทางสถิติดังต่อไปนี้

- 7.1 สถิติพื้นฐาน ใช้เพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของข้อมูลและหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมประกอบด้วย

- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนจากแบบทดสอบและแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

- ค่าร้อยละ เพื่อใช้รายงานผลประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) ตามเกณฑ์ 80/80 และใช้ในการคำนวณดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.)

7.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานและตอบวัตถุประสงค์การวิจัยในด้านการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน ประกอบด้วย

- t-test for Dependent Samples ผู้วิจัยเลือกใช้สถิตินี้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนโปรแกรมก่อนเรียนและหลังเรียน

### ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

#### ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

จากการนำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้อง ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ทั้ง 5 แผน

| หน่วยการเรียนรู้                      | แผนที่   | แผนการจัดการเรียนรู้                                | ค่าคะแนนเฉลี่ย | แปลผล         |
|---------------------------------------|----------|---|----------------|---------------|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การเขียนโปรแกรม | แผนที่ 1 | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานลำดับขั้นตอน             | 4.80           | ระดับดีเยี่ยม |
|                                       | แผนที่ 2 | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานทางเลือก                 | 4.77           | ระดับดีเยี่ยม |
|                                       | แผนที่ 3 | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานวนซ้ำด้วยคำสั่ง while    | 4.80           | ระดับดีเยี่ยม |
|                                       | แผนที่ 4 | การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงานวนซ้ำด้วยคำสั่ง do while | 4.80           | ระดับดีเยี่ยม |
|                                       | แผนที่ 5 | การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมแบบผังงาน                   | 4.80           | ระดับดีเยี่ยม |
| รวม                                   | 5        | ค่าคะแนนเฉลี่ยเต็ม 5 คะแนน                          | 4.79           | ระดับดีเยี่ยม |

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 อยู่ในระดับดีเยี่ยม และผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าการนำโปรแกรม Flowgorithm นำมาใช้ในชั้น Create ช่วยเปลี่ยนนามธรรมของอัลกอริทึมให้เป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถเห็นข้อผิดพลาดของตรรกะได้ทันทีผ่านการรันโปรแกรม และควรให้ความสำคัญกับคำสั่งเงื่อนไข (Selection) และการวนซ้ำ (Loop) โดยใช้โจทย์ที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาในชั้น Solve ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนโปรแกรมก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเพื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ปรากฏผลดังตารางที่ 3 ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test for Dependent Samples

| การทดสอบ  | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t      | p   |
|-----------|----|-----------|-----------|------|--------|-----|
| ก่อนเรียน | 10 | 45        | 20.20     | 3.12 | 21.45* | .00 |

|           |    |    |       |      |  |  |
|-----------|----|----|-------|------|--|--|
| หลังเรียน | 10 | 45 | 36.30 | 2.45 |  |  |
|-----------|----|----|-------|------|--|--|

**\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05**

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนโปรแกรมหลังเรียน ( $\bar{X}=36.30$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}=20.20$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t=21.45, p < .05$ ) ซึ่งยืนยันว่านวัตกรรมการสอนส่งผลต่อการพัฒนาทักษะของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

**ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.)**

จากการคำนวณเพื่อหาความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 4

| จำนวนนักเรียน | คะแนนรวมก่อนเรียน | คะแนนรวมหลังเรียน | คะแนนรวมเต็ม | ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------|------------------------|
| 18            | 363.6             | 653.4             | 810          | 0.6492                 |

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6492 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 64.92 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm

**การอภิปรายผล**

จากการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm มีคุณภาพอยู่ในระดับดีเยี่ยม คะแนนเฉลี่ย 4.79 และส่งผลให้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียนสูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 20.20 เป็น 36.30 ซึ่งสามารถอภิปรายผลตามประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์เชิงระบบเนื่องจากยึดตามหลักการของเพ็ญพรรณ จำปา, (2556 : 6) ครอบคลุม 4 ขั้นตอน คือ Search, Solve, Create และ Share จุดแข็งที่สำคัญคือการบูรณาการโปรแกรม Flowgorithm เข้าไปใน ขั้นที่ 3 คือ ขั้นสร้างความรู้ (Create) ซึ่งทำหน้าที่เป็นบทบาทวิกฤต (Critical Role) ในการเปลี่ยนแนวคิดอัลกอริทึมที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมผ่านการรันโปรแกรมและตรวจสอบข้อผิดพลาด (Debug) ได้ทันที ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับดีเยี่ยม มีคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.79 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่งและคณะ (2558) และงานวิจัยของ อมينا ฉายสุวรรณ (2558) ที่ยืนยันว่าการใช้สื่อดิจิทัลหรือนวัตกรรมที่มีกิจกรรมส่งเสริมการปฏิบัติจริงและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จะช่วยยกระดับทักษะการแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรมของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผลการเปรียบเทียบ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการการเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (flowchart) ความหมายของ สัญลักษณ์ และลักษณะโครงสร้างในการสร้างผังงาน (flowchart) ในรูปแบบต่างๆ ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.20 ส่วนคะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.30 สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชฎา รุ่งทอง, (2557) ซึ่งกล่าวไว้ว่า วิธีการจัดการเรียนแบบเอสเอสซีเอสร่วมกับอัลกอริทึมแอนิเมชันมาประกอบการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความก้าวหน้าทางการเรียนวิเคราะห์โดยวิธี normalized gain มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .40 อยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนมีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสร่วมกับแอนิเมชันขั้นตอนวิธีอยู่ในระดับมาก

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า การสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส(SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบนี้ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม

สูงขึ้น ซึ่งได้มาจากคะแนนเฉลี่ยการประเมินการปฏิบัติในการเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (flowchart) ด้วยโปรแกรม Flowgorithm ของนักเรียนที่เพิ่มขึ้น หลังจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้นี้ ดังนั้นการสอนโดยใช้รูปแบบนี้เป็นการสอนที่ส่งเสริม ทักษะกระบวนการเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน (flowchart) อย่างถูกวิธี

### บทสรุป

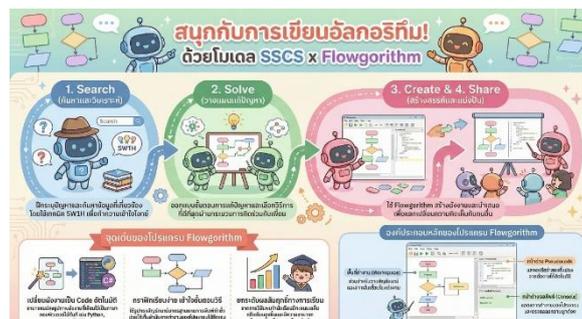
การวิจัยเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ เอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับโปรแกรม Flowgorithm ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับ "ดีเยี่ยม" โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 โดยนวัตกรรมนี้เน้นการนำโปรแกรม Flowgorithm มาบูรณาการในขั้นที่ 3 ของกระบวนการรูปแบบ เอสเอสซีเอส (SSCS) คือ ขั้นสร้างความรู้ (Create) เพื่อให้นักเรียนเขียนผังงานและตรวจสอบผลลัพธ์ผ่านการแปลงเป็นรหัสจำลอง (Pseudocode) และหน้าตาผลการทำงานได้อย่างเป็นรูปธรรมในด้านการพัฒนาการของนักเรียน พบว่าความสามารถในการเขียนโปรแกรมของกลุ่มเป้าหมายสูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 20.20 เป็น 36.30 และมีนักเรียน ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ความสำเร็จ ตามที่ตั้งไว้

การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ร่วมกับ โปรแกรม Flowgorithm เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณและการเขียนอัลกอริทึม ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา วางแผน แก้ไขปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### องค์ความรู้ใหม่

จากการวิจัยในครั้งนี้ พบประเด็นสำคัญที่ช่วยยกระดับการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณผ่านโมเดล SSCS และโปรแกรม Flowgorithm ดังนี้

1. การใช้โปรแกรม Flowgorithm เข้ามาเสริมในขั้นตอนการสร้างผลงาน (Create) ช่วยให้นักเรียนก้าวข้ามขีดจำกัดของการเขียนผังงานลงบนกระดาษแบบเดิม นวัตกรรมนี้ทำให้นักเรียนมองเห็นตรรกะที่ตนเองออกแบบผ่านการแสดงผลในโปรแกรม เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น นักเรียนจะสามารถตรวจสอบและแก้ไขอัลกอริทึมได้ด้วยตนเองทันทีผ่านการรันโปรแกรม กระบวนการนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจกลไกการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้อย่างลึกซึ้งและรวดเร็วกว่าการฟังคำบรรยายเพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ใหม่

## ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องได้นำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ต่อไปดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) เวลาที่ทำในกิจกรรมสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม เพราะนักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ต่างกันในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรอธิบายขั้นตอนและทำความเข้าใจ นักเรียนก่อนดำเนินกิจกรรม

### 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ในระดับชั้นต่าง ๆ โดยปรับให้ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและระดับของนักเรียนเพื่อพัฒนา และต่อยอดคุณภาพการศึกษาในการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ ฉวีวรรณ. (2560). การพัฒนากรอบงานความสามารถด้านการเขียน  
ซ้ำ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 6(2), 45-56.
- ทิพย์สุคนธ์ พันธุ์กิ่ง, นพรัตน์ หมิมพลัด, และกานดา เอื้อตรงจิตรานนท์. (2558). การ  
แบบวนซ้ำ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสร่วมกับอัลกอริทึมแอฟ  
โปรแกรมจากความถนัด และทักษะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เรื่องการเขียนผังงาน. รายงานการประชุม  
วิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2558 ,352-361.
- เพ็ญพรรณ จำปา. (2556). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
เมชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศา  
สตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อมิณา ฉายสุวรรณ. (2558). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบวน  
อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบ SSCS. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.