**EDUPSU** Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus
Vol.31 No.3 : September - December 2020, pp. 60-73

# The Study of Undergraduate Students' Algorithms Problem Solving Ability on Data Sorting and Searching Using SSCS Model

**Piyawat Thongkaeo**
M.Sc. (Information Technology), Lecturer
Bachelor of Science Program in Industrial Technology
Faculty of Science and Technology, Pathumwan Institute of Technology

**Received:** December 24, 2019/ **Revised:** April 3, 2020/ **Accepted:** June 5, 2020

. **Abstract**

The purposes of this research were to; 1) study of undergraduate students' algorithms problem solving ability on data sorting and searching after being taught a SSCS model, and 2) study of students'opinions related to learning management by using SSCS model.The population selected for this research consisted of the 1st year part time undergraduate students of Mechatronic Engineering from Faculty of Engineering at Pathumwan Institute of Technology. There were eight part time undergraduate students of one classroom, who enrolled in the course of 2051315 data structure and algorithms in the summer semester of the academic year 2017. The employed research instruments were; 1) ten lesson plans based on SSCS model, 2) the algorithms problem solving test on data sorting and searching which were twelve completion items, and 3) students' opinion questionnaire towards learning management on data sorting and searching after being taught a SSCS model. The statistics used for data analysis, the students' scores from the algorithms problem solving test, were analyzed by using descriptive statistics, mean, standard deviation, and percentage. The percentage of the average score was compared to the criteria 80 percent. The research revealed that; 1) after learning through activities based on SCSS model, the students' algorithms problem solving average score was higher than 80 percentage, and 2) most of the students could understand algorithms and solved its correctly, they agreed that the learning management was appropriate.

**Keywords:** Algorithms Problem Solving Ability, Data Sorting And Searching, SSCS Model

EDUPSU วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
ปีที่ 31 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม 2563, หน้า 60-73

# การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

**ปิยะวัฒน์ ทองแก้ว**
วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), อาจารย์
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

**วันรับบทความ:** 24 ธันวาคม 2562/ **วันแก้ไขบทความ:** 3 เมษายน 2563/ **วันตอบรับบทความ:** 5 มิถุนายน 2563

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล ของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส และ 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาคพิเศษ (วันเสาร์ – อาทิตย์) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2051315 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม ภาคการศึกษาฤดูร้อน ประจำปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 12 ข้อ และ 3) แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส การวิเคราะห์ข้อมูลใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม มาคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ แล้วนำค่าร้อยละของคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 2) ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสในภาพรวมอยู่ในระดับดี

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม, การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล, การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

## บทนำ

ในภาคการศึกษาฤดูร้อน ประจำปีการศึกษา 2560 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ได้จัดการเรียนการสอนรายวิชา 2051315 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม ให้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ภาคพิเศษ (กลุ่มเรียนวันเสาร์และวันอาทิตย์) ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเป็นสำคัญและให้สอดรับกับแนวคิดการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อาทิ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิจารณ์ พานิช, 2558) จึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน (นันทพร รอดผล และเอกชัย ภูมิระรื่น, 2559) ได้แก่ ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูลจากโจทย์ปัญหา (Search: S) ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) และขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S)

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ SSCS ไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แล้ว พบว่าการเรียนรู้แบบ SSCS นั้นช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาของ พัชราวดี ใจแน่น และสิทธิพล อาจอินทร์ (2562) ที่พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกันกับนริศรา สำราญวงษ์ อาพันธ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง (2560) และวิภาดา คล้ายนิ่ม ชานนท์ จันทรา และต้องตา สมใจเพ็ง (2560) ที่พบว่า ผู้เรียนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเอารูปแบบการเรียนรู้แบบ SSCS มาใช้ในเรียนการสอนรายวิชา 2051315 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

## สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

2. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอส-ซีเอสในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยมากกว่าเท่ากับ 3.51

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อัลกอริทึม หมายถึง ลำดับวิธี หรือขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์

2. การแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม หมายถึง การใช้ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาที่มีอยู่เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาลำดับวิธีหรือขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในด้านการค้นหาข้อมูล การแก้ปัญหา การสร้างคำตอบและการแลกเปลี่ยน โดยการใช้ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาที่มีอยู่เพื่อค้นหา

คำตอบของปัญหาลำดับวิธี หรือขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ โดยประเมินจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม

4. การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดการแสดงออกของผู้เรียน จนนำไปสู่การตกตะกอนความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การค้นหาข้อมูล (Search: S) การแก้ปัญหา (Solve: S) การสร้างคำตอบ (Create: C) และการแลกเปลี่ยน (Share: S)

5. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอส-ซีเอส หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติที่ผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

## วิธีดำเนินการวิจัย

*กลุ่มเป้าหมายใช้ในการวิจัย* คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ชั้นปีที่ 1 ภาคพิเศษ (กลุ่มเรียนวันเสาร์และวันอาทิตย์) ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 2051315 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม ภาคการศึกษาฤดูร้อนประจำปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนทั้งสิ้น 8 คน

*เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย* คือ เนื้อหาสาระรายวิชา 2051315 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ แสดงดังตาราง 1

**ตาราง 1**
*เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย*

| แผนที่ | เรื่อง | แผนที่ | เรื่อง |
|---|---|---|---|
| 1. | การเรียงลำดับแบบฟอง | 7. | การค้นหาข้อมูลแบบบรูทฟอร์ซ |
| 2. | การเรียงลำดับแบบแทรก | 8. | การค้นหาข้อมูลแบบเรียงลำดับ |
| 3. | การเรียงลำดับแบบเชลล์ | 9. | การค้นหาข้อมูลแบบทวิภาค |
| 4. | การเรียงลำดับแบบผสาน | 10. | การค้นหาข้อมูลแบบกระโดด |
| 5. | การเรียงลำดับแบบรวดเร็ว | 11. | การค้นหาข้อมูลแบบการประมาณค่าในช่วง |
| 6. | การเรียงลำดับแบบฮีพ | 12. | การค้นหาข้อมูลแบบฟิโบนักซี |

*ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย* การวิจัยได้ดำเนินการในภาคการศึกษาฤดูร้อน ปีการศึกษา 2560 ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 รวมทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง โดยใช้แผนการเรียนรู้สัปดาห์ละ 2 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง และทำแบบทดสอบครั้งละ 1 ชั่วโมง ต่อแผนการเรียนรู้

*แบบแผนการวิจัย* การวิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มวัดผลครั้งเดียว (One shot case study) ด้วยการใช้ประชากรเพียงกลุ่มเดียวและทดสอบหลังการทดลองแล้วพิจารณาผลการทดลอง

*ตัวแปรที่ศึกษา*

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส และความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

*เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย* ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา 2051315 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม เรื่อง

การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเร้าความสนใจ (Introduction) เป็นขั้นตอนในการนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน เช่น การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หรือการตั้งคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 การค้นหาข้อมูล (Search: S) เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหาด้วยการทำความเข้าใจกับปัญหา เช่น โจทย์ต้องการถามอะไร มีข้อมูลอะไรบ้าง มีเงื่อนไข หรือสิ่งที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาคืออะไร รวมถึงสิ่งที่โจทย์ให้มาเพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่

ขั้นที่ 3 การแก้ปัญหา (Solve: S) เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยจะพิจารณาจากขั้นตอนการค้นหาข้อมูล เช่น ให้ผู้เรียนหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับสิ่งที่โจทย์ต้องการคำตอบโดยใช้ความรู้เดิมที่ได้ศึกษามาก่อนหน้าพิจารณาเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบได้โดยเขียนเป็นลำดับขั้นตอน เมื่อได้วิธีการหาคำตอบให้ผู้เรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ทั้งนี้ เมื่อได้ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัตินั้นถูกต้องหรือไม่ ครบถ้วนหรือไม่ เช่น การทดลองทำซ้ำ หรือใช้วิธีการที่ใกล้เคียงกันเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่

ขั้นที่ 4 การสร้างคำตอบ (Create: C) เป็นขั้นตอนการสร้างสรรค์คำตอบเพื่อสื่อสารให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยการนำผลการจัดกระทำมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของแผนผังความคิด

ขั้นที่ 5 การแลกเปลี่ยน (Share: S) เป็นขั้นการนำเสนอผลงานโดยใช้แผนผังความคิดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 การสรุปผล เป็นขั้นที่ผู้สอนร่วมซักถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการศึกษาของผู้เรียน หรือสรุปเพิ่มเติมเมื่อพบว่าผู้เรียนสรุปประเด็นได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องนั้น ๆ

ทั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน ผลการพิจารณาความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นชนิดอัตนัย จำนวน 12 ข้อ ข้อละ 14 คะแนน รวมเป็น 168 คะแนน (คิดเป็น 40 คะแนน) ใช้เนื้อหาตามที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 12 แผน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อในแต่ละขั้นตอนแสดงดังตาราง 2 ทั้งนี้ เกณฑ์การให้คะแนนที่นำมาใช้ปรับปรุงจากวิธีการให้คะแนนแบบวิเคราะห์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานกระบวนการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส

**ตาราง 2**

*เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม*

| รายการประเมิน | คะแนนและเกณฑ์การพิจารณา |
|---|---|
| ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อมูล (Search: S) | : 2 ผู้เรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้/ สิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้และครบถ้วน |
| | : 1 ผู้เรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้/ สิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้แต่ไม่ครบถ้วน |
| | : 0 ผู้เรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้/ สิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ |

**ตาราง 2** (ต่อ)

| รายการประเมิน | คะแนนและเกณฑ์การพิจารณา |
|---|---|
| ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) | : 3 ผู้เรียนสามารถวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน<br>: 2 ผู้เรียนสามารถวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ แต่มีข้อผิดพลาดบางส่วน<br>: 1 ผู้เรียนสามารถวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา<br>: 0 ผู้เรียนไม่พยายามวางแผนหรือวางแผนแก้ปัญหา |
| ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) | : 4 ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน<br>: 3 ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้อง<br>: 2 ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้ถูกต้อง แต่ผิดพลาดในบางส่วน<br>: 1 ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้ แต่ไม่ถูกต้อง<br>: 0 ผู้เรียนไม่สามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้ |
| ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยน (Share: S) | : 5 ผู้เรียนสามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้อย่างน่าสนใจและลำดับเรื่องราวได้ดีมาก<br>: 4 ผู้เรียนสามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้อย่างน่าสนใจและลำดับเรื่องราวได้ดี<br>: 3 ผู้เรียนสามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้น่าสนใจ แต่ลำดับเรื่องราวได้พอใช้<br>: 2 ผู้เรียนสามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ แต่ลำดับเรื่องราวได้ไม่ดี<br>: 1 ผู้เรียนสามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด แต่ไม่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้<br>: 0 ผู้เรียนไม่สามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ |

ทั้งนี้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบทุกข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียน จำนวน 8 คน ที่เคยเรียนมาแล้วในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 มาหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.812 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วมาตรวจสอบอีกครั้งแล้วนำแบบทดสอบที่สมบูรณ์ไปใช้

6.3 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

*การเก็บรวบรวม*

1. ผู้วิจัยจัดทำบันทึกข้อความเพื่อ ขออนุญาตทำการวิจัยในชั้นเรียนเสนอต่อคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน เพื่อพิจารณาอนุญาตให้ดำเนินการทำวิจัยในครั้งนี้

2. ผู้วิจัยแจ้งให้ผู้เรียนให้ทราบถึงความเป็นมาของโครงการวิจัยและผลที่คาดว่าจะได้รับ

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม ใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

5. ผู้วิจัยให้ผู้เรียนตอบแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS)

*การวิเคราะห์ข้อมูล*

1. ผู้วิจัยนำคะแนนทดสอบที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม ซึ่งใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังตาราง 2 สถิติที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คะแนนการผ่านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมที่ร้อยละ 80 โดยเปรียบเทียบกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

2. ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## ผลการวิจัย

การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอส-ซีเอสนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ แล้วทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมของผู้เรียนผลปรากฏดังตาราง 3

**ตาราง 3**

*คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล*

| จำนวน (คน) | คะแนนเต็ม | ค่าร้อยละ 80 | คะแนนสูงสุด | คะแนนต่ำสุด | คะแนนเฉลี่ย | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 40 | 32 | 37 | 30 | 33.39 | 3.01 | 83.48 |

จากตาราง 3 พบว่า จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ผู้เรียนได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล สูงสุดเท่ากับ 37 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.39 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 83.48 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.01 เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 พบว่า หลังจากเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า มีผู้เรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25

เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมในขั้นการค้นหาข้อมูล (Search: S) และขั้นการแก้ปัญหา (Solve: S) ผลแสดงดังตาราง 4 และตาราง 5

จากตาราง 4 พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 59.38) ได้คะแนนในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา 1 คะแนน แสดงว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้/ สิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้แต่ไม่ครบถ้วน เนื่องจากยังตีความสรุปความจากโจทย์ได้ดีไม่เพียงพอ แต่มีผลร้อยละ 40.62 ของผู้เรียนที่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้/ สิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

**ตาราง 4**

*จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการค้นหาข้อมูล (Search: S) รายข้อในขั้นที่ 1*

| ลำดับ | จำนวนผู้เรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้ | | |
|---|---|---|---|
| ข้อคำถาม | 2 คะแนน | 1 คะแนน | 0 คะแนน |
| 1. | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | ไม่มี |
| 2. | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | ไม่มี |
| 3. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | ไม่มี |
| 4. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | ไม่มี |
| 5. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | ไม่มี |
| 6. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี |
| 7. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี |
| 8. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี |
| 9. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.5) | ไม่มี |
| 10. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.5) | ไม่มี |
| 11. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี |
| 12. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี |
| **ค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนน** | **40.62** | **59.38** | **00.00** |

**ตาราง 5**

*จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการแก้ปัญหา (Solve: S) รายข้อในขั้นตอนที่ 2*

| ลำดับ | จำนวนผู้เรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้ | | | |
|---|---|---|---|---|
| ข้อคำถาม | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | 0 คะแนน |
| 1. | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | ไม่มี | ไม่มี |
| 2. | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี |
| 3. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 1 คน (ร้อยละ 12.50) | ไม่มี |
| 4. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 1 คน (ร้อยละ 12.50) | ไม่มี |
| 5. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | ไม่มี | ไม่มี |
| 6. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี |
| 7. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี |
| 8. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี |
| 9. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | ไม่มี | ไม่มี |
| 10. | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | ไม่มี | ไม่มี |
| 11. | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | ไม่มี | ไม่มี |
| 12. | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | ไม่มี | ไม่มี |
| **ค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนน** | **44.79** | **51.04** | **4.17** | **00.00** |

จากตาราง 5 พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 51.04) ได้คะแนนขั้นการแก้ปัญหา 2 คะแนน แสดงว่า ผู้เรียนสามารถวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ทั้งหมด แต่มีข้อผิดพลาดในบางส่วน เนื่องจากยังตีความสรุปความจากโจทย์ได้ดีไม่เพียงพอ แต่ร้อยละ 44.79 ของผู้เรียนสามารถวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูลในขั้นการสร้างคำตอบ (Create: C) และขั้นการแลกเปลี่ยน (Share: S) ผลแสดงดังในตาราง 6 และตาราง 7

**ตาราง 6**

*จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการสร้างคำตอบ (Create: C) รายข้อในขั้นตอนที่ 3*

| ลำดับ | จำนวนผู้เรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ข้อคำถาม | 4 คะแนน | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | 0 คะแนน |
| 1. | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 2. | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี |
| 3. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี |
| 4. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี |

**ตาราง 6** (ต่อ)

| ลำดับ ข้อคำถาม | จำนวนผู้เรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้ 4 คะแนน | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | 0 คะแนน |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 6. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 7. | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 8. | 5 คน (ร้อยละ 62.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 9. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 10. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 11. | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 12. | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| **ค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนน** | **48.96** | **44.79** | **6.25** | **0.00** | **0.00** |

จากตาราง 6 พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 48.96) ได้คะแนนในขั้นการสร้างคำตอบ 4 คะแนน แสดงว่า ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน รองลงมาร้อยละ 44.79 ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้อย่างถูกต้อง และร้อยละ 6.25 ผู้เรียนสามารถเขียนสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาตามลักษณะของแผนผังความคิดได้ถูกต้อง แต่ผิดพลาดในบางส่วนตามลำดับ

**ตาราง 7**

*จำนวนผู้เรียนที่ได้คะแนนในระดับต่าง ๆ ในขั้นการแลกเปลี่ยน (Share: S) รายข้อขั้นตอนที่ 4*

| ลำดับ ข้อคำถาม | จำนวนผู้เรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้ 5 คะแนน | 4 คะแนน | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน | 0 คะแนน |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 2. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 1 คน (ร้อยละ 12.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 3. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 1 คน (ร้อยละ 12.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 4. | 2 คน | 3 คน | 3 คน | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |

**ตาราง 7** (ต่อ)

| ลำดับ ข้อคำถาม | จำนวนผู้เรียนจำแนกตามระดับคะแนนที่ได้ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **5 คะแนน** | **4 คะแนน** | **3 คะแนน** | **2 คะแนน** | **1 คะแนน** | **0 คะแนน** |
| | (ร้อยละ 25.00) | (ร้อยละ 37.50) | (ร้อยละ 37.50) | | | |
| 5. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 6. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 7. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 8. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 1 คน (ร้อยละ 12.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 9. | 3 คน (ร้อยละ 37.50) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 1 คน (ร้อยละ 12.50) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 10. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 11. | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | 4 คน (ร้อยละ 50.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| 12. | 6 คน (ร้อยละ 75.00) | 2 คน (ร้อยละ 25.00) | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี |
| **ค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนน** | **42.71** | **40.63** | **16.66** | **0.00** | **0.00** | **0.00** |

จากตาราง 7 พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 42.71) ได้คะแนนในขั้นการแลกเปลี่ยน 5 คะแนน แสดงว่า ผู้เรียนสามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้อย่างน่าสนใจและลำดับเรื่องราวได้ดีมาก รองลงมาร้อยละ 40.63 สามารถนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้อย่างน่าสนใจและลำดับเรื่องราวได้ดี และร้อยละ 16.66 ของผู้เรียนนำเสนองานโดยใช้แผนผังความคิด/ แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้น่าสนใจ แต่ลำดับเรื่องราวได้พอใช้

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 รายละเอียดแสดงดังตาราง 8

**ตาราง 8**

*ระดับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส*

| รายการประเมิน | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความคิดเห็น |
|---|---|---|---|
| **1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้** | **4.63** | **0.52** | **ดีมาก** |
| 1.1 มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การประเมินผล | 4.63 | 0.52 | ดีมาก |
| **2. เนื้อหาสาระ** | **3.96** | **0.45** | **ดี** |
| 2.1 สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ได้ให้ไว้ | 4.13 | 0.35 | ดี |
| 2.2 มีปริมาณงานและความรู้ที่เหมาะสม | 4.50 | 0.53 | ดี |
| 2.3 มีความเหมาะสมกับเวลา | 3.25 | 0.46 | ดี |
| **3. กระบวนการเรียนรู้** | **4.20** | **0.51** | ดี |
| 3.1 กิจกรรมการสอนส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ | 4.75 | 0.46 | ดีมาก |
| 3.2 กิจกรรมการสอนส่งเสริมให้มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในวิชาที่เรียนกับวิชาอื่น | 3.50 | 0.53 | ปานกลาง |
| 3.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น | 4.50 | 0.53 | ดี |
| 3.4 ผู้เรียนมีโอกาสที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง | 3.50 | 0.53 | ปานกลาง |
| 3.5 ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการเตรียมการนำเสนอผลงาน | 4.75 | 0.46 | ดีมาก |
| **4. การวัดและประเมินผล** | **4.38** | **0.52** | **ดี** |
| 4.1 วิธีประเมินผลชัดเจนและเป็นระบบ | 4.38 | 0.52 | ดี |
| **ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในภาพรวม** | **4.19** | **0.49** | **ดี** |

## อภิปรายผล

1. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การจัดเรียงและการค้นหาข้อมูล โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS) มาช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึม พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมเท่ากับร้อยละ 83.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ขั้นการค้นหาข้อมูล (Search: S) ผู้เรียนส่วนใหญ่ตีความ สรุปความจากโจทย์ที่กำหนดได้ยังไม่ดีพอ เนื่องจากมีเพียงร้อยละ 40.62 ที่สามารถเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้/ สิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนเท่านั้น ในขั้นการแก้ปัญหา (Solve: S) สำหรับโจทย์ที่ต้องตีความ สรุปความจากโจทย์ผู้เรียนส่วนใหญ่นั้นสามารถวางแผนเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ทั้งหมด แต่ยังมีข้อผิดพลาดในบางส่วน อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้โดยรวมแล้วผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุก ๆ ครั้ง ผู้สอนได้สร้างความคิดรวบยอดที่จำเป็นก่อนแก้ปัญหาโดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาหรือทดลองทำให้ดูเป็นตัวอย่างก่อนเสมอเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพและสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้และบันทึกไว้เป็นความจำระยะยาว เพราะเมื่อสมองของผู้เรียนถูกจัดระเบียบข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ เมื่อพบกับข้อมูลชุดใหม่ก็จะสามารถแยกแยะหมวดหมู่ เชื่อมโยงความสัมพันธ์เข้ากันกับความคิดรวบยอดที่มีอยู่เดิมได้ง่ายขึ้นทำให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขโจทย์ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บลูม (ณรงค์วิทย์ นาขวัญ, 2561) ที่ผู้เรียนจำเป็นจะต้องมีก่อนเสมอ ได้แก่ ความรู้และความเข้าใจเพื่อเป็นแนวความคิดเสียก่อนจึงจะสามารถแสดงพฤติกรรมทางความคิดที่ซับซ้อนมากขึ้นได้ อาทิ การประยุกต์ใช้ การ

วิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า การสร้างความคิดรวบยอดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับแก้ไขโจทย์ปัญหาของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนมีความคิดรวบยอดจึงสามารถเข้าใจปัญหา สามารถวิเคราะห์และแก้ไขโจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนตามรูปแบบ SCSS ในขั้นการฝึกทักษะ และเมื่อผู้เรียนได้ฝึกทำบ่อย ๆ ครั้งด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถเขียนวิธีการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจและสามารถแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการวิจัยของ เกษศิรินทร์ ขันธศุภ ชานนท์ จันทรา และทรงชัย อักษรคิด (2561) และผลการศึกษาของ เจนจิรา สรสวัสดิ์ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ และทรงชัย อักษรคิด (2561) คือ ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบ SSCS ทำให้สามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีทักษะการสื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 เมื่อพิจารณาด้านกระบวนการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ทั้งนี้ ในด้านกระบวนการเรียนรู้เมื่อพิจารณามีความคิดเห็นรายข้อพบว่า ผลการประเมินรายข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการให้ความสำคัญในการแนะนำเกี่ยวกับการเตรียมการนำเสนอผลงานของผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการวิจัยของบุญสนอง วิเศษสาธร (2562) และผลการศึกษาของ รินรดี ปาปะใน (2561) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้แบบ SSCS เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบตั้งแต่ขั้นการค้นหาข้อมูล การแก้ปัญหา และขั้นการสร้างคำตอบ ซึ่งเป็นขั้นตอนการสร้างสรรค์คำตอบเพื่อสื่อสารให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยการนำผลการจัดกระทำมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของแผนผังความคิดเพื่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ ในขั้นของการแลกเปลี่ยนที่เป็นขั้นการนำเสนอผลงานการแก้ไขปัญหาของตนโดยใช้แผนผังความคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน

## ข้อเสนอแนะ

**1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

1.1 การเรียนรู้แบบ SSCS ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางอัลกอริทึมของผู้เรียนให้สูงขึ้น แต่ผู้สอนต้องเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 หลักเกณฑ์การตรวจให้คะแนนนั้นสามารถให้คะแนนแบบองค์รวม หรือใช้ตรวจสอบร่องรอยการแก้ปัญหาของผู้เรียนร่วมด้วย

**2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรทำการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่นอกเหนือจากเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหา

2.2 ควรทำการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

2.3 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง


เกษศิรินทร์ ขันธศุภ ชานนท์ จันทรา และทรงชัย อักษรคิด. (2561). ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถาม. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 8*(3), 219 – 231.

เจนจิรา สรสวัสดิ์ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ และทรงชัย อักษรคิด. (2561). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ SSCS. *วารสารคณิตศาสตร์, 63*(696), 35 – 51.

ณรงค์วิทย์ นาขวัญ. (2561). การถามอย่างมืออาชีพสำหรับครูแพทย์. *วารสารรามาธิบดีเวชสาร, 41*(2), 124 – 134.

นริศรา สำราญวงษ์ อาพันธ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง. (2560). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19*(1), 254 – 264.

นันทพร รอดผล และเอกชัย ภูมิระรื่น. (2559). SSCS: กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สู่เส้นทางสังคมศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 14*(1), 73 – 79.

บุญสนอง วิเศษสาธร. (2562). ผลการสอนโดยใช้แผนผังความคิดที่มีต่อทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 30*(3), 105 – 115.

พัชราวดี ใจแน่น และสิทธิพล อาจอินทร์. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคระดมสมอง. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 13*(2), 23 – 33.

รินรดี ปาปะใน. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผสานเทคนิคแผนผังความคิดสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารปัญญาภิวัฒน์, 10*(3), 297 – 308.

วิจารณ์ พานิช. (2558). วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1*(2), 3 – 14.

วิภาดา คล้ายนิ่ม ชานนท์ จันทรา และต้องตา สมใจเพ็ง. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 10*(2), 329 – 345.

สถาบันเทคส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557, กรกฎาคม 4). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. สาขาประเมินมาตรฐาน. http://sa.ipst.ac.th/?p=679.