

ผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STARวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์)\*

The Effects Of Learning Achievement Using Online Lessons Of By The Star  
Strategy On Mathematics Problem Solving On Mathematics In Title Surface  
Area And Volume For Matthayomsuksa 3 Students Watthammasala School

สุภิดา เทียงจันทร์ (Supida Teangchan)\*\*

ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (Siwanit Auttawuttikul)\*\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ 3) ศึกษาความพึงใจของนักเรียน เมื่อเรียน ผ่านบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา(หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ 2) แผนการเรียนรู้ออนไลน์ 3) บทเรียนออนไลน์ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบสอบถาม ความพึงใจของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบ ค่าที (t-test) แบบ Dependent

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ มีประสิทธิภาพ 81.19/82.08 เป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ พบว่าคะแนน หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$  = 22.00, S.D. = 4.87) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ( $\bar{X}$  = 11.08, S.D. = 3.91) อย่าง

\* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระ ระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2559

This article is a part of an Independent Study for the Master Degree of Education Program in Educational Technology, Department of Educational Technology, Faculty of Education, Silpakorn University 2016 Academic Year.

\*\* นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทรศัพท์ 096-6629998  
E-mail: supida888@hotmail.com

M.Ed in Educational Technology at Faculty of Education, Silpakorn University.

\*\*\* อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ผศ.ดร.ศิวินิต อรรถวุฒิกุล สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Independent Study Advisor Asst.Prof. Dr Siwanit Auttawuttikul Department of Educational Technology, Faculty of Education, Silpakorn University.

มีนัยสำคัญ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ มีคะแนนรวมเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D = 0.67)

### Abstract

The purposes of this research were to 1) develop the Online lessons using the STAR strategy on Mathematics problem solving in surface area and volume to have the quality was 80/80 2) compare the learning achievement when studying through online lessons. 3) study of satisfaction for student when studying through online lessons. The sample group, obtained by purposive sampling, was 24 student in Matthayomsuksa 3 from Watthammassala School.

The instruments used in the research were the interview forms, the lesson plan, the online lessons, the test of learning achievement and the questionnaire to assess student's satisfaction. The data was analyze by mean, standard deviation and dependent t – test.

The results of the research were as follow : 1) the quality of the online lessons was 81.19/82.08 which was higher than the set criteria of 80/80 2) learning achievement Of students when learning through online lessons Find scores after class. Have arithmetic mean ( $\bar{X} = 22.00$ , S.D. = 4.87) Higher than the pre-class score ( $\bar{X} = 11.08$ , S.D. = 3.91) by significantly different at 0.1 level 3) Satisfaction of students when learning through online lessons. Has an average total score in a very level ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.67)

### บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์จัดเป็นวิชาในอันดับต้นๆที่ต้องการให้มีการพัฒนาเพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ.2545:1)

ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2555) กล่าวว่า ปัญหาของไทยเหมือนอเมริกาปี 1980 ที่เขามีปัญหาเรื่องคะแนนสอบคณิตศาสตร์รั้งท้ายประเทศในแถบเอเชีย จนต้องหันกลับมาดูระบบเกิดอะไรขึ้น ด้วยการเข้ามาศึกษาวิธีการเรียนการสอนของหลายประเทศที่ได้คะแนนดี ๆ เด็กไทยไม่เก่งคณิตศาสตร์ ปัญหาเริ่มตั้งแต่วิธีการเรียนการสอนของครู หลักสูตร ของกระทรวงศึกษาธิการที่ไม่เน้นการเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหา ส่วนครูเองก็ไม่มีระบบพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่องไปตลอดหลังจากที่จบวิชาชีพครูในระดับชั้นปริญญาตรีแล้ว เราปล่อยให้ครูพัฒนาตัวเองหลังจบปริญญาตรี ไม่มีระบบที่จะพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่อง ปัญหาเรื่องครูอาจจะปัญหาหนึ่ง เมื่อกระบวนการเรียนการสอนไม่ได้พัฒนาตามความเปลี่ยนแปลงของสังคมทำให้การเรียนรู้ของเด็กๆ สะดุดไม่พัฒนาไปด้วย อย่างไรก็ตาม นอกจากนั้นแล้วยังรวมไปถึงหลักสูตร ที่เดิมการเรียนคณิตศาสตร์ของไทย ไม่มี

แนวทางการเรียนที่เข้าใกล้ชีวิตจริงและไม่ได้เน้นการเผชิญปัญหาให้กับเด็กได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา แต่จะเน้นการสอนแบบครูบอก และตอบคำถาม แต่เด็กไม่สามารถสร้างวิธีคิดค้นหาคำตอบได้เลย

บทเรียนออนไลน์ คือ การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้การนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งบรรจุเนื้อหาวิชาตามลำดับขั้นตอนของการสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และบทเรียนออนไลน์จะทำหน้าที่เปรียบเสมือนช่วยครูในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเรียนให้กับนักเรียน ในลักษณะของการให้ความรู้เพิ่มเติม ทบทวนบทเรียน ตลอดจนการวัดผลและให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยอาศัยโปรแกรมที่บรรจุไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

บทเรียนออนไลน์จะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะ ที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ผู้เรียนควรจะได้รับกำนิยยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ที่มาจากการตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน

การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR (STAR strategy steps) เป็นกลวิธีการสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีจำตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา (First letter mnemonic strategy) Maccini (1998 cited in Maccini and Gagnon, 2006) ได้พัฒนาการสอนแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ขึ้นเพื่อชี้แนะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาและลำดับขั้นตอนย่อยครบทั้งกระบวนการ ในการแสดงความหมายและหาคำตอบของปัญหา เพื่อเป็นพื้นฐานสู่การเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี กลวิธีนี้แนะนำให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยมีลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา ดังนี้ ขั้นที่ 1 S (Search the word problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 T (Translate the problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการในแบบรูปภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์ โดยอาจเลือกใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ที่เป็นรูปธรรม เป็นตัวแทนวัตถุจริง หรือสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม โดยจะใช้ครบทั้ง 3 ประเภทหรือไม่ก็ได้ ขั้นที่ 3 A (Answer the problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 R (Review the solution) ทบทวนคำตอบว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในโจทย์ปัญหาหรือไม่

นายสุรภัทร สาแสง (2553) ได้ทำการวิจัยการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน โดยภาพรวมมีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 60 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่านักเรียนทุกกลุ่มที่จำแนกตามความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR เป็นกระบวนการและขั้นตอนในการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้ทุกระดับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง กลุ่มเรียนอ่อน นักเรียนสามารถจดจำขั้นตอน และสามารถควบคุมตนเองใช้กระบวนการ

แก้ปัญหาและลำดับขั้นตอนย่อยครบทั้งกระบวนการ จากการฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นักเรียนได้ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ตัดสินใจเลือกวิธีการในการหาคำตอบ แล้วสามารถแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องตามวิธีการที่เลือกไว้ เมื่อนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาสำเร็จแล้วนักเรียนได้พิจารณาตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ ประเมินความเหมาะสมถูกต้องของวิธีการที่ใช้ ทำให้คำตอบที่ได้ มีความถูกต้องแน่นอน

จากที่กล่าวมาเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญมาก และการแก้โจทย์ปัญหาก็มีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้เองผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มาช่วยในการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยจะทำการวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจะจัด การเรียนการสอนผ่านบทเรียนออนไลน์ เพื่อให้สอดคล้องกับ Gonzales (1994: 74) ที่กล่าวว่าบรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ต้องเป็นบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนรู้สึกสะดวกสบายในการแสดงแนวคิด ไม่เข้มงวด เอาจริงเอาจัง เกิดความตึงเครียด เพราะถ้านักเรียนเกิดความรู้สึกกลัวในสิ่งที่ทำผิดพลาดหรือกลัวถูกหัวเราะเยาะเย้ยจากเพื่อน นักเรียนไม่กล้าซักถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ฉะนั้นผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศของชั้นเรียนที่ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระ เป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมให้มีการสำรวจ สืบค้น ให้เหตุผล และสื่อสารกัน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหาแบบ STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุบลัมภ์) เมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
3. เพื่อศึกษาความพึงใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา(หลวงพ่อน้อยอุบลัมภ์) เมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

### สมมติฐาน

1. บทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหาแบบ STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา(หลวงพ่อน้อยอุบลัมภ์) หลังเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 46 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คน

### 2. ตัวแปรการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

#### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

3. เนื้อหา วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 1) ทบทวนความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร 2) ความหมายและส่วนประกอบต่างๆ ของทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก ทรงกรวย และทรงกลม 3) การหาพื้นที่ผิวของทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก ทรงกรวย และทรงกลม 4) การหาปริมาตร ของทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก ทรงกรวย และทรงกลม ซึ่งได้จากผลการวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่กำหนดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 12 ชั่วโมง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แบบมีโครงสร้าง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา(หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์)โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ จำนวน 3 ท่าน

2. แผนการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

3. บทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) มีความเหมาะสม ด้านเนื้อหาอยู่ใน

ระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D = 0.51) มีความเหมาะสมด้านการออกแบบการเรียนการสอนในระดับดี ( $\bar{X} = 4.14$ , S.D = 0.54) และมีความเหมาะสมด้านการออกแบบบทเรียนออนไลน์ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D = 0.54)

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.60-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 -0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ มีค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.60-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้

#### การดำเนินการวิจัย

การเก็บข้อมูลในการวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2559 ตามขั้นตอน ดังนี้

6.1.1 อธิบายการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิธีการเรียน และขั้นตอนต่างๆ พร้อมทั้งชี้แจงจุดมุ่งหมายในการเรียน และเงื่อนไขในการเรียนให้นักเรียนกลุ่มทดลองทราบ

6.1.2 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดพื้นฐานความรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ในเวลา 1 ชั่วโมง

6.1.3 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองศึกษาบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร พร้อมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน ให้นักเรียนเข้าเรียนในบทเรียนออนไลน์ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร [www.surfacearea.net](http://www.surfacearea.net) เวลาที่ใช้ในการเรียนทั้งหมด 10 ชั่วโมง แบ่งได้ดังตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนการทดลองศึกษาบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR

ชั่วโมงที่	กิจกรรมการเรียนรู้
2-3	- ศึกษาความรู้พื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียน เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและการหาปริมาตรด้วยตนเองจากบทเรียนออนไลน์
4-5	- ศึกษาความหมายและส่วนประกอบต่างๆ ของรูปทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก ทรงกรวย และทรงกลม ด้วยตนเองจากบทเรียนออนไลน์ - ตอบคำถามใบงาน
6-8	- ศึกษาการหาพื้นที่ผิวของรูปทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก ทรงกรวย และทรงกลม - ตั้งโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิว - ตั้งคำถามผ่านกระดานถาม – ตอบ โดยตั้งคำถามตามลำดับขั้นตอนของกลวิธี STAR ดังนี้ คำถามที่ 1 รู้อะไรบ้างจากโจทย์และโจทย์ต้องการให้หาอะไร คำถามที่ 2 จากโจทย์ให้นักเรียนแปลงโจทย์ให้อยู่ในแบบรูปภาพหรือสมการ คำถามที่ 3 ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหา คำถามที่ 4 ให้นักเรียนทบทวนคำตอบที่หาได้ - นักเรียนตอบคำถามผ่านกระดานถาม – ตอบ - ตอบคำถามใบงาน
9-11	- ศึกษาการหาปริมาตรของรูปทรงปริซึม ทรงพีระมิด ทรงกระบอก ทรงกรวย และทรงกลม - ตั้งโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตร - ตั้งคำถามผ่านกระดานถาม – ตอบ โดยตั้งคำถามตามลำดับขั้นตอนของกลวิธี STAR ดังนี้ คำถามที่ 1 รู้อะไรบ้างจากโจทย์และโจทย์ต้องการให้หาอะไร คำถามที่ 2 จากโจทย์ให้นักเรียนแปลงโจทย์ให้อยู่ในแบบรูปภาพหรือสมการ คำถามที่ 3 ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหา คำถามที่ 4 ให้นักเรียนทบทวนคำตอบที่หาได้ - นักเรียนตอบคำถามผ่านกระดานถาม – ตอบ - ตอบคำถามใบงาน

6.1.4 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ในเวลา 1 ชั่วโมง

6.1.5 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรหลังจากเรียนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้ว

### ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหาแบบ STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

### ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์

	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ )	70	56.83	81.19
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ( $E_2$ )	30	24.63	82.08

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ระหว่างค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พบว่าค่าประสิทธิภาพกลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน ที่ไม่ซ้ำกับรายบุคคลและกลุ่มทดลองย่อย ซึ่งปรากฏได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 81.19 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 82.08 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) เมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

### ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

คะแนนทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	sig
การทดสอบก่อนเรียน	24	11.08	3.91	- 39.66	0.00**
การทดสอบหลังเรียน	24	22.00	4.87		

จากตารางที่ 3 คะแนนก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.08 ส่วนหลังเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.00 เมื่อนำมาเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนการสอนผ่าน

บทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา(หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) เมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ตารางที่ 4 ผลการแสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.13	0.63	มาก
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
3. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.50	0.51	มากที่สุด
4. การจัดบทเรียนเป็นไปตามลำดับ มีความชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.70	0.47	มากที่สุด
5. เนื้อหาเหมาะสมกับการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์	4.73	0.45	มากที่สุด
<b>รวม</b>	4.54	0.55	มากที่สุด
<b>ด้านการออกแบบหน้าจอ</b>			
1. การจัดตำแหน่งของภาพและข้อความในแต่ละหน้ามีความเหมาะสม	4.77	0.43	มากที่สุด
2. ภาพและตัวอักษรที่ใช้มีความชัดเจนดี	3.90	0.71	มาก
3. การออกแบบบทเรียนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	3.77	0.63	มาก
<b>รวม</b>	4.14	0.74	มาก
<b>ด้านการใช้งาน</b>			
1. บทเรียนมีความสะดวกต่อการใช้	4.50	0.51	มากที่สุด
2. มีการกำหนดการใช้งานที่ง่าย สะดวก และเข้าใจง่าย	3.97	0.72	มาก
3. คำแนะนำวิธีใช้ ชัดเจน เข้าใจง่าย	3.83	0.75	มาก
4. ไม่ต้องให้อาจารย์ช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
5. บทเรียน ช่วยให้เรียนรู้ จดจำ และทบทวนได้ง่ายและสะดวก	4.57	0.50	มากที่สุด
6. รูปแบบของบทเรียนมีความน่าสนใจ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ จดจำ และทบทวนดีขึ้น	4.73	0.45	มากที่สุด
7. การกำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมดี	3.93	0.69	มาก
<b>รวม</b>	4.32	0.69	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.33	0.67	มาก

จากตาราง 4 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีความสอดคล้องเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D = 0.67) ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$ , S.D = 0.55) ด้านการออกแบบหน้าจอ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.14$ , S.D = 0.74) และด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D = 0.69)

## อภิปรายผล

1. ผลการสร้างและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุบลมณี) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าคะแนนร้อยละของกิจกรรมระหว่างการเรียนเท่ากับ 81.19( $E_1$ ) และมีคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 82.08 ( $E_2$ ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในสมมติฐาน คือ 80/80 เนื่องจากบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นผู้วิจัยได้ผ่านการตรวจสอบเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอเนื้อหา เป็นลำดับขั้นตอน มีทั้ง ภาพประกอบ ข้อความอธิบายอย่างชัดเจน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการ ที่จะเรียนรู้ และสามารถเลือกเรียนได้ตามต้องการ และมีการยกตัวอย่างให้ผู้เรียนเห็นข้อเท็จจริงได้ดีขึ้น เพิ่มความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้นและเกิดการจดจำ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา แสงศรี (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบนเว็บช่วยสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อส่งเสริมความสามัคคีสำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเว็บช่วยสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อส่งเสริมความสามัคคีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 88.29/84.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ธัญมัย แฉลมเขต (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการ โดยใช้บทเรียนบทเว็บกับการเรียนปกติ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.39/81.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 สอดคล้องกับสิริอร สำราญอินทร์ (2547) ได้ศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ วิชา กลศาสตร์ประยุกต์ สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ พบว่า บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.11/82.44 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ลัดดาวลัย สวัสดิ์ทอง (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยการเรียนแบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.16/80.19 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ นพพร จินตานนท์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียน e-Learning ในการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องอะตอมและตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน e-Learning มีประสิทธิภาพ 85.50/82.38 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับมณฑิร รัตนศิริ วงศ์วุฒิ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการจัดการเรียนการสอนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา วิชาการพัฒนาระบบสารสนเทศตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.22/85.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) ได้ว่าผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนได้หาแนวทางในการหาคำตอบของปัญหาหลายวิธี นักเรียนแต่ละคนเลือกวิธีการที่ตัวเองถนัดออกมาใช้ ในการแก้ปัญหา นักเรียนมีโอกาสที่จะใช้วัตถุดิบหรือสื่อเสมือนจริง ใช้การวาดรูป เขียนแผนภาพ หรือ ใช้สูตรในการหาคำตอบ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลา มีผลทำให้ผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ เทพนิวัติ วิชัยวัฒนา, ขนิษฐา ชมพูวิเศษ, นำสุข นวพงษ์ พิพัฒน์ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft Math ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้โปรแกรม Microsoft Math ร่วมกับกลวิธี STAR มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 9.15 คะแนน หลังเรียนเท่ากับ 12.23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 15 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 62.08 และร้อยละ 82.92 ตามลำดับ สอดคล้องกับ สมเกียรติ อินทสิงห์ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับกราฟิกออบเจกต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับกราฟิก ออบเจกต์ของนักเรียนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่า เกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สุรภัทร สาแสง (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและ วิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ของนักเรียนกลุ่มเก่งร้อยละ 77.50 กลุ่มเรียนปานกลางร้อยละ 68.00 กลุ่มเรียนอ่อนร้อยละ 56.11 และ โดยภาพรวมร้อยละ 65.78 ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ทำให้นักเรียนทุกกลุ่มที่จำแนกตามความสามารถในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้สูงขึ้นในทุกระดับความสามารถ และประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR จะมีค่าที่สูงกว่าประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ และ สอดคล้องกับ พัชรี พรหมมาก (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียน เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ก่อนและหลังได้รับการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 สรุปโดยรวมจะเห็นได้ว่านักเรียน ส่วนใหญ่ที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีความพึงพอใจในด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 อยู่ในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจในการออกแบบหน้าจอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 อยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจ ในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ ธัญมัย แฉล้มเขตต์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและโภชนาการ โดยใช้บทเรียนบทเว็บกับการเรียนปกติ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับมากซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 สอดคล้องกับ สร้อยระย้า เขตต์ศิริ, ฉลอง ทับศรี, สฎายุ อธิระวิชิตระกุล (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษา สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษา สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี พบว่า โดยรวมและรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับเอกภพ อินทรภู (2547) ซึ่งได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ เรื่อง “การผลิตสไลด์” สำหรับ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจ ต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บในด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านวัดผล อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านการใช้งานทั่วไปอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ พิชักษณา กุสุโมทย์ (2546) ที่สร้างบทเรียนบนเว็บเพจ เรื่อง ดาวเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลจากการศึกษา พบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจต่อรูปแบบเว็บเพจในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ ลัดดาวัลย์ สวัสดิ์ทอง (2550) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระดับมาก และสอดคล้องกับ วาสนา แสงศรี (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนา บนเว็บช่วยสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อส่งเสริมความสามัคคีสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยเว็บช่วยสอนแบบการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อส่งเสริม ความสามัคคีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลไปใช้

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เป็นเพราะนักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาอย่างไม่จำกัด สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตลอดเวลา การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนสามารถใช้อุปกรณ์สื่อความหมายทำให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้นเพิ่มความเข้าใจที่มากขึ้น ดังนั้นจึงควรนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ และระดับชั้นอื่นๆ ที่มีลักษณะที่ต้องการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ภาพประกอบที่ทำให้เห็นเป็นรูปธรรมเช่นเดียวกัน

2. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรดีขึ้น อาจเป็นเพราะเนื้อหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรนั้นเป็นเรื่องที่เป็นนามธรรมเป็นส่วนใหญ่ จึงยากต่อการทำความเข้าใจและแก้ปัญหา เมื่อนำกลวิธีการแก้ปัญหา STAR เข้ามาช่วย จึงทำให้นักเรียนได้หาแนวทางในการหาคำตอบของปัญหาหลายวิธี นักเรียนแต่ละคนได้เลือกวิธีการที่ตนเองถนัดออกมาใช้ในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้การวาดรูป การเขียนแผนภาพ และการใช้สูตร ในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน คำตอบที่ได้จึงมีโอกาสน้อยที่จะผิดพลาดน้อยลง ดังนั้นจึงควรนำกลวิธีการแก้ปัญหา STAR ไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ ซึ่งมีลักษณะของเนื้อหาบทเรียนที่เป็นนามธรรมและมีลักษณะของการแก้โจทย์ปัญหาเช่นเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธี STAR เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ความคงทนในการเรียนรู้

2. ควรมีการศึกษาผลการเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยกลวิธี STAR โดยทดลองเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านชาวปัญญา

### เอกสารอ้างอิง

#### ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ.(2551).หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร :

กระทรวงศึกษาธิการ

กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่3).

ทิศนา ขัมมณี. (2550)ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อพัฒนาการกระบวนกรเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณรงค์ พลอยदनัย. (2530). คณิตศาสตร์เพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

นุตริยา จิตารมย์. (2548). ผลของการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประทีป เมธาคณวุฒิ. (2543). การพัฒนาต้นแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชิต ฤทธิจรรย์. (2545).หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ :แฮาส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2544). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย.

[ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 12 เมษายน 2547.

สุรภัทร สาแสง (2553) การประยุกต์การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการ สอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส.

### ภาษาต่างประเทศ

Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. New York :McGraw-Hill Book Company.

Gagnon., J., and Maccini, P. (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *Teaching exceptional children* 34 (1) : 8-15.

Maccini, P., and Gagnon, J. (2006). *Mathematics Strategy Instruction (SI) for Middle School Students with Learning Disabilities*. (online). <http://www.k8accesscenter.org/training/resources/massini.asp>, 26 March 2013.

Maccini, P. and K. L. Ruhl. (2000). *Mathematics strategy instruction (SI) for middle school students with learning disabilities*. Retrieved May 14, 2011.  
From [http://www.k8accesscenter.org/training\\_resources/massini.asp](http://www.k8accesscenter.org/training_resources/massini.asp)

Maccini, P. and Hughes, C. A. (2000). Effects of a problem solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. *Learning disabilities research & practice*. 15(1) : 10-21

Miller , S. P. Z. (1996). Perspectives on math instruction. In D. D. Deshler, E. S. Ellis, and B. K. Lenz (eds), *Teaching adolescents with learning disabilities*, pp. 313-367. Denver. Love.