

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นายจักรพันธุ์ เขียนวงศ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วรุณ แหยมแสง

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร แขวงทุ่งครุ เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 30 คน ภาคเรียนฤดูร้อน ปีการศึกษา 2562 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม(cluster sampling) จากห้องเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 4 ห้องเรียน วิจัยนี้มีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวัตถุประสงค์ โดยใช้ สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตรวจสอบสมมติฐานของวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยใช้สถิติทดสอบ  $t$  - test (dependent)

### ผลการวิจัยพบว่า

1.แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.75/82.68 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว อยู่ในระดับ มาก คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 จากมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งเป็นไปเกณฑ์ที่กำหนด คือ ระดับ 3.5 ขึ้นไป

คำสำคัญ : บทเรียนออนไลน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.41

---

## ABSTRACT

The purposes of this research were to: (1) develop a learning management plan based on the constructivist theory with on line lessons about solving equations and one variable polynomial equation of Matthayom Sueksa Four Students to achieve efficiency according to the criteria 80/80 (2) to compare mathematical achievement of Matthayom Sueksa Four Students about solving equations and one variable polynomial equation manage learning according to constructivist theory between pretest and posttest study (3) to study satisfaction of Matthayom Sueksa Four Students managea leaming, according to constructivist theory with online lessons with zoom program about solving equations and one variable polynomial equation

The population in the study include Matthayom Suksa Four Sudents Sarasas Prachauthit Phitthaykan School Thungkhru subdistrict Thungkhru district Bangkok sample group in the study include Matthayom Suksa was 4/1 30 people summurterm cademic year 2019 by cluster sampling from 4 classes this research provides data analysis for answer objective questions by percentage statistics , average , standard deviation and hypothesis check of purpose article 2 by test statistics t-test dependent research result ;

1) learning management plan about solving equations and one variable polynomial equation according to constructivist theory with online lessons of Matthayom Suksa four equal to the efficiency that 89.75/82.68 which is higher than the threshold specified at 80/80

2) academic achievement of matthayom sueksa four students a bout solving equations and one variable polynomial equation manage learning according to constructivist theory with online lessons after studying higher than before studying was significantly at the .05 level of significance.

3) Satisfaction of Matthayom Suksa four students towards learning management to constructivist theory with online lessons about solving equations and variable polynomial equation at a high level on average equal to 4.41 from rating scale 5 level according to the up about criteria 3.5 level

## บทนำ

การศึกษาเป็นกลไกในการพัฒนาส่งเสริมและปลูกฝังแนวความคิดให้กับพลเมืองและเยาวชนของชาติซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญของสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันระยะยาวที่เป็นข้อต่อหลักและบริบทที่สำคัญของการออกแบบภายใต้การขับเคลื่อนของการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาอันเชื่อมโยงกับมนุษย์และสังคมในพลวัตของการก้าวผ่านจากศตวรรษที่ 20 สู่ศตวรรษที่ 21 การปฏิรูปการศึกษาและการจัดการเรียนรู้จึงเป็นโจทย์สำคัญสำหรับทุกภาคส่วนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการดำเนินการและจะสำเร็จได้ก็ต้องผ่านกระบวนการที่มีประสิทธิภาพพร้อมรับกับความท้าทายความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทักษะสำคัญของคนยุคศตวรรษที่ 21 และการเป็นไทยแลนด์ 4.0 (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559) และภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด ทำให้ครูผู้สอนต้องเข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 และการเป็นไทยแลนด์ 4.0 เร็วขึ้นด้วยความจำเป็นโดยเฉพาะทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การเรียนการสอนก็อาจจำเป็นต้องดำเนินการให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน แบบ online เช่นเดียวกับ ระบบการเรียนการสอนในระดับ อุดมศึกษาและระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งปัญหาที่มีอยู่ว่า นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีวุฒิภาวะพอที่จะรับการเรียนรู้แบบ online หรือยัง ในขณะที่การเรียนการสอนในระบบห้องเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะ ที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ผู้เรียนควรจะได้รับที่ยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ที่มาจากการตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ทำให้ครูผู้สอนต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนที่ต้องเข้าสู่ระบบนวัตกรรมใหม่ โดยการใช้การสื่อสารแบบแบบไร้พรมแดน ที่ครูและผู้เรียน จะรับรู้ร่วมกัน ไปด้วยกับการเกิดการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

การวิจัยในครั้งนี้จึงทำหาคำตอบต่อผู้วิจัยในการนำเอาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งคาดว่าน่าจะมีวุฒิภาวะสูงเพียงพอกับการใช้อิเล็กทรอนิกส์ในการสื่อสารกับครูผู้สอน ประกอบกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้เรื่องสมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว เป็นเนื้อหาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมปลายที่สามารถนำไปต่อยอดในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว

## ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศ - พิทยาคาร แขวงทุ่งครุ เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร เป็นนักเรียนที่ไม่เคยเรียนออนไลน์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ด้วย โปรแกรม Zoom สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีจำนวน 4 ห้อง และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม(cluster sampling)

## ตัวแปรในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ โปรแกรม Zoom เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว
  - 2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผ่านบทเรียนบทเรียนออนไลน์ โปรแกรม Zoom

## สมมติฐานของการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว น่าจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น
3. นักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ผลการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้บทเรียนออนไลน์ เพื่อพัฒนาสื่อและนวัตกรรมทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจความรู้สึที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอน แนวทางในการนำสื่อการเรียนการสอนไปพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนต่อ ๆ ไป

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยรูปแบบออนไลน์ โดยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ของในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบปรนัยมี 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว จำนวน 10 ข้อ โดย

ใช้เกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ด้วยโปรแกรม Zoom

## วิธีดำเนินการวิจัย

### การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ ด้วยโปรแกรม Zoom เป็นโปรแกรมการประชุมออนไลน์ (Video Conference) ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในการจัดประชุมทางไกล

1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเอกสารหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวเพื่อกำหนดโครงสร้างของแผนจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบออนไลน์

1.4 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบออนไลน์ เนื้อหาและความรู้เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนออนไลน์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ที่สอดคล้องกับนิยามของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณคำนวณค่า IOC แต่ละแผนได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00

1.6 ดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 คนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1. ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครูการวัดและประเมินผลกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายการวิเคราะห์หลักสูตรเทคนิคการเขียนข้อสอบและวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.2. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากทฤษฎีและเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาเรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อกำหนดจุดประสงค์สาระการเรียนรู้มาตรฐานและตัวชี้วัดวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับระดับการวัดของข้อสอบ โดยสร้างเป็นตารางวิเคราะห์เนื้อเกี่ยวกับระดับการวัดของข้อสอบ

2.3. ลงมือสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ โดยได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิธีสอนและด้านการวัดผลประเมินผลในการตั้งข้อคำถามข้อความ

พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใช้วิธีโรวินคลี (Rovincli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) (สมนึก ภัททิยธน, 2541, หน้า 221)

$$IOC = \frac{\sum x}{N}$$

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการสื่อสาร และเพื่อนำผลการตอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ

2.5 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยพิจารณา

2.5.1 หาค่าความยากง่ายรายข้อ โดยใช้ ค่าความยากง่ายของข้อ i

$$P_i = \text{จำนวนคนตอบข้อ } i \text{ ถูก} / \text{จำนวนคนทั้งหมดที่ตอบข้อ } i$$

จากนั้นจึงพิจารณาข้อที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 ในการวิจัยครั้งนี้

ได้ 0.47 ถึง 0.90

2.5.2 หาค่าค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ โดยใช้สูตร Corrected item – total correlation

จากนั้นจึงพิจารณาข้อที่มีค่ามากกว่า 0.20 ขึ้นไป และในการวิจัยนี้ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.208 ถึง 0.503

2.5.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.734

2.6 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาใหม่เพื่อคว่าหลังการ (tryout) มีข้อสอบครบรวมทุกเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ข้อที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ 16 ข้อ

## 2.7 จัดทำแบบจริงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ดังนี้

3.1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำแนวคิดและหลักการเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

3.2. ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดและกำหนดรูปแบบแบบวัดจากเอกสารตำราทฤษฎี

3.3. สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว วิเคราะห์จากมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) มี 5 ระดับดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 163) โดยภาพรวมที่วิเคราะห์เป็นรายชื่อนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.41 โดยข้อ 2 บทเรียนได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนค้นหาเนื้อหาได้ง่ายและตรงตามความต้องการ และข้อ 10 เวลาที่ใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด

3.4. นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างแล้วจำนวน 10 ข้อแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านตรวจพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกระบวนการสอน หลังจากนั้นนำผลการพิจารณา วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยกำหนดค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ครั้งนี้มีค่า 0.67 ถึง 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงแนะนำและให้ความรู้และรายละเอียดในกระบวนการเรียนการสอนตลอดจนกระบวนการวัดผลและประเมินผลตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติในครั้งนี้

2. ปฐมนิเทศนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอนตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทบาทของนักเรียนตลอดจนบทบาทของครูและก่อนทำการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ครูแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าว่าจะวัดอะไรบ้าง และจะประเมินส่วนไหนมีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างไร นักเรียนพอใจเกณฑ์นั้นหรือไม่

3. ดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยใช้เวลาในการทดลอง 7 ชั่วโมงจำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยระหว่างการสอนมีการจัดเก็บคะแนนระหว่างเรียน จนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้

4. เมื่อจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดครบถ้วนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน (post-test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้เวลา 1 คาบ



5. ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว

6. นำผลการทดสอบที่ได้มาตรวจและวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

7. นำผลการวัดความพึงพอใจที่ได้มาวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ร้อยละและค่าเฉลี่ย

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ t - test แบบ Dependent

3. หาค่าความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อบทเรียนออนไลน์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.75/82.68 โดยค่าประสิทธิภาพกระบวนการสูงกว่าค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Zoom เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว โดยภาพรวมที่วิเคราะห์เป็นรายชื่อนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.41 โดยข้อ 2 บทเรียนได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนค้นหาเนื้อหาได้ง่ายและตรงตามความต้องการและข้อ 10 เวลาที่ใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด

## บทสรุป

1.แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.75/82.68

2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว อยู่ในระดับ มาก

## การอภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลดังนี้

1.การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ เท่ากับ 89.75/82.68 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยบทเรียนออนไลน์ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยและคะแนนพฤติกรรมประจำแผนการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน ซึ่งเรียกว่าเป็นค่าประสิทธิภาพกระบวนการนั้นอยู่ในระดับสูงเกินกว่าเกณฑ์คือได้คะแนนร้อยละ 89.75 และเป็นที่สูงกว่าค่าของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเรียกว่าเป็นคะแนนค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ที่ได้ในการวิจัยนี้คือ คิดเป็นร้อยละ 82.68 ทั้งนี้ น่าจะเป็นผลอันเนื่องมาจากว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นการจัดการเรียนรู้ที่อิงตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถสอดคล้องกับการใช้บทเรียนออนไลน์ โปรแกรม Zoom ได้เป็นอย่างดีและยังสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว จึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำคะแนนในระหว่างเรียน (กระบวนการ) ได้ดีกว่า การทำคะแนนหลังเรียน (ผลสัมฤทธิ์) ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.68 แต่ที่ผ่านเกณฑ์ 80 และการที่ผู้เรียนทำคะแนนหลังเรียน ซึ่งเรียกว่า ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ ได้น้อยกว่า ค่าประสิทธิภาพกระบวนการ สามารถอธิบายได้ว่า นักเรียนในสมัยนี้ไม่ชอบการวัดและประเมินผลด้วยการนั่งทำข้อสอบ ที่เต็มไปด้วยบรรยากาศที่เคร่งเครียด ไม่เหมือนกับการประเมินตามสภาพจริง (วรรณุช แหยมแสง, 2560 หน้า 109) ซึ่งก็เช่นเดียวกับ ปิยพล จุฬาทักษ์ (2548) และ พรพรรณ บุญเจริญ (2548) ที่ทำวิจัยโดยใช้วิธีการสอนบนออนไลน์แล้ว พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการสูงกว่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ คือ 85.75/85.67 และ 86.25/85.90 ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าจะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากผ่านการสร้างและหาประสิทธิภาพมาแล้วเมื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างจึงช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียน โดยในแต่ละขั้นตอนของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เรียนจะต้องมีการฝึกปฏิบัติ และได้มีปฏิสัมพันธ์กับทั้งบทเรียนออนไลน์และครูผู้สอนตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถสอบถามข้อสงสัยได้ทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองในทันที เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจึงได้รับทั้งความรู้เกิดการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ของวิลสัน (Wilson, 1971, PP. 643 - 696) จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีขึ้น ทั้งนี้ข้อสอบที่จัดทำขึ้นได้ผ่านการสร้างตามขั้นตอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา หลักสูตร และตัวชี้วัดโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และการวิเคราะห์จากการนำไปทดลองใช้ หากความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นแล้ว นอกจากนี้ใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนสามารถร่วมมือกันทำงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนร่วมกันสร้างองค์ความรู้และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษา การสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการออกแบบหน้าจอเว็บหาประสิทธิภาพของบทเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของพรพรรณ บุญเจริญ (2548) นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง ผลการศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์เรื่องกระบวนการออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 2 มิติโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้หาประสิทธิภาพของบทเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของปิยพล จูพิทักษ์ (2548) และยังมีงานวิจัยเรื่อง ผลการศึกษาการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (E-learning) ผ่านระบบเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานค301101 เรื่อง เศษส่วน การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ (E-learning) ผ่านระบบเครือข่ายมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของสุพิชา บุญสังข์ (2551)

3. ประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับงานวิจัยครั้งนี้ก็คือ นอกจากว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แล้วก็ตาม ผลการวิจัยในครั้งนี้ยังพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงมาตรฐานของคะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียนยังมีค่าเท่ากับ 1.736 ซึ่งเทียบกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 2.427สามารถอธิบายได้ว่า หลังทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว แล้วนั้น ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนรายบุคคลภายในห้องเรียนเรื่องการแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียว มี

ค่าลดลง ซึ่งหมายถึงว่า นักเรียนแต่ละคนที่ได้คะแนนหลังเรียนสูงขึ้นในระดับใกล้เคียงกันหรือพอ ๆ กัน จึงสามารถบอกได้ว่าการสอนดังกล่าวใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับความสามารถ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.41 ทั้งนี้เพราะบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สามารถจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายและ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน อีกทั้งบทเรียนสร้างความแปลกใหม่ให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างมาก โดยมีการสร้างจุดสนใจตั้งแต่การเข้าสู่ระบบ การแสดงหน้าจอที่สวยงาม การมีปฏิสัมพันธ์ และมีการให้ผลย้อนกลับทันที เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนมีความรู้สึกรู้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่ใช้ได้นั้นตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้ในห้องปกติ ผลการศึกษา นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ (E-learning) ผ่านระบบเครือข่ายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 31101 เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (มีค่าเฉลี่ย = 4.53) ซึ่งสูงกว่าสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ของสุพิชา บุญสังข์ (2551) ผลการศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่องกระบวนการออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 2 มิติ ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนมีค่าเท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ของปิยพล จุฬาทักษ์ (2548) ผลการศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องกระบวนการออกแบบหน้าจอเว็บ ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ของพรพรรณ บุญเจริญ (2548)

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรนำบทเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ บทเรียนออนไลน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการพหุนามตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนด้วย

2. ทางโรงเรียน ควรส่งเสริมสนับสนุนผู้สอนสร้างบทเรียนออนไลน์ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย เพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการสอนให้ครูผู้สอนต้องเข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 และการเป็นไทยแลนด์ 4.0 ได้รวดเร็วขึ้น

3. ผู้สอนควรศึกษาบทเรียนออนไลน์ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติได้

4. ควรส่งเสริมสนับสนุนสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น คอมพิวเตอร์ งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ คณะครูและบุคลากรผู้มีความรู้ความสามารถเพื่อร่วมพัฒนาและสร้างบทเรียนออนไลน์ให้หลากหลาย

## เอกสารอ้างอิง

ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559). การศึกษาไทย 4.0 ในบริบทการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนา

ที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: ศูนย์ประชุมวายุภักษ์ โรงแรมเซ็นทราศูนย์ราชการและคอนเวนชันเซ็นเตอร์

แจ้งวัฒนะ

ปิยพล จุฬิทัณฑ์ (2548). การสร้างบทเรียนออนไลน์เรื่องกระบวนการออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 2 มิติ

ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา ครุศาสตร์เทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พรพรรณ บุญเจริญ (2548). การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบหน้าจอบทเรียน ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาบัณฑิต สาขาวิชา ครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7) กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวิริยา

สาส์น.

วรรณช แหยมแสง (2560). การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สมนึก กัททิชณี. (2548). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3) กทม. สันธุ์: ประสานการพิมพ์.

สุพิชา บุญสังข์ (2551) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (E-learning) ผ่านระบบเครือข่ายวิชา

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 31101 เรื่อง เศษส่วน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจอมพระ-

ประชาสรรค์ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์.

Wilson, Jame W. (1971). Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, Handbook on

Formative and Summative Evaluation of Student Learning. ed. by Benjamin S. Bloom,

pp. 685-689. U.S.A. : McGraw-Hill.