

การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้  
ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้น  
ตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่ม  
ส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษา รยอง เขต 1

นายชนเดช เนตรเกื้อกูล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2555

**Development of Computer-Based Instructional Packages via Network with Help  
System in the Mathematics Learning Area on One Variable Linear Equations for  
Mathayom Suksa I Students of Schools in the Private School Promotion Group  
under the Office Rayong Primary Education Service Area 1**

**Mr Tanadej Natekuekool**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2012

**หัวข้อวิทยานิพนธ์** การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1

**ชื่อและนามสกุล** นายธนเดช เนตรเกื้อกูล

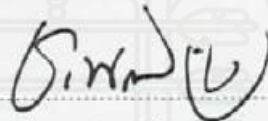
**แขนงวิชา** เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**สาขาวิชา** ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

**อาจารย์ที่ปรึกษา** 1. รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์  
2. อาจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์

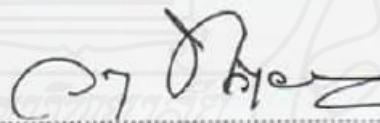
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2556

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์




ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. ชัยชงก์ พรหมวงศ์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล)

๒๖

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1

**ผู้วิจัย** นายธนเดช เนตรเกื้อกูล รหัสนักศึกษา 2542701244 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2) อาจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ **ปีการศึกษา** 2555

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 47 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1$ ,  $E_2$  การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 81.15/82.11, 80.26/81.93 และ 80.20/81.05 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

**คำสำคัญ** ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ระบบการให้ความช่วยเหลือ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มัธยมศึกษา



**Thesis title:** Development of Computer-Based Instructional Packages via Network with Help System in the Mathematics Learning Area on One Variable Linear Equations for Mathayom Suksa I Students of Schools in the Private School Promotion Group under the Office Rayong Primary Education Service Area 1

**Researcher:** Mr. Tanadej Natekuekool; **ID:** 2542701244;

**Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Wasana Taweekulasap, Associate Professor;

(2) Dr. Sunsanee Sungsunanun; **Academic year:** 2012

### Abstract

The purposes of this research were (1) to develop computer-based instructional packages via network with help system in the Mathematics Learning Area on One Variable Linear Equations for MathayomSuksa I students of schools in the Private School Promotion Group under Rayong Primary Education Service Area Office 1 based on the 80/80 efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students learning from the computer-based instructional packages via network with help system on One Variable Linear Equations; and (3) to study the satisfaction of students learning from the computer-based instructional packages via network with help system on One Variable Linear Equations.

The employed research sample consisted of 47 MathayomSuksa I students of Assumption Rayong School during the second semester of the 2012 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised (1) computer-based instructional packages via network with help system in the Mathematics Learning Area on One Variable Linear Equations consisting of three units, namely, Unit 11: Basic Knowledge on One Variable Linear Equations, Unit 12: Solving One Variable Linear Equations, and Unit 13: Word Problems on One Variable Linear Equations; (2) an achievement test for pre-test and post-test; and (3) a questionnaire on the student's satisfaction with computer-based instructional packages via network with help system. Statistics employed for data analysis were the E1/E2 efficiency index, t-test, mean, and standard deviation.

Research findings showed that (1) the developed three units of computer-based instructional packages via network were efficient at 81.15/82.11, 80.26/81.93, and 80.20/81.05, thus meeting the 80/80 efficiency criterion; (2) the students learning from the computer-based instructional packages via network achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students learning from the computer-based instructional packages via network were satisfied with the instructional packages via network at the "highest" level.

**Keywords:** Computer-based instructional package via network, Help System, One Variable Linear Equation, Mathayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากข้าพเจ้าได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค้อนันต์ ซึ่งได้กรุณา ให้ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เป็น ประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมวงษ์ แปลงประสพโชค ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิศ ภูสิริ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาและ ข้อเสนอแนะในการจัดทำเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และรองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาและ ข้อเสนอแนะใน การจัดทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อใช้ ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารและครู โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ที่อำนวยความสะดวก ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และขอขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบประสิทธิภาพ เครื่องมือ

ท้ายสุด ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช บิดามารดา ญาติพี่น้อง และเพื่อนนักศึกษา ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจ ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ธนเดช เนตรเกื้อกุล

พฤษภาคม 2556

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	5
สมมติฐานของการวิจัย .....	6
ขอบเขตการวิจัย .....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ที่จะได้รับ .....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
ชุดการสอน .....	10
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	16
ระบบการให้ความช่วยเหลือ .....	30
การเรียนการสอนรายบุคคล .....	38
การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย .....	40
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ .....	55
ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวีส์ .....	61
การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	70
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	74
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	75
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	102
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	109

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	109
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ .....	109
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ .....	113
ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ .....	114
บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน .....	119
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	217
สรุปการวิจัย .....	217
อภิปรายผล .....	220
ข้อเสนอแนะ .....	225
บรรณานุกรม .....	227
ภาคผนวก .....	234
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	235
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ .....	237
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบก่อนเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียน .....	245
ง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน .....	249
จ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	267
ฉ การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	281
ช ตารางแสดงความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียน .....	289

ณ

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ซ แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	292
ณ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	297
ประวัติผู้วิจัย .....	327



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาโดยจำแนกเป็นกลุ่มเนื้อหาและหน่วยเนื้อหา ..... 77
ตารางที่ 3.2	แสดงการจำแนกเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่อง ..... 79
ตารางที่ 3.3	จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ..... 81
ตารางที่ 3.4	จำนวนข้อของแบบฝึกหัดแยกตามหน่วยการเรียนรู้และหัวเรื่อง ..... 81
ตารางที่ 3.5	จำนวนเรื่องของมัลติมีเดียที่นำเสนอในชุดการสอนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ..... 82
ตารางที่ 3.6	การกำหนดกิจกรรมและแนวตอบ ..... 84
ตารางที่ 3.7	จำนวนข้อคำถามที่พบบ่อย ..... 91
ตารางที่ 3.8	หัวข้อกระทู้ในกระดานข่าว ..... 92
ตารางที่ 3.9	ชื่อแหล่งฐานความรู้ ..... 92
ตารางที่ 3.10	รายการข้อเสนอแนะในการปรับแก้ไขชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย ..... 94
ตารางที่ 3.11	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ..... 97
ตารางที่ 3.12	แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ..... 98
ตารางที่ 3.13	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ..... 99
ตารางที่ 4.1	ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการ ให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว (n=3) ..... 109
ตารางที่ 4.2	ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม (n=6) ..... 111
ตารางที่ 4.3	ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบภาคสนาม (n=38) ..... 112
ตารางที่ 4.4	การเข้าใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม (n=38) ..... 113

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.5 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=38) .....	114
ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=38) .....	115
ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (n=38) .....	118
ตารางที่ 4.8 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ (n=38) .....	117
ตารางที่ 4.9 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (n=38) .....	118



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แบบจำลองระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา.....	16
ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ.....	46
ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแบบฝึกหัด.....	47
ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเล็บบเสมือนจริง.....	49
ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเกม.....	50
ภาพที่ 3.1 แบบจำลองการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบ การให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	76
ภาพที่ 3.2 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	78
ภาพที่ 3.3 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	78
ภาพที่ 3.4 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	79
ภาพที่ 3.5 โครงสร้างแผนงานส่วนการจัดการชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	85
ภาพที่ 3.6 โครงสร้างแผนงานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบ การให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	86
ภาพที่ 3.7 โครงสร้างแผนงานหน่วยการเรียนรู้ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	87
ภาพที่ 3.8 โครงสร้างแผนงานแบบทดสอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	87
ภาพที่ 3.9 โครงสร้างระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	88
ภาพที่ 3.10 โครงสร้างแผนงานแบบฝึกหัดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	89
ภาพที่ 3.11 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระดับพฤติกรรม พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....	97
ภาพที่ 3.12 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอน ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ .....	100
ภาพที่ 3.13 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 อาคารซีเมอน .....	103

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีการเรียนรู้โดยฝึกทักษะ เป็นวิชาที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่มประสบการณ์อื่นๆ และการเรียนในระดับสูงเป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาคนให้รู้จักคิดและคิดเป็น คือ คิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบขั้นตอนในการคิด สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นอกจากนั้น ยังช่วยสร้างเสริมคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอื่นๆ เช่น การสังเกต ความละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำ มีสมาธิและรู้จักแก้ปัญหา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันเราต้องใช้ความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์เกือบตลอดเวลา เช่น การประมาณค่า การซื้อขาย การดูเวลา การชั่ง การตวง การวัด และอื่นๆ อีกมากที่เกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข กล่าวได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ได้ ด้วยความสำคัญดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การสอนคณิตศาสตร์เพียงเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักของคณิตศาสตร์ เท่านั้นยังไม่เพียงพอ ครูคณิตศาสตร์จำเป็นต้องสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่า และเกิดทักษะในการคิดประยุกต์จนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

เมื่อเราเรียนคณิตศาสตร์ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เราจะมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดจนสามารถอธิบายได้ หรือเขียนได้ หรือยกตัวอย่างได้ แปลงปัญหาจากรูปหนึ่งไปสู่อีกรูปหนึ่งได้ ประมาณคำตอบได้ ระบุความสัมพันธ์ได้ ตรวจสอบผลที่เกิดได้ มีทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดคำนวณ มีความสามารถในการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ท้ายสุดสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ดังนั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาให้ได้

#### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

ลักษณะพึงประสงค์ของผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่ดีต้องมีความตั้งใจ มีความขยัน ชอบคิดแก้ไขปัญหา ชอบความท้าทาย ค้นคว้าหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม ต้องฝึกฝนทักษะการทำโจทย์คณิตศาสตร์เป็นประจำ ใช้ความคิดความสามารถของตนค้นพบสิ่งใหม่ๆ ด้วยตนเอง ได้ประสบการณ์ใหม่ๆ จะส่งผลให้สามารถแก้ไขโจทย์ได้รวดเร็วและง่ายขึ้น ซึ่งนักเรียนจะสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ ส่งเสริมให้นักเรียนเก่งขึ้นตรงกับทฤษฎีการสร้างความรู้

ด้วยตนเอง และนักเรียนที่มีความแตกต่างทางเชาวน์ปัญญาแล้ว ยังมีความแตกต่างทางความคิดสร้างสรรค์ สติลาการเรียนรู้ รวมทั้งความแตกต่างทางบุคลิกภาพ และความแตกต่างทางเพศอีกด้วย ในห้องเรียนหนึ่งๆ ประกอบด้วยนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อจะได้ช่วยให้แต่ละบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ตามศักยภาพของตน ถ้าครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละบุคคล ก็จะช่วยเหลือการเรียนรู้ของนักเรียนได้มาก (สุรงค์ โคว์ตระกูล 2533: 91) เมื่อเป็นเช่นนี้จำเป็นต้อนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ ในรูปชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจึงตอบสนองการเรียนรายบุคคลที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาทุกสถานที่ สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้ผลย้อนกลับทันที การให้แรงเสริมบวก และได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง

นอกจากนี้แล้วชุดการสอนดังกล่าวจะแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล แล้วยังมีระบบการให้ความช่วยเหลือมาช่วยเหลือนักเรียนขณะที่ทำกิจกรรมการเรียน ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนและออกแบบในการผลิตชุดการสอนเป็นอย่างดี ต้องคาดการณ์ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรมระหว่างเรียน และเตรียมหาแนวทางการช่วยเหลือในรูปแบบต่างๆ ไว้ให้พร้อมอย่างเป็นระบบ และที่สำคัญระบบการให้ความช่วยเหลือจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับนักเรียนทุกกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเก่งต้องมีแนวทางแก้ปัญหาในระดับที่ยากและต้องสนับสนุนให้มีการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆ กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนต้องมีแนวทางการแก้ปัญหาในระดับเริ่มต้นจนถึงขั้นสูง และการสนับสนุนทางอ้อม ได้แก่ คำถามพบบ่อย การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน และครู ระบบการช่วยเหลือต้องถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว นักเรียนสามารถเลือกขอความช่วยเหลือได้ตามความต้องการ ระบบการให้ความช่วยเหลือนี้จึงมีความสำคัญช่วยสนับสนุนให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่มีความเป็นนามธรรมสูงจึงต้องอาศัยการถ่ายทอดจากครูที่ชำนาญด้านคณิตศาสตร์ แต่ครูที่จบเอกคณิตศาสตร์โดยตรงมีจำนวนไม่เพียงพอ ทำให้สภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อีกทั้งครูยังยึดหลักการสอนแบบเก่าๆ อยู่ คือ เน้นการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางการเรียน อาศัยสื่อสิ่งพิมพ์ คือแบบเรียน และคู่มือครูเป็นหลัก ครูเป็นผู้สอนและผู้บรรยายแล้วให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกหัด ซึ่งเป็นวิธีการปกติที่เราใช้มานาน พฤติกรรมส่วนใหญ่เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงเองทั้งหมด ในปัจจุบันลักษณะที่เป็นปัญหามากที่สุดด้านครูวิชาคณิตศาสตร์ คือ (1) ปัญหาไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน วิธีการสอน การตรวจงาน และผลิตสื่อ เพราะงานรับผิดชอบมีมาก และหลาย

ด้าน (2) ปัญหาไม่มีเทคนิคการสอนหรือขาดความชำนาญในการสอนและใช้สื่อ (3) ปัญหาสอนไม่ทันหรือทำงานไม่ทัน (4) ปัญหาขาดความรู้ความเข้าใจในบางเนื้อหาหรือเนื้อหาไม่คล่อง และ (5) ปัญหาไม่ค่อยได้รับการสอนหรืออบรมความรู้ใหม่ๆเกี่ยวกับเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อการสอน (พันธนิษฐ์ วิหคโต 2536: 53)

เราจะพบว่าปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มักมุ่งตรงไปที่หลักสูตร สื่อการสอน และตัวครูที่ยังขาดความรู้ความสามารถและขาดทักษะในการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (พันธนิษฐ์ วิหคโต 2536: 44) นอกจากนี้ ยังมีปัญหาด้านกิจกรรมการเรียนการสอนที่นับว่าเป็นปัญหาสูงกว่าเรื่องอื่นๆ ได้แก่ ความสามารถในการผลิตหรือจัดหาสื่อการเรียนการสอน (อภิญา คุณเลิศดี 2534: 80)

ส่วนการจัดชั้นเรียนในการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยทั่วไปเป็นการจัดกลุ่มแบบคละ (Heterogeneous Grouping) เป็นการจับนักเรียนตามระดับผลการเรียนอยู่ในห้องเดียวกันตามสภาพธรรมชาติ คือมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนเรียนอยู่ด้วยกัน ดังนั้น ครูผู้สอนมักพบปัญหาว่าถ้าใช้เทคนิควิธีสอน เนื้อหา และประเมินผลการเรียนอย่างเดียวกัน เด็กเก่งมักไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควร เด็กอ่อนก็เรียนไม่ค่อยทัน (สุวัฒนา อุทัยรัตน์ 2531: 110) สิ่งนี้อาจเกิดขึ้นคือการตอบข้อสงสัยของนักเรียนไม่สามารถทำได้ทั่วถึง และไม่ทันความต้องการของนักเรียน

### 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

ปัญหาในด้านตัวครู เมื่อครูไม่ได้จบเอกคณิตศาสตร์โดยตรง ไม่มีความชำนาญด้านคณิตศาสตร์ สื่อการสอนที่ใช้ก็จะใช้เพียงคู่มือครูที่มาพร้อมกันหนังสือแบบเรียน และใช้สื่อชนิดเดียวกับนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันหลายกลุ่ม ไม่มีการใช้เทคนิคการสอน และไม่ชำนาญในเนื้อหา ทำให้เกิดพฤติกรรมนักเรียนไม่สนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับอดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย (2538: 9) ได้กล่าวว่า สาเหตุที่นักเรียนไม่สนใจเรียนคณิตศาสตร์ คือการเรียนการสอนไม่สนุกสนาน ไม่เข้าใจ ครูไม่มีอารมณ์ขัน ไม่บอกจุดประสงค์การสอน ไม่เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ไม่ใช้อุปกรณ์ และต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกวัน

ด้านการจัดการสอนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ ส่วนมากยังไม่ได้อบรมเท่าที่ควร เนื่องจากโรงเรียนเน้นใช้คอมพิวเตอร์ ในการสอนวิชาภาษาอังกฤษ และเน้นการเรียนรู้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน (พรพิไล เลิศวิชา 2542: 48) นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่มี การเก็บคะแนนผลการเรียน และขาดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครู

นอกจากนี้การจัดชั้นเรียนแบบคละ (Heterogeneous Grouping) ที่มีความแตกต่างระหว่างผลการเรียน จะพบว่าเด็กเก่งมักไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควร และเด็กอ่อนก็เรียนไม่ค่อย

ทัน ส่วนการสนับสนุนและการให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนไม่สามารถทำได้ครอบคลุมและทันเวลา ประกอบกับบรรยากาศการเรียนไม่ดี นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ และที่สำคัญไม่ชอบวิธีการสอนแบบเผชิญหน้ากับครู เป็นต้นเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

#### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ครูพยายามที่จะจัดทำเอกสารประกอบการสอน แต่เอกสารประกอบการสอนไม่สร้างความสนใจนักเรียน และมีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบ้างเล็กน้อย แต่ไม่สามารถตรวจสอบและติดตามผลการเรียนได้ จะเห็นได้ว่าปัญหายังไม่ได้แนวทางการแก้ไขที่เหมาะสม จึงค้นหาวิธีที่จะมาแก้ไขปัญหายังเป็นระบบ โดยศึกษาวิธีการสอนผ่านเครือข่ายเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ โดยใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่น่าสื่อประสมมารวมกันเพื่อการสอนเฉพาะเรื่อง มีการจัดแบ่งหัวเรื่อง เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก บอกวัตถุประสงค์การสอน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ 4 เรื่องคือ (1) ปริชญญา ลากิจิตร (2550) วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนผลการสอบของนักเรียนหลังใช้สื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าผลคะแนนการสอบก่อนใช้สื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) พระมหาอำพร ปวงสุข (2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลคิดเป็น 0.57 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (3) จรุงจิต วงศ์คำ (2550) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) รุ่งนภา แก้ววงษา (2553) การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



จากการศึกษางานวิจัยการพัฒนาสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่า สื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ และการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### 1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา

จะพบว่างานวิจัยทั้ง 4 เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และรูปแบบการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ และการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (การสร้างความรู้ด้วยตนเอง) จะพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และจากการศึกษาสภาพที่พึงประสงค์น่าจะได้มีการพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากจะตอบสนองต่อนักเรียนที่มีการจัดชั้นเรียนแบบคละกัน ได้ และเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล มีการจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก กระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ทราบผลย้อนกลับทันที และได้เรียนรู้ทีละเล็กทีละน้อย โดยจะตอบสนองความต้องการได้ครบถ้วน และรวดเร็ว อีกทั้งนำระบบการให้ความช่วยเหลือมาใช้ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหให้กับนักเรียนได้ทันที และสามารถเรียนด้วยตนเองอย่างราบรื่น

ที่สำคัญการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือจะยึดหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยกิจกรรมที่นักเรียนทำจะถูกกำหนดจากง่ายไปหายากตามความสามารถของนักเรียนเอง มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการเก็บคะแนนเพื่อตรวจสอบผลการเรียนของนักเรียน นักเรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนได้ ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือที่ผลิตนี้จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีการสอนแบบทักษะปฏิบัติของเดวีส์ เพื่อให้ระบบการให้ความช่วยเหลือนี้จะสนับสนุนการสอนอย่างทั่วถึง และรวดเร็ว ทั้งนี้เพื่อให้ นักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระของเขต 1

## 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2.3 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

## 3. สมมุติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## 4. ขอบเขตการวิจัย

### 4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา



#### 4.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 จำนวน 10 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 728 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 47 คน ที่เรียนโรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน

#### 4.3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระในการวิจัย

ขอบข่ายเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้น หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### 4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

#### 4.5 ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการวิจัย (ระยะเวลาการทดลอง)

ภาคปลาย ปีการศึกษา 2555

### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยมีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรงที่เป็น

ความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และ ได้ใคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามความสะดวก และความสนใจของแต่ละบุคคล

**5.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือ** หมายถึง กระบวนการที่ถูกออกแบบมาเพื่อจัดเตรียมคำแนะนำช่วยเหลือที่เฉพาะเจาะจงลงไปเพื่ออธิบายถึงสิ่งที่อาจสร้างความสับสนให้แก่นักเรียน หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านทางจอภาพที่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ โดยที่ข้อมูลดังกล่าวเป็นวิดีโอประกอบคำอธิบาย โดยแบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ (1)ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง คือ การให้ความช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้แก่ ศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง โดยแสดงวิธีการทำโจทย์ตัวอย่างและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หาคำตอบจริง และ ศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น โดยแสดงแนวการหาคำตอบที่ถูกต้องที่ละขั้นตอนจนได้คำตอบจริง และ (2)ระบบการให้ความช่วยเหลือทางอ้อม คือ การใช้เครื่องมือต่างๆ ที่อยู่นอกหน่วยการเรียนรู้ได้แก่ กระดานข่าว คำถามพบบ่อย ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

**5.3 การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย** หมายถึง การนำเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายเข้ามาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยผู้สอนทำการออกแบบบทเรียนที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา แล้วนำไปติดตั้งไว้ภายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถที่จะศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมกับระบบเครือข่ายได้ทุกที่ทุกเวลา

**5.4 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80** หมายถึง คุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้จากกระบวนการและผลลัพธ์ มีค่าร้อยละ 80 ค่าร้อยละ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ( $E_1$ ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมที่กำหนดให้ระหว่างเรียน ค่าร้อยละ 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์( $E_2$ ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ประสิทธิภาพที่ยอมรับมี 3 เกณฑ์ (1) เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด (2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแต่ไม่เกินร้อยละ 2.5 และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5

**5.5 ความก้าวหน้าทางการเรียน** หมายถึง คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนในพฤติกรรมระดับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย เป็นผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ในเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

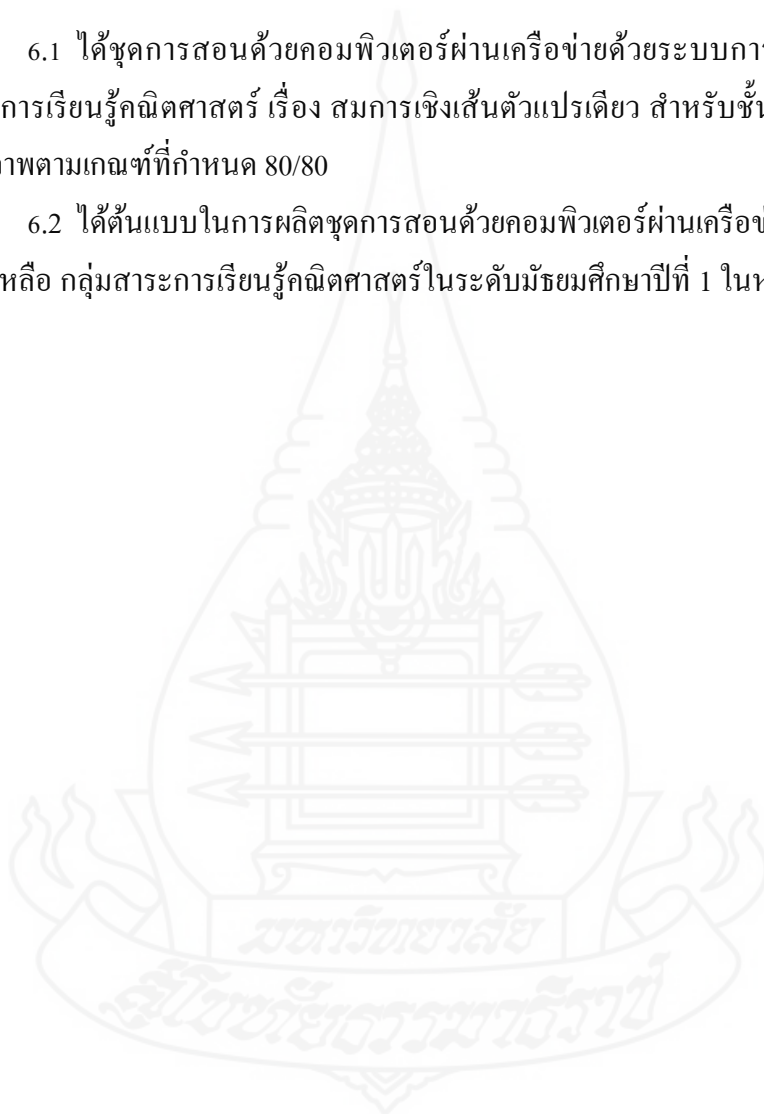
**5.6 ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง ความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้จากการที่นักเรียนตอบแบบสอบถามที่

ครอบคลุมองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

## 6. ประโยชน์ที่จะได้รับ

6.1 ได้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 ได้ต้นแบบในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยอื่นๆ



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ (1) ชุดการสอน (2) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) ระบบการให้ความช่วยเหลือ (4) การเรียนการสอนรายบุคคล (5) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (6) การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (7) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวิส (8) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (9) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ชุดการสอน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนที่ผู้วิจัยรวบรวม คือ (1) ความหมายของชุดการสอน (2) องค์ประกอบของชุดการสอน (3) คุณค่าของชุดการสอน (4) แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอน และ (5) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

##### 1.1 ความหมายของชุดการสอน

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับชุดการสอนได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ คือ

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520: 105) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ว่า เป็นระบบการผลิต และนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวข้อ ช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 95) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ว่า ชุดการสอน (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัด เข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2543: 60) ได้กล่าวถึงความหมายของชุดการสอน ไว้ว่า ชุดการสอนเป็นชุดเอกประสงค์ คือใช้สอนได้เพียงเรื่องเดียว โดยมีการผสมสื่ออย่างมีระบบรองรับ มีเนื้อหาสาระครบในตัวเองที่ครอบคลุมการสอนของครูได้ครบวงจร

จากการศึกษาดังกล่าวผู้วิจัยสรุปในงานวิจัยครั้งนี้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมประกอบด้วยสื่อคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก และสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริมที่พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบสอดคล้องกับ หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้วิจัยได้นำความหมายของชุดการสอนดังกล่าวมาใช้ในการนิยามศัพท์เฉพาะ

### 1.2 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 120) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน ไว้ว่า ชุดการสอนประกอบด้วยสื่อประสม ในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป บูรณาการโดยใช้วิธีการจัดระบบเพื่อให้ชุดการสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จไปในตัวเอง และจำแนกส่วนของชุดการสอนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน หรือ/และนักเรียนที่ต้องเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบถามต่างๆ

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนมี 4 ส่วน ได้แก่ (1) คู่มือการใช้ชุดการสอน (2) คำสั่งหรือการมอบงาน (3) เนื้อหาสาระและสื่อ และ (4) การประเมินผล

ผู้วิจัยได้ใช้องค์ประกอบของชุดการสอนทั้ง 4 ส่วน มาใช้ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

### 1.3 คุณค่าของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 121) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอน ไว้ว่า คุณค่าของชุดการสอนไม่ว่าจะเป็น การสอนประเภทใด ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีระบบการผลิต ที่มีการทดสอบวิจัยแล้วด้วยกันทั้งนั้น คุณค่าของชุดการสอน สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่นักเรียนกำลังศึกษา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครูผู้สอน โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระ จากอารมณ์ของครูผู้สอน
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากชุดการสอนได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
7. ในกรณีที่ครูผู้สอนขาด ครูผู้สอนคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ ชุดการสอน
8. สำหรับชุดการสอนรายบุคคลและชุดการสอนทางไกล จะช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะนักเรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่าย

โดยสรุป คุณค่าของชุดการสอนช่วยเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน ได้แก่ (1) ช่วยผู้สอนในการถ่ายทอดเนื้อหา (2) ช่วยเร้าความสนใจ (3) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแสวงหาความรู้ (4) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครูผู้สอน (5) ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระ (6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน (7) ครูผู้สอนคนอื่นสามารถสอนแทนได้ และ (8) ช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยคำนึงถึงคุณค่าของชุดการสอน ได้แก่ (1) ช่วยผู้สอนในการถ่ายทอดเนื้อหา (2) ช่วยเร้าความสนใจ (3) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน และ (4) ช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 1.4 แนวคิดการผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520: 130-135) ได้กล่าวถึงแนวคิดการผลิตชุดการสอน ไว้ว่า แนวคิดที่นำมาสู่ระบบการผลิตชุดการสอน มีดังนี้

แนวคิดแรก คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและ ความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ ในการนำเอาหลักความแตกต่างเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ วิธีที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพ การศึกษา โดยเสรี และ



การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูผู้สอนแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ยึด “ครูผู้สอน” เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน ด้วยวิธีนี้ครูผู้สอนจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ักเรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามนักเรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากชุดการสอน และครูผู้สอนชี้แหล่งและชี้ทางให้

แนวคิดที่สาม คือ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ ซึ่งครอบคลุมถึง การใช้วัสดุ อุปกรณ์ และกระบวนการ ได้แก่ การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่างๆ เดิมนั้นการผลิตและใช้สื่อการสอนมักออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยว มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างมาบูรณาการให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูผู้สอนเป็นผู้พูด แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครูผู้สอน คือเปลี่ยนจากการใช้สื่อ “เพื่อช่วยครูสอนมาเป็นใช้สื่อการสอน” “เพื่อช่วยนักเรียนเรียน” คือให้นักเรียนได้หียบสอยและใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยจัดสื่ออยู่ในรูปของชุดการสอน

แนวคิดที่สี่ คือ ปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูผู้สอนเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ครูผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนได้พูดก็ต่อเมื่อครูให้พูด การตัดสินใจส่วนใหญ่จะตามครูผู้สอน นักเรียนเป็นฝ่ายเอาใจครูผู้สอน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียนในห้องเรียนก็แทบจะไม่มีเลย เพราะครูผู้สอนไม่ชอบให้นักเรียนคุยกัน นักเรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับเพียงซอด้กกับกระดานดำ และแบบเรียนภายในห้อง แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตจึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

แนวคิดสุดท้าย คือ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน (1) ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง (2) มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดได้ทันที (3) มีการเสริมแรงบวกที่ให้นักเรียน



ภาคภูมิใจที่ทำได้หรือคิดถูก อันจะทำให้พฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และ (4) ได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง โดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะต้องมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบ โปรแกรมในรูปของกระบวนการ และใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

โดยสรุป แนวคิดการสร้างชุดการสอน มี 5 แนวคิด ได้แก่ (1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) การจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ (3) การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์และสื่อการสอนด้วยตัวนักเรียนเอง (4) ปฏิบัติการสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม และ (5) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบ โปรแกรมในรูปของกระบวนการ ซึ่งเน้นการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน ได้ทราบผลย้อนกลับ มีการเสริมแรงบวก และได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยคำนึงถึงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน ทั้ง 5 แนวคิด

### 1.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 123) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ไว้ว่า การผลิตชุดการสอนวิธีระบบเข้ามาใช้ในระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา ซึ่งเป็นชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เหมาะสำหรับการเรียนแบบศูนย์การเรียนมีทั้งหมด 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนที่จะให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาร และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา ที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องเป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า ชุดการสอน

9. หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการ ที่ว่าการเรียนรู้เป็นการช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนนักเรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

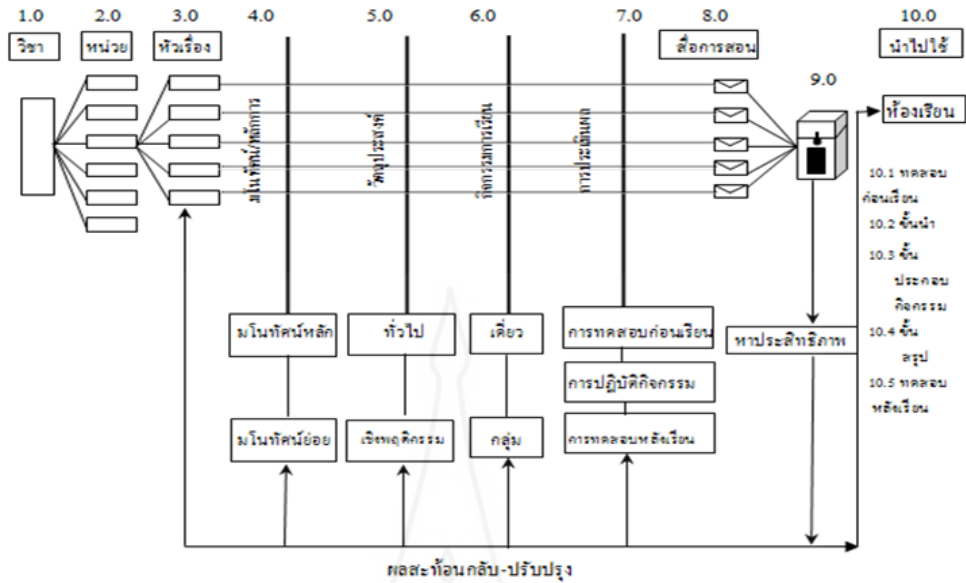
10.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

10.2 นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นสอน) ครูผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 สรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว  
ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนดังกล่าวข้างต้นสามารถนำมาแสดงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นในภาพที่ 2.1  
ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แบบจำลองระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา

ที่มา: ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520: 48)

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน มี 10 ขั้นตอน ได้แก่ (1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ (2) กำหนดหน่วยการเรียนรู้ (3) กำหนดหัวเรื่อง (4) กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ (5) กำหนดวัตถุประสงค์ (6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (7) กำหนดแบบประเมินผล (8) เลือกและผลิตสื่อการสอน (9) หาประสิทธิภาพชุดการสอน และ (10) การใช้ชุดการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนบางขั้นตอนของระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬามาประยุกต์ใช้ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ (2) กำหนดหัวเรื่อง (3) กำหนดแนวคิดหรือความคิดรวบยอดหรือหลักการ (4) กำหนดวัตถุประสงค์ (5) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และ (6) กำหนดแบบประเมินผล

## 2. ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) การออกแบบชุดการ

สอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) สื่อในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (6) การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) ขั้นตอนการผลิต ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (8) การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

### 2.1 ความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (อ้างอิงใน ปองพจน์ ชาญโลหะ 2547: 36) กล่าวว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นสื่อหลัก ผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เป็นสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะได้สร้างและพัฒนาอย่างมีระบบโดยมีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า ด้วยการกำหนดเนื้อหาสาระ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และการประเมินผล ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ได้รับคำติชมทันที ได้รับการเสริมแรงที่เป็นความสำเร็จและความภาคภูมิใจ และได้ใคร่ครวญเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ตามความสะดวก และความสนใจของแต่ละบุคคล

โดยสรุปผู้วิจัยได้นำคำสำคัญของความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาใช้ในการนิยามคำศัพท์เฉพาะ

### 2.2 หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) หลักจิตวิทยา (2) การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ (3) การให้ตัวจัดแนวความคิดการเรียนรู้ และ (4) หลักการโดยสรุปของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 5)

**2.2.1 หลักจิตวิทยา ครอบคลุม** (1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) กลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523: 49-51)

1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม (Associationism) เชื่อว่า การเรียนรู้ของคนจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับตัวเหยหรือสิ่งเร้า (Stimulus) การตอบสนอง (Response) ต่อตัวเหยนั้น จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมและเมื่อได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) คือ รางวัล คำชม ก็จะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมและเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ไปเรื่อยๆ จนบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

2) กลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (Gestalt or Field Theory) เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเห็นปัญหาหรือความจำเป็นที่จะต้องเรียน จึงแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอดด้วยการกระทำ และต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย กลุ่มนี้ไม่เชื่อว่า การมี ตัวเหย และการตอบสนองเพียงอย่างเดียวจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หากเขามองไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องเรียนเพื่อแก้ปัญหา

### 2.2.2 พื้นฐานทางจิตวิทยาต่อ 4 สภาพการณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนด้วยตนเองด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523: 52-54)

1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) จากการทดลอง นักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์ การเรียนอย่างกระฉับกระเฉง สัมฤทธิ์ผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเสริมแรงการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หากนักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงแล้ว ไม่เพียงแต่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นเท่านั้น นักเรียนยังจะต้องตั้งใจสังเกต และติดตามการสังเกต คิด และใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเพิ่มพูนการเรียนรู้

2) ได้รับคำติชมทันที (Immediate Feedback) เมื่อนักเรียนได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันที ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่านักเรียนที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า เพราะการตอบสนองช้า ทำให้การเสริมแรงหย่อนประสิทธิภาพ

3) ได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ (Success Experience) รางวัลทำให้การเรียนดีขึ้น สำหรับนักเรียนแล้วเพียงรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จก็ถือเป็นการเสริมแรงในตัวเอง ครูผู้สอนจึงต้องจัดสภาพพจน์ที่จะให้นักเรียนได้รู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย

4) ได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรขึ้น

### 2.2.3 การให้ตัวจัดแนวความคิดการเรียน มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 6)

1) ตัวจัดแนวความคิดล่วงหน้า (Advance Organizers) แผนการสอนหรือเค้าโครงล่วงหน้า

2) ตัวจัดแนวความคิดระหว่างเรียน (Concurrent Organizers) การเสนอเนื้อหาตามลำดับ การแสดงกระบวนการ การยกตัวอย่าง ข้อมูล สถิติ ฯลฯ

3) ตัวจัดแนวความคิดหลังการเรียน (Post Organizers) การสรุปเรื่องหรือประเด็นสำคัญ การเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น

### 2.2.4 หลักการโดยสรุปของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 7)

1) ความเหมาะสมของเนื้อหา ต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชา หน่วย และโมดูลที่จะทำเป็น E-Lesson

- 2) ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน ต้องมีรายการ (Menu) ที่ชัดเจน ครอบคลุม
- 3) การนำเสนอเนื้อหา ต้องเสนอตามลำดับ และจำแนกเป็นชั้นๆ ตามลำดับ จากง่ายไปหายาก จากเนื้อหาคำๆ ไปหาละเอียด โดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอน และหลีกเลี่ยงการเลื่อนจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย
- 4) มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดีย โดยใช้ Off-line CD เป็นสื่อเสริม เพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูลจากเครือข่าย
- 5) มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้ สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียน และมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้อย่างง่ายและรวดเร็ว
- 6) มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็น ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน โดยจัดในรูปแบบ Chat Room หรือ Virtual Classroom
- 7) มีการมอบหมายงาน (Activities/assignments) พร้อมแนวตอบ (Feedback) เพื่อให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน และให้ครูผู้สอนสามารถตรวจสอบผลการเรียน และเก็บคะแนน
- 8) มีระบบการประเมินอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนเรียน (Pretest) ระหว่างเรียน (Formative/Concurrent test) และหลังเรียน (Summative/Posttest)

โดยสรุป หลักการสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) หลักจิตวิทยา (2) การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ (3) การให้ตัวจัดแนวความคิดเรียน และ (4) หลักการโดยสรุปของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

### 2.3 องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีองค์ประกอบตามการนำเสนอบนจอภาพที่สำคัญ 12 ส่วน ซึ่งผู้ที่เข้าถึงองค์ประกอบทั้ง 12 ส่วนนี้ได้ จะต้องเป็นผู้ที่มีรหัสผ่าน (Password) เท่านั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 7-12) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไว้ดังนี้

2.3.1 หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อสถาบัน-การศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ (ไม่ใช้ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของครูผู้สอนและนักเรียน และข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน



2.3.2 ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center/Virtual Classroom) เป็นส่วนเสนอกิจกรรมการเรียนของหน่วยที่แสดงรายการ (Menu) ประจำหน่วยการเรียนรู้ ภาพ ผู้เขียน หน่วย พร้อมเสียงอธิบายเค้าโครงเนื้อหาสาระ

2.3.3 ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้

2.3.4 แหล่งความรู้เสริมภายนอก (External/Supplemental Resources) เป็นส่วนเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการกำหนด Link ไปยัง Web sites หรือ Servers ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

2.3.5 ห้องปฏิบัติการ (Operation/Laboratories) เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมเพื่อประยุกต์ความรู้ หรือทำการทดลองในสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Laboratories) หรือทำโครงการต่างๆ เพื่อส่งให้ครูผู้สอนตรวจทางอินเทอร์เน็ต หรือทาง E-mail

2.3.6 ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง

2.3.7 ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ (Evaluation and Monitoring Center) เป็นส่วนที่เสนอแบบประเมินตนเองก่อนเรียน หลังเรียน และแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง

2.3.8 ป้ายประกาศ (Web Board/Bulletin Board) ใช้แจ้งข่าวคราวความเคลื่อนไหวต่างๆ เกี่ยวกับวิชาที่เรียนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับนักเรียนให้ได้รับทราบ

2.3.9 ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นสนามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูผู้สอนได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ชักถามข้อข้องใจในเนื้อหาวิชาและวิพากษ์วิจารณ์งานที่นักเรียนทำส่งครูผู้สอน

2.3.10 ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของครูผู้สอนและนักเรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสารโดยได้รับอนุญาตประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ และ E-mail

2.3.11 คำถามพบบ่อย (Frequently Asked Question: FAQ) เป็นคำถามที่มีผู้ถามบ่อย เป็นเอกสารที่รวบรวมคำถามที่มีผู้ถามบ่อยในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและคำตอบไว้ด้วยกัน

2.3.12 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-Mail) เป็นการใช้ระบบข่ายงานคอมพิวเตอร์เพื่อการรับและส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน



โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 12 ส่วน ได้แก่ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียน (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริม (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน (7) ศูนย์ประเมินการเรียน (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

จากองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบโดยส่วนใหญ่มาใช้ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในครั้งนี้ ได้แก่ (1) หน้าบ้าน ใช้ชื่อว่า หน้าหลัก (2) ศูนย์การเรียน ใช้ชื่อว่า หน่วยการเรียน (3) แหล่งความรู้เสริม ใช้ชื่อว่า ฐานความรู้ (4) ศูนย์ปฏิบัติการ ใช้ชื่อว่า แบบฝึกหัด (5) ศูนย์สื่อโสตทัศน ใช้ชื่อว่า เนื้อหา อยู่ในส่วนของเนื้อหาและแบบฝึกหัด (6) ศูนย์ประเมินการเรียน ใช้ชื่อว่า แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (7) ป้ายประกาศ ใช้ชื่อว่า กระดานข่าว (8) ห้องสนทนา (9) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้ชื่อว่า ผู้จัดทำ และ (10) คำถามพบบ่อย

#### 2.4 การออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (2536: 12-17) กล่าวว่า การออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ต้องใช้ความรู้ทางศิลปศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และศาสตร์สาขาอื่นๆ ประกอบด้วย ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีความรู้และศึกษารวมชาติของนักเรียนในการมองเห็นและรับรู้ รวมทั้งการตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ เพื่อจะสามารถสร้างชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้นักเรียนสามารถตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนี้

##### 2.4.1 การออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์

หลักการพื้นฐานของการออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องสนองความต้องการและลักษณะของนักเรียนแต่ละคนได้ ให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพและความสามารถของ Software บรรลุจุดประสงค์ของการทำตามโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ จากการสำรวจในสหรัฐอเมริกาพบว่า นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์คาดหวังลักษณะของจอภาพ (Most-Wanted Features of Screen) มีดังนี้

- 1) ข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพมีความเป็นระเบียบ ชัดเจน และไม่มีสิ่งที่ทำให้สะดุดความสนใจ
- 2) สิ่งปรากฏบนจอภาพต้องมีความหมายและเป็นที่น่าสนใจ ไม่สับสนในการตัดสินใจ ได้ตอบกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอ เมื่อได้เห็นข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพ
- 3) นักเรียนจะมองหาข้อมูลในส่วนต่างๆ ของจอภาพ ซึ่งคำสั่งหรือข้อมูลควรจะมีให้นักเรียนหาพบได้ตามตำแหน่งที่เคยปรากฏหรือควรจะปรากฏ
- 4) มีการชี้ชัดถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลและคำสั่งต่างๆ บนจอภาพ

- 5) ภาษาที่ใช้ทั้งในรูปของตัวอักษรและภาพต้องง่ายต่อการเข้าใจ
- 6) มีวิธีการที่จะทราบได้ว่านักเรียนกำลังอยู่ในช่วงไหนของโปรแกรมหรือกำลังทำอะไรอยู่และจอนั้นออกจาก (Mode) นั้นอย่างไร
- 7) มีการบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมและข้อมูลที่จะเกิดขึ้น กำลังเกิดขึ้น และได้เกิดขึ้นแล้วอย่างชัดเจน

#### 2.4.2 ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ

- 1) จุดเริ่มต้นของการเสนอข้อมูลต่างๆ ส่วนมากจะเริ่มจากบนลงล่าง ส่วนซ้าย-ขวานั้น ส่วนสำคัญของการเสนอเนื้อหาให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิม หรือคำสั่งบางประการให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิม
- 2) ส่วนที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จัดส่วนจอภาพให้มีความสมดุลกันจะนิยมให้ความสำคัญความสมดุลซ้าย-ขวามากกว่าบน-ล่าง

#### 2.4.3 ลักษณะของข้อมูลบนจอภาพ

- 1) ข้อมูลจะต้องให้สาระสำคัญในการเลือกตัดสินใจที่จะลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2) ให้ข้อมูลที่เกี่ยวพันกับจอภาพที่กำลังแสดงอยู่ ควรเป็นจอต่อจอ

#### 2.4.4 วิธีการเสนอข้อมูลบนจอภาพ

- 1) เสนอในรูปของข้อมูลที่นำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องตีความหรือแปลความหมาย
- 2) เสนอข้อมูลให้มีความเด่นชัด
- 3) ชี้แนะข้อมูลด้วยการนำสายตา หรือลักษณะดึงดูดใจอื่นๆ
- 4) ให้ความชัดเจนและคงเส้นคงวาในการมองเห็นและการใช้สิ่งต่างๆ ในการเสนอข้อมูลบนจอภาพทั้งในรูปของตัวอักษรหรือภาพ

#### 2.4.5 การประเมินในลักษณะของจอภาพ

การที่จะบอกว่าสิ่งที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์มีลักษณะเหมาะสมหรือไม่เพียงใดนั้น พิจารณาจากความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสิ่งที่ปรากฏบนจอ การจัดกลุ่มความชัดเจน และความสอดคล้องกับสิ่งที่กำลังดำเนินอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### 2.4.6 การเลือกสีในการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาและวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษา ในด้านของสีตัวอักษรและสีของฉากหลังที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับของ คู่สี ที่ทำการศึกษา พบว่า

- 1) จำนวนของสีที่ใช้เป็นตัวอักษร คือ 2 สีบนหนึ่งจอ
- 2) การใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่างๆ (Highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่าเพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ
- 3) ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและสีพื้น 10 อันดับแรกได้แก่
  - (1) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน (2) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ (3) ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ (4) ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ (5) ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง (6) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว (7) ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ (8) ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน (9) ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง และ (10) ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

โดยสรุป การออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผ่านเครือข่ายครอบคลุม (1) การออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์ (2) ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ (3) ลักษณะของข้อมูลบนจอภาพ (4) วิธีการเสนอข้อมูลบนจอภาพ (5) การประเมินในลักษณะของจอภาพ และ (6) การเลือกสีในการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยคำนึงถึงการออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 6 ประการที่กล่าวมา

## 2.5 สื่อในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

คณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2540: 24-25) กล่าวถึง สื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) เสียง (4) ภาพเคลื่อนไหว และ (5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง สรุปได้ดังนี้

**2.5.1 ข้อความ** ได้แก่ หัวข้อ ชื่อเรื่อง ชื่อเรื่องรอง และคำบรรยายต่างๆ ที่เป็นข้อความ ทำหน้าที่ สื่อความหมายในสิ่งที่นักเรียนสามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักการวิทยา ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาซึ่งความเข้าใจในสิ่งที่จริงและมีเหตุผล ไม่สามารถบิดเบือนข้อมูลไปจากความเป็นจริงได้ด้วยจินตนาการส่วนบุคคล

**2.5.2 ภาพนิ่ง** คือ ภาพชนิดต่างๆ และการผสมผสานกันขององค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ ได้แก่ ภาพเหมือน ภาพจำลอง กราฟ แผนที่ แผนที่ แผนที่ เครื่องหมายต่างๆ (Logo and Icons) ตลอดจนการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพ ที่วางบนจอภาพ (Lay-out) การผสมผสานขององค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน การเคลื่อนเข้าสู่ข้อมูลรูปแบบต่างๆ จากข้อความไปสู่ภาพ หรือจากภาพที่หนึ่งไปสู่ภาพที่สอง เป็นต้น (Sequencing and visual effects) ภาพนิ่ง ทำหน้าที่สื่อความหมายในสิ่งที่ผู้ฟัง ผู้ชมไม่สามารถจินตนาการได้โดยอาศัยหลักการวิทยา ทั้งนี้เพราะความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคนอาจถูกบิดเบือนไปตามจินตนาการ ของแต่

ละคน ดังนี้ ภาพนิ่งจึงทำหน้าที่สื่อความหมายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังช่วยลดเวลาในการสร้างความเข้าใจ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้เร็วขึ้น

**2.5.3 เสียง** ประกอบด้วย (1) เสียงบรรยาย (Narration) ทำหน้าที่เช่นเดียวกับข้อความ นักเรียนสามารถใช้จินตนาการโดยอาศัยหลักตรรกวิทยาได้ในขณะที่รับฟัง โดยไม่ต้องใช้เวลาในการอ่านคำอธิบาย สามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจและสื่อความหมายได้ดีขึ้น นอกจากนี้ อิทธิพลของเสียงพูดยังมีอำนาจในการดึงดูดความสนใจ โน้มน้าวจิตใจ และให้ความรู้สึกต่างๆ ได้ลึกซึ้งกว่า สื่อชนิดอื่นในบางสถานการณ์ (2) เสียงดนตรี (Music) ทำหน้าที่ โน้มน้าวและเสริมสร้างจินตนาการให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น การนำดนตรีมาเป็นส่วนประกอบของสื่อคอมพิวเตอร์ ต้องอาศัยผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความเข้าใจในธรรมชาติของดนตรี ตลอดจนเครื่องดนตรี และดนตรีชนิดต่างๆ และ (3) เสียงประกอบอื่น (Sound Effect) ทำหน้าที่ สื่อความหมายในตัวเอง และเสริมความเข้าใจด้วยการ โน้มน้าวความรู้สึกของนักเรียน การใช้เสียงสามารถนำมาใช้ได้โดยอาศัยความเข้าใจในเรื่องของสัญชาติญาณ การรับเสียงของคนเราว่าเสียงชนิดใดทำให้เกิดอารมณ์หรือความรู้สึกอย่างไร

**2.5.4 ภาพเคลื่อนไหว** ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวที่จำลองการเคลื่อนไหวจากของจริง ภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากจินตนาการต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ทำหน้าที่สื่อความหมาย ข้อมูลที่มีความซับซ้อน สามารถนำเสนอข้อมูลซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ดึงดูดความสนใจนักเรียน และช่วยให้นักเรียนจำสาระต่างๆ ได้แม่นยำขึ้น

**2.5.5 ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง** ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง ได้แก่ ภาพที่ได้จากการบันทึกภาพจากของจริง คุณสมบัติพิเศษของภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง คือ นำสิ่งที่เกิดขึ้นจริงมาสู่ผู้เรียนในรูปแบบที่เหมือนจริงมากที่สุด พร้อมทั้งนำเสนอรายละเอียดต่างๆ อย่างสมบูรณ์แบบ และภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริงยังสามารถนำเสนอข้อมูล ที่เป็นทั้ง 3 และ 4 มิติ เมื่อมีเรื่องของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง

โดยสรุป สื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) ข้อความ (2) ภาพนิ่ง (3) เสียง (4) ภาพเคลื่อนไหว และ (5) ภาพเคลื่อนไหวเสมือนจริง

## 2.6 การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วุฒิชัย ประสารสอย (2543: 105-111) กล่าวถึง การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การนำเสนอสื่อข้อความ (2) การนำเสนอสื่อภาพนิ่ง (3) การนำเสนอสื่อเสียง และ (4) การนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหว ดังนี้

### 1. การนำเสนอสื่อข้อความ ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

#### 1.1 เลือกใช้แบบอักษร (Font) ที่อ่านง่ายๆ และใช้แบบอักษรที่สอดคล้องกัน

- 1.2 ควรแบ่งปริมาณข้อความที่พอเหมาะต่อการนำเสนอบนจอภาพ
  - 1.3 การนำเสนอเนื้อหาที่มีข้อความในปริมาณมากและต่อเนื่อง ควรกำหนด ให้แสดงผลร่วมกับสื่ออื่นที่เหมาะสม เช่น เสียงบรรยาย หรือ คนตรีประกอบ
  - 1.4 ควรตรวจสอบตัวสะกดและใช้รูปประโยคที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์
  - 1.5 ควรหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่มีกรอบตัวอักษรสำหรับการอธิบายเนื้อหา
  - 1.6 การใช้ข้อความขนาดใหญ่สีขาวบนพื้นสีน้ำเงินจาง ๆ จะก่อให้เกิด การกระตุ้นความสนใจหรือสร้างความสงสัย
  - 1.7 ข้อความที่กำหนดให้เกิดขึ้นเพื่อสร้างการเชื่อมโยง ควรกำหนด ข้อความให้แตกต่างจากข้อความอื่น
  - 1.8 หลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรอธิบายเนื้อหาที่ติดกับสีพื้น
  - 1.9 ใช้ข้อความที่สร้างความเข้าใจง่าย ๆ และหลีกเลี่ยงการใช้ถ้อยคำเชิงบังคับ หรือละเมิดสิทธิบุคคล
2. การนำเสนอภาพนิ่ง ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้
    - 2.1 ใช้ภาพนิ่งเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหา
    - 2.2 หลีกเลี่ยงการใช้ภาพนิ่งที่สับสน รบกวนการรับรู้ หรือไม่น่าสนใจ
    - 2.3 ภาพนิ่ง ที่นำมาใช้ควรสื่อความหมายที่ชัดเจน
    - 2.4 ออกแบบจังหวะหรือการนำเสนอและจัดองค์ประกอบภาพนิ่งให้กลมกลืน
    - 2.5 ภาพนิ่งที่ใช้จะต้องสื่อความหมายไปยังเนื้อหา
  3. การนำเสนอสื่อเสียง ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้
    - 3.1 บันทึกเสียงให้ชัดเจน
    - 3.2 ใช้ระดับความดังที่สม่ำเสมอ ไม่ดังหรือค่อยเกินไป
    - 3.3 ใช้สำนวนภาษาพูดและการกำหนดวรรคตอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา
    - 3.4 แบ่งวรรคตอนเพื่อการอ่านและจัดลำดับคำบรรยายให้สอดคล้องกับเนื้อหา
    - 3.5 ถ้าต้องการให้นำเสนอด้วยเสียงพิเศษ ควรระบุเอาไว้เป็นการเฉพาะ
    - 3.6 ไม่ควรบันทึกเสียงคำบรรยายและซ็อนเสียงพิเศษ (Sound Effects) เข้าด้วยกัน
  4. การนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหว ควรคำนึงถึงหลักการ ดังนี้
    - 4.1 ใช้ภาพเคลื่อนไหว เท่าที่จำเป็นจริงๆ บางครั้งอาจใช้ภาพที่สร้างจาก โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวแทนได้



4.2 การสาธิตวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาแปลงรหัสข้อมูล (Convert) มาเป็นสัญญาณแบบดิจิทัล

4.3 ไม่ควรกำหนดขนาดของภาพใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ช้า โดยสรุป การนำเสนอสื่อในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ควรคำนึงถึงคือ (1) การนำเสนอสื่อข้อความ (2) การนำเสนอสื่อภาพนิ่ง (3) การนำเสนอสื่อเสียง และ (4) การนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหว

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนึงการนำเสนอสื่อทั้ง 4 ประเภท มาใช้ ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

## 2.7 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 16-23) ได้เสนอขั้นตอนหลักสำหรับการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งมี 10 ขั้นตอน ดังนี้

2.7.1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analyze and Design Content) แบ่งเป็นขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ

1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาคำกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Mapping) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้นักเรียนเรียนตามเวลาที่กำหนด

3) เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept)

4) ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้นักเรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งอักษร ภาพและเสียง

2.7.2 เขียนเนื้อหา (Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาของแต่ละ “หน้า” โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำอธิบาย เสียงประกอบ และมัลติมีเดีย คือเสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว

2.7.3 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน (Give Assignment/ Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่างการศึกษจากชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.7.4 ผลิตงานเสียงและภาพ (Produce Sound and Image Work) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ



การใส่เสียง ใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง การใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป

**2.7.5 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload E-lesson Files)** เป็นขั้นนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่าง ๆ ขึ้น เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย

**2.7.6 ผลิตสื่อเสริม (Produce Supplementary Media)** เป็นขั้นผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพ และเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่าย โดยบรรจุลงซีดีแทน

บางกรณี อาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริม ในรูปประมวลสาระ ตำรา หรือเอกสารชุดความรู้ (Source Book) หรือสารานุกรม (Encyclopedia) เพื่อให้นักเรียนมีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น

ในกรณีที่ต้องมีการสอนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียน ก็จำเป็นที่จะต้องผลิตชุดการสอนแบบเผชิญหน้า เช่น แผ่นใสเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ภาพชุด แผนภูมิ เทปภาพ ฯลฯ

หากเป็นการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านจอภาพ (On-Screen Interactive Instruction-OSII) ก็จะต้องผลิตเอกสารโสตทัศน (Audio-vision Materials) ที่กำหนดขั้นตอนกิจกรรม และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง โดยมีการพัฒนาแม่แบบ (Template) ที่เหมาะสมกับการสอนแต่ละประเภท กล่าวคือ มีองค์ประกอบและเลือกใช้ประเภทที่เหมาะสม

**2.7.7 จัดทำคู่มือการเรียน (Write Study Guide and/or Course Bulletin)** เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียน (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น

คู่มือการเรียน เป็นเอกสารแนะนำแนวทางให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียน อ่านเส้นทางการเรียน ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วย แผนการสอนประจำตอน อ่านสาระสังเขป ทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยไม่เก็บคะแนน ทำกิจกรรมภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์เพื่อเก็บคะแนน และประเมินตนเองหลังเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบกิจกรรมและการประเมินตนเองจากแนวตอบที่กำหนดให้

กิจกรรมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งจัดไว้ในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และบางส่วนอาจจัดไว้นอกเครือข่าย เช่น การสอนในห้องเรียน การศึกษาจากการอ่าน

ตำราหรือประมวลสาระ ฯลฯ ดังนั้นเอกสารคู่มือการเรียนจึงเป็นตัวเชื่อมประสานการเรียนจากสื่อทั้งสองระบบ

**2.7.8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Testing and Revise E-Package)** เป็นขั้นการนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปตรวจสอบว่า จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นที่ยังพอใจของผู้สอนและนักเรียนหรือไม่

**2.7.9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content)** เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมดหรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ขึ้นอยู่กับการออกแบบว่าจะใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแบบใดจาก 3 แบบ คือ

- 1) ใช้เป็นสื่อหลัก คือ เรียนจากชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้งหมด
- 2) ใช้เป็นสื่อเสริม คือ เสริมการสอนในห้องเรียน
- 3) ใช้เป็นสื่อแบบคู่ขนาน คือ ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกว่าจะเรียนทางใด

**2.7.10 ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate E-Learning Packages)** เป็นการติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ดีขึ้น ก่อนที่จะใช้ในการสอนภาคการศึกษาต่อไป

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 10 ขั้นตอน ดังนี้ (1) วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (2) เขียน/เสนอเนื้อหา (3) กำหนดกิจกรรมแนวตอบและสร้างแบบประเมิน (4) ผลิตงานเสียงและภาพ (5) เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (6) ผลิตสื่อเสริม (7) จัดทำคู่มือการเรียน (8) ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (9) นำเสนอและถ่ายทอดการสอน และ (10) ติดตามและประเมินผลการสอน

## 2.8 เกณฑ์การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2546: 12-14) กำหนดว่า เกณฑ์การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยเกณฑ์อย่างน้อย 7 ประการ ดังนี้

**2.8.1 ทักษณลักษณะ (Look and Feel)** เป็นภาพที่ปรากฏและความรู้สึกที่เกิดขึ้นที่มีผลต่อการอยากเข้าสู่บทเรียน

**2.8.2 กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (Course Creation/ Course Development Process)** เป็นองค์ประกอบของการเสนอเนื้อหา ประกอบด้วย ประมวลวิชา (Syllabus) แผนการสอน (Lesson Plan) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชา (Course Content) รายชื่อ

หน่วยการสอน(Course Units) และแผนผังแนวคิด (Concept Mapping) เพื่อสะท้อนขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชาอย่างมีระบบ

**2.8.3 การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (Learning Interactivity)** เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อนำความรู้มาประยุกต์อย่างจับปล้น สามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนและเพื่อนๆ และการตอบโต้กับตัวเอง พิจารณาจากการนำเสนอ (Presentation) การสอนเสริมหรือการสอนทบทวน (Tutorial) การให้ทำกิจกรรมหรือมอบหมายงานพร้อมคำติชม (Assignment and Feedback) และการฝึกปฏิบัติ (Practical work)

**2.8.4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Evaluation of Learning Achievement)** เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเองและมีเฉลยให้ตรวจสอบด้วยว่าทำผิดหรือถูกหรือไม่ ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

**2.8.5 เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (Communication Tools)** เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สื่อสารพูดคุยกันทางอักษร เสียง (audio) เห็นภาพเคลื่อนไหว (Video/Images) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ติดตั้งให้มี ห้องสนทนา (Chat room) กระดานข่าว (Web-board Discussion) และรายชื่อเพื่อติดต่อทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mailing List)

**2.8.6 ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Classroom/Environment)** เป็นการจำลองห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ามี การเรียนในห้องเรียน ได้แก่ การถ่ายทอด การสอนสด (Live Broadcast) (Video/Audio on Demand) การสอนอภิปรายหรือตอบโต้ในเวลาจริง (Real-time presentation/discussion)

**2.8.7 การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก (External Accessibility: Links and Search)** เป็นการเชื่อมต่อกับห้องสมุด ศูนย์ความรู้ และแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยจัดให้มี Library Link หรือ Link search กับ Website อื่นๆ การเชื่อมต่อเครือข่ายอื่นเป็นศักยภาพที่ขอดีเยี่ยมของอินเทอร์เน็ต ดังนั้นชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ติดตั้งใช้ประโยชน์ศักยภาพข้อนี้

โดยสรุป เกณฑ์การประเมินชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 7 ประการ ได้แก่ (1) ทักษณลักษณะ (2) กระบวนการสร้างหรือพัฒนาชุดวิชา (3) การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียน (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (5) เครื่องมือการติดต่อสื่อสาร (6) ห้องเรียนหรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง และ (7) การเชื่อมต่อหรือการแสวงหาแหล่งข้อมูลภายนอก

### 3. ระบบการให้ความช่วยเหลือ

ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับระบบการให้ความช่วยเหลือ และสรุปสาระสำคัญ ครอบคลุมประเด็น (1) ความหมายระบบการให้ความช่วยเหลือ (2) ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ (3) รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ (4) การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ (5) ปัจจัยสำคัญในด้านการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ และ (6) การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือ

#### 3.1 ความหมายระบบการช่วยเหลือ

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับระบบการให้ความช่วยเหลือ ได้ให้ความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้คือ

โควีและแอกเคอร์แมน (Covi and Ackerman, 2538: ม.ป.น.), แพทซ์ (Pratt, 2540), เวิน (Wen, 2543) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า เป็นระบบที่ถูกออกแบบมาเพื่อจัดเตรียมคำแนะนำช่วยเหลือที่เฉพาะเจาะจงลงไปเพื่ออธิบายถึงสิ่งที่จะสร้างความสนับสนุนให้แก่ผู้ใช้หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านทางจอภาพที่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ โดยที่ข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นข้อเท็จจริง วิธีการ หรือคำอธิบายก็เป็นได้

กรมสุขภาพจิต (2544: 15) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า เป็นกระบวนการดำเนินงานดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างมีขั้นตอน พร้อมด้วยวิธีการและเครื่องมือการทำงานที่ชัดเจน โดยมีครูที่ปรึกษาเป็นบุคลากรหลักในการดำเนินการดังกล่าว และมีการประสานงานความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับครูที่เกี่ยวข้องหรือบุคคลภายนอก รวมทั้งการสนับสนุนส่งเสริมจากโรงเรียน

กรมสามัญศึกษา (2544: 23) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่าเป็นการส่งเสริม การป้องกันและการแก้ไขปัญหาโดยมีวิธีการและเครื่องมือสำหรับครูที่ปรึกษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการดำเนินงานพัฒนา นักเรียนที่มีลักษณะที่พึงประสงค์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2544: 44) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า เป็นกระบวนการให้ความช่วยเหลือนักเรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขตามอัตภาพของตนเอง โดยพัฒนาตนเองให้มีชีวิตที่ดีขึ้น เพื่อให้ นักเรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์มากขึ้น นักเรียนรู้จักยอมรับและเข้าใจผู้อื่นมากขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

วีรบุรุษ วงศ์คงเคช (2547: 23) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบการให้ความช่วยเหลือ ไว้ว่า เป็นกระบวนการระหว่างบุคคลที่มีทั้งบุคคลที่ต้องการความช่วยเหลือและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือ โดยที่ผลของกระบวนการนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ หรือปรับปรุงให้บุคคลดีขึ้น

โดยสรุป ระบบการให้ความช่วยเหลือ หมายถึง กระบวนการที่ถูกออกแบบมาเพื่อจัดเตรียมคำแนะนำช่วยเหลือที่เฉพาะเจาะจงลงไป เพื่ออธิบายถึงสิ่งที่อาจสร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านทางจอภาพที่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ โดยที่ข้อมูลดังกล่าวเป็นวิดีโอประกอบคำอธิบาย

### 3.2 ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552: 28) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า ประโยชน์ของการดำเนินงานระบบการให้ความช่วยเหลือ มีดังนี้

1. นักเรียนได้รับการดูแลช่วยเหลือทางการศึกษาและสภาพแวดล้อมทางสังคมอย่างทั่วถึง ได้รับการส่งเสริม พัฒนา ป้องกัน แก้ไขปัญหาทั้งด้านการเรียนรู้และความสามารถพิเศษ ได้รู้จักตนเอง สามารถปรับตัว มีทักษะทางสังคมและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข มีทักษะชีวิตและสัมพันธภาพที่ดีกับเพื่อน ครู และผู้ปกครอง

2. ครูได้ตระหนักและเห็นความสำคัญในการดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อนักเรียน มีผลงานสอดคล้องกับมาตรฐานการประเมินคุณภาพการศึกษา มีความรักและศรัทธาในวิชาชีพครู และได้ใต้นักเรียนที่มีคุณภาพดี มีปัญญา และมีความสุข

3. ครูได้พัฒนานวัตกรรมในการพัฒนานักเรียน พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำงาน การนิเทศ ติดตามผล ประเมินผล และการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีระบบข้อมูลสารสนเทศทั้งข้อมูลระดับบุคคลและระดับ โรงเรียนเพื่อพัฒนางานต่อไป

4. ผู้ปกครองได้ตระหนักในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน เข้าใจถึงวิธีการอบรมสั่งสอนบุตรหลาน เป็นตัวอย่างที่ดีแก่บุตรหลาน

5. ผู้บริหารได้รู้ศักยภาพของครูในการขับเคลื่อนให้เกิดการปฏิรูปการเรียนรู้ ได้ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนเพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการพัฒนานักเรียน หลักสูตรและคุณภาพการจัดการศึกษา มีรูปแบบกระบวนการพัฒนาและการพัฒนาเชิงระบบภายใต้การมีส่วนร่วม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552: 13-14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า ประโยชน์และคุณค่าของระบบการให้ความช่วยเหลือ มีดังนี้

1. นักเรียนได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างทั่วถึงและตรงตามสภาพปัญหา
2. สัมพันธภาพระหว่างครูและนักเรียนเป็นไปด้วยดีและอบอุ่น



3. นักเรียนรู้จักตนเอง ควบคุมตนเองได้ มีการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์(EQ) ซึ่งจะเป็นรากฐานในการพัฒนาความเก่ง (IQ) คุณธรรมจริยธรรม (MQ) และความมุ่งมั่นที่จะเอาชนะอุปสรรค (MQ)

4. นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ได้รับการส่งเสริมพัฒนาเต็มศักยภาพอย่างรอบด้านและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

โดยสรุป ประโยชน์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ คือ (1) นักเรียนได้รับการดูแลช่วยเหลืออย่างทั่วถึงและตรงตามสภาพปัญหา (2) สัมพันธภาพระหว่างครูและนักเรียนให้ เป็นไปด้วยดี (3) นักเรียนรู้จักตนเองและสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพสังคมการเรียนรู้ และ (4) นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

### 3.3 รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิรงค์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547: 26-29) ได้กล่าวถึง รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ ไว้ว่า รูปแบบของระบบการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลต่อการออกแบบระบบให้ สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ต่อไปในการแบ่งรูปแบบของระบบการให้ความช่วยเหลือที่ ปรากฏในเอกสาร โดยมากมักจะใช้ลักษณะลื่อนำสารเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งสามารถสรุป รูปแบบของระบบการให้ความช่วยเหลือ ได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ไม่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ (Off Line Help System) ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบนี้มีลักษณะเดียวคือ เป็นระบบการช่วยเหลือที่มีการแสดง รายการและคำสั่งอยู่บนพื้นของข้อความที่เป็นตัวอักษร เช่น คู่มือแนะนำที่เป็นเอกสารตัวเล่ม (Hardcopy Manuals) คู่มืออ้างอิง (Reference Manuals) เป็นต้น

2. ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ (Online Help System) ระบบการช่วยเหลือแบบออนไลน์เป็นการให้คำแนะนำช่วยเหลือที่ปรากฏบนจอภาพ โดยสามารถเข้าถึง ข้อมูลแนะนำนั้นได้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 ระบบการให้ความช่วยเหลือที่อยู่ภายในโปรแกรมใช้งาน (Internal-Application) ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยระบบการช่วยเหลือที่ผสมผสานกัน ซึ่งจะบอกบทเรียนการใช้โปรแกรมด้วยภาพและสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ สิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในลักษณะของกรอบนิยามเล็กๆ ที่ปรากฏขึ้นข้างใต้เมาส์พอยน์เตอร์ หรือ แสดงด้วยมัลติมีเดียสาริตวิธีปฏิบัติ และด้วยเหตุที่ระบบการช่วยเหลือเช่นนี้ถูกออกแบบเข้ามา กับโปรแกรมใช้งาน ผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องสลับไปมาระหว่างที่กำลังใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือ นอกจากนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องจดจำ หรือพิมพ์คำแนะนำจากระบบการช่วยเหลือ แต่ ทั้งนี้ทั้งนั้นอาจก่อให้เกิดความรำคาญสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการความช่วยเหลือในขณะนั้น



2.2 ระบบการช่วยเหลือที่อยู่ภายนอกโปรแกรม (External-Application) เป็นระบบการช่วยเหลือที่จัดอยู่ภายนอกโปรแกรม หรืออาจจะนำไปใช้ผ่าน HTML หรือ เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมได้เช่นกัน ระบบการช่วยเหลือในรูปแบบนี้เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น เนื่องจากผู้ใช้เริ่มคุ้นเคยกับ World Wide Web นอกจากนี้การกำหนดมาตรฐานให้กับระบบการช่วยเหลือบนพื้นฐานของ HTML ทำให้สามารถสืบค้น เลือกดู และเผยแพร่ได้ง่าย รวมไปถึงมีส่วนการเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมใช้งานอื่นๆ เหมาะสำหรับการติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตโดยตรง

โดยสรุป รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ (1) ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ไม่มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ และ (2) ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์

### 3.4 การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิงศ์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547: 30-35) ได้กล่าวถึง การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ใช้มักจะเรียนรู้การใช้ซอฟต์แวร์ใหม่ๆ จากระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อทำงานให้สำเร็จ และต้องการให้ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ตอบสนองด้วยความรวดเร็ว และให้คำแนะนำที่ชัดเจน แต่ด้วยเหตุของความไม่สมบูรณ์บางอย่างของระบบการให้ความช่วยเหลือที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ จนนำไปสู่การปฏิเสธที่จะใช้ซอฟต์แวร์ ปัจจุบันประเด็นเรื่องการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือจึงได้รับการกล่าวถึงและเป็นที่สนใจอย่างกว้างขวางในด้านการพัฒนาระบบ ซึ่งมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นคืนสารสนเทศที่ต้องการได้ในเวลาอันรวดเร็ว นั้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญในประเด็นของการออกแบบระบบการช่วยเหลือด้วยเช่นเดียวกัน

เว็น (2000) ได้กล่าวถึง การออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี สามารถให้สารสนเทศที่ต้องการและช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องศึกษาเรื่องนั้นๆมาอย่างลึกซึ้ง แต่การที่จะพิจารณาว่าระบบการช่วยเหลือแบบออนไลน์แบบใดดีหรือไม่อย่างไรนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องสามารถคาดคะเนถึงปัญหาหรือสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการความช่วยเหลือให้มากยิ่งขึ้นผ่านการวิจัยและวางแผนมากกว่าการทำคู่มือแบบดั้งเดิม ข้อคิดในการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ว่าควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

1. การประเมินความต้องการและความรู้ของผู้ใช้ เพื่อระบุหรือค้นหาความต้องการของผู้ใช้อันจะส่งผลที่ดีต่อการออกแบบระบบการช่วยเหลือให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ได้ทุกระดับ

2. การวิเคราะห์การใช้ระบบการค้นคืนสารสนเทศของผู้ใช้ เพื่อประเมินว่าข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น ข้อเท็จจริง วิธีการ หรือคำอธิบาย เป็นต้น
  3. วัตถุประสงค์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ เพื่อการเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะทักษะในเรื่องการใช้ระบบการช่วยเหลือมีความสำคัญเท่าๆกันกับทักษะการใช้ระบบการค้นคืนสารสนเทศ
  4. การส่งผลตอบกลับในทันที ผู้ใช้จะได้ประโยชน์จากผลตอบกลับเพราะจะช่วยในการตอบคำถามเกี่ยวกับการใช้งานระบบการค้นคืนสารสนเทศได้ทันที ในการจัดทำผลตอบกลับนั้น อาจจะทำในลักษณะของการเชื่อมโยงก็ได้
  5. การเข้าถึงข้อแนะนำเพิ่มเติม เป็นการเจาะลึกลงไปยังส่วนย่อยที่สุดของสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับระบบการค้นคืนสารสนเทศ และมีความชำนาญในการใช้ระบบมากยิ่งขึ้น
  6. การเชื่อมโยงไปยังส่วนการใช้งาน ควรมีการออกแบบให้ผู้ใช้เรียนรู้การใช้งานจากระบบการให้ความช่วยเหลือได้ในขณะใช้งานระบบ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานระบบได้เป็นอย่างดี
  7. การฝึกหัดหรือสอนวิธีการค้นหาข้อมูล เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบการให้ความช่วยเหลือสามารถตอบสนองผู้ใช้ในวงกว้าง ตั้งแต่ผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้งานระบบไปจนถึงผู้ใช้ที่มีความชำนาญเป็นอย่างดี
  8. การดูแลปรับปรุงระบบการช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ
- โดยสรุปการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ มีประเด็นสำคัญดังนี้ (1) การประเมินความต้องการและความรู้ของผู้ใช้ (2) การวิเคราะห์การใช้ (3) วัตถุประสงค์ของระบบการให้ความช่วยเหลือ (4) การส่งผลตอบกลับในทันที (5) การเข้าถึงข้อแนะนำเพิ่มเติม (6) การเชื่อมโยงไปยังส่วนการใช้งาน (7) การฝึกหัดหรือสอนวิธีการค้นหาข้อมูล และ (8) การดูแลปรับปรุงระบบการช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ

### 3.5 ปัจจัยสำคัญในการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือ

ในการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยสำคัญ 2 ด้านที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องพิจารณานั้นก็คือ ปัจจัยด้านระบบ เช่น ขนาดของจอภาพ ระบบการเข้าถึงหน่วยความจำ ขนาดของแฟ้มข้อมูล และปัจจัยด้านผู้ใช้ระบบการช่วยเหลือ เช่น ความต้องการให้ระบบการช่วยเหลือช่วยในการแก้ไขปัญหาได้เร็ว และสอดคล้องกับผู้ใช้ที่มีความหลากหลาย ดังนี้

### 3.5.1 ปัจจัยด้านระบบ

การพัฒนากระบวนการให้ความช่วยเหลือ โดยเน้นที่ระบบจะต้องคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และการออกแบบให้ระบบใช้งานได้ง่าย ตัวอย่างเช่น คิดหาวิธีการเข้าถึงระบบการให้ความช่วยเหลือที่สะดวก

1) วางตำแหน่งเมนูช่วยเหลือ (Help Menu) ในที่ที่ผู้ใช้สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย โดยอาจวางไว้ด้านบน ด้านข้าง หรือด้านล่าง และอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน เพื่อความสะดวกในการร้องขอความช่วยเหลือของผู้ใช้

2) เมนูช่วยเหลือควรแจ้งให้ทราบวิธีการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ การใช้ส่วนต่างๆที่เป็นองค์ประกอบภายในระบบ และให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นวิธีการอื่นๆ ในการเข้าถึงระบบการให้ความช่วยเหลือ อาทิเช่น การใช้ปุ่มลัด หรือวิธีลัด (Shortcut)

3) ระบบการให้ความช่วยเหลือควรรองรับวิธีการค้นหาข้อความช่วยเหลือในหลากหลายวิธี เช่น ให้ผู้ใช้สามารถเลือกดูจากตารางเนื้อหา หรือเลือกสรรชนิเพื่อหาคำ หรือเรื่องที่ต้องการเฉพาะได้

4) ระบบการให้ความช่วยเหลือบางระบบอาจได้รับการออกแบบการให้แสดงข้อความช่วยเหลือโดยอัตโนมัติ (Context-Sensitive Help) เมื่อเมาส์พอยท์เตอร์เลื่อนอยู่บนตำแหน่งจุดเชื่อมโยง (Link) หรือรูปภาพ (Picture) ก็จะปรากฏข้อความอธิบายรายละเอียดของจุดเชื่อมโยงหรือรูปภาพนั้นๆ บนแถบสถานะ (Status Bar)

5) ระบบควรได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาข้อความช่วยเหลือได้ง่ายและรวดเร็ว โดยแต่ละเรื่องควรมีคำอธิบายที่ชัดเจน และจบลงในตัวเอง

6) จัดข้อมูลช่วยเหลือให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อสามารถ Browse ข้อมูลได้ง่าย โดยจัดเรียงหัวข้อ (Topic) เป็นลำดับตามโครงสร้าง

7) การจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการสำรวจข้อมูลช่วยเหลือ ซึ่งประกอบด้วย ออกแบบรูปแบบ (Model) ที่จะใช้ในการค้นหา (Navigation) และเครื่องมือที่จะใช้ในการใช้งานระบบ

8) การออกแบบจอภาพ และการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่อ่านง่าย ผู้ออกแบบระบบควรตระหนักอยู่เสมอว่า ควรนำเสนอข้อมูลให้ได้พอดีในหน้าเดียว

9) การฝึกสอนหรือการสาธิตการใช้งานระบบ การฝึกสอนการใช้งานระบบเป็นการแนะนำผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานระบบให้ทราบถึงแนวคิดพื้นฐานและการทำงานของระบบ

10) การอ้างอิงหรือเชื่อมโยงให้ผู้ใช้ทราบถึงวิธีอื่นๆ เพิ่มเติมในการร้องขอความช่วยเหลือเมื่อเผชิญปัญหาที่อยู่ภายนอกการช่วยเหลือ โดยแจ้งให้ผู้ใช้ทราบแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่สามารถให้ความช่วยเหลือผู้ใช้เพิ่มเติมได้ เช่น แจกหมายเลขโทรศัพท์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

11) การดูแลปรับปรุงข้อมูลช่วยเหลือ และทดสอบขั้นตอนการทำงานของระบบการช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอ ข้อผิดพลาดในข้อมูลช่วยเหลือและขั้นตอนการทำงานอาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทบทวนแก้ไขระบบการช่วยเหลือให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ โดยเฉพาะเมื่อการปรับปรุงผ่านระบบออนไลน์สามารถทำได้ง่ายและใช้ต้นทุนต่ำ

### 3.5.2 ปัจจัยด้านผู้ใช้

ผู้ออกแบบระบบจะต้องคาดคะเนถึงปัญหาที่ผู้ใช้อาจประสบและเตรียมวิธีการแก้ไขโดยขั้นตอนแรกผู้พัฒนาระบบหรือผู้ออกแบบระบบควรทราบว่า ใครคือกลุ่มเป้าหมายวัตถุประสงค์ของการใช้ระบบ ความรู้ ความคิดเห็น และความต้องการของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายเหล่านี้ โดยอาจใช้วิธีการหาคำตอบด้วยการสัมภาษณ์ การสำรวจ หรือสังเกตพฤติกรรมการใช้ระบบของผู้ใช้ เมื่อผู้ออกแบบระบบเข้าใจปัญหาที่ผู้ใช้ประสบ ก็จะสามารถออกแบบการปฏิสัมพันธ์ของระบบกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม

การรวบรวมปัญหาให้ได้มากที่สุด และเตรียมวิธีแก้ปัญหาก็ถูกต้องสำหรับแต่ละปัญหา เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบระบบการช่วยเหลือ ควรเตรียมคำตอบสำหรับคำถาม 5 ประเภท ที่ผู้ใช้มักจะถามดังนี้ (Knabe, 1995)

- 1) คำถามเพื่อหาเป้าหมาย (Goal Question) เช่น ฉันสามารถทำอะไรได้บ้างกับระบบนี้
- 2) คำถามเพื่อต้องการคำอธิบาย (Descriptive Question) เช่น สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนี้ใช้ทำอะไร
- 3) คำถามเพื่อต้องการทราบวิธีการ (Procedural Question) เช่น ฉันจะทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
- 4) คำถามเพื่อต้องการคำอธิบายความ (Interpretive Question) เช่น ตรงนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร ทำไมจึงเกิดขึ้น และมันมีความหมายอย่างไร
- 5) คำถามเพื่อต้องการทิศทางในการดำเนินการ (Navigational Question) เช่น ฉันอยู่ที่ไหน

โดยสรุป ปัจจัยสำคัญในด้านการออกแบบระบบการให้ความช่วยเหลือมี 2 ด้านคือ ปัจจัยด้านระบบ โดยเน้นที่ระบบจะต้องคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกในการใช้งาน และ

ปัจจัยด้านผู้ใช้ ที่ผู้ออกแบบระบบจะต้องคาดคะเนถึงปัญหาที่ผู้ใช้อาจประสบและเตรียมวิธีการแก้ไข

### 3.6 การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิรงค์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547: 35) ได้กล่าวถึง การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือไว้ว่า เป้าหมายของการประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือ คือ เพื่อต้องการทราบว่า ผู้ใช้สามารถรับคำแนะนำที่ต้องการเพื่อใช้งานระบบให้สำเร็จโดยง่ายได้อย่างไร แนวคิดในการประเมินระบบการช่วยเหลือจึงไม่ต่างไปจากแนวคิดในการประเมินระบบโดยทั่วไปที่ให้ความสำคัญในการดึงผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมินระบบ ซึ่งได้แก่ผู้พัฒนาระบบ และผู้ใช้งานระบบ ผู้พัฒนาระบบมีวัตถุประสงค์ในการประเมินระบบ เพื่อต้องการทราบข้อมูลรายละเอียดของระบบเพื่อนำใช้ในการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นต่อไป ลักษณะการประเมินเช่นนี้ เป็นการประเมินเกี่ยวกับการสร้าง (Formative Evaluation) ที่ต้องอาศัยการรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือคาดว่าอาจก่อให้เกิดปัญหาแก่ผู้ใช้ ส่วนผู้ใช้งานมีวัตถุประสงค์ในการประเมินระบบ (Summative Evaluation) ซึ่งไม่ต้องการรายละเอียดของข้อมูลแต่ต้องการข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบ

แต่เดิมในการพิจารณาว่าระบบการให้ความช่วยเหลือแบบใดดีหรือไม่อย่างไรนั้นมักจะพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์เกี่ยวกับระบบ เช่น ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ หน้าที่ การออกแบบปฏิสัมพันธ์ ระบบเอกสาร เป็นต้น แต่ในปัจจุบันมีการขยายขอบเขตของการพิจารณาในการประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือโดยรวมถึงการวิเคราะห์ลักษณะงานที่ผู้ใช้ปฏิบัติขณะใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งการใช้ประโยชน์จากระบบการให้ความช่วยเหลือเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนประสิทธิภาพ และความสำเร็จในทุกขั้นตอนของการใช้งานระบบ ได้แก่ขั้นตอน การตั้งปัญหา (Formulating Problem) การเข้าไปในสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือ (Access Help) การเลือกหัวข้อ (Selecting a Topic) การค้นหาข้อมูล (Search a Topic) ความครอบคลุมของระบบการช่วยเหลือ (Comprehend the Information) ได้รับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ (Obtain the needed Representation of the information) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Navigate to Other Topics) การนำข้อมูลช่วยเหลือไปใช้งาน (Transfer the Information to the Application)

โดยสรุป การประเมินระบบการให้ความช่วยเหลือจะครอบคลุมถึง ผู้พัฒนาระบบ และผู้ใช้งาน ได้แก่ขั้นตอน การตั้งปัญหา การเข้าไปในสิ่งอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือ การเลือกหัวข้อ การค้นหาข้อมูล ความครอบคลุมของระบบการช่วยเหลือ ได้รับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และการนำข้อมูลช่วยเหลือไปใช้งาน



#### 4. การเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล (2) วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล และ(3) กิจกรรมการเรียนการสอนรายบุคคล

##### 4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523: 356-358) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกำหนดวัตถุประสงค์จัดสภาพแวดล้อมในการสอน สื่อการสอน และวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ ด้วยตนเองมากขึ้นตามความสามารถ ความสนใจและความสะดวกของนักเรียน การเรียนการสอนรายบุคคลแยกเป็น การเรียนรายบุคคล และการสอนรายบุคคล ดังนี้

**4.1.1 การเรียนรายบุคคล** เป็นการเรียนรู้ที่แต่ละคนอยากเรียนเองตามธรรมชาติ ไม่ต้องให้ใครมาบังคับ การเรียนเช่นนี้มักเกิดขึ้นด้วยการลองผิดลองถูกอย่างดีก็อาจถามผู้รู้ใกล้เคียง เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น การเรียนตามธรรมชาตินี้อาจเกิดขึ้นทั้งที่เปิดการศึกษาตามปกติวิสัย การศึกษานอกระบบโรงเรียนหรือการศึกษาในระบบโรงเรียน โดยยึดหลักการเรียนที่ว่านักเรียนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ด้วยตัวเอง

**4.1.2 การสอนรายบุคคล** เป็นการเรียนที่ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ จัดเตรียมสภาพแวดล้อมในการสอน สื่อการสอน และวิธีการสอนไว้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกระบวนการที่โปรแกรมไว้แล้วด้วยตนเองก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้น

โดยสรุป การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการกำหนดวัตถุประสงค์ การจัดสภาพแวดล้อมในการสอน สื่อการสอน และวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นตามความสามารถ ความสนใจ และ ความสะดวกของนักเรียน

##### 4.2 วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523: 362-368) กล่าวถึง วิธีการเรียนการสอนรายบุคคลประกอบด้วย (1) การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ และ (2) การเรียนการสอนรายบุคคลที่เกิดขึ้นต่างที่ต่างถิ่นกัน ดังนี้

##### 4.2.1 การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ

การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ หมายถึง การเรียนที่นักเรียนต้องมาอยู่ร่วมกับนักเรียนคนอื่น ในสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนหรือโรงเรียนที่ครูผู้สอนได้เตรียมสื่อการเรียนไว้ล่วงหน้าแล้ว นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตรวจสอบผล



การเรียนรู้ได้เอง มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จและค่อยเรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้นการเรียนรู้ เช่นนี้อาจมีกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนคนอื่น แต่ไม่ได้เน้นกระบวนการกลุ่มมากนัก กระบวนการกลุ่มจะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติด้วยการที่นักเรียนไปเลือกเรียนเรื่องเดียวกัน สภาพการณ์ที่เตรียมไว้ในการเรียนการสอนรายบุคคล มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งหน่วยที่จะสอนเป็นหัวเรื่องที่มีเพียงมโนทัศน์เดียว

ขั้นที่ 2 เตรียมชุดการสอนหน่วยย่อย ซึ่งมีสื่อประสมจัดไว้เป็นระบบ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน คำสั่ง เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน แบบฝึกปฏิบัติ และเฉลย

ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนศึกษาตามความสนใจ แบ่งได้เป็น 5 ขั้น คือ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปและทำแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 4 ประเมินความก้าวหน้า แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระหว่างประกอบกิจกรรม และหลังการประกอบกิจกรรม

#### 4.2.2 การเรียนการสอนรายบุคคลที่เกิดขึ้นต่างถิ่นต่างที่กัน

การเรียนการสอนรายบุคคลวิธีนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับวิธีแรก แตกต่างเฉพาะตรงขั้นประกอบกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนมาพบครูผู้สอน แจ้งความจำนงหน่วยที่ต้องการเรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 ครูผู้สอนจัดเตรียมชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อให้นักเรียนนำไปศึกษาเอง

ขั้นที่ 3 นักเรียนนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปศึกษาเองที่บ้าน โดยปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเรียบร้อยแล้ว แจ้งความจำนงกับครูผู้สอนเพื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน หากผ่านการทดสอบ นักเรียนจะได้เรียนในหน่วยต่อไป

โดยสรุป วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล มี 2 แบบ ประกอบด้วย (1) การเรียนการสอนรายบุคคลในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้เฉพาะ และ (2) การเรียนการสอนรายบุคคลที่เกิดขึ้นต่างที่ต่างถิ่นกัน

### 4.3 กิจกรรมการเรียนการสอนรายบุคคล

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 370) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ศึกษาเนื้อหาสาระจากหน่วยการเรียนในชุดการสอน

ขั้นที่ 3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากคะแนนสอบได้ถึงเกณฑ์ก็จะสามารถไปศึกษาในหน่วยอื่นต่อไป

โดยสรุป กิจกรรมการเรียนการสอนรายบุคคล มี 3 ขั้นตอน คือ (1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาเนื้อหาสาระและกิจกรรมจากหน่วยการเรียน และ (3) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 5. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การวิจัยการจัดระบบ ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (2) หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (3) ลักษณะการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (4) รูปแบบการเรียนผ่านเครือข่าย (5) ประเภทของการเรียนผ่านเครือข่าย (6) การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย และ (7) ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

### 5.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ คือ

วิชุดา รัตนเพียร (2542: 45) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า เป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 18) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน(Learning without Boundary)

ราชบัณฑิตยสถาน (2543: 256) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า เป็นการสอนโดยใช้เว็บเป็นพื้นฐาน หรือ การสอนบนเว็บ มาจากคำ ในภาษาอังกฤษว่า Web-Based Instruction ชื่อย่อว่า WBI

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 4) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า เป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิริยาสองทางระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน และนักเรียนกับนักเรียนด้วยตนเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการสอนในรูปแบบดิจิทัลหรือแอนาล็อก ต่างเวลา กันหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย

คาน (Khan, 1997) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีอยู่มากมายในทุกๆ ทาง

โดยสรุป การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย หมายถึง การนำเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายเข้ามาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยผู้สอนทำการออกแบบบทเรียนที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา แล้วนำไปติดตั้งไว้ภายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมกับระบบเครือข่ายได้ทุกที่ ทุกเวลา

## 5.2 หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

เอนเจลโล (Angelo, 1993 อ้างใน วิชชุดา รัตนเพียร 2542) ได้กล่าวถึงหลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างนักเรียนและครูผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนได้ตลอดเวลาในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับครูผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากครูผู้สอน นักเรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังครูผู้สอน หลังจากนั้นครูผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังนักเรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. สนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างนักเรียนและความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียน จะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่าย แม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้นักเรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงนักเรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ครูผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ นักเรียนควรเป็นผู้ขวนขวายไปหาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของครูผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนี้ จะช่วยให้นักเรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. ให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้นักเรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ นักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายสามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งครูผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากนักเรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา เนื่องจากนักเรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

โดยสรุป หลักการของการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) ส่งเสริมให้นักเรียนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา (2) สนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างนักเรียนและความร่วมมือระหว่างกลุ่มนักเรียน (3) สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (4) ให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้นักเรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน และ (5) สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด

### 5.3 ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2544: 50-51) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่สำคัญมีดังนี้

3. เป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก

4. เป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำ ได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)

5. เป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำ โครงการขึ้นบนเว็บได้

6. เป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

7. เป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการศึกษาผ่านเว็บ

8. เป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลกสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และ โครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

9. เป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปค์ไวค์เว็บมีอยู่มากมาย ดังนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

10. เป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริงแต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

โดยสรุป ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยข้อไม่จำกัดในเรื่องเวลา และสถานที่ ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้ตลอดเวลา โดยผ่านทางช่องทางสื่อสารภายในระบบเครือข่ายที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้

#### 5.4 รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

แมคค็อก (Maddux: 1994) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสามารถ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบการสื่อสาร รูปแบบผสม และรูปแบบห้องเรียนเสมือน ดังนี้

##### 1. รูปแบบการเผยแพร่รูปแบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำ เอกลักษณ์ทางกายภาพของห้องสมุด ที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตร ในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำ ศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำ บรรยาย ข้อเสนอแนะ ของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอ และภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชารายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนา การอภิปรายและการ



ประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) เป็นการนำ เอรูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารรวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือ เว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

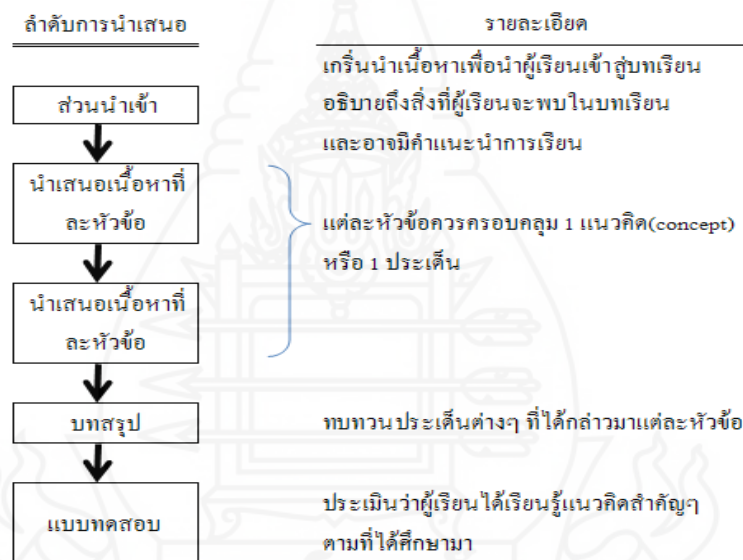
4. รูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model) เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำ แหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ

โดยสรุป รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย แบ่งออกได้ 4 รูปแบบ คือ (1) รูปแบบการเผยแพร่เป็นการเผยแพร่สื่อการเรียนการสอนที่เป็นไปในลักษณะสื่อสารทางเดียว (2) รูปแบบการสื่อสาร เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (3) รูปแบบผสม เป็นการนำ รูปแบบการเผยแพร่และรูปแบบการสื่อสารเข้ามารวมไว้ด้วยกัน และ (4) รูปแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบมารวมไว้ด้วยกัน ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบผสม ที่เน้นการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสารโดยห้องสนทนาและไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 49-65) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ไว้ว่า สามารถแบ่งรูปแบบการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ออกได้เป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ แบบฝึกหัด แล็บเสมือนจริง และเกม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1 รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation Sequence) หมายถึงการออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่าน ฟัง สังเกต การบรรยาย หรือ การสาธิตต่างๆ ตามเวลา และจังหวะการเรียน ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ เหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนักรูปแบบของการเรียงลำดับการนำเสนอ จะใช้สื่อนำเสนอใน 3 ระดับ คือ (1) เน้นตัวอักษรเป็นหลัก (2) เน้นมัลติมีเดียอย่างง่ายๆ เช่น ภาพกราฟิก (3) เน้นการนำเสนอด้วยมัลติมีเดียเป็นหลัก เช่น เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ในการ

นำเสนอเนื้อหา ในบางครั้งอาจมีการใช้สื่อโต้ตอบ (Interactive Media) อื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ความจริงเสมือน (Virtual Reality) การจำลอง (Simulations) เนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนลำดับการนำเสนอ ได้แก่ การจัดการบรรยาย (Lecture) ในลักษณะคุณภาพสูงที่มีความคงที่สำหรับผู้เรียนทุกคนเหมาะสำหรับสอนเนื้อหาสารสนเทศพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับแล้ว ไปยังผู้เรียนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการออกแบบการเรียนลำดับการนำเสนอ นั้น นักออกแบบจะต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี จึงจะสามารถออกแบบลักษณะการเรียนลำดับการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการจัดรูปแบบการเรียนที่เหมาะสม ได้แก่ ให้ผู้เรียนได้ต่อกับบทเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของการเรียน โดยผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาที่แจ่มเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียน คำ แนะนำ เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน ศึกษาเนื้อหา และบทสรุป หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ของตนจากที่ได้ศึกษามา

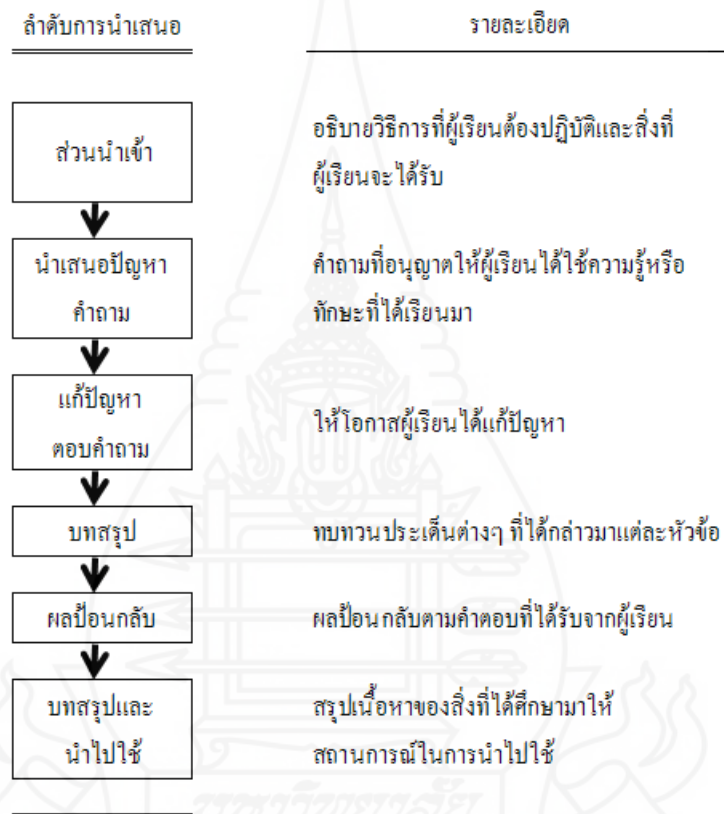


ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ

ที่มา: ถนอมพร (ต้นดิพิพัฒน์) เลขาจร สสส (2545: 50)

2 รูปแบบแบบฝึกหัด (Drill and Practice) หมายถึง การออกแบบในลักษณะที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่งทักษะใดทักษะหนึ่งโดยเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน ตัวอย่างการออกแบบเพื่อการฝึกที่นิยม ได้แก่ ฝึกการคำนวณอย่างง่าย สอนคำ ศัพท์ภาษาอังกฤษ โครงสร้างการออกแบบจะคล้ายกับวงจรแบบทดสอบ (Testing

Cycle) กล่าวคือจะเริ่มด้วยการนำ เสนอปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามแล้วจะมีการนำ เสนอผลป้อนกลับก่อนที่จะมีการนำเสนोकำถามในข้อต่อไปเนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบแบบฝึกหัด ได้แก่ เนื้อหาประเภทความจำหรือ เนื้อหาประเภทที่เป็นความจริง (Facts) ที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำ เพื่อการเรียกใช้ภายหลังได้อย่างรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น ศัพท์ภาษาต่างประเทศ ภาษามือ สัญลักษณ์ต่างๆ การสะกดคำ ไวยากรณ์ กฎการวรรคตอน ไวยากรณ์ของภาษาโปรแกรม เป็นต้น



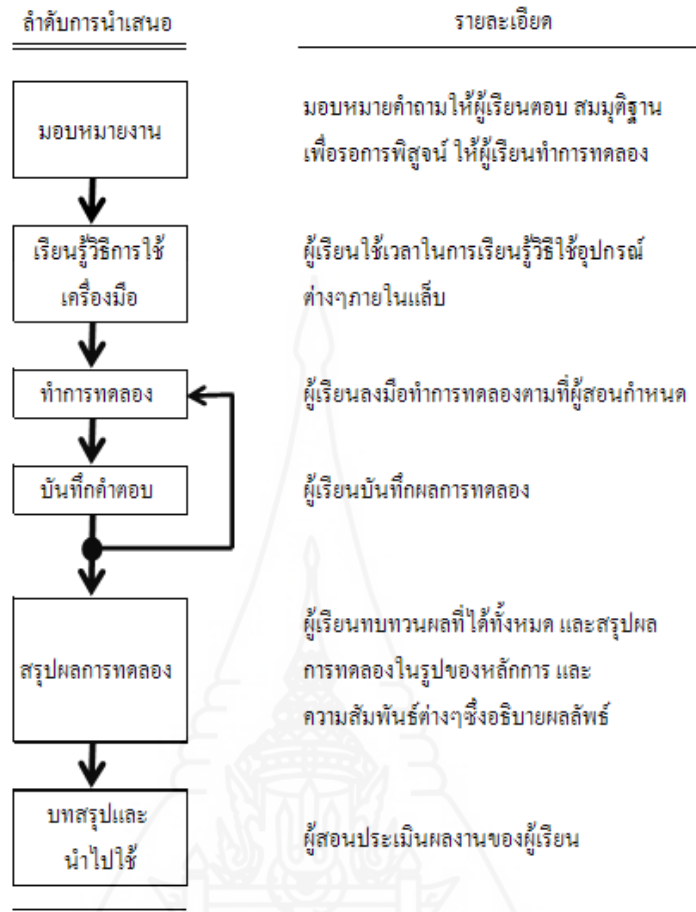
ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแบบฝึกหัด

ที่มา : ฅนอมพร (ต้นดิพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 54)

รูปแบบการเรียนแบบฝึกหัดนี้ เริ่มจากการนำ เข้าสู่บทเรียน ซึ่งรวมถึงการต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาและอธิบายวิธีการเรียนที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ วัตถุประสงค์ของการเรียน หลังจากนั้นจะมีการนำเสนोकำถาม ผู้เรียนจะคอยตอบคำถาม และได้รับผลป้อนกลับ หลังจากได้รับผลป้อนกลับแล้ว จะมีข้อคำถามนำเสนอต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบทุกข้อ ผู้เรียนก็จะสรุป

เนื้อหาที่ได้เรียนมาและพยายามประยุกต์สิ่งที่ได้ศึกษามากับตัวอย่างอื่น ๆ ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น

3 รูปแบบแล็บเสมือนจริง (Virtual Lab) เป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (On-Screen Simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ ตัวอย่างของเนื้อหาที่สามารถออกแบบในลักษณะแล็บเสมือนจริง ได้แก่ การสอนวิธีการใช้กล้อง การมองของสัตว์ประเภทต่างๆ ความยาวของคลื่นแสง กล้องส่องทางไกลขนาดต่างๆ เป็นต้น เนื้อหาที่เหมาะสมกับรูปแบบแล็บเสมือนจริง เหมาะสำหรับให้ผู้เรียนสามารถทำการทดลองต่างๆ โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองจริง สามารถทำการทดลองที่ในความเป็นจริงไม่สามารถทำได้ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับเตรียมตัวผู้เรียนก่อนที่จะทำแล็บจริง เป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการทำแล็บอย่างมีประสิทธิภาพ อาจเป็นการจำลองแล็บจริงลงบนหน้าจออย่างง่ายๆ เมื่อผู้เรียนทำการทดลองอย่างหนึ่งอย่างใด จะอนุญาตให้ผู้เรียนควบคุมการทดลองและเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ได้ทำให้แล็บเสมือนจริงคล้ายคลึงกับแล็บจริงมากขึ้น และการลงทุนออกแบบพัฒนาเพียงครั้งเดียวก็สามารถใช้ให้คุ้มทุนได้นาน นอกจากนี้ยังไม่จำกัดเฉพาะการจำลองแล็บจริงเท่านั้น สามารถออกแบบเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ด้วย เช่น การสลักกลุ่มดาว การปรับตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจของโลก เป็นต้น เป็นการช่วยชี้แนะผู้เรียนให้ค้นพบหลักการ และความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนรูปแบบการเรียนแบบแล็บเสมือนจริงนี้ มีลักษณะการเรียนการสอนโดยผู้เรียนได้รับมอบหมายงานให้ทำ หลังจากนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือทางแล็บ ก่อนที่จะลงมือทำการทดลองต่างๆ ผู้เรียนจะต้องบันทึกผลอย่างละเอียดหลังทำการทดลองเสร็จแล้ว ผู้เรียนสรุปสิ่งที่ได้ทำการทดลองโดยพยายามหาหลักการและความสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายถึงผลที่ได้รับจากการทดลองนั้น ผู้สอนประเมินผู้เรียนตามผลงาน

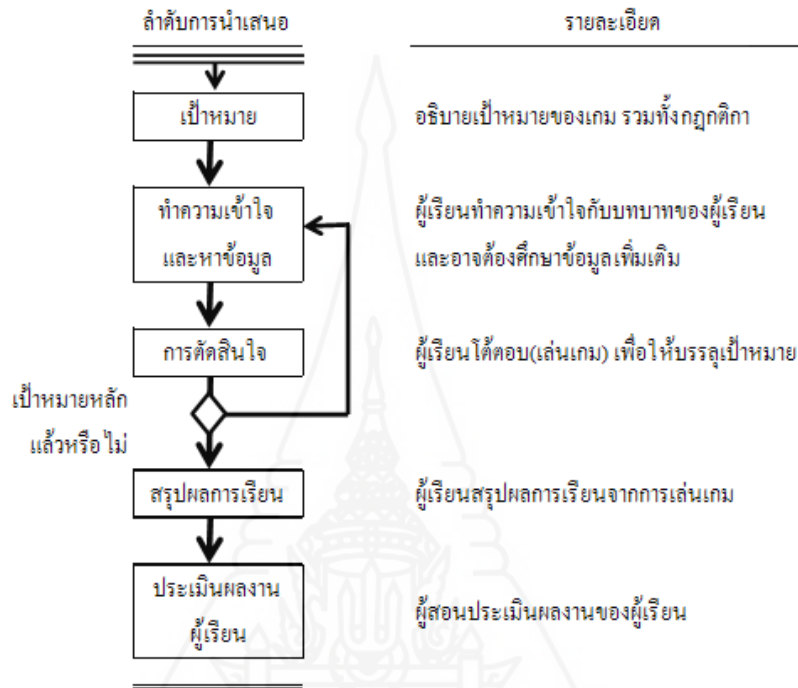


ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบแล็บเสมือนจริง

ที่มา: ถนอมพร (ต้นดิพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545: 57)

4 รูปแบบเกม (Game) ในที่นี้หมายถึง การนำ เสนอที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ใน บรรยากาศที่ท้าทาย สนุกสนาน และเพลิดเพลิน โดยเกมอาจอยู่ในรูปของการจำลอง ซึ่งก็จะเรียกว่า เกมการจำลอง รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบอย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลายๆ ครั้งแล้ว จะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์การเรียนรู้นั้นได้ เนื้อหาที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำ เสนอรูปแบบเกม ได้แก่ เนื้อหาที่ปกติต้องการเวลามาก เนื้อหาที่อาจส่งผลให้เกิดอันตราย มีค่าใช้จ่ายสูง หรือเนื้อหาที่มีความน่าเบื่อ องค์กรที่ดี การ ออกแบบเกมเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น การที่จะตัดสินใจออกแบบ พัฒนาเกม ควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนลงมือสร้างในการเรียนการสอนรูปแบบเกมนี้ มีการ จัดรูปแบบให้ผู้เรียนเล่นเกมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่เกมได้กำหนดไว้ เกมจะเริ่มจากการนำ เสนอ

เป้าหมายของเกม และกฎกติกาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนก็จะศึกษาสถานการณ์ทำ ความเข้าใจกับ บทบาทที่จะต้องเล่นให้พิชิตเป้าหมาย โดยการศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น(Active) อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหลักที่เกมกำหนดไว้



ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการนำเสนอรูปแบบเกม

ที่มา: ถนอมพร (ต้นดิพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง (2545: 63)

โดยสรุป การจัดแบ่งรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการจัดแบ่งตาม ลักษณะของรูปแบบการเรียนที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอดสารสนเทศไปสู่ผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามลักษณะของเนื้อหาแต่ละวิชา แบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ รูปแบบเรียงลำดับการ นำเสนอ รูปแบบแบบฝึกหัด รูปแบบแล็บเสมือนจริง และรูปแบบเกม การนำเสนอสารสนเทศไปสู่ ผู้เรียนขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละวิชา ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอ เป็นขั้นตอนดังนี้ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหาและสรุป ทำ แบบฝึกหัด และ ทำแบบทดสอบหลังเรียน



## 5.5 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีผู้เชี่ยวชาญได้แบ่งประเภทของการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

โดเฮอร์ตี (Doherty: 1998) ได้กล่าวถึงประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า สามารถจำแนกประเภทการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ตามลักษณะการนำไปใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) โดยทั่วไปสามารถจำแนกรูปแบบการนำเสนอในการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ดังนี้

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น ลักษณะข้อความ หรือ ภาพกราฟิก

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ลักษณะข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือลักษณะที่ประกอบด้วยข้อความกราฟภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพยนตร์ และเทปภาพ

2. การสื่อสาร (Communication) จำแนกลักษณะการสื่อสารในการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งานเป็นสำคัญ สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น เป็นลักษณะการดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น เป็นลักษณะการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ มีลักษณะเป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนๆ เดียวให้คนอื่นได้รับฟังพร้อมๆ กัน หรือ การประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น เป็นลักษณะการใช้กระบวนกร กลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นจำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้ คือ ลักษณะการสืบค้นข้อมูล ลักษณะการหาวิธีการเข้าสู่เว็บ และลักษณะการตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

พาร์สัน (Parson: 1997) ได้กล่าวถึง ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า ได้แบ่งประเภทการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชา (Stand-alone Courses) เครือข่ายรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว

เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งลักษณะการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ อาจอยู่ในรูปแบบของวิทยาเขต ที่ให้นักศึกษาจำนวนมากเข้ามาใช้งานจริง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการสื่อสารแบบทางเดียว

2. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บสนับสนุนรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดคำให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุประสงค์ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด เป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ซึ่งจะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบ เช่น ข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นต้น ทั้งนี้ในกระบวนการเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็น การเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

โดยสรุป การจัดแบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มี 3 ประเภท คือ (1) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบรายวิชา (2) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา และ (3) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแบบทรัพยากรการศึกษา ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้ประเภทการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา

## 5.6 การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (2) การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และ (3) การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2548: 9)

**5.6.1 การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ** ประกอบด้วย องค์ประกอบพื้นฐานของห้องปฏิบัติการ แสงสว่าง เสียง อุณหภูมิ ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และสิ่งอำนวยความสะดวก จันทรพิมพ์ สายสมร (2539: 80) ได้กล่าวถึง การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ดังนี้

1) องค์ประกอบพื้นฐานของห้อง ได้แก่ โครงสร้างของห้อง ขนาดพื้นที่ของห้อง โถง โต๊ะ เก้าอี้

- 2) แสงสว่าง มีขนาดพอเหมาะที่จะตัดแสงบนจอภาพโดยอาศัยแสงจากธรรมชาติหรือดวงไฟ
- 3) เสียง ไม่มีเสียงรบกวนจากเครื่องมือหรือจากภายนอกห้องเรียน ภายในห้องเรียนไม่ควรเกิน 40 เดซิเบล
- 4) อุณหภูมิ การระบายอากาศระบบเครื่องปรับอากาศดีกว่ามาจากธรรมชาติ อุณหภูมิพอเหมาะประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส
- 5) ชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แผ่นดิสก์ พร้อมกล่องบรรจุ
- 6) สิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ปลั๊กไฟฟ้า และม่าน
- 7) แหล่งความรู้เสริม ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เสริมวิชานั้นๆ

**5.6.2 การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ** ได้แก่ สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับบุคลิกภาพ อารมณ์ และการเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการสอน มีความรู้และทักษะความทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี มีความเข้าใจภูมิหลังและสภาพจิตใจของนักเรียน สามารถปรับบุคลิกภาพ ควบคุมอารมณ์ มีความเป็นกันเอง มีการกล่าวคำชมเชย หรือแสดงท่าทางยินดี เมื่อนักเรียนทำชิ้นงานได้ยอดเยี่ยม หรือตอบคำถามได้ถูก เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำงานหรือแสดงความคิดเห็น ในเรื่องต่อไป ส่วนนักเรียนจะได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานของนักเรียน

**5.6.3 การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม** เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนต้องกล้าซักถามครูผู้สอนเวลามีปัญหา และครูผู้สอนควรมีเวลาสำหรับสนใจข้อข้องใจของนักเรียน ส่วนนักเรียนและนักเรียนควรมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยเพื่อนจะทำหน้าที่ช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าเขาได้รับความสำเร็จ ในการเรียนรู้จะทำให้บรรยากาศของห้องเรียนและสังคมโรงเรียนดีขึ้น อีกทั้งยังจะทำให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ไปพร้อมกันด้วย

โดยสรุป การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (2) การจัดสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และ (3) การจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ทั้งด้านกายภาพ จิตภาพ และสังคม ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม เพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

## 5.7 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545: 18-20) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่า ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีดังนี้

**5.7.1 ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น** เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนผ่านเว็บที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ในเวลาที่เร็วกว่า

**5.7.2 ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา** เนื่องจากการเรียนผ่านเว็บมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

**5.7.3 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้** เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก เทปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดวกรวดในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

**5.7.4 ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning)** เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อของตนเอง ในด้านของลำดับการเรียนได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

**5.7.5 ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และเพื่อนๆ ได้** เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interactive) ที่หลากหลาย นอกจากนั้นการเรียนผ่านเว็บที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

**5.7.6 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ** รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะเนื้อหาที่เรียนอยู่ในรูปของข้อความ

อิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ ข้อความที่ได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอและเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

**5.7.7 ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น** เพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะเว็บจะไม่ข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้นการเรียนรู้ผ่านเว็บจึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

**5.7.8 ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษา** ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างในสถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนเพิ่มมากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

โดยสรุป ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมีดังนี้ (1) ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (2) ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา (3) ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ (4) ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (5) ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และเพื่อนๆ (6) ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ (7) ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น และ (8) ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษา

## 6. การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และสรุปสาระสำคัญครอบคลุม (1) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (2) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (3) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบทักษะปฏิบัติของเดวิส และ (4) แนวทางการให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนทางคณิตศาสตร์



## 6.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ที่สอดคล้องงานวิจัย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีดังนี้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความสัมพันธ์ของแบบรูป</li> </ul>

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว อย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> </ul>
	2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากสถานการณ์ หรือปัญหา อย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา</li> </ul>
	3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</li> </ul>

## 6.2 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมนุษยวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากจิตวิทยาด้านปัญญา เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงการได้มาซึ่งความรู้ และนำความรู้นั้นมาเป็นของตนได้อย่างไร ซึ่งอธิบายว่า ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง คือ การ ที่ผู้เรียน ไม่ได้รับเอาข้อมูล และเก็บข้อมูลความรู้ นั้นมาเป็นของตนทันที แต่จะแปลความหมาย ของข้อมูลความรู้เหล่านั้น โดย ประสบการณ์ของตน และเสริมขยาย และทดสอบการแปลความหมายของตนด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา ของพียาเจต์ การเรียนรู้เกิดจากการค้นพบและประสบการณ์ ทฤษฎีนี้เกิดจาก ความคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้น ได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้นและทำ



ให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล ซึ่งกลไกของความสมดุลเป็นการปรับตัวของตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุลประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอา ประสบการณ์ใหม่ เข้าสู่ประสบการณ์เดิม ที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน โดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่

2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบ หรือดูดซึม เอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมแล้ว ก็จะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าไม่เข้ากันได้ก็จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น

ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง จึงให้ความสำคัญกับ โอกาสและวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือทำผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีทางเลือกที่มากขึ้นโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคลเมื่อได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน หลักๆ คือ

1. การสำรวจตรวจค้น ในขั้นตอนนี้บุคคลจะเริ่มสำรวจตรวจค้นหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (assimilation) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองของตน ก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่ พฤติกรรมเหล่านี้หลายท่านอาจจะเคยสัมผัสด้วยตนเองหรือเคยสังเกตเห็นจากการเข้าร่วมกิจกรรม

2. การทดลอง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดลองทำภายหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (accommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมอง นั้นหมายความว่าเริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ เช่น ในการต่อเลโก้ & โบล์โก้ หลังจากสำรวจชิ้นส่วนต่างๆ และเก็บเป็นความรู้ไว้ในสมองแล้ว ต่อไปอาจจะเป็นการทดลองสร้างโดยอาจจะสร้างตามตัวอย่างในคู่มือ หรืออาจจะทดลองต่อเป็นชิ้นงานที่ตนเองอยากจะทำ หรืออาจจะทดลองทำตามเพื่อนๆ ก็ได้ แต่บางคนก็พยายามที่จะปรับตนเอง โดยการสอบถามเพื่อนที่สามารถทำได้(ซึ่งจุดนี้เองเป็นจุดเริ่มต้นของการทำให้ทราบว่าคนเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ

อย่างหนึ่งและการแสวงหาความรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว) ในขั้นตอนนี้อาจจะมีลองผิดลองถูกบ้างเพื่อจะเก็บเกี่ยวเป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้เก็บไว้ในสมองของตนเอง อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (assimilation) และ การปรับความแตกต่าง (acommodation) ผสมผสานกันไป

3. การเรียนรู้จากการกระทำ ขั้นนี้เป็นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเอง แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา ซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้ก็จะเกิดทั้งการดูดซึม (assimilation) และ การปรับความแตกต่าง (acommodation) ผสมผสานกันไป เช่นเดียวกัน

4. การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้จะต้องผ่านขั้นตอนที่ 3 จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้ การปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ฯลฯ นั่นก็คือเกิดภาวะที่เรียกว่า "Powerfull learning" ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (assimilation) และ การปรับความแตกต่าง (acommodation) อยู่ตลอดเวลาอันจะนำไปสู่คำกล่าวที่ว่า "คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น" นั่นเอง

ขั้นตอนที่กล่าวมาทั้ง 4 ขั้นจะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนบางที่ไม่สามารถแยกออกว่าพฤติกรรมที่เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหนเพราะมีการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และในการเริ่มต้นของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ การทดลอง หรืออาจจะเริ่มที่การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้เลยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน

โดยสรุป ขั้นตอนการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง มี 4 ขั้นตอนคือ (1) การสำรวจตรวจสอบเริ่มสำรวจตรวจสอบหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (2) การทดลองจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ (3) การเรียนรู้จากการกระทำ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมแล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา และ (4) การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้

### 6.3 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบทักษะปฏิบัติของเดวิส

เดวิส (Davies. 1971: 50-56) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้น ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้น ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบมีทั้งหมด 5 ขั้น คือ

1. ขั้นสาธิตทักษะรวมหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2. ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรจะแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อยๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็น ส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้า ๆ

3. ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มี การสาธิต หรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

4. ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้วผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

5. ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างที่ชำนาญ

โดยสรุป ขั้นตอนในการสอนแบบทักษะปฏิบัติของเดวีส์ มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสาธิตทักษะรวม ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้เทคนิควิธีการ และขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำความรู้มาประยุกต์ใช้เพียง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขั้นให้เทคนิควิธีการ และขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์

#### 6.4 แนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์

คาร์ณี สักดิ์ศิริผล (2549: 19) ได้กล่าวถึงแนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การให้ความสำคัญกับความบกพร่องทางการเรียนรู้ในระยะเริ่มแรก จะเป็นแนวทางที่สำคัญในการให้ความช่วยเหลือเด็กให้ประสบความสำเร็จได้ในอนาคต ซึ่งบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็กมากที่สุด คือ พ่อ แม่ ผู้ปกครองจะเป็นผู้ที่สังเกตเด็กในระยะเริ่มแรก แนวคิดเกี่ยวกับการช่วยเหลือทางคณิตศาสตร์ มีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 คำ คือ (1) การช่วยเหลือระยะเริ่มแรกหรือ

เมื่อค้นพบความพิการ(Early Intervention) (2)โปรแกรมการช่วยเหลือ(Intervention Program) และ (3) การสอนเสริม/การแก้ไข(Remediation) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การช่วยเหลือระยะเริ่มแรก (Early Intervention) หรือเรียกย่อๆ ว่า EI มีการเปลี่ยนแปลงประการสำคัญ คือ การเน้นเกี่ยวกับบริการการช่วยเหลือระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงต่อปัญหาทางวิชาการ หรือพฤติกรรมแนวคิดเกี่ยวกับการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มเริ่มต้นด้วยกลยุทธ์อิงหลักฐาน (Evidence-Based Strategies) ก่อนที่เด็กจะประสบความล้มเหลวและเรียนไม่ทันจนต้องได้รับการศึกษาพิเศษ

2. โปรแกรมการช่วยเหลือ (Intervention Programs) ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับนักเรียนที่ต้องเผชิญกับความยากลำบากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นวงจรถัดไป ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ (1) การประเมินผลเพื่อวินิจฉัย (2) การปฏิบัติการสอน และ (3) การประเมินผลเพื่อติดตามความก้าวหน้า (NCTM,2007a)

โคเพนฮาเวอร์ (Copenhaver, 2006) และ พาร์ค (Parks, 2008) ได้กล่าวถึงโปรแกรมการช่วยเหลือไว้ว่า สามารถแบ่งโปรแกรมการช่วยเหลือ ตามการตอบสนองต่อการสอนหรือการตอบสนองต่อการช่วยเหลือ ออกเป็น 3 ระดับ (Three-Tiered Intervention) ดังนี้

ระดับที่ 1 การจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงและการส่งเสริมพฤติกรรมที่ถูกจัดเตรียมการศึกษาทั่วไปสำหรับนักเรียนทุกคน มีการประเมินโดยยึดมาตรฐานอย่างต่อเนื่องและเพื่อเป็นแนวทางในการสอน

ระดับที่ 2 การจัดการเรียนการสอนเหมือน ระดับที่ 1 แต่จัดให้มีการช่วยเหลือเพิ่มหรือการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถหรืออัตราความก้าวหน้าต่ำกว่าเพื่อนร่วมชั้น

ระดับที่ 3 จัดให้นักเรียนที่มีคุณสมบัติเข้าเกณฑ์การได้รับการศึกษาพิเศษและบริการที่เกี่ยวข้องซึ่งการประเมินเพื่อคัดแยกนักเรียนจะเป็นการประเมินเพื่อความเข้าใจโดยใช้ทีมพฤติกรรมวิทยาการ

3. การซ่อมเสริม / การแก้ไข (Remediation) เริ่มจากเห็นถึงความยุ่งยากของนักเรียนหรือจุดแข็งบางอย่างในระยะเริ่มแรก เมื่อความยุ่งยากได้รับการบ่งชี้แล้ว และมีการกำหนดขึ้นมาก็เริ่มดำเนินการช่วยเหลือ หรือในทางกลับกันผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ตกต่ำต้องการการช่วยเหลืออย่างเข้มข้นและใช้ระยะเวลาอันยาวนานมาดำเนินการซ่อมเสริมหรือแก้ไข

โดยสรุป แนวทางการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทางคณิตศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามการตอบสนองต่อการช่วยเหลือแบ่งเป็นหลายระดับ เช่น ระดับที่ 1 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนทุกคน ระดับที่ 2 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มเสี่ยง และ

ระดับที่ 3 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ตอบสนองต่อการช่วยเหลือระดับที่ 2 ซึ่งต้องได้รับการช่วยเหลืออย่างเข้มข้นโดยอาศัยความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆต่อไป ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการให้ช่วยเหลือไว้ระดับที่ 2 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มเสี่ยงโดยให้ศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง และ ระดับที่ 3 เป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ตอบสนองต่อการช่วยเหลือระดับที่ 2 โดยศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น

## 7. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวิดส์

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองและทฤษฎีปฏิบัติของเดวิดส์ครอบคลุม (1) ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (2) การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (3) บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และ (4) ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวิดส์ ดังนี้

### 7.1 ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

เดิมศักดิ์ คถวณิช (2549: 281-282) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ 2 ประเด็น คือ 1) ความหมายในเชิงจิตวิทยา คือ การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลว่าเกิดจากการสื่อสารทางภาษากับบุคคลอื่น นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนที่เป็นผลของความพยายามทางความคิด นักเรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางปัญญาด้วยตนเอง ครูไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้ แต่ครูสามารถช่วยนักเรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น และ เชิงสังคมวิทยา คือ สภาพแวดล้อมทางสังคมมีผลต่อการเสริมสร้างความรู้ใหม่

อัครา เอิบสุขศิริ (2549: 312-320) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่าเป็นกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

ทิสนา แคมมณี (2554: 90-95) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า พัฒนาการทางเขาวนปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึมและกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซา



บข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ ก็จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ใน ความสมดุล โดยใช้กระบวนการโครงสร้างทางปัญญา และมีส่วนสัมพันธ์กับวัฒนธรรมและสังคมมา

โจแนสเซน (Jonassen, 1992: 138-139) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีการ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า เป็นกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจ จากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์ และสิ่งต่างๆ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา

โดยสรุป ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง หมายถึง กระบวนการและวิธีการของ บุคคลในการสร้างความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์ โดยนักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล การ สอนจะต้องเปลี่ยนจากการให้ความรู้ ไปเป็นการให้นักเรียนสร้างความรู้

## 7.2 การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทิสนา แคมมณี (2554: 90) ได้กล่าวถึง การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่า จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้นักเรียนได้รับสาระความรู้ที่ แน่นอนตายตัวไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย นักเรียนจะต้อง เป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วย ตนเอง โดยการให้นักเรียนอยู่ในบริบทจริงในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้าง บรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น นักเรียนได้มีบทบาทในการเรียนอย่างเต็มที่โดยนักเรียน จะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ บทบาทของครูจะเป็นผู้ให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวกและช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มีลักษณะที่ ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล การประเมินควรใช้วิธีการที่หลากหลาย การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรม หรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่ต้องจำต้องจำลองของจริงมา ก็สามารถทำได้แต่เกณฑ์ที่ใช้ ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกความจริงด้วย สรุปดังนี้

1. การสอนตามแนว Constructivism เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของ นักเรียน และความสำคัญของความรู้เดิม

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้าง ความรู้ด้วยตนเองได้ นักเรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปราย สรุปผลการ ค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้ เพื่อตรวจ ความรู้ที่ได้มา และเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป



3. การเรียนรู้ต้องให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงว่าลึกๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไรมีความสำคัญมากน้อยเพียงไร และศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ่งลงไปจนถึงรู้แจ้ง

โดยสรุป การพัฒนารูปแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็น การเรียนการสอนที่นักเรียนเรียนรู้จากการสร้างงาน นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง

### 7.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทิสนา แจมมณี (2554: 90) ได้กล่าวถึง บทบาทที่สำคัญของครู และนักเรียนในการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไว้ว่าดังนี้

บทบาทของครูในการจัดการสอน คือ

1. ครูต้องสร้างบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร เปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกต สำรวจ เพื่อให้เห็นปัญญา
2. ครูต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนแก่นักเรียน ส่งเสริมมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่นแนะนำ ถามให้คิด หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ช่วยให้นักเรียนคิดค้นต่อๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม
4. ครูต้องประเมินผลการเรียนทั้งผลงานและกระบวนการ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น การประเมินตนเอง การประเมิน โดยครูและ เพื่อน การสังเกต การประเมินโดยเพิ่มสะสมงาน

บทบาทของนักเรียน จะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อมๆ กันด้วยตัวของเขาเอง (ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อมๆกัน) บทบาทที่คาดหวังจากนักเรียน คือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่างๆ อย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับ

มอบหมาย

7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

โดยสรุป บทบาทของครู คือ การสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยแนะนำ และกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการคิดต่อยอด ส่วนบทบาทของนักเรียน คือ ยินดีเข้าร่วมกิจกรรม แสวงหาความรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และบทบาทของนักเรียน คือ ยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสนใจ เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ความช่วยเหลือกันและกัน และ นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

#### 7.4 ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์

นักการศึกษาหลายท่านที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ได้ให้ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ไว้คือ

วริวรรณ โชนงนุช (2550: 31) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานที่ครูจะต้องแบ่งเนื้อหาของหน่วยใหญ่ออกเป็นเนื้อหาย่อยให้ละเอียดและให้มีจำนวนเนื้อหาย่อยมากที่สุด เพื่อให้ นักเรียนฝึกทักษะย่อยเหล่านั้นให้ดีขึ้นเกิดความชำนาญ ในระหว่างขั้นตอนการฝึกทักษะย่อยแต่ละส่วนนั้น ครูจะเป็นผู้สาธิตการปฏิบัติงานนั้นก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน แล้วปล่อยให้ นักเรียนฝึกปฏิบัติงานด้วยตนเองโดยไม่มีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่าง เมื่อครูเห็นว่านักเรียนปฏิบัติงานได้แล้ว จึงสอนเทคนิคและวิธีการที่ช่วยให้การปฏิบัติงานได้รวดเร็วและมีคุณภาพดีขึ้น เมื่อนักเรียนฝึกทักษะย่อยต่างๆที่เป็นองค์ประกอบย่อยของงานทั้งหมดได้แล้ว จึงนำประสบการณ์ย่อยเหล่านั้นมาสู่การปฏิบัติงานเต็มรูปแบบ

เดวีส์ (Davies, 1971: 50-56) ได้กล่าวถึง ความหมายของทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ไว้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho – Motor Domain) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านการปฏิบัติการกระทำ หรือการแสดงออกต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ที่แตกต่างไปจากการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยหรือพุทธิพิสัย รูปแบบที่สามารถช่วยนักเรียนเกิดการพัฒนาทางด้านทักษะพิสัยได้สรุปว่ารูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำหรือการแสดงออกต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการ ที่แตกต่างไปจากรูปแบบการเรียนการสอนการพัฒนาทางด้านจิตพิสัยหรือพุทธิพิสัย ทฤษฎี หลักการ แนวคิดของรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ จำนวนมาก การฝึกฝนให้นักเรียนสามารถทำทักษะย่อยๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงกันเป็นทักษะใหญ่จะช่วยให้ นักเรียนประสบผลสำเร็จ ได้ดีและรวดเร็วขึ้นวัตถุประสงค์ของรูปแบบนี้มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถด้าน

ทักษะปฏิบัติของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะที่ประกอบไปด้วยทักษะย่อยจำนวนมาก ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบทักษะปฏิบัติเดวิส มีทั้งหมด 5 ชั้น คือ

1. ชั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ชั้นนี้เป็นชั้นที่ให้นักเรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้นักเรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้นักเรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้นักเรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ซ้ำหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่นักเรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2. ชั้นสาธิตและให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อนักเรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ครูควรจะแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อยๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อยๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้นักเรียนสังเกตและทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้าๆ

3. ชั้นให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อย นักเรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มี การสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ครูควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนนักเรียนทำได้ เมื่อได้แล้วครูจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนครบทุกส่วน

4. ชั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อนักเรียนปฏิบัติได้แล้ว ครูอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้นหรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

5. ชั้นให้นักเรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อนักเรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อยๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลายๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างที่ชำนาญ

ผลที่นักเรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวิส นักเรียนจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างดี มีประสิทธิภาพ

โดยสรุป ทฤษฎีทักษะปฏิบัติของเดวิส เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานที่ครูจะต้องแบ่งเนื้อหาของหน่วยใหญ่ออกเป็นเนื้อหาย่อยให้ละเอียดและให้มีจำนวนเนื้อหาย่อยมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะย่อยเหล่านั้นให้ดีขึ้นเกิดความชำนาญ มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ชั้นสาธิตทักษะรวม (2) ชั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย (3) ชั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย (4) ชั้นให้เทคนิควิธีการ และ (5) ชั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์

## 8. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ (3) เกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับประสิทธิภาพ ดังนี้

### 8.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 134)

### 8.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 134) กล่าวว่า ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้

**8.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย** เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสม ที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วหากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

**8.2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย** ทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูผู้สอน บางครั้งต้องสอนแทนครูผู้สอน (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ ครูผู้สอนจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้ได้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**8.2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย** การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทอง ในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่จะต้องการประสิทธิภาพ ครอบคลุมเหตุผล 3 ประการ ได้แก่ (1) การประกันคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับหน่วยงานผลิต (2) สร้างความมั่นใจในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ใช้และครูผู้สอน และ (3) ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ในการสอน และช่วยให้มีความชำนาญสูงขึ้น

### 8.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล (2520: 135) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพว่า หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตหรือครูผู้สอนพึงพอใจ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ (1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ (2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพท์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพท์) ดังนี้

**8.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior)** คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (PROCESS) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ครูผู้สอนกำหนดไว้

**8.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior)** คือ ประเมินผลลัพท์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะกำหนด เป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมด

การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำใดก็มักได้ผลเท่านั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ไว้ที่ 80/80 เพราะชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้มีเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

#### 8.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

#### 8.5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 137-139) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพไว้ว่า เมื่อผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปหา



ประสิทธิภาพตามขั้นตอน ซึ่งครอบคลุม (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ดังนี้

**8.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)** คือ การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยแยกนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน นำผลการทดสอบมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพในขั้นนี้  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาก แล้วจึงนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปปรับปรุงก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

**8.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)** คือ การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน โดยคณะนักเรียนทั้ง เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 6-10 คน มาทำการทดสอบประสิทธิภาพ ในขั้นนี้  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือจะมีค่าประมาณ 70/70 จากนั้นจึงปรับปรุง ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วนำไปทดลองแบบภาคสนามเพื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

**8.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100)** คือ การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 40-100 คน เพื่อให้ได้ค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากผลที่ออกมายังไม่มียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต้องดำเนินการปรับปรุงชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วดำเนินการหาประสิทธิภาพดังกล่าวอีกจนกว่าจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผู้วิจัยนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นไปทดสอบหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนได้แก่ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวกับนักเรียน จำนวน 3 คน (เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และ อ่อน 1 คน) (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน (เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และ อ่อน 2 คน) และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 38 คน (เก่ง 2 คน ปานกลาง 27 คน อ่อน 9 คน)

## 8.6 การยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 142) กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 นั่นคือประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไม่ควรต่ำหรือสูงกว่า 2.5% การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ดังนี้

**8.6.1 “สูงกว่าเกณฑ์”** เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบและทดลองใหม่ หากค่าสูงเกิน 2.5% ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

**8.6.2 “เท่าเกณฑ์”** เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เท่ากับ ค่าหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%

**8.6.3 “ต่ำกว่าเกณฑ์”** เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่า 2.5%

โดยสรุป ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไว้ที่ 80/80 ดังนั้นเกณฑ์ที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 77.5 ถึง 82.5

## 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม งานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

### 9.1 งานวิจัยภายในประเทศ

9.1.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระหว่าง พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ.2555 มีจำนวน 4 เรื่อง ดังนี้

นิชกานต์ แก้วเทพ (2546) ผลการใช้บทเรียนโปรแกรมเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองสงเคราะห์ ชาวเขา อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน โปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 90/90 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนซ่อมเสริม และมีความคิดเห็นที่ชอบการเรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมในระดับมากที่สุด

พระมหาอำพร ปวงสุข (2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาความพึงพอใจและความ

คงทนในการเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลคิดเป็น 0.57 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ปริญญา ลากจิต ร(2550) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่าย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านเครือข่าย และศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่าย ผลการวิจัยพบว่า สื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องสมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 60.63/62.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 60/60 คะแนนผลการสอบของนักเรียนหลังการใช้สื่อ สูงกว่าคะแนนผลการสอบก่อนการใช้สื่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจที่ใช้สื่ออยู่ในระดับมาก

จักรพงษ์ กานิล(2551) การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนที่ใช้ด้วยชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.70/79.67 มีประสิทธิผล 0.65 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยสรุป จากงานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ดังกล่าวมาข้างต้น พบผลการวิจัยเหมือนกัน คือ (1) ชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอน ในระดับเหมาะสมมาก

9.1.2 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระหว่าง พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ.2555 มีจำนวน 3 เรื่อง มีดังนี้

กัญเกียรติ แสงสวितย์ (2545) การศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรุงจิต วงศ์คำ (2550) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีการสอนแบบปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างแบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวให้มีประสิทธิภาพ 75/75 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งนภา แก้ววงษา (2553) การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุป จากงานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ดังกล่าวมาข้างต้น พบผลการวิจัยเหมือนกัน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่รับการสอน โดยกิจกรรมอื่นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการขอความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระหว่าง ค.ศ. 1990 ถึง ค.ศ.2012 มีจำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

นิวแมน และ โกลดิน (Newman and Goldin, 1990) ได้ทำการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างเด็กประถมโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการขอความช่วยเหลือจากพ่อแม่ ครู และเพื่อนร่วมห้องเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร ผลวิจัยพบว่า นักเรียนรับรู้ว่าเป็นเพื่อนร่วมห้องเรียนให้ความช่วยเหลือได้น้อยกว่าผู้ใหญ่และเด็กหลายคน รู้สึกว่าตนเองถูกมองว่าเป็นคนโง่ เมื่อขอความช่วยเหลือ เด็กส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการอ่าน เด็กผู้หญิงจะให้ความสนใจกับปฏิกิริยาทางลบเมื่อขอความช่วยเหลือมากกว่าเด็กผู้ชายในวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่า เด็กมีแนวโน้มที่จะขอความช่วยเหลือโดย

การถามคำถามมากขึ้นเมื่อพวกเขาเชื่อว่าการถามคำถามจะช่วยพวกเขาในการเรียน เด็กที่มีผลการเรียนต่ำจะแสดงให้เห็นถึงความไม่เต็มใจในการถามคำถาม

นิวแมน (Newman, 1990) ได้ทำการศึกษาถึงการรับรู้ความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการตนเองในการเรียนที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน (เช่นความท้าทาย การพยายามทำความเข้าใจบทเรียน) ทักษะคิดและความตั้งใจในการขอความช่วยเหลือในกลุ่มเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, ปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 177 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเต็มใจที่จะขอความช่วยเหลือในชั้นเรียน มีแรงจูงใจจากความท้าทายและมีแรงจูงใจภายนอกขึ้นกับตัวอาจารย์ผู้สอน ทักษะคิดเกี่ยวกับการขอความช่วยเหลือเกิดจากการประเมินว่าตนเองจะได้รับประโยชน์เมื่อขอความช่วยเหลือ

นิวแมน และชวากเกอร์ (Newman and Schwager, 1995) ได้วิจัยเกี่ยวกับลักษณะการขอความช่วยเหลือจากครูในการแก้ปัญหาในชั้นเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่าง 183 คน ใน 6 ระดับชั้นเรียน โดยศึกษาถึงความแตกต่างของผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเป้าหมายทางการเรียนที่แตกต่างกันในตัวเด็ก เด็กเหล่านี้จะถูกสนับสนุนให้ถามคำถามเมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่าเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะถามคำถามในกระบวนการเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองมากกว่าที่จะขอคำตอบจากครูทันที และมักจะไม่ต้องแสดงออกให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูสอนเมื่อเทียบกับเด็กประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนที่มีเป้าหมายในการเรียนเพื่อการเรียนรู้จะถามคำถามมากกว่าและไม่ค่อยแสดงให้เห็นถึงทัศนคติทางลบต่อการแสวงหาความช่วยเหลือเมื่อเทียบกับเด็กที่มีเป้าหมายในการเรียนเพื่อผลการเรียน ซึ่งส่วนใหญ่มีผลการเรียนต่ำ

โดยสรุป จากงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการขอความช่วยเหลือ ดังกล่าวมาข้างต้น พบว่า (1) เด็กส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการอ่าน (2) เด็กผู้หญิงให้ความสนใจกับปฏิกิริยาทางลบมากกว่าเด็กผู้ชายเมื่อขอความช่วยเหลือในวิชาคณิตศาสตร์ (3) เด็กมีแนวโน้มที่จะขอความช่วยเหลือโดยการถามคำถามมากขึ้น และ (4) การขอความช่วยเหลือเกิดจากการประเมินว่าตนเองจะได้รับประโยชน์เมื่อขอความช่วยเหลือ



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมหัวข้อ ดังนี้ (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 จำนวน 10 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 728 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนจำนวน 47 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญระยองที่กำลังเรียนอยู่ในปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มขั้นตอนได้กลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1.2.1 สุ่มโรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีจำนวน 10 โรงเรียน ได้โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง



1.2.2 สุ่มห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง มีจำนวน 4 ห้องเรียน ได้ ห้องที่ 1 มีนักเรียน 47 คน

1.2.3 จำแนกนักเรียน ห้องเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องที่ 1 จำนวน 47 คน ตามระดับผลการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกระดับผลการเรียนและจัดเรียงลำดับคะแนนของนักเรียน จำนวน 47 คน ได้ดังนี้

ระดับผลการเรียน	เกณฑ์คะแนน	จำนวนนักเรียน
ดี	ร้อยละ 80 ขึ้นไป	5 คน
ปานกลาง	ร้อยละ 70-79	30 คน
อ่อน	ร้อยละ 69 ลงมา	12 คน

1.2.4 สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางจำนวน 1 คน และ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอ่อนจำนวน 1 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

1.2.5 สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีจำนวน 2 คน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางจำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอ่อนจำนวน 2 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน

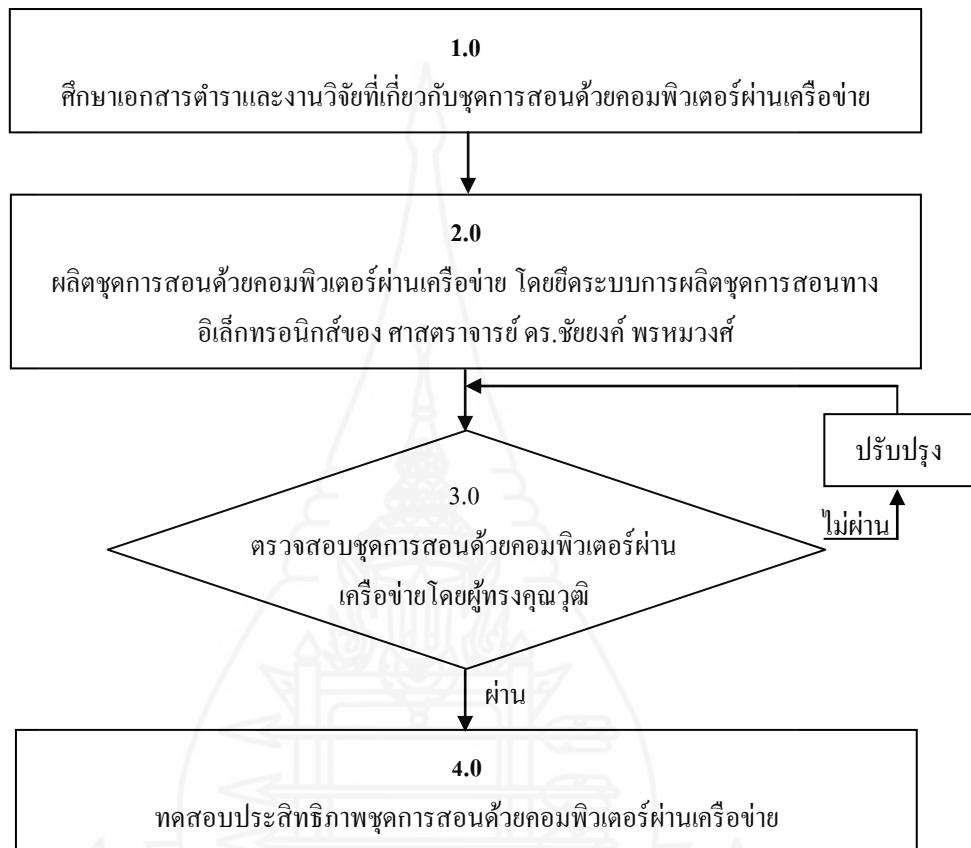
1.2.6 นักเรียนที่เหลือใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม มีจำนวน 38 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน โดยมีระดับผลการเรียนดี 2 คน ผลการเรียนปานกลาง 27 คน และผลการเรียนอ่อน 9 คน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

2.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์

ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ ทั้ง 3 หน่วยโดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แบบจำลองการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และเนื้อหาสาระที่ใช้ในการผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 2 ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.1 วิเคราะห์เนื้อหาโดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ จำแนกเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย 1 หน่วยใช้เวลาเรียน 100 นาที/สัปดาห์ ดังตารางที่ 3.1

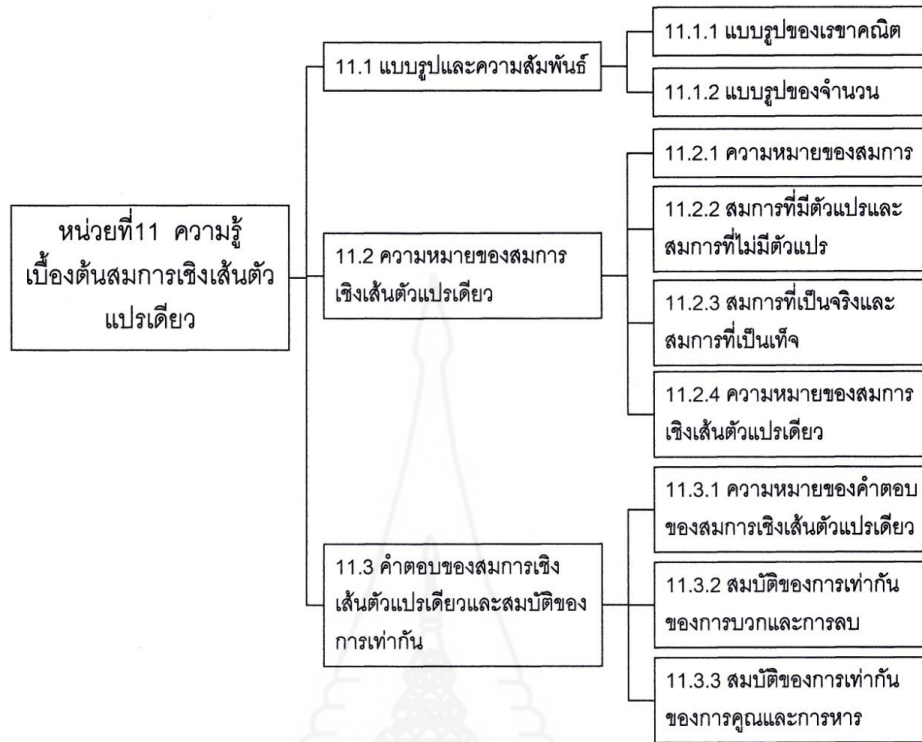
ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาโดยจำแนกเป็นกลุ่มเนื้อหาและหน่วยเนื้อหา

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา
1. ทศนิยมและเศษส่วน	1. ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม 2. การบวก การลบ การคูณและการหารทศนิยม 3. โจทย์ปัญหาทศนิยม 4. เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน 5. การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน 6. โจทย์ปัญหาทศนิยม
2. การประมาณค่า	7. การประมาณค่าและการปัดเศษ 8. โจทย์ปัญหาการประมาณค่า
3. คู่อันดับและกราฟ	9. คู่อันดับและการเขียนกราฟ 10. กราฟของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	11. ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 12. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 13. โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
5. ความสัมพันธ์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	14. รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ 15. รูปคลี่และมุมมองของรูปสามมิติ

ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มเนื้อหาที่ 4 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 เขียนแผนผังแนวคิด นำเนื้อหาในหน่วยที่ 11, 12 และ 13 มาเขียนแผนผังแนวคิดอยู่ในรูปแผนภูมิแบบจำลอง

2.2.1 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นของการแข่งขันตัวแปรเดียว

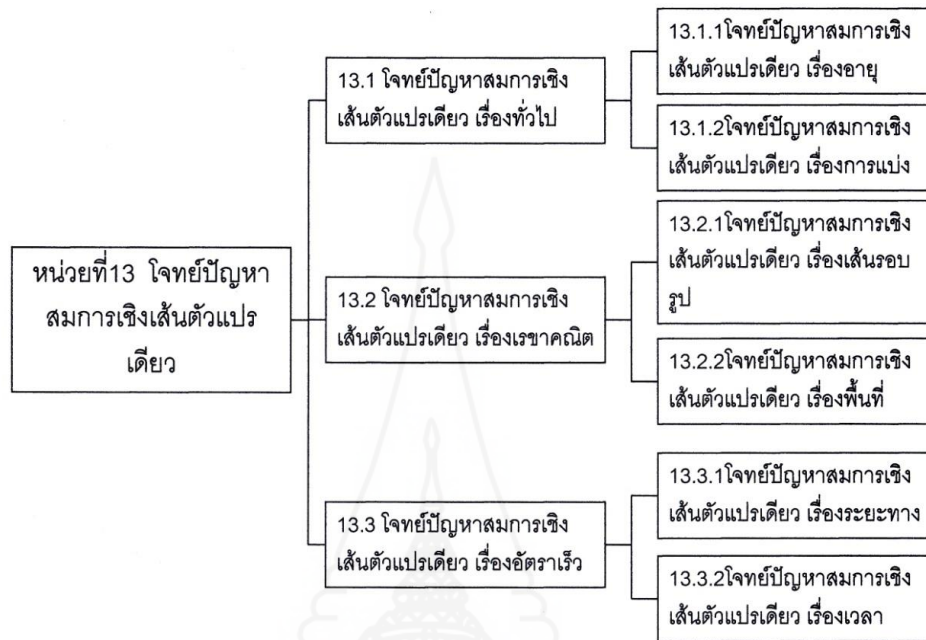
2.2.2 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ดั่งภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2.3 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.3 เขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมิน

2.3.1 หัวเรื่อง ในแต่ละหน่วยได้จำแนกหัวเรื่อง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการจำแนกเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่อง

หน่วยการเรียนรู้	หัวเรื่อง
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	หัวเรื่องที่ 11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์ หัวเรื่องที่ 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หัวเรื่องที่ 11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	หัวเรื่องที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หัวเรื่องที่ 12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หัวเรื่อง
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	หัวเรื่องที่ 13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่อง ทั่วไป หัวเรื่องที่ 13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่อง เรขาคณิต หัวเรื่องที่ 13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่อง ความเร็ว

2.3.2 แนวคิด หน่วยที่ 11 มีจำนวน 3 แนวคิด แนวคิดหน่วยที่ 12 มี  
จำนวน 2 แนวคิด และแนวคิดหน่วยที่ 13 มีจำนวน 3 แนวคิด

2.3.3 วัตถุประสงค์ เขียนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละ  
หน่วยมีจำนวนทั้งหมด 8 ข้อ

2.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นข้อๆ ทั้ง 3  
หน่วย มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 3) ศึกษาแผนผังโครงสร้างหลักสูตร
- 4) ศึกษาเนื้อหาและสรุปในบทเรียน
- 5) พุดคุยสอบถามในห้องสนทนา
- 6) ศึกษาคำถามพบบ่อยของแต่ละหน่วย
- 7) อภิปรายและแสดงความคิดเห็นจากหัวข้อกระทู้ในกระดาน

ข่าว

8) ทำกิจกรรมระหว่างเรียนในรูปแบบฝึกหัดในแต่ละหัวเรื่อง

9) ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากระบบการให้ความช่วยเหลือ  
ทางตรง ได้แก่ ศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง(แสดงวิธีการทำโจทย์ตัวอย่างและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้  
หาคำตอบจริง)และศึกษาจากเฉลยตรงที่ละชั้น(แสดงแนวการหาคำตอบที่ถูกต้องที่ละชั้นตอนจนได้  
คำตอบจริง)

10) ทำแบบทดสอบหลังเรียน



2.3.5 สื่อการสอน ได้แก่ (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 หน่วย (2) คู่มือการใช้ และ (3) คู่มือการเรียนรู้

2.3.6 การประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท ได้แก่

1) ประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎี แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้	แบบทดสอบก่อนเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน	
	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	10 ข้อ	1 ข้อ	10 ข้อ	1 ข้อ
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	10 ข้อ	1 ข้อ	10 ข้อ	1 ข้อ
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	10 ข้อ	1 ข้อ	10 ข้อ	1 ข้อ

2) ประเมินระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ เมื่อศึกษาเนื้อหาและสรุปแต่ละหัวข้อเรียบร้อยแล้วให้ทำแบบฝึกหัด โดยที่จะมีการจัดแบบฝึกหัดให้ทำตามความสามารถของนักเรียน โดยนักเรียนทุกคนจะทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1-5 หากถูกต้องทุกข้อจะให้ทำข้อที่ 11-15 และหากมีผิดก็จะให้ทำข้อที่ 6-10 ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 จำนวนข้อของแบบฝึกหัดแยกตามหน่วยการเรียนรู้และหัวข้อ

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อที่	แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	11.1	20 ข้อ
	11.2	10 ข้อ
	11.3	10 ข้อ

## ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หัวเรื่องที่	แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	12.1	10 ข้อ
	12.2	10 ข้อ
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	13.1	10 ข้อ
	13.2	10 ข้อ
	13.3	10 ข้อ

2.4 เขียนเนื้อหา(Write the Content) เป็นขั้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละหน้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียง (3) ภาพนิ่ง และ(4) มัลติมีเดีย คือเสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบเคลื่อนไหว ดังตารางที่ 3.5

## ตารางที่ 3.5 จำนวนเรื่องของมัลติมีเดียที่นำเสนอในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เนื้อหา	การนำเสนอมัลติมีเดีย (เสียงและภาพเคลื่อนไหว)		
	เนื้อหา	โจทย์ เทียบเคียง	เฉลยตรง แบ่งชั้น
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว			
หัวเรื่องที่ 11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์	2 เรื่อง	30 เรื่อง	30 เรื่อง
หัวเรื่องที่ 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง
หัวเรื่องที่ 11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว			
หัวเรื่องที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง
หัวเรื่องที่ 12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

เนื้อหา	การนำเสนออัตตคติมีเดีย (เสียงและภาพเคลื่อนไหว)		
	เนื้อหา	โจทย์ เทียบเคียง	เฉลยตรง แบ่งชั้น
<b>หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b>			
หัวเรื่องที่ 13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง
หัวเรื่องที่ 13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง
หัวเรื่องที่ 13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว	1 เรื่อง	15 เรื่อง	15 เรื่อง

## 2.5 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน ได้กำหนดไว้ดังนี้

2.5.1 กิจกรรมและแนวตอบ ในการทำกิจกรรมจะกำหนดให้มีการทำแบบฝึกหัดหัวเรื่องละ 10 ข้อ โดยแบบฝึกหัดจะออกแบบมาตามระดับความสามารถของนักเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกที่ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1- 5 ได้ 5 คะแนนเต็ม จะถูกจัดให้ทำแบบฝึกหัดข้อที่เพิ่มระดับความยากเป็น ข้อที่ 11-15 รวมเป็น 10 ข้อ และ กลุ่มที่สองที่ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1- 5 แต่ได้คะแนนน้อยกว่า 5 คะแนน จะถูกจัดให้ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 6-10 ต่อไป รวมเป็น 10 ข้อเช่นกัน ดังตารางที่ 3.6 ซึ่งในขณะที่ทำแบบฝึกหัดนั้นนักเรียนสามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้จากระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง ซึ่งสามารถดูได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง โดยไม่มีการลดทอนคะแนน หากศึกษาแล้วยังทำไม่ได้สามารถใช้ระบบช่วยเหลือโดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละชั้น ซึ่งมีกรให้คะแนนแตกต่างกันตามระดับการขอความช่วยเหลือ แบ่งเป็น 4 ระดับ มีคะแนน ดังนี้

ระดับการขอความช่วยเหลือ	คะแนนที่ได้เมื่อตอบถูกต้อง
ศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง(ไม่ลดทอนคะแนน)	1.00
ศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละชั้น ระดับ 1 (เฉลย 25%)	0.75
ศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละชั้น ระดับ 2 (เฉลย 50%)	0.50
ศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละชั้น ระดับ 3 (เฉลย 75%)	0.25
ศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละชั้น ระดับ 4 (เฉลย 100%)	0.00

## ตารางที่ 3.6 การกำหนดกิจกรรมและแนวตอบ

หน่วยการเรียนรู้	รูปแบบกิจกรรม(เก็บคะแนน)	แนวตอบ
<b>หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b>		
หัวข้อที่ 11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 20 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
หัวข้อที่ 11.2 ความหมายของสมการ	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
หัวข้อที่ 11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
<b>หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b>		
หัวข้อที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
หัวข้อที่ 12.2 วิธีการสร้างสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
<b>หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b>		
หัวข้อที่ 13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเรื่องทั่วไป	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
หัวข้อที่ 13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเรื่องเรขาคณิต	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น
หัวข้อที่ 13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเรื่องอัตราเร็ว	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ (ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง)	- ศึกษาจากการเฉลย ตรงที่ละชั้น

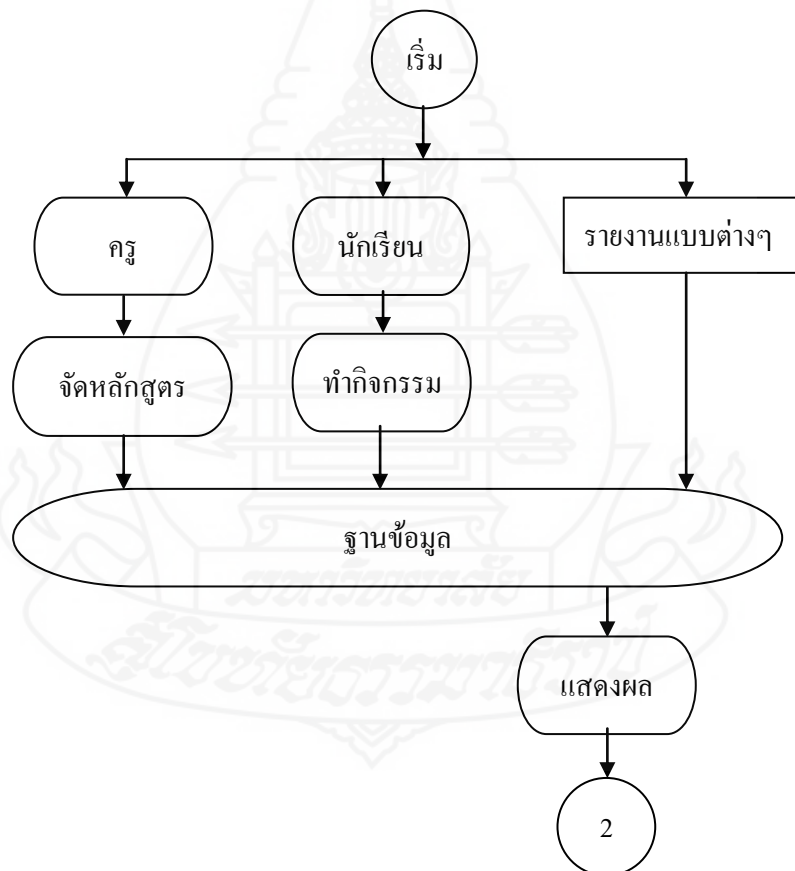
2.5.2 สร้างแบบประเมิน แบ่งออกเป็น (1) แบบประเมินก่อนเรียน และ (2) แบบประเมินหลังเรียน ดังกล่าวไว้ในข้อ 2.3.6

## 2.6 การผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การเขียนโครงสร้างแผนงาน และ (2) การผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.6.1 การเขียนโครงสร้างแผนงาน ครอบคลุม (1) โครงสร้างแผนงานส่วนการจัดการ (2) โครงสร้างแผนงานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) โครงสร้างแผนงานหน่วยการเรียนรู้ (4) โครงสร้างแผนงานของแบบทดสอบ(แบบปรนัย) (5) โครงสร้างระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง และ (6) โครงสร้างแผนงานของแบบฝึกหัด

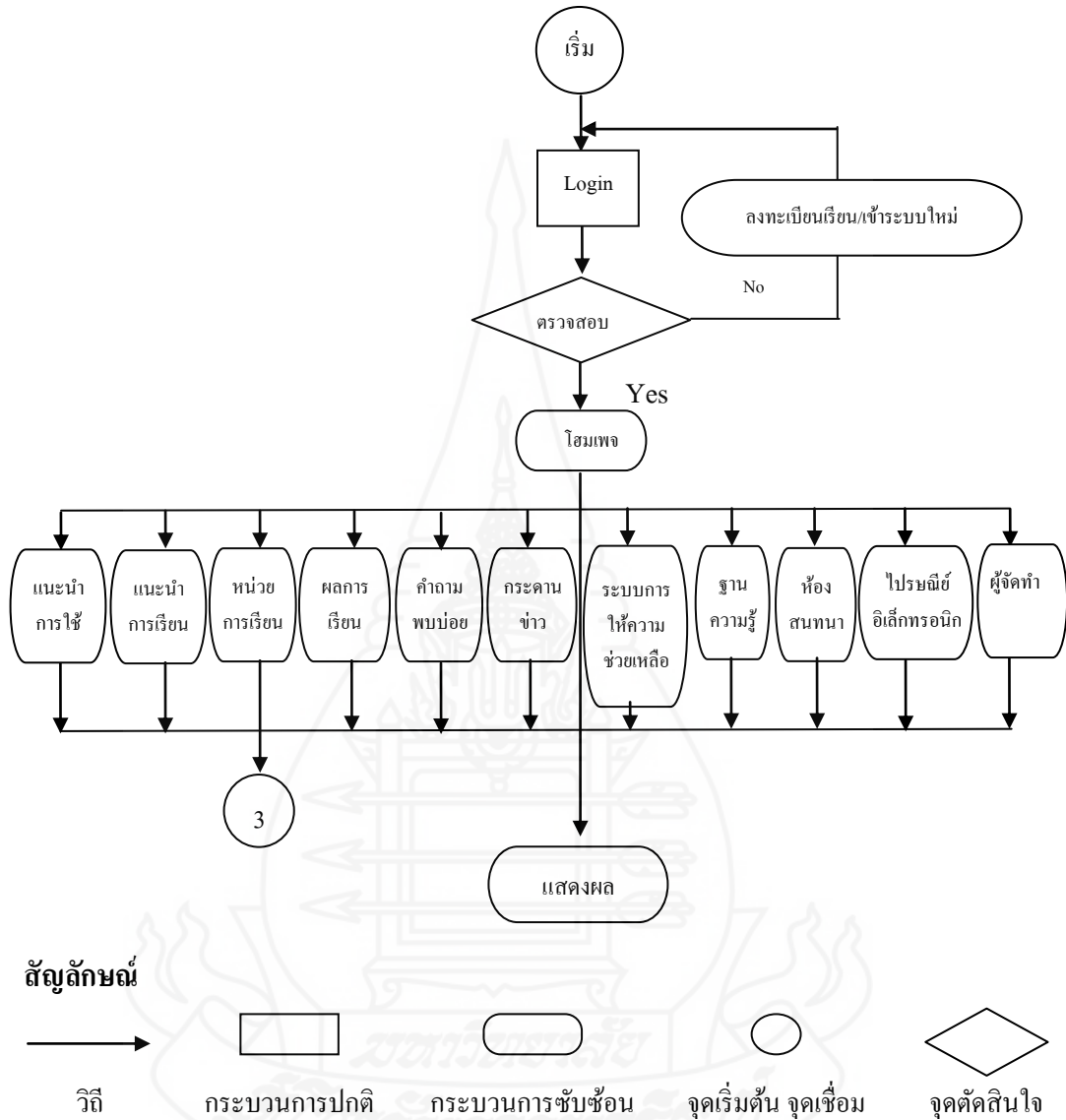
1) โครงสร้างแผนงานส่วนการจัดการ ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 โครงสร้างแผนงานส่วนการจัดการชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2) โครงสร้างแผนงานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ดั่งภาพที่ 3.6

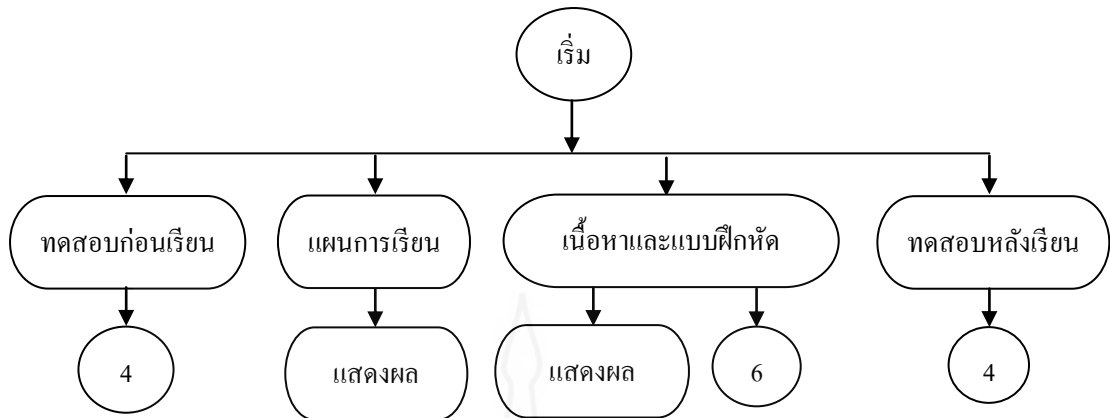


ภาพที่ 3.6 โครงสร้างแผนงานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3) โครงสร้างแผนงานหน่วยการเรียน หน่วยที่ 11, 12 และ 13

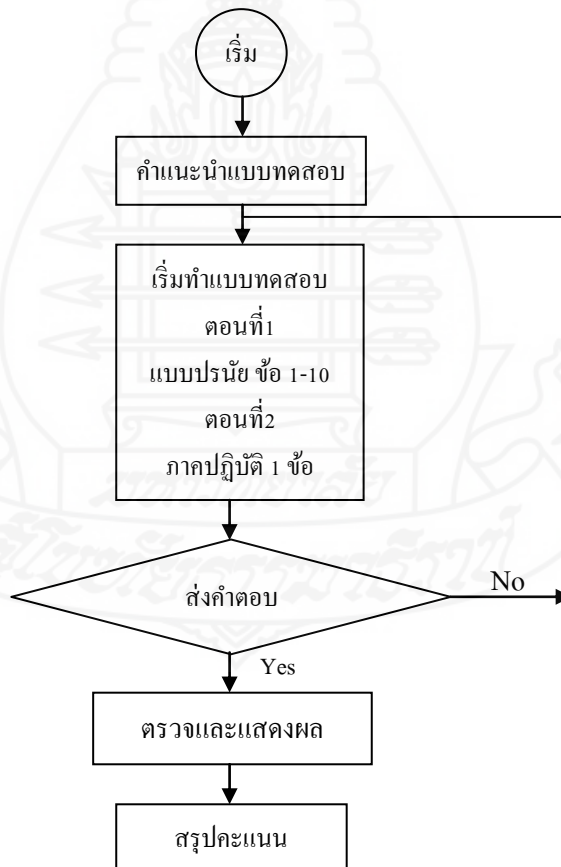
ดั่งภาพที่ 3.7





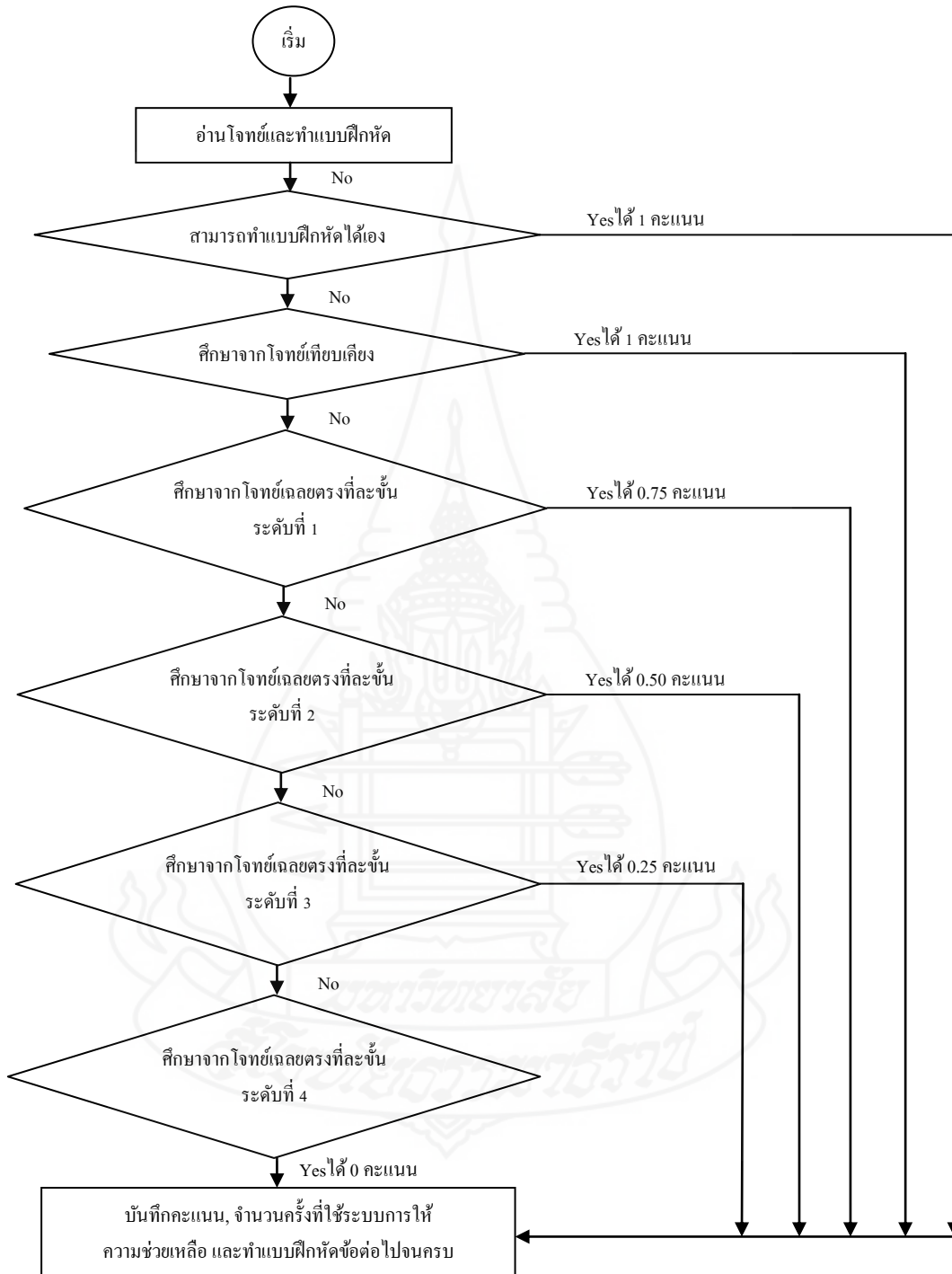
ภาพที่ 3.7 โครงสร้างแผนงานหน่วยการเรียนรู้ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน  
เครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4) โครงสร้างแผนงานแบบทดสอบ(แบบปรนัย) ดังภาพที่ 3.8



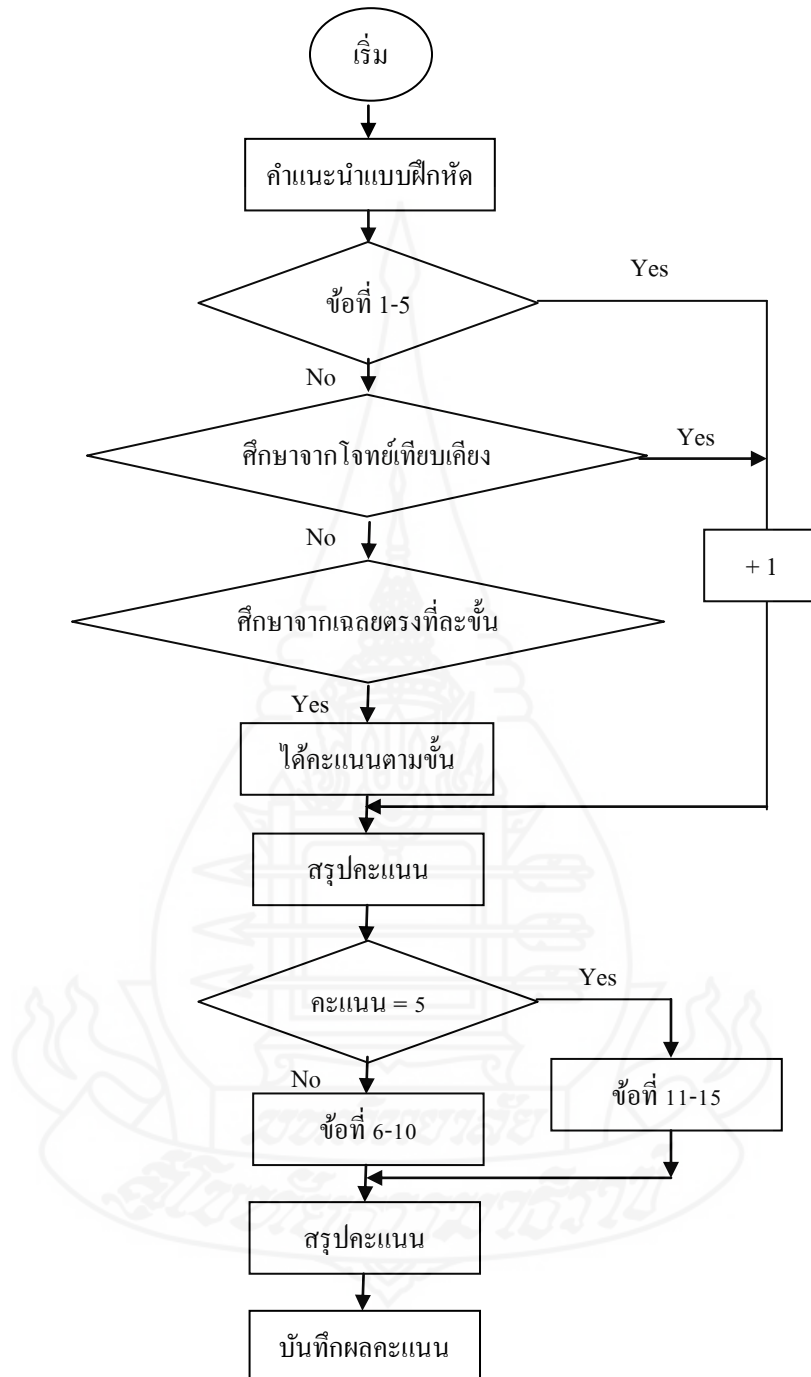
ภาพที่ 3.8 โครงสร้างแผนงานแบบทดสอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

## 5) โครงสร้างระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 โครงสร้างระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

## 6) โครงสร้างแผนงานแบบฝึกหัด ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 โครงสร้างแผนงานแบบฝึกหัดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### 2.6.2 การผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ครอบคลุม

(1) หน้าโฮมเพจ (2) หน้าลงทะเบียน (3) หน้าหลัก (4) แนะนำการใช้ (5) แนะนำการเรียน (6) หน่วยการเรียนรู้ (7) แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว (8) ผลการเรียนรู้ (9) คำถามพบบ่อย (10) กระดานข่าว (11) สมุดบันทึก (12) ฐานความรู้ (13) ห้องสนทนา และ (14) ข้อมูลผู้วิจัย

1) หน้าโฮมเพจ ประกอบด้วย ตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย ชื่อมหาวิทยาลัย กรอบชื่อรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านสำหรับกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ปุ่มเข้าสู่ระบบ ลืมรหัสผ่าน ลงทะเบียนเรียนชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และชื่อผู้จัดทำ

2) หน้าลงทะเบียน สำหรับนักเรียนยังไม่เคยใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้มาก่อนจะต้องลงทะเบียนเรียนและกรอกข้อมูลตามที่กำหนด ได้แก่ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน เลขที่ประจำตัวนักเรียน ชื่อ นามสกุล อีเมลแอดเดรส และเบอร์โทรศัพท์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียน กรอกข้อมูลผู้ใช้คือ acr (ตามด้วยเลขที่ประจำตัวนักเรียน) เพื่อความสะดวกในการค้นหาข้อมูลของนักเรียน ในกรณีนักเรียนลืมชื่อผู้ใช้ หรือรหัสผ่าน สำหรับรหัสผ่านให้นักเรียนกำหนดด้วยตนเอง

3) หน้าหลัก ประกอบด้วย (1) ส่วนบน แสดงตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) ส่วนรองลงมาจากส่วนบน แสดง ชื่อผู้ใช้ เมนู ได้แก่ คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ (3) ส่วนซ้ายมือ แสดงเมนู หน้าแรก แนะนำการใช้ แนะนำการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว และออกจากระบบ (4) ส่วนกลางจอภาพ แสดงรายชื่อหน่วยการเรียนรู้ แถบสีความก้าวหน้าการเรียนรู้ และปุ่มเริ่มเรียน

4) แนะนำการใช้ เป็นส่วนที่แนะนำวิธีการใช้งานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยการใช้เมนู บทเรียน ปุ่มและสัญลักษณ์ คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ผู้จัดทำ แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว และผลการเรียน

5) แนะนำการเรียน เป็นส่วนที่แนะนำการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วย การเรียน 15 หน่วย ขั้นตอนการเรียนรู้ รายละเอียดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตารางเรียน และการประเมิน

6) หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยในแต่ละหน่วย ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) แผนการเรียนรู้ (3) เนื้อหาและแบบฝึกหัด และ (4) แบบทดสอบหลังเรียน

(1) แบบทดสอบก่อนเรียน ดังกล่าวไว้ใน 2.3.6 (1)

(2) แผนการเรียนรู้ เป็นส่วนของการชี้แจงให้นักเรียนทราบแผนผังแนวคิด หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

(3) เนื้อหาและแบบฝึกหัด เป็นการนำเสนอเนื้อหาของแต่ละหน่วยด้วยมัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบเคลื่อนไหว ดังกล่าวไว้ใน 2.3.6 (2)

(4) แบบทดสอบหลังเรียน ดังกล่าวไว้ใน 2.3.6 (1)

7) แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว เป็นส่วนแสดงข้อมูลของนักเรียนจากการลงทะเบียน ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ไขข้อมูลของตนเองได้ ยกเว้นชื่อรหัสผู้ใช้งาน

8) ผลการเรียนรู้ เป็นส่วนแสดงคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน

9) คำถามพบบ่อย สร้างขึ้นหลังจากที่ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพ ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม แล้วนำคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเรียนมาสร้างเป็นคำถามพบบ่อย ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 จำนวนข้อคำถามที่พบบ่อย

ชื่อหน่วย	คำถามที่พบบ่อย
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 4 ข้อ
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 2 ข้อ
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	จำนวน 1 ข้อ

10) กระดานข่าว มีการตั้งกระทู้เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่น่าสนใจในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยไม่มีการเก็บผลการเรียน ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 หัวข้อกระทู้ในกระดานข่าว

ชื่อหน่วย	หัวข้อกระทู้
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	แบบรูปและความสัมพันธ์มีกี่แบบ
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวต้องทำอย่างไรบ้าง
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตต้องทำอย่างไรบ้าง

11) ฐานความรู้ เป็นส่วนที่นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วย ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ชื่อแหล่งฐานความรู้

<b>หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b> <a href="http://www.myfirstbrain.com/Student2_5.aspx?Browsesub4=1706&amp;x=23&amp;y=15">http://www.myfirstbrain.com/Student2_5.aspx?Browsesub4=1706&amp;x=23&amp;y=15</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=VmDvBzKfN-E">http://www.youtube.com/watch?v=VmDvBzKfN-E</a> <a href="http://www.learners.in.th/blogs/posts/244699">http://www.learners.in.th/blogs/posts/244699</a> <a href="http://www3.ipst.ac.th/primary_math/ebook/pattern_tool/meaning.asp">http://www3.ipst.ac.th/primary_math/ebook/pattern_tool/meaning.asp</a> <a href="http://www3.ipst.ac.th/primary_math/training/pdf_train3/2pattern-teacher.pdf">http://www3.ipst.ac.th/primary_math/training/pdf_train3/2pattern-teacher.pdf</a>
<b>หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</b> <a href="http://www.trueplookpanya.com">http://www.trueplookpanya.com</a> <a href="http://www.myfirstbrain.com">http://www.myfirstbrain.com</a> <a href="http://edltv.thai.net">http://edltv.thai.net</a> <a href="http://www.kr.ac.th/wai/show.php?id=108">http://www.kr.ac.th/wai/show.php?id=108</a> <a href="http://www.learners.in.th/blogs/posts/244699">http://www.learners.in.th/blogs/posts/244699</a> <a href="http://www.goonone.com/index.php/2011-01-07-00-14-10">http://www.goonone.com/index.php/2011-01-07-00-14-10</a>



ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

---

**หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

---

<http://www.youtube.com/watch%3Fv%3DwGcOL41X5Q>

<http://kruteeworld.blogspot.com>

<http://www.caistudio.info/cai/math/math3/level51.swf>

<http://www.learners.in.th/blogs/posts/244699>

---

12) ห้องสนทนา เป็นส่วนที่ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เมื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ แล้วนักเรียนสามารถซักถามข้อสงสัย แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่นๆ ได้โดยใช้ห้องสนทนา ซึ่งไม่มีการเก็บผลการเรียน

13) ผู้จัดทำ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้วิจัย ประกอบด้วย รูปภาพ ชื่อ-สกุล ประวัติการศึกษา สถานที่ทำงาน ตำแหน่งงาน และอีเมลแอดเดรส

2.7 จัดทำคู่มือการเรียน เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) การเข้าสู่ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับนักเรียน (5) วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (6) การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ (7) เส้นทางการเรียน (8) ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (9) การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน (10) ตารางการเรียน และ (11) การประเมิน

2.8 ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย เป็นขั้นนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือที่ได้เตรียมไว้เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้ผู้วิจัยใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [www.mathfocusthailand.com](http://www.mathfocusthailand.com)

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อ

ผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงที่ภาคผนวก ก) ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 รายการข้อเสนอแนะในการปรับแก้ไขชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้ทรงคุณวุฒิ	รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. ด้านเทคโนโลยี การศึกษา	1.1 ชื่อเมนู	เปลี่ยนชื่อ ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ เป็น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	เปลี่ยน เป็น ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์
	1.2 ลีฟี่นของเมนู	เมนูด้านบนไม่ชัดเจน	เพิ่มลีฟี่นเมนูให้ชัดเจน
	1.3 ชื่อเมนูและ คำอธิบาย	ชื่อเมนู หน้าแรก กับ คำแนะนำหน้าหลัก ไม่ สอดคล้องกัน	แก้ทั้งหมด เป็น หน้าหลัก
	1.4 ความสะดวกในการ ใช้ชุดการสอนด้วย คอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย	แนะนำการใช้ ควรมีปุ่ม สำหรับกลับขึ้นสู่ ด้านบน	เพิ่มปุ่ม กลับสู่ด้านบน
2. ด้านเนื้อหา	2.1 เนื้อหา	-	-
	2.2 กิจกรรม	-	-
	2.3 แบบทดสอบ	คำแนะนำการทำ แบบทดสอบไม่ชัดเจน	ปรับคำแนะนำการทำ แบบทดสอบให้ชัดเจน
	2.4 ฐานความรู้	ฐานความรู้ ที่เชื่อมโยง ไปยังเว็บไซต์บาง เว็บไซต์ไม่สามารถใช้ งานได้	ตรวจสอบการเชื่อมโยง ให้ใช้งานได้

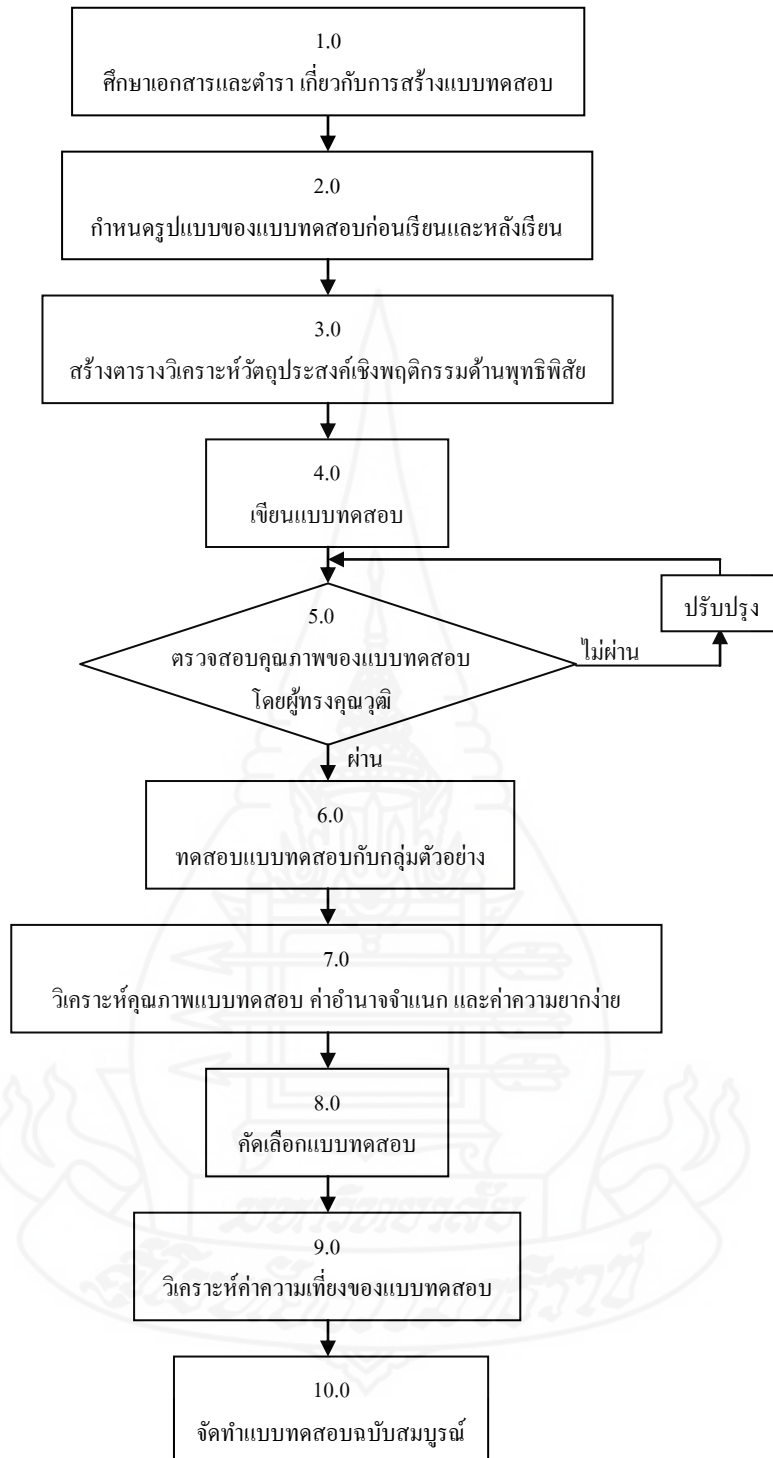
ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ผู้ทรงคุณวุฒิ	รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
3. ด้านวัดและประเมินผล การศึกษา	3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน	-	-
	3.2 แบบฝึกหัด	หน่วยที่ 11 ข้อ 11.2.2 เฉลยไม่ตรงกับระบบ การให้ความช่วยเหลือ	แก้ไขคำตอบให้ถูกต้อง และตรงกัน
	3.3 วัตถุประสงค์วัด พฤติกรรม	ข้อคำถามชี้ประเด็น วัตถุประสงค์การวัด พฤติกรรมไม่ถูกต้อง	แก้วัตถุประสงค์การวัด พฤติกรรมให้ถูกต้องกับ ข้อคำถาม

ขั้นที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปทดลอง แล้วแบ่งการทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผลการทดสอบประสิทธิภาพปรากฏในบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

## 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาสาระที่ใช้สร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 3 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยโดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมินค่า สำหรับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ระดับ คือ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ และวัตถุประสงค์ด้านทักษะพิสัย ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย							ด้านทักษะพิสัย
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม	
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-	3	3	4	-	-	10	1
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-	-	6	1	3	-	10	1
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-	2	5	3	-	-	10	1

ขั้นที่ 4 เขียนแบบทดสอบเป็นรายชื่อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็นแบบคู่ขนาน ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยเขียนแบบทดสอบจำนวน 2 เท่าของจำนวนแบบทดสอบจริง เพื่อใช้ในการทดลองและคัดเลือกข้อที่เหมาะสม แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 120 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้ นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา ตรวจสอบด้วยแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (แสดงที่ภาคผนวก ข) ผู้ทรงคุณวุฒิให้

ปรับแก้ข้อสอบในเรื่อง ความชัดเจนของคำถาม และเฉลย หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ที่เคยเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 40 คน

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบมาตรวจคะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นนำผลการเรียนของนักเรียนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากไปยังคะแนนน้อยเพื่อแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำใช้เทคนิค 25% เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 หากข้อใดมีค่าไม่ถึงตามที่กล่าวตัดทิ้ง

จากผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

หน่วยการเรียนรู้	แบบทดสอบก่อนเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน	
	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	.38 - .60	.25 - .55	.38 - .50	.25 - .50
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	.30 - .70	.20 - .70	.23 - .73	.20 - .65
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	.38 - .75	.20 - .55	.25 - .50	.30 - .60

ขั้นที่ 8 คัดเลือกแบบทดสอบโดยคัดเลือกแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยพิจารณาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน คำถามในทางเดียวกันมาเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3



หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ รวม 6 ฉบับ

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยทดลองใช้กับนักเรียนพร้อมกันทั้งชุดรวมแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบก่อนเรียน	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	0.60	0.68
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	0.61	0.61
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	0.69	0.70

ขั้นที่ 10 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแต่ละหน่วย

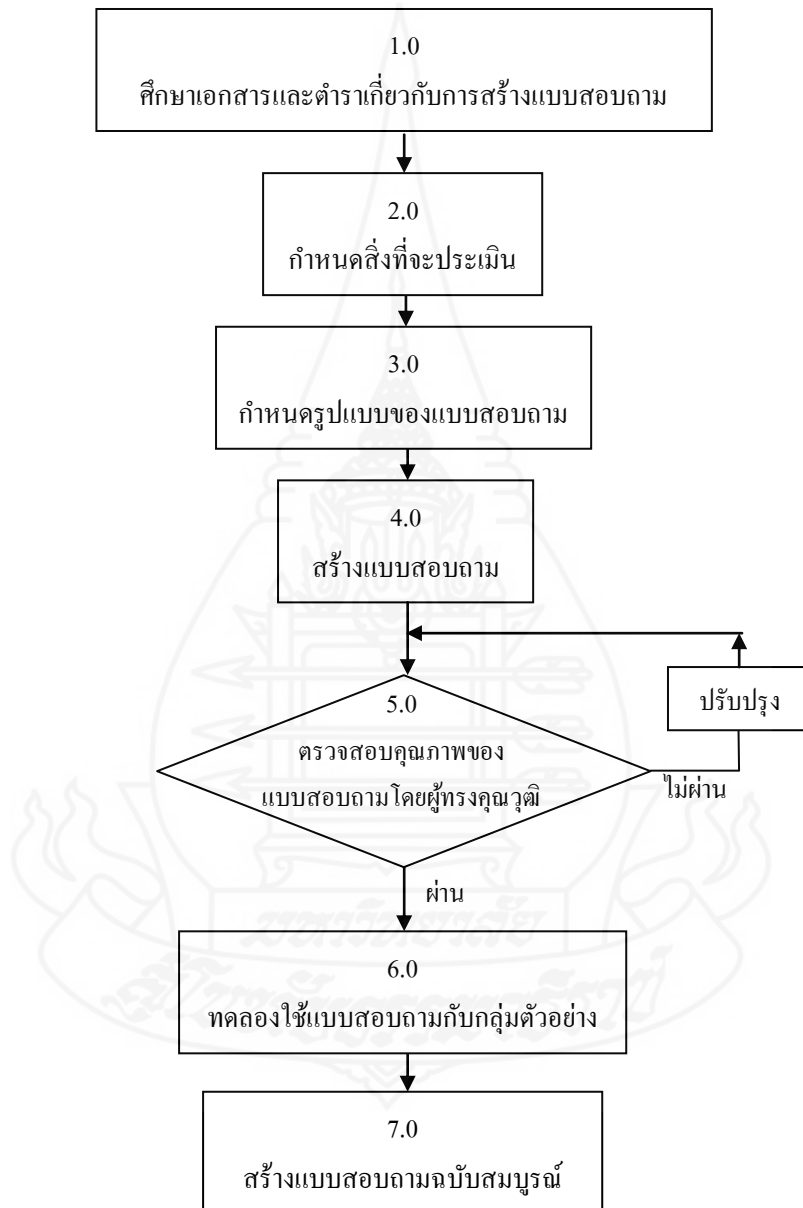
**2.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ระดับพฤติกรรมทักษะพิสัย** เป็นแบบทดสอบวัดระดับพฤติกรรมทักษะพิสัย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ

**2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 22 ข้อ และแบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังภาพที่ 3.12

แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ



ภาพที่ 3.12 แบบจำลองขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นที่ 2 กำหนดสิ่งที่จะประเมิน ครอบคลุม (1) องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ระบบการให้ความช่วยเหลือ และ (3) ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ช่องคะแนน คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 องค์ประกอบ ระบบการให้ความช่วยเหลือ และประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นแบบสอบถามปลายปิด มีจำนวน 22 ข้อ ดังนี้

1.1 องค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มี 7 หัวเรื่อง จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

- 1) ความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนจำนวน 7 ข้อ
- 2) ความพึงพอใจเกี่ยวกับฐานความรู้ จำนวน 1 ข้อ
- 3) ความพึงพอใจเกี่ยวกับคำถามพบบ่อย จำนวน 1 ข้อ
- 4) ความพึงพอใจเกี่ยวกับห้องสนทนา จำนวน 1 ข้อ
- 5) ความพึงพอใจเกี่ยวกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ข้อ
- 6) ความพึงพอใจเกี่ยวกับกระดานข่าว จำนวน 1 ข้อ

1.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือ จำนวน 4 ข้อ

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง โดยการนำแบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถาม (แสดงที่ภาคผนวก ข) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา เพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุม สิ่งที่จะประเมิน ความชัดเจน จำนวนคำถาม และความเหมาะสมในการนำไปใช้

ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

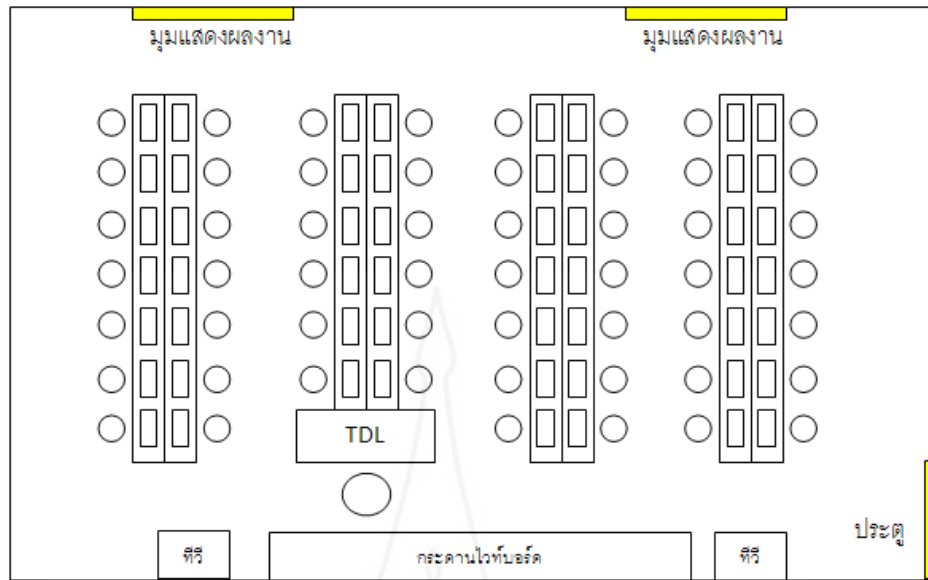
ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา ที่ใช้ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม

ขั้นที่ 7 สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ และดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อนำมาสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (แสดงที่ภาคผนวก ฉ)

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอน มีขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเหมือนกัน ได้แก่ (1) การเตรียมสถานที่ (2) เวลาในการทดสอบ (3) ขั้นตอนการทดลองใช้ และ (4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเตรียมสถานที่ ได้แก่ การเตรียมห้องเรียนโดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 อาคารซีเมออนของโรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง จำนวน 54 เครื่อง มีจำนวนเพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคน แสงสว่างเพียงพอ อุณหภูมิเหมาะสม โต๊ะและเก้าอี้เพียงพอ ปราศจากเสียงรบกวน มีแหล่งความรู้เสริม และมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อให้สภาพแวดล้อมของห้องเรียนดีและเหมาะกับการจัดการเรียนการสอน (ดังภาพที่ 3.13)



ภาพที่ 3.13 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 อาคารซีเมออน

### 3.2 วัน เวลา ในการทดสอบประสิทธิภาพ

**3.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จำนวน 3 คน เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2556 เวลา 13.50-15.30 น.

**3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จำนวน 6 คน เมื่อวันที่ 25 มกราคม 2556 เวลา 13.50-15.30 น.

**3.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จำนวน 38 คน เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 13.50-15.30 น.

### 3.3 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีดังนี้ คือ

#### 3.3.1 ขั้นตอนเตรียมการทดลองใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 1) ปฐมนิเทศนักเรียน ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง แนะนำทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 2) นักเรียนศึกษาคู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

### 3.3.2 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) ศึกษาแนะนำการใช้ เป็นส่วนอธิบายและแนะนำวิธีการใช้งานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เกี่ยวกับการใช้เมนู บทเรียน ปุ่มและสัญลักษณ์ คำถามพบข้อบกพร่อง ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ผู้จัดทำ ข้อมูลส่วนตัว และผลการเรียน โดยเข้าไปศึกษาในแต่ละหัวข้อ

2) ศึกษาแนะนำการเรียน เป็นส่วนที่อธิบายและแนะนำการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียน 15 หน่วย ขั้นตอนการเรียน รายละเอียดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตารางการเรียน และการประเมิน โดยคลิกเข้าไปศึกษาแต่ละหัวข้อ

3) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ผลการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูลทันที

4) ศึกษาแผนการเรียน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ แผนผังความคิด

5) ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัด ประกอบด้วย การศึกษาเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องในรูปแบบมัลติมีเดีย และทำแบบฝึกหัดต่อทันที

6) ศึกษาฐานความรู้ จากเว็บไซต์ในแต่ละหน่วยการเรียน

7) ศึกษาคำถามพบข้อบกพร่อง กรณีที่ประสบปัญหาในการเรียน

8) ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนตามเวลาที่กำหนด

9) อภิปรายและแสดงความคิดเห็นกระทู้ในกระดานข่าว เกี่ยวกับเนื้อหาสาระตามหัวข้อที่กำหนดไว้ตามเวลาที่กำหนด

10) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละหัวเรื่อง เป็นแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติแบบเติมคำตอบ หัวเรื่องละ 10 ข้อ โดยที่แบบฝึกหัดจะมีการจัดให้ตามระดับความสามารถของนักเรียน ดังกล่าวไว้ในข้อ 2.5.1 ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูลทันที

11) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ผลการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูลทันที



### 3.3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว นักเรียนจำนวน 3 คน เมื่อ วันที่ 18 มกราคม 2556 เวลา 13.50-15.30 น. ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม นักเรียนจำนวน 6 คน เมื่อ วันที่ 25 มกราคม 2556 เวลา 13.50-15.30 น. และทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม นักเรียนจำนวน 38 คน เมื่อ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 13.50-15.30 น. โดยรวบรวมข้อมูลดังนี้

1) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ภาคทฤษฎีเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูล

2) สัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์นักเรียนจากแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แบบสัมภาษณ์ แสดงในภาคผนวก ข) สัมภาษณ์แบบเดี่ยว จำนวน 3 คน และสัมภาษณ์แบบกลุ่มจำนวน 6 คน

3) สอบถามความพึงพอใจ เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แบบสอบถามความพึงพอใจ แสดงในภาคผนวก ฉ) ในภาคสนาม จำนวน 38 คน

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การหาค่าประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ จากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 4.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

ของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพท์ ( $E_2$ ) ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5\%$

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีเกณฑ์การยอมรับ 3 เกณฑ์ คือ เท่าเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ 2.5% และต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5%

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520:136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ $E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum x$	คือ	คะแนนรวมของกิจกรรม
A	คือ	คะแนนเต็มของกิจกรรม
N	คือ	จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพท์ ใช้สูตร ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ $E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพท์
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนนักเรียน

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้น ในกรณีที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $\pm 2.5\%$

#### 4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D., 1984: 217-220 และ 240-242)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	คือ	จำนวนคู่ (จำนวนนักเรียน)
$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	คือ	ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

#### 4.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

##### 4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนที่กำหนด
N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามแต่ละข้อ

วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วี คาห์น (John W. Best and James V. Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986:181-182)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	พึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	พึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	พึงพอใจน้อยที่สุด

4.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Lafferty, Peter and Rowe, Julain, The Hutchison Dictionary of Science, 1995: 561-562)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D} = \sqrt{\frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $N \sum fx^2$  คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน  
 $(\sum fx)^2$  คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่เขต 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว (n=3)

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> )		E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	
11	40	65.83	15	66.67	65.83/66.67
12	20	60.42	15	64.44	60.42/64.44
13	30	65.28	15	62.22	65.28/62.22

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 11, 12 และ 13 มีประสิทธิภาพ 65.83/66.67, 60.42/64.44 และ 65.28/62.22 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน พบปัญหาของการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และนำมาปรับปรุง ดังนี้

#### 1.1.1 หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. วิดีโอการสอนบางเรื่องภาพมืด	1. จัดทำวิดีโอใหม่เพื่อให้มีคุณภาพชัดเจนขึ้น
2. จอภาพนำเสนอวิดีโอมีขนาดเล็ก	2. เปลี่ยนการนำเสนอวิดีโอในหน้าต่างใหม่ที่ใหญ่ขึ้น
3. คำสั่งของแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ชัดเจน	3. ปรับคำสั่งของแบบทดสอบก่อนเรียนให้ชัดเจนขึ้น

#### 1.1.2 หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. จอภาพนำเสนอวิดีโอมีขนาดเล็ก	1. เปลี่ยนการนำเสนอวิดีโอในหน้าต่างใหม่ที่ใหญ่ขึ้น

#### 1.1.3 หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. จอภาพนำเสนอวิดีโอมีขนาดเล็ก	1. เปลี่ยนการนำเสนอวิดีโอในหน้าต่างใหม่ที่ใหญ่ขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม ปรากฏดังตารางที่ 4.2



ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม (n=6)

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน		$E_1/E_2$
	$(E_1)$		$(E_2)$		
	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	
11	40	70.73	15	73.33	70.73/73.33
12	20	71.04	15	76.66	71.04/76.66
13	30	70.00	15	71.11	70.00/71.11

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 11, 12 และ 13 มีประสิทธิภาพ 70.73/73.33, 71.04/76.66 และ 70.00/71.11 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนแบบเดี่ยว จำนวน 6 คน พบปัญหาของการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และนำมาปรับปรุง ดังนี้

#### 1.2.1 หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. แก้ไขข้อมูลส่วนตัวไม่ได้	1. ตรวจสอบและปรับแก้ไขโปรแกรมให้ถูกต้อง
2. ฐานความรู้ ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์บางเว็บไซต์ไม่สามารถใช้งานได้	2. ตรวจสอบการลิงค์และปรับแก้ไขให้เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ได้ทุกเว็บไซต์
3. กระดานข่าวตั้งกระทู้ข่าวไม่ได้	3. ตรวจสอบและปรับแก้ไขโปรแกรมที่ใช้ในกระดานข่าวให้ทำงานได้ตามปกติ

#### 1.2.2 หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. กระดานข่าวตั้งกระทู้ข่าวไม่ได้	1. ตรวจสอบและปรับแก้ไขโปรแกรมที่ใช้ในกระดานข่าวให้ทำงานได้ตามปกติ

2. ส่งข้อความทางไปรษณีย์  
อิเล็กทรอนิกส์ไม่ได้

2. ตรวจสอบและปรับแก้ไข  
โปรแกรมที่ใช้ในการส่งข้อความ  
ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้  
ทำงานได้ตามปกติ

### 1.2.3 หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

ปรับปรุง

1. กระดานข่าวตั้งกระทู้ข่าวไม่ได้

1. ตรวจสอบและปรับแก้ไข

โปรแกรมที่ใช้ในกระดานข่าวให้  
ทำงานได้ตามปกติ

2. ส่งข้อความทางไปรษณีย์  
อิเล็กทรอนิกส์ไม่ได้

2. ตรวจสอบและปรับแก้ไข

โปรแกรมที่ใช้ในการส่งข้อความ  
ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้  
ทำงานได้ตามปกติ

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบภาคสนาม (n=38)

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> )		E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	
	11	40	81.15	15	
12	20	80.26	15	81.93	80.26/81.93
13	30	80.20	15	81.05	80.20/81.05

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลการวิจัยประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบภาคสนาม พบว่า ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามด้วยชุดการสอน

ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11, 12 และ 13 มีประสิทธิภาพ 81.15/82.11, 80.26/81.93 และ 80.20/81.05 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 4.4 การเข้าใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=38)

หน่วยที่	การศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง		การศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น	
	จำนวนครั้ง	จำนวนครั้งเฉลี่ยต่อคน	จำนวนครั้ง	จำนวนครั้งเฉลี่ยต่อคน
11	489	13	455	12
12	686	18	613	16
13	765	20	727	19

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิจัยยังพบว่า ขณะทำแบบฝึกหัดนักเรียนเข้าไปใช้ในระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงแบบศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียงของหน่วยที่ 13 มีจำนวนครั้งเฉลี่ยต่อคนสูงสุด (20) ส่วนจำนวนครั้งเฉลี่ยต่อคนที่มีการเข้าใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงแบบศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น พบว่า หน่วยที่ 13 มีค่าสูงสุด (19) เช่นกัน

## ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน  
เครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการ  
ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=38)

หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t
	(15 คะแนน)		(15 คะแนน)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
11	6.10	1.50	12.35	1.37	24.35*
12	7.10	2.01	12.28	0.93	16.45*
13	6.50	1.62	12.16	0.95	22.54*

\*  $p < .05$   $df = 37$ ,  $t = 1.6871$

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิจัยความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการ  
สอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อน  
เรียนหน่วยที่ 11, 12 และ 13 คือ 6.10, 7.10 และ 6.50 คะแนนตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยของคะแนน  
หลังเรียน หน่วยที่ 11, 12 และ 13 คือ 12.35, 12.28 และ 12.16 คะแนนตามลำดับ การเปรียบเทียบ  
ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์  
ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ย  
ของคะแนนก่อนเรียนทั้ง 3 หน่วย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน  
เครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังตารางที่ 4.6 - 4.9

ตารางที่ 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (n=38)

รายการความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	4.51	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ	4.67	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
3. ด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	4.47	0.52	พึงพอใจมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.52</b>	<b>0.50</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.6 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 2 ข้อ จาก 3 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ ( $\bar{X} = 4.67$ )

มีเพียง 1 ข้อ ที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ( $\bar{X} = 4.47$ )



ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (n=38)

รายการความพึงพอใจ			
ในด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. บทเรียน			
1.1 แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน	4.68	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
1.2 แผนการเรียนทำให้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	4.45	0.55	พึงพอใจมาก
1.3 เนื้อหาในบทเรียนเข้าใจง่าย	4.37	0.59	พึงพอใจมาก
1.4 การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น	4.58	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
1.5 กิจกรรมในรูปแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจในเนื้อหา	4.42	0.50	พึงพอใจมาก
1.6 แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนมากขึ้น	4.79	0.41	พึงพอใจมากที่สุด
1.7 เสียงบรรยายชัดเจน ชี้ประเด็นสำคัญของเนื้อหา	4.71	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
2 ฐานความรู้ช่วยเพิ่มพูนเนื้อหาในเรื่องที่เรียนให้นักเรียนมากขึ้น	4.34	0.53	พึงพอใจมาก
3 คำถามพบบ่อยช่วยให้เข้าใจเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก	4.50	0.41	พึงพอใจมาก
4 การเข้าไปใช้ห้องสนทนาทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.50	0.51	พึงพอใจมาก
5 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แจ้งความก้าวหน้าช่วยให้นักเรียนตั้งใจเรียน	4.34	0.53	พึงพอใจมาก
6 กระดานข่าวที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นช่วยให้เกิดความรู้	4.47	0.51	พึงพอใจมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.51</b>	<b>0.50</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>



จากตารางที่ 4.7 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 4 ข้อ จาก 12 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ แนวนตอบมีส่วนทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนมากขึ้น ( $\bar{X} = 4.79$ )

นอกจากนี้ความพึงพอใจอีก 8 ข้อจาก 12 ข้อ มีความพึงพอใจไปในทางเดียวกันอยู่ในระดับมาก คือ คำถามพบบ่อยช่วยให้เข้าใจเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก ( $\bar{X} = 4.50$ )

ตารางที่ 4.8 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ (n=38)

รายการความพึงพอใจ ในด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน	4.47	0.51	พึงพอใจมาก
2. แนวการตอบโจทย์เทียบเคียงช่วยกระตุ้นการคิดตาม	4.61	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
3. ให้โอกาสแก้ตัวทำใหม่โดยไม่จำกัด จากแนวการตอบ โจทย์เทียบเคียง	4.74	0.45	พึงพอใจมากที่สุด
4. แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิด แนวทางแก้ปัญหาได้ดี	4.87	0.34	พึงพอใจมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.67</b>	<b>0.45</b>	<b>พึงพอใจมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.8 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านระบบการให้ความช่วยเหลือ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3 ข้อ จาก 4 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี ( $\bar{X} = 4.87$ )

มีเพียง 1 ข้อ ที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน ( $\bar{X} = 4.47$ )

ตารางที่ 4.9 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (n=38)

รายการความพึงพอใจ			
ในด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	4.45	0.50	พึงพอใจมาก
2 นักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง	4.66	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
3 นักเรียนมีโอกาสได้รับความช่วยเหลือในการเรียนจากระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้การเรียนดีขึ้น	4.63	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
4 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	4.21	0.66	พึงพอใจมาก
5 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน	4.34	0.48	พึงพอใจมาก
6 นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น	4.53	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.47</b>	<b>0.52</b>	<b>พึงพอใจมาก</b>

จากตารางที่ 4.9 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.47$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3 ข้อ จาก 6 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ นักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง ( $\bar{X}=4.66$ )

นอกจากนี้ความพึงพอใจอีก 3 ข้อจาก 6 ข้อ มีความพึงพอใจไปในทางเดียวกันอยู่ในระดับมาก คือ นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ( $\bar{X}=4.45$ )

สำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัยสอบถามในแบบสอบถาม พบว่าไม่มีนักเรียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

## บทที่ 5

### ต้นแบบชิ้นงาน

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วย 3 ภาค ได้แก่

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือประกอบด้วย

- คำนำ
- สารบัญ
- หลักศูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ
- ระบบการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์
- ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- การเตรียมตัวและบทบาทของครูผู้สอน
- ตารางการเรียนรู้
- การประเมิน

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือประกอบด้วย

- คำนำ
- สารบัญ
- ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย(ภาคที่ 1)
- อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน (ภาคที่ 1)
- การเข้าสู่ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับนักเรียน (ภาคที่ 1)
- วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1)
- การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ (ภาคที่ 1)
- เส้นทางการเรียน
- ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1)
- การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน
- ตารางการเรียน (ภาคที่ 1)
- การประเมิน (ภาคที่ 1)

ภาคที่ 3 รายละเอียดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

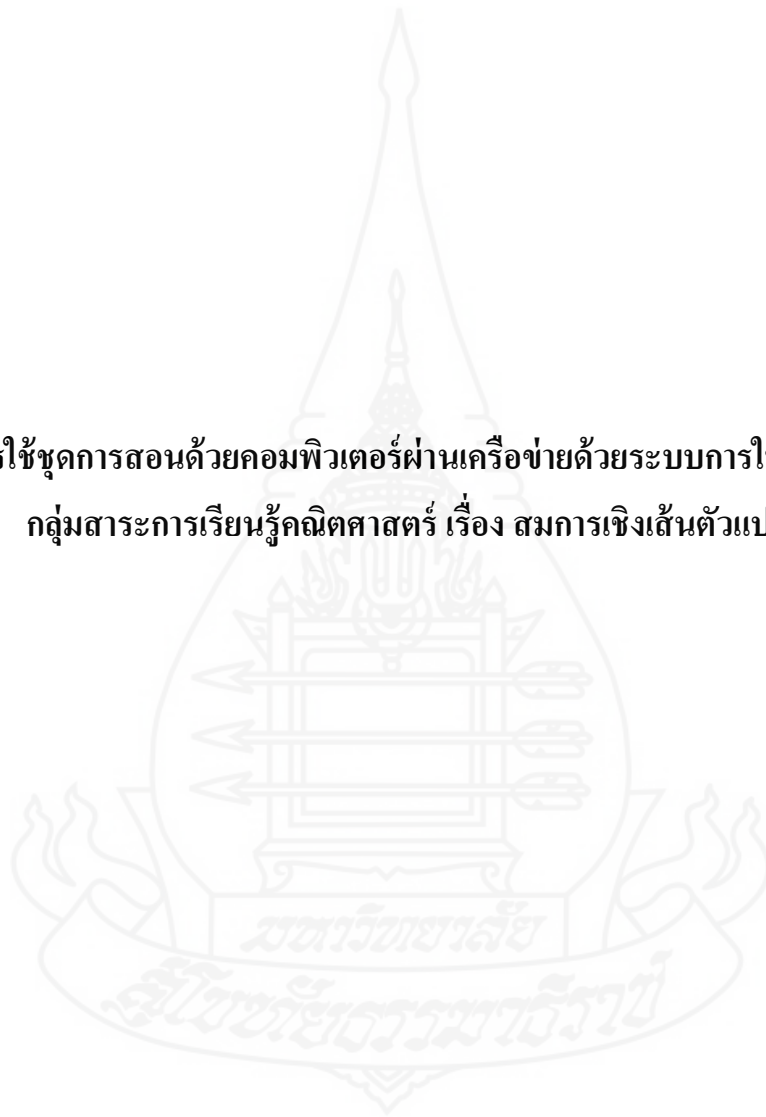
- หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ภาคที่ 1

คู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ



คู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว





## คำนำ

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งมีเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ คือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น พบว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ทั้ง 3 หน่วย คือ 81.15/82.11 80.26/81.93 และ 80.20/81.05 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ผู้ผลิตหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน ไปใช้ในการเรียนการสอน หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้ผลิตขอภัยเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย และหากมีข้อผิดพลาดโปรดแจ้งให้ผู้ผลิตทราบ จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

ธนเดช เนตรเกื้อกูล

ผู้ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	123
สารบัญ.....	124
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	126
คำอธิบายรายวิชา.....	126
วัตถุประสงค์.....	126
รายชื่อหน่วยการเรียนรู้.....	126
ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	127
หน้าโฮมเพจ.....	127
หน้าลงทะเบียน.....	127
หน้าหลัก.....	127
แนะนำการใช้.....	128
แนะนำการเรียนรู้.....	128
หน่วยการเรียนรู้.....	128
แก้ไขข้อมูลส่วนตัว.....	128
ผลการเรียน.....	128
คำถามพบบ่อย.....	128
กระดานข่าว.....	128
ระบบการให้ความช่วยเหลือ.....	128
ฐานความรู้.....	129
ห้องสนทนา.....	129
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์.....	129
ผู้จัดทำ.....	129
ระบบการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	129
ระบบการเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	129
ระบบการเก็บคะแนน.....	129

## สารบัญ (ต่อ)

อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	130
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์.....	130
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียน.....	130
การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	130
การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับครูผู้สอน.....	130
การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน.....	132
วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	135
การใช้เมนูหลัก.....	135
การใช้เมนูรอง.....	143
การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์.....	150
การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์.....	150
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	151
การเตรียมตัวและบทบาทของครูผู้สอน.....	153
การเตรียมตัวของครูผู้สอน.....	153
บทบาทของครูผู้สอน.....	153
ตารางการเรียนรู้.....	154
ตารางการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	154
การประเมิน.....	155
คะแนนทดสอบก่อนเรียน.....	155
คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (แบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง).....	155
คะแนนทดสอบหลังเรียน.....	155

## 1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย (1) คำอธิบายรายวิชา (2) วัตถุประสงค์ และ (3) รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

### 1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ แบบรูปและความสัมพันธ์ ของรูปเรขาคณิตและจำนวน ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ สมการที่เป็นจริงหรือเท็จ คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหา การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

### 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปกำหนดให้ได้
- 1.2.2 เพื่อให้นักเรียนหาจำนวนที่เป็นคำตอบและแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้
- 1.2.3 เพื่อให้นักเรียนเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้
- 1.2.4 เพื่อให้นักเรียนนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในการดำรงชีวิต

### 1.3 รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา
1. ทศนิยมและเศษส่วน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม</li> <li>2. การบวก การลบ การคูณและการหารทศนิยม</li> <li>3. โจทย์ปัญหาทศนิยม</li> <li>4. เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน</li> <li>5. การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน</li> <li>6. โจทย์ปัญหาทศนิยม</li> </ol>
2. การประมาณค่า	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. การประมาณค่าและการปัดเศษ</li> <li>8. โจทย์ปัญหาการประมาณค่า</li> </ol>

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา
3. คู่อันดับและกราฟ	9. คู่อันดับและการเขียนกราฟ 10. กราฟของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	11. ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 12. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 13. โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
5. ความสัมพันธ์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	14. รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ 15. รูปคลี่และมุมมองของรูปสามมิติ

## 2. ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือประกอบด้วย (1) หน้าโฮมเพจ (2) หน้าลงทะเบียน (3) หน้าหลัก (4) แนะนำการใช้ (5) คำถามพบบ่อย (6) กระดานข่าว (7) ระบบการให้ความช่วยเหลือ (8) ฐานความรู้ (9) ห้องสนทนา (10) ผู้จัดทำ (8) แนะนำการเรียน (9) ผลการเรียน และ (10) รายชื่อหน่วยการเรียน

2.1 หน้าโฮมเพจ ประกอบด้วย ตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย ชื่อมหาวิทยาลัย กรอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านสำหรับกรอกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ปุ่มเข้าสู่ระบบ และลงทะเบียนเรียน

2.2 หน้าลงทะเบียน สำหรับนักเรียนยังไม่เคยใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้มาก่อนจะต้องลงทะเบียนเรียนและกรอกข้อมูลตามที่กำหนด ได้แก่ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน เลขประจำตัว ชื่อ นามสกุล อีเมลแอดเดรส และเบอร์โทรศัพท์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียน กรอกข้อมูลผู้ใช้คือ acr (ตามด้วยเลขประจำตัว) และรหัสผ่าน คือเลขประจำตัวนักเรียน

2.3 หน้าหลัก ประกอบด้วย (1) ส่วนบน แสดงตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย ชื่อมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2) ส่วนรองลงมา จากส่วนบน แสดง ชื่อผู้ใช้ เมนูหลัก ได้แก่ คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และผู้จัดทำ (3) ส่วนซ้ายมือ แสดงเมนู หน้าหลัก แนะนำการใช้ แนะนำการเรียน หน่วยการเรียน ผลการเรียน แก้ไขข้อมูลส่วนตัว และออก

จากระบบ (4) ส่วนกลางจอภาพ แสดงข้อความ ยินดีต้อนรับผู้เข้าใช้ แนะนำให้ผู้ใช้สมัครเมล สำหรับรับส่งข้อมูล และเตรียมโปรแกรมที่ใช้อ่านเอกสาร

**2.4 แนะนำการใช้** เป็นส่วนที่แนะนำวิธีการใช้งานชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วยการใช้เมนู หน่วยการเรียนรู้ ปุ่มและสัญลักษณ์ คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ห้องสนทนา ฐานความรู้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว และผลการเรียน

**2.5 แนะนำการเรียน** เป็นส่วนที่แนะนำการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ 15 หน่วย ขั้นตอนการเรียน รายละเอียดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตารางเรียน และการประเมิน

**2.6 หน่วยการเรียนรู้** ได้แก่ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยในแต่ละหน่วย ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) แผนการเรียน (3) เนื้อหาและแบบฝึกหัด และ (4) แบบทดสอบหลังเรียน

**2.7 แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว** เป็นส่วนแสดงข้อมูลของนักเรียนจากการลงทะเบียน ซึ่งนักเรียนสามารถแก้ไขข้อมูลของตนเองได้ ยกเว้นชื่อผู้ใช้

**2.8 ผลการเรียน** เป็นส่วนแสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน ในแต่ละหน่วยแบ่งการแสดงผลคะแนนออกเป็นดังนี้ (1) ผลคะแนนประจำหน่วย แสดงผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน ผลคะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัดแต่ละหัวเรื่อง และผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน จำนวนครั้งที่ขอความช่วยเหลือจากระบบการให้ความช่วยเหลือซึ่งแยกเป็น จำนวนครั้งที่ใช้โจทย์เทียบเคียงและจำนวนครั้งที่ใช้เฉลยตรง และ (2) ผลคะแนนรายชื่อของแบบฝึกหัดประจำแต่ละหัวเรื่องซึ่งมี 15 ช่อง แต่จะมีคะแนนเฉพาะข้อที่ได้ทำเท่านั้น

**2.9 คำถามพบบ่อย** สร้างขึ้นหลังจากที่ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม แล้วนำคำถามที่นักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเรียนมาสร้างเป็นคำถามพบบ่อย

**2.10 กระดานข่าว** มีการตั้งกระทู้ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนทุกคนเข้าไปแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่น่าสนใจในแต่ละหน่วย โดยไม่มีการเก็บผลคะแนน

**2.11 ระบบการให้ความช่วยเหลือ** เป็นส่วนที่แนะนำว่าระบบการช่วยเหลือเป็นอย่างไร และจะช่วยเหลือนักเรียนอย่างไรได้บ้าง



2.12 **ฐานความรู้** เป็นส่วนที่นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วย

2.13 **ห้องสนทนา** เป็นส่วนที่ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เมื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วนักเรียนสามารถซักถามข้อสงสัย แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่นๆ ได้โดยใช้ห้องสนทนา ซึ่งไม่มีการเก็บผลคะแนน มีการกำหนดตารางเวลาของแต่ละหน่วย หน่วยละ 1 ชั่วโมง 20 นาที

2.14 **ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์** เป็นการรับ-ส่งข้อความกัน ในกรณีที่ต้องการความเป็นส่วนตัวด้วยโดยอ้างอิงรหัสผู้ใช้ในการรับส่ง สามารถส่งถึงทีละคน หรือเป็นกลุ่มก็ได้

2.15 **ผู้จัดทำ** แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ ประกอบด้วย รูปภาพ ชื่อ-สกุล ประวัติการศึกษา สถานที่ทำงาน ตำแหน่งงาน อีเมลแอดเดรส และผลงานทางวิชาการ

### 3. ระบบการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ระบบการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) ระบบการเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) ระบบการเก็บคะแนน

3.1 **ระบบการเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย** ในส่วนของการเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จากหน้าโฮมเพจ นักเรียนกรอกชื่อและรหัสผ่าน ในช่องชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ตามที่นักเรียนได้ทำการลงทะเบียนไว้ จากนั้นคลิกปุ่มเข้าสู่ระบบ ถ้านักเรียนใส่ชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง ก็จะสามารถเข้าสู่ระบบได้ แต่หากนักเรียนใส่ชื่อหรือรหัสผ่านผิด ไม่สามารถเข้าสู่ชุดการสอนได้

3.2 **ระบบการเก็บคะแนน** แบ่งออกเป็น การเก็บบันทึกผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน โดยเก็บไว้ในฐานข้อมูลทันทีหลังจากนักเรียนส่งคำตอบ และสามารถดูจากผลการเรียนได้ทันทีเช่นกัน

#### 4. อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

อุปกรณ์อำนวยความสะดวกเป็นสิ่งที่จำเป็นพื้นฐานที่ผู้ดูแลเว็บไซต์และนักเรียนจะต้องใช้เพื่อดำเนินการเรียนชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์ และ (2) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียน

##### 4.1 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์

4.1.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนระบบภาษาไทย และสนับสนุนการประมวลผลชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยโปรแกรมภาษา PHP

4.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

4.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์ทางด้านของ Multimedia

4.1.4 ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำแสดงผลเว็บเพจ (Web Browser) ซึ่งสามารถแสดงเอกสาร MySQL, Codeignitor Framework

##### 4.2 อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียน

4.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

4.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์ทางด้านของ Multimedia

4.2.3 ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำแสดงผลเว็บเพจ (Google Chrome)

#### 5. การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

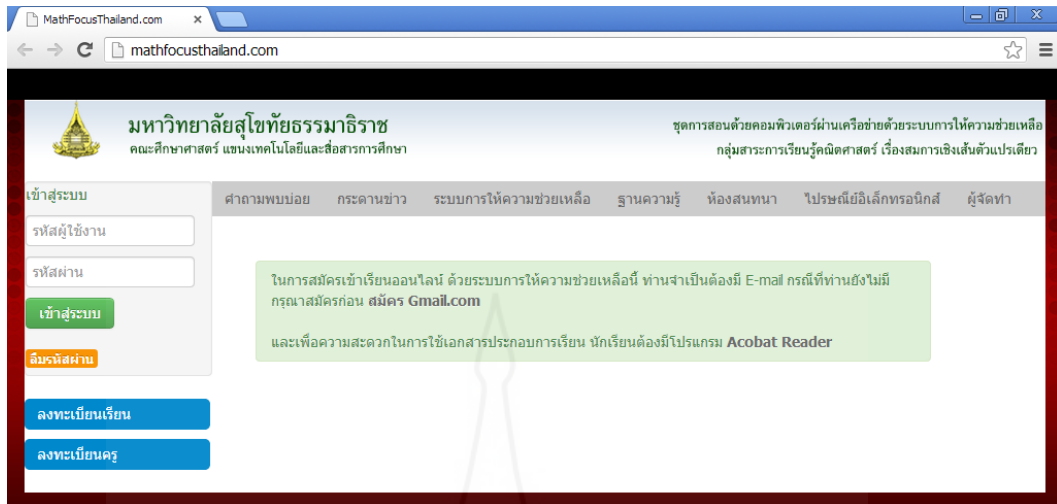
##### 5.1 การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับครูผู้สอน

5.1.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการต่อเชื่อมระบบเครือข่าย

5.1.2 เปิดโปรแกรมแสดงผลการเข้าเว็บไซต์ (Google Chrome)

5.1.3 พิมพ์ชื่อ URL ในช่อง Address bar ได้แก่

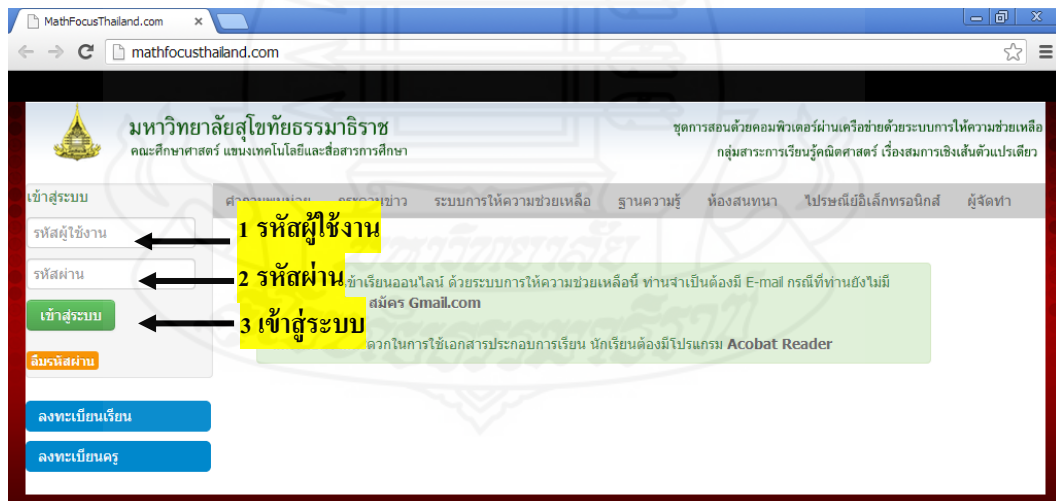
<http://www.mathfocusthailand.com> แล้วกดปุ่ม Enter เพื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะปรากฏหน้าโฮมเพจ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงหน้าโฮมเพจของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

5.1.4 เข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 2 จะปรากฏหน้าหลัก โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1-3 ดังนี้

- 1) ใส่ข้อความในช่องชื่อผู้ใช้ โดยพิมพ์ **tanadej**
- 2) ใส่ข้อความในช่องรหัสผ่าน โดยพิมพ์ **tanadej**
- 3) คลิกปุ่มเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



ภาพที่ 2 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

5.1.5 จากนั้นจะปรากฏหน้าหลักของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 3 ซึ่งการแสดงผลข้อมูลของครูผู้สอนต่างจากนักเรียนในส่วนของการแสดงผลการเรียนรู้ คือ ครูผู้สอนสามารถดูผลการเรียนของนักเรียนได้ทั้งหมด



ภาพที่ 3 หน้าหลักของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย(สำหรับครู)

## 5.2 การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน

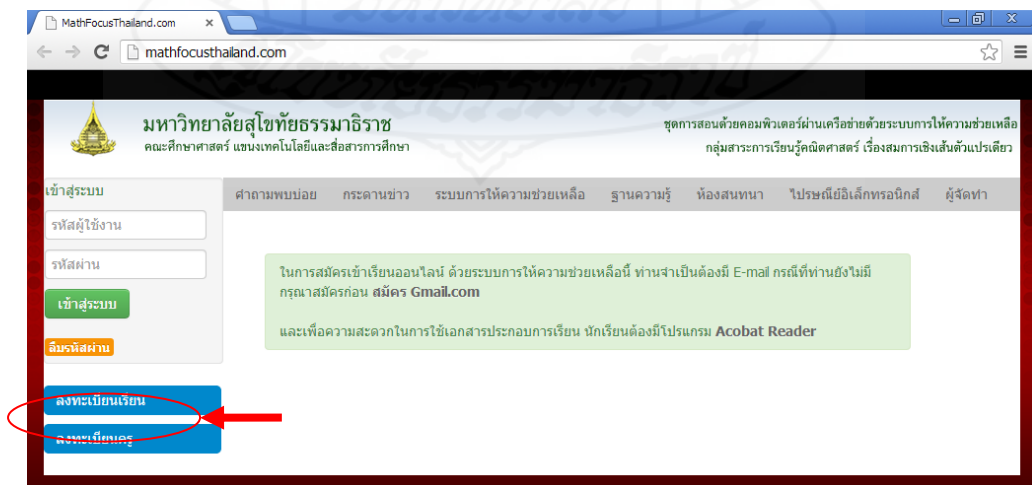
5.2.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีระบบเครือข่าย

5.2.2 เปิดโปรแกรมแสดงผลการเข้าเว็บ ไซด์(Google Chrome)

5.2.3 พิมพ์ชื่อ URL ในช่อง Address bar คือ <http://www.mathfocusthailand.com>

แล้วกดปุ่ม Enter เพื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะปรากฏหน้าโฮมเพจ ดังภาพที่ 1

5.2.4 ลงทะเบียนเพื่อขอสิทธิ์การเข้าใช้ โดยการคลิกที่ข้อความ ลงทะเบียนเรียน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งของการลงทะเบียนเรียน

5.2.5 ลงทะเบียนโดยกรอกข้อมูลในส่วนที่ 1 คือ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ดังภาพที่ 5 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียน กรอกข้อมูลผู้ใช้ คือ **acr**(ตามด้วยเลขประจำตัว) และรหัสผ่านคือ เลขประจำตัว และข้อมูลส่วนตัวให้นักเรียนกรอกข้อมูลตามความเป็นจริง ในส่วนที่ 2 คือ เลือกอาจารย์ที่ปรึกษา เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วคลิกปุ่ม ลงทะเบียนเรียน

MathFocusThailand.com

mathfocusthailand.com/register/student

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เข้าสู่ระบบ

รหัสผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบ

ลืมรหัสผ่าน

ลงทะเบียนเรียน

ลงทะเบียนครู

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา โปรแกรมยี่เอ็เล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ลงทะเบียนเรียน

ชื่อ

นามสกุล

ชื่อเล่น

ระดับชั้น

โรงเรียน

เขต กรุงเทพมหานคร

วัน / เดือน / ปีเกิด

Username

Password

Confirm Password

Email

ที่อยู่ปัจจุบัน

ชื่อ / สกุล ผู้ปกครอง

E-mail ผู้ปกครอง

อาชีพ

สถานที่ทำงาน

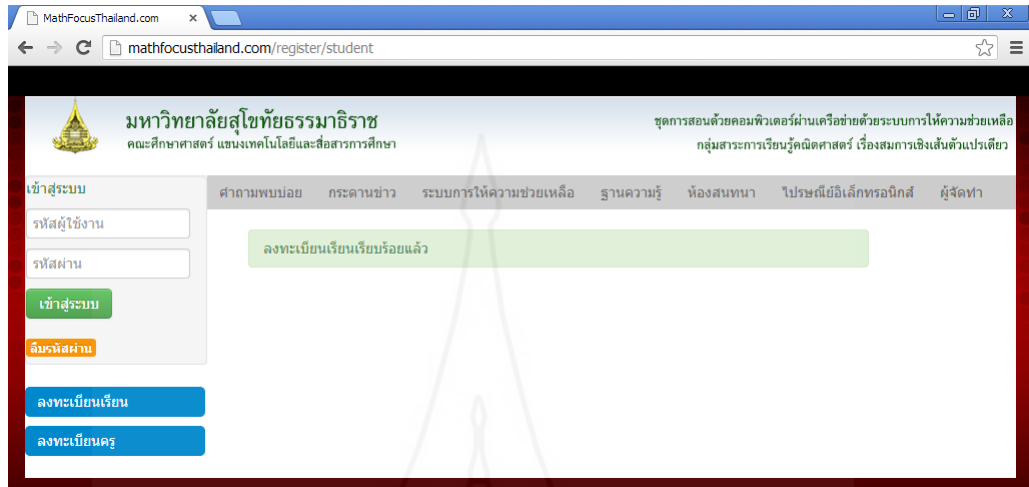
ชื่อ / สกุล อาจารย์ที่ปรึกษา

เลขที่ เนตรเกือกกุล

ลงทะเบียนเรียน

ภาพที่ 5 แสดงหน้าลงทะเบียนเรียน

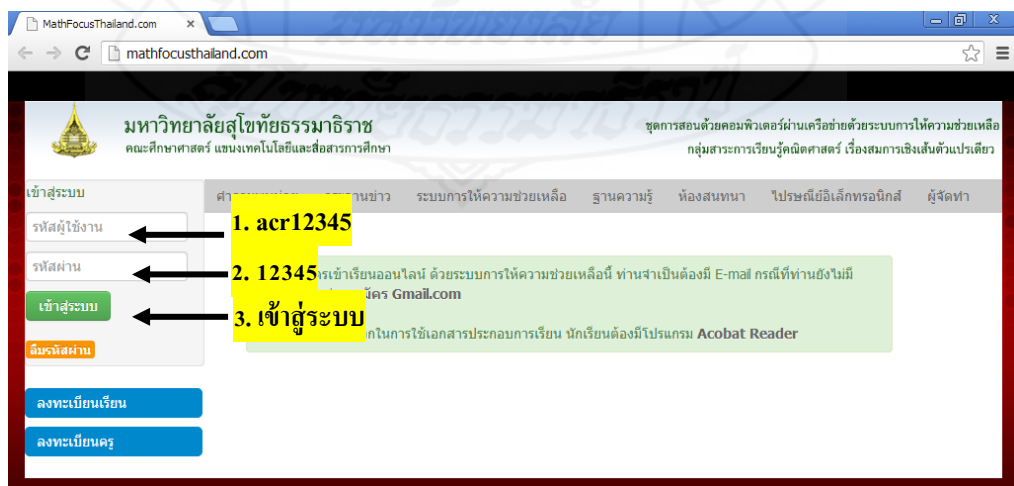
5.2.6 เมื่อลงทะเบียนเรียน เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลต้องครบถ้วนและถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด ปรากฏหน้าแสดงการตอบรับการลงทะเบียน ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงการตอบรับการลงทะเบียน

5.2.7 คลิกเข้าสู่ระบบ ที่นี้ ปรากฏหน้าโฮมเพจของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังภาพที่ 1 (ข้อ 6.1) จากนั้นเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1-3 (ปรากฏหน้าหลัก ดังภาพที่ 7) ดังนี้

- 1) ใส่ข้อความในช่องชื่อผู้ใช้ โดยพิมพ์ชื่อ ที่นักเรียนลงทะเบียนไว้ เช่น **acr12345**
- 2) ใส่รหัสผ่าน โดยพิมพ์ รหัสผ่าน ที่นักเรียนลงทะเบียนไว้
- 3) คลิกปุ่มเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



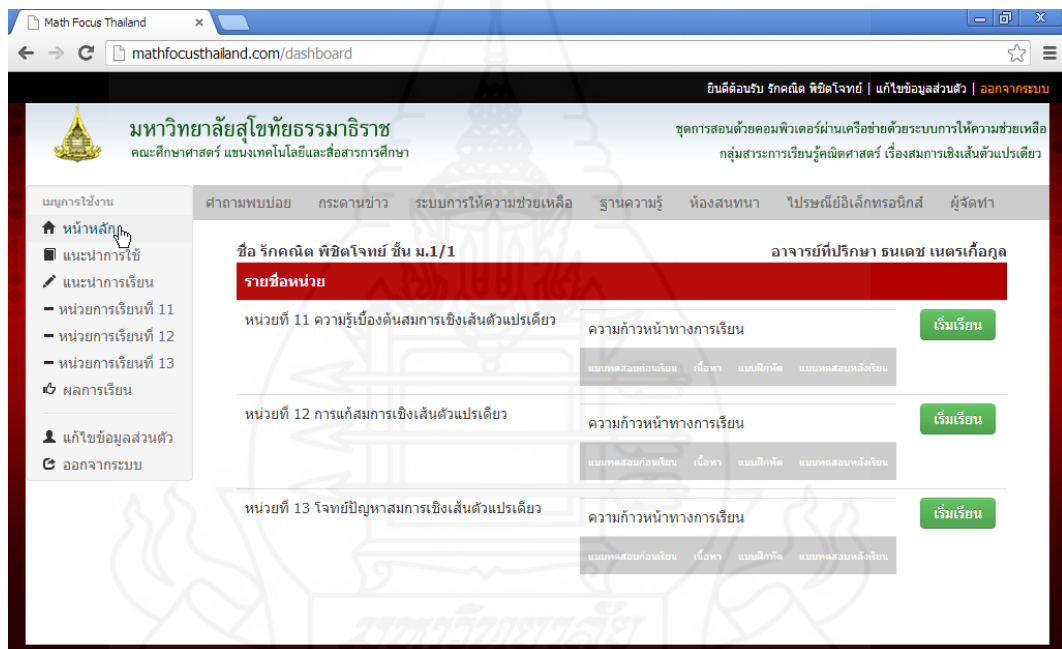
ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



## 6. วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) การใช้เมนูหลัก และ (2) การใช้เมนูรอง

6.1 การใช้เมนูหลัก เมนูหลัก ดังภาพที่ 1 ประกอบด้วยด้านขวา (1) หน้าหลัก (2) แนะนำการใช้ (3) แนะนำการเรียน (3) หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยที่ 11 หน่วยที่ 12 และหน่วยที่ 13 (4) ผลการเรียนรู้ (5) แก้ไขข้อมูลส่วนตัว (6) ออกจากระบบ และด้านบน (7) คำถามพบบ่อย (8) กระดานข่าว (9) ระบบการให้ความช่วยเหลือ (11) ฐานความรู้ (12) ห้องสนทนา (13) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ (14) ผู้จัดทำ



ภาพที่ 8 หน้าหลักแสดงเมนูหลักของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

6.1.1 หน้าหลัก เมื่อนักเรียนต้องการกลับมายังหน้าแรกของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ให้คลิกหน้าหลักเพื่อกลับมาเริ่มต้นการเรียนชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอีกครั้ง ดังภาพที่ 8

6.1.2 แนะนำการใช้ เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ เมนู หน่วยการเรียนรู้ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว ผลการเรียนรู้ คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ห้องสนทนา ฐานความรู้ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ และการใช้ปุ่มและสัญลักษณ์โดยคลิกที่หัวข้อที่ต้องการทราบ ระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของแต่ละหัวข้อด้านล่าง ดังภาพที่ 9

Math Focus Thailand | mathfocusthailand.com/manual

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แนะนำการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้**
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว  
ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.คณิต พีชิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

แนะนำการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย

1. การใช้เมนูหลัก

หน้าหลัก	แนะนำการใช้	แนะนำการเรียน	บทเรียน	ผลการเรียน	แก้ไขข้อมูลส่วนตัว	ออกจากระบบ
คำถามพบบ่อย	กระดานข่าว	ระบบการให้ความช่วยเหลือ	ฐานความรู้	ห้องสนทนา	ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	ผู้จัดทำ

2. การใช้เมนูรอง

แบบทดสอบก่อนเรียน	แผนการเรียน	เนื้อหา	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน

3. อื่นๆ

การใช้ปุ่มและและสัญลักษณ์

ภาพที่ 9 แสดงส่วนของเมนูแนะนำการใช้

**6.1.3 แนะนำการเรียน** เป็นส่วนที่อธิบายการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียน ส่วนประกอบของชุดการสอน ตารางเรียน และการประเมิน โดยคลิกที่หัวข้อที่ต้องการได้รับคำแนะนำ ระบบจะแสดงรายละเอียดข้อมูลของแต่ละหัวข้อด้านล่าง ดังภาพที่ 10

Math Focus Thailand | mathfocusthailand.com/manual/learning

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แนะนำการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน**
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว  
ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.คณิต พีชิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

แนะนำการเรียนของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย

คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	รายชื่อหน่วยการเรียนรู้	ขั้นตอนการเรียน	ตารางการเรียน	การประเมิน

1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตและจำนวนประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ สมการที่เป็นจริงหรือเท็จ คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากันการเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหา การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2 วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปกำหนดให้ได้
- 2.2 เพื่อให้นักเรียนหาจำนวนที่เป็นคำตอบและแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้
- 2.3 เพื่อให้นักเรียนเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหา แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้
- 2.4 เพื่อให้นักเรียนนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆในการ

ภาพที่ 10 แสดงส่วนของแนะนำการเรียน

**6.1.4 หน่วยการเรียนรู้** เป็นหน้าแสดงหัวข้อของหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 11 หน่วยที่ 12 และหน่วยที่ 13 นักเรียนเลือกศึกษาหน่วยการเรียนรู้ตามต้องการ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีส่วนประกอบ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียนรู้ เนื้อหาและแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน ดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 แสดงส่วนประกอบหลักของหน่วยการเรียนรู้

**6.1.5 ผลการเรียนรู้** เป็นส่วนที่แสดงผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และ จำนวนครั้งที่ใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ ถ้านักเรียนยังไม่ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนในจะ ไม่แสดงผลคะแนนดังภาพที่ 12

ภาพที่ 12 แสดงผลการเรียน



**6.1.9 กระดานข่าว** มีการตั้งกระทู้เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่น่าสนใจในแต่ละหน่วย โดยไม่มีการเก็บผลคะแนน ดังภาพที่ 15

ภาพที่ 15 แสดงหน้ากระดานข่าว

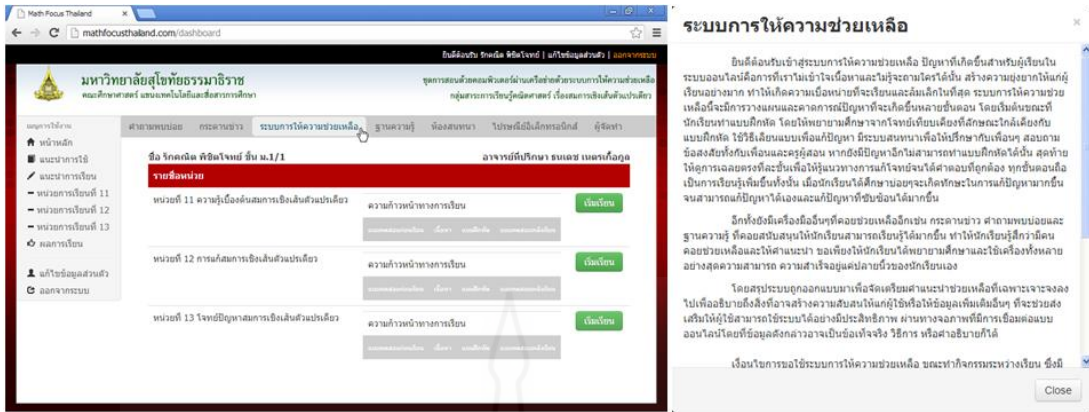
**6.1.10 ระบบการให้ความช่วยเหลือ** เป็นการแนะนำประเภท และเงื่อนไขการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ รวมถึงระดับคะแนน ซึ่งจะแสดงในหน้าต่างใหม่ ดังภาพที่ 16

เงื่อนไขการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ ขณะทำกิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่งมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. ศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง สามารถศึกษาได้ไม่จำกัดจำนวนครั้งและไม่เสียคะแนน เป็นการพัฒนาทักษะการสร้างความรู้ใหม่จากประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับร่วมกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่
2. ศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น โดยแต่ละข้อสามารถศึกษาได้ 4 ขั้น ซึ่งคะแนนที่ได้จะแบ่งตามระดับ ดังนี้

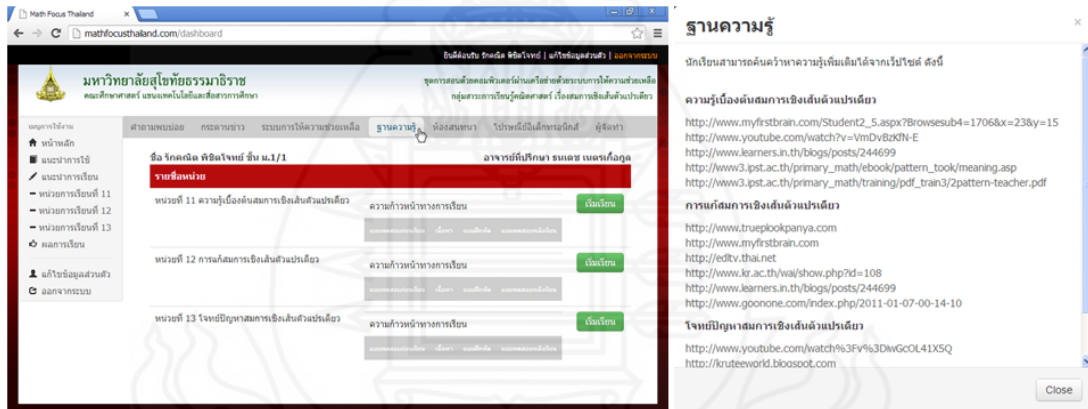
ระดับขั้น	คะแนนที่ได้รับเมื่อตอบถูก
ศึกษาจาก โจทย์เทียบเคียง	1.00
ศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ระดับที่ 1	0.75
ศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ระดับที่ 2	0.50
ศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ระดับที่ 3	0.25
ศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ระดับที่ 4	0.00





ภาพที่ 16 แสดงหน้าระบบการให้ความช่วยเหลือ

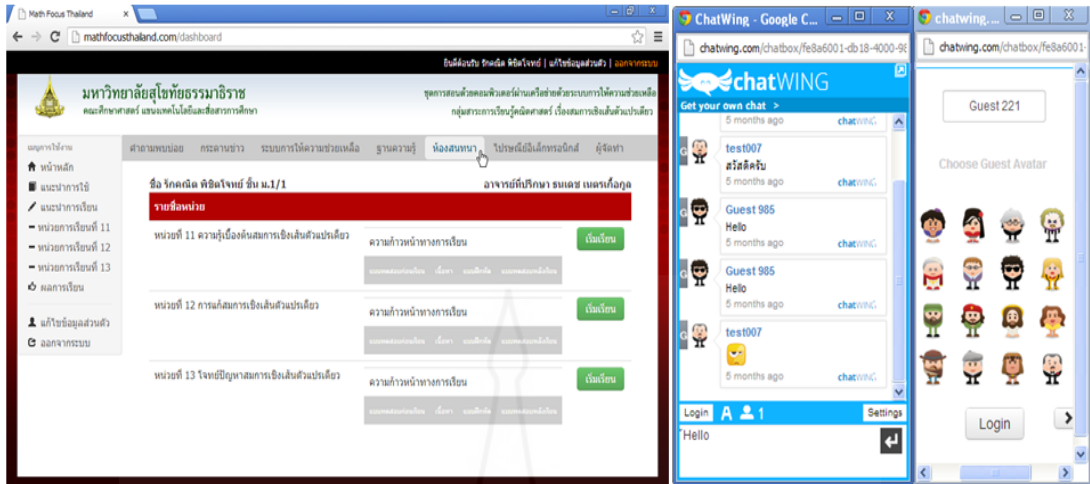
6.1.11 **ฐานความรู้** เป็นส่วนที่นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาในแต่ละหน่วย ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 แสดงหน้าฐานความรู้

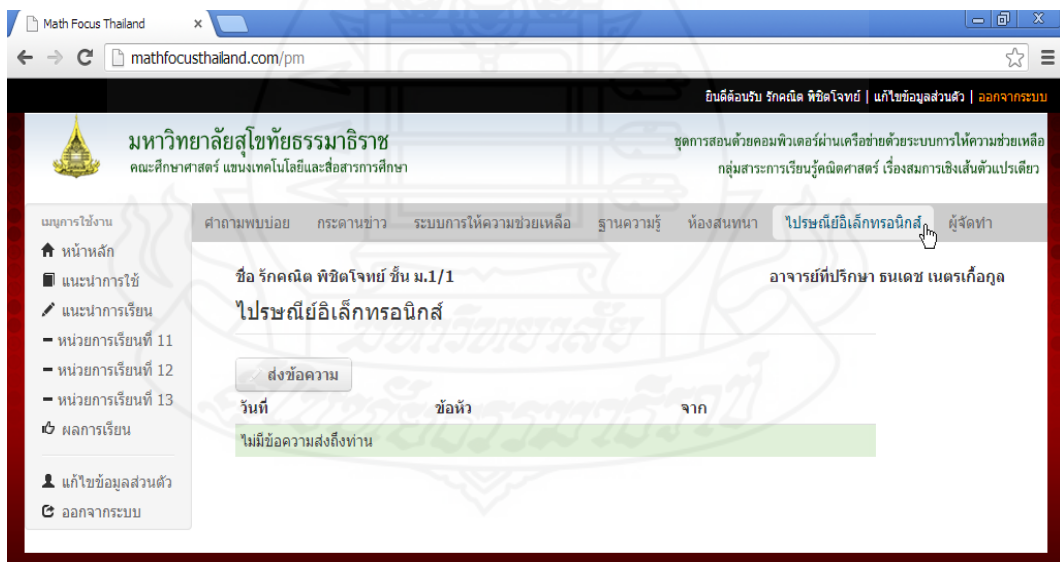
6.1.12 **ห้องสนทนา** เป็นส่วนที่ทำให้นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และนักเรียนนักเรียน เมื่อเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแล้วนักเรียนสามารถซักถามข้อสงสัย แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นคนอื่นๆ ได้โดยเข้าใช้ห้องสนทนา ซึ่งไม่มีการเก็บผลคะแนน ดังภาพที่ 18



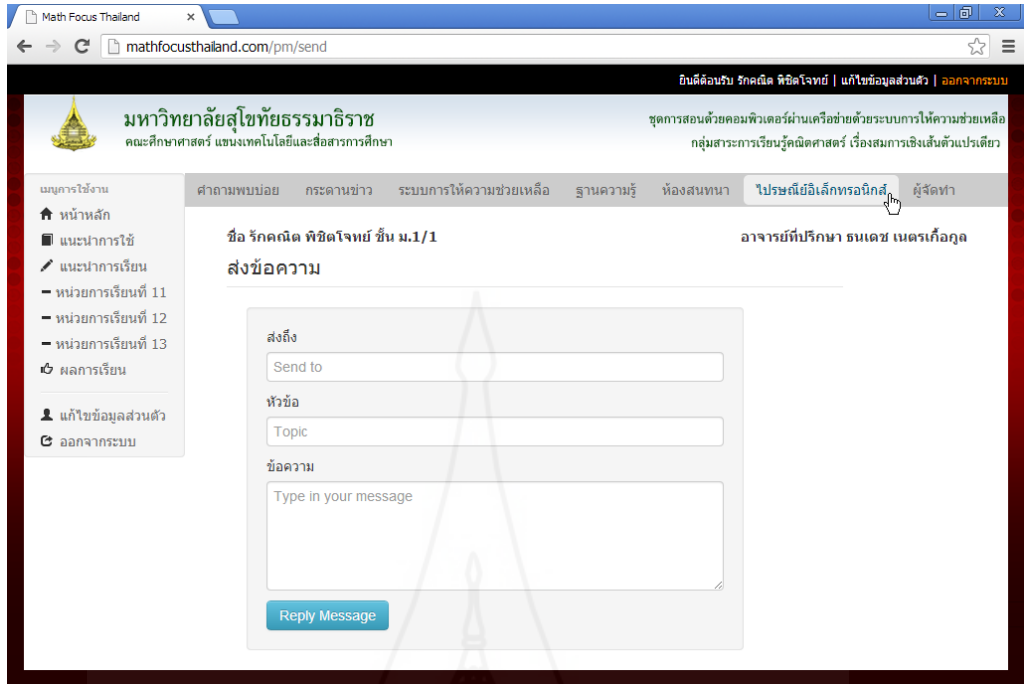


ภาพที่ 18 แสดงส่วนของห้องสนทนา

6.1.13 *ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์* ใช้สำหรับการส่งข้อความติดต่อสอบถามข้อสงสัยกับครูผู้สอนหรือเพื่อนเป็นการส่วนตัว ในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้ ซึ่งผู้รับสามารถรับและอ่านข้อความได้ โดยเข้ามาตรวจสอบว่ามีข้อความที่ส่งมาหรือไม่ และในการรับ-ส่งจะใช้ชื่อ รหัสผู้ใช้ ดังภาพที่ 19 และ 20

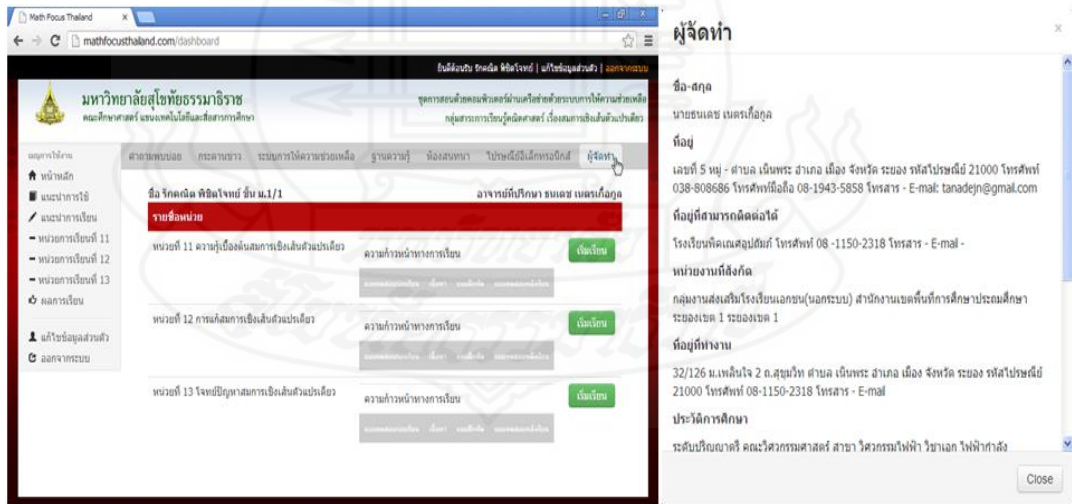


ภาพที่ 19 แสดงหน้าไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(ตรวจสอบข้อความเข้า)



ภาพที่ 20 แสดงหน้าไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(ส่งข้อความ)

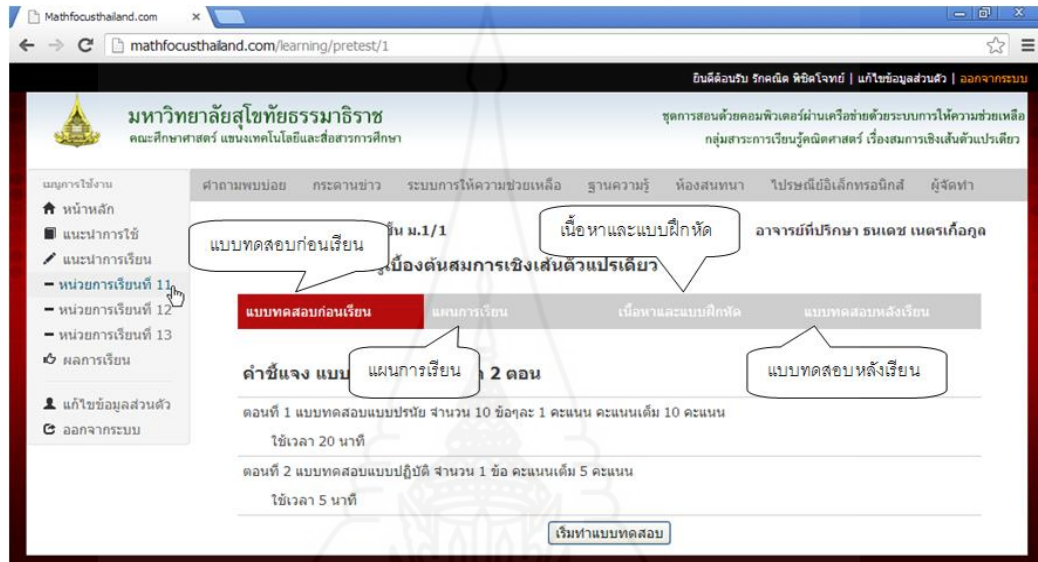
6.1.14 ผู้จัดทำ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ ประกอบด้วย รูปภาพ ชื่อ-สกุล ที่อยู่ อีเมลแอดเดรส สถานที่ทำงาน ประวัติการศึกษา และผลงานทางวิชาการ ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แสดงหน้าผู้จัดทำ

## 6.2 การใช้เมนูรอง

เมื่อคลิกในส่วนของหน่วยการเรียนรู้ที่เป็นเมนูหลัก จะปรากฏเมนูรองเพื่อเข้าไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) แผนการเรียนรู้ (3) เนื้อหาและแบบฝึกหัด และ (4) แบบทดสอบหลังเรียน ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 ส่วนแสดงหน้าแรกของหน่วยการเรียนรู้ (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

**6.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน** เป็นขั้นตอนแรกของการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ของแต่ละหน่วย โดยเริ่มต้นจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบ่งการทดสอบเป็น 2 ตอน ได้แก่ แบบทดสอบตอนที่ 1 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยมีการเก็บผลคะแนนในฐานข้อมูลทันที พร้อมทั้งเฉลยให้นักเรียนทราบ และแสดงผลคะแนนรวมทั้งหมดเมื่อส่งคำตอบ ดังภาพที่ 23 และแบบทดสอบตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ ดังภาพที่ 24



Mathfocusthailand.com

mathfocusthailand.com/learning/objective/1

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คณิตคือรับ รักคณิต พิชิตโจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

แบบการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รักคณิต พิชิตโจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เบลร์เกื้อกูล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน	<b>แผนการเรียนรู้</b>	เนื้อหาและแบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
-------------------	-----------------------	---------------------	-------------------

หน่วยที่11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เค้าโครงเนื้อหา

- 11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์
- 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 11.3 ค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน

แนวคิด

11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รูปเรขาคณิต รูปอื่นๆหรือจำนวน ด้วยการนำสิ่งเหล่านี้มาเรียงลำดับกันตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อทราบกฎเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ซึ่งกำหนดในแต่ละแบบรูป เราก็จะสามารถบอก คาดเดาหรือคาดการณ์ได้ว่าสิ่งต่างๆรูปเรขาคณิต รูปอื่นๆหรือจำนวนในลำดับต่อไปคืออะไร

11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หมายถึงสมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว และเลขชี้กำลังของตัวแปรเป็น 1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะสามารถเขียนให้อยู่ในรูปอย่างง่าย ดังนี้  
 $ax + b = 0$  ; เมื่อ a, b เป็นค่าคงตัว และ a ไม่เท่ากับ 0

11.3 ค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้ว ทำให้สมการนี้เป็นจริง สมบัติของการเท่ากัน คือ ปริมาณสองสิ่งเท่ากัน เมื่อกระทำการบวก ลบ คูณ และหารทั้งสองสิ่งด้วยวิธีการเดียวกันแล้ว ผลลัพธ์ยังคงเท่ากันเหมือนเดิม

วัตถุประสงค์

- 11.1 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "แบบรูปและความสัมพันธ์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะรูปแบบและความสัมพันธ์ได้
- 11.2 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้
- 11.3 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "ค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติการเท่ากัน" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติการเท่ากันได้

แผนผังแนวคิด หน่วยที่11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

```

    graph LR
      A[หน่วยที่11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว] --> B[11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์]
      A --> C[11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
      A --> D[11.3 ค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน]
      B --> B1[11.1.1 แบบรูปของเรขาคณิต]
      B --> B2[11.1.2 แบบรูปของจำนวน]
      C --> C1[11.2.1 ความหมายของสมการ]
      C --> C2[11.2.2 สมการที่มีตัวแปรและสมการที่ไม่มีตัวแปร]
      C --> C3[11.2.3 สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ]
      C --> C4[11.2.4 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
      D --> D1[11.3.1 ความหมายของคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
      D --> D2[11.3.2 สมบัติของการเท่ากันของการบวกและการลบ]
      D --> D3[11.3.3 สมบัติของการเท่ากันของการคูณและการหาร]
    
```

ภาพที่ 25 แสดงรายละเอียดของแผนการเรียนรู้ (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

6.2.3 เนื้อหาและแบบฝึกหัด หลังจากที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วเสร็จ ในหน้าเนื้อหาและแบบฝึกหัด ปุ่มเนื้อหาจะสามารถทำงาน เพื่อให้ให้นักเรียนเลือกศึกษาในแต่ละหัวเรื่อง ซึ่งจะต้องศึกษาเนื้อหาก่อนและทำแบบฝึกหัดตามที่หัวเรื่อง ดังภาพที่ 26

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/lesson/1

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชื่อ รัตติณัฐ พิชิตใจไทย ชั้น ม.1/1

อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน    แผนการเรียน    **เนื้อหาและแบบฝึกหัด**    แบบทดสอบหลังเรียน

**คำแนะนำ** นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 11.1.1	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต)	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 11.1.2	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 11.2	ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 11.3	คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและ สมบัติของการเท่ากัน	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>

ภาพที่ 26 แสดงส่วนของเนื้อหาและแบบฝึกหัด (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

เมื่อเลือกหัวเรื่องที่ต้องการ ได้แล้ว จะเข้าสู่การศึกษาเนื้อหา ในที่นี้ยกตัวอย่าง หัวเรื่องที่ 11.1.1 เนื้อหา ประกอบด้วย มัลติมีเดีย ที่จะบรรยายเนื้อหาและสรุปประเด็นสำคัญ ดังภาพที่ 27

Math Focus Thailand - Google Chrome

mathfocusthailand.com/learning/lesson2/1

JW Player

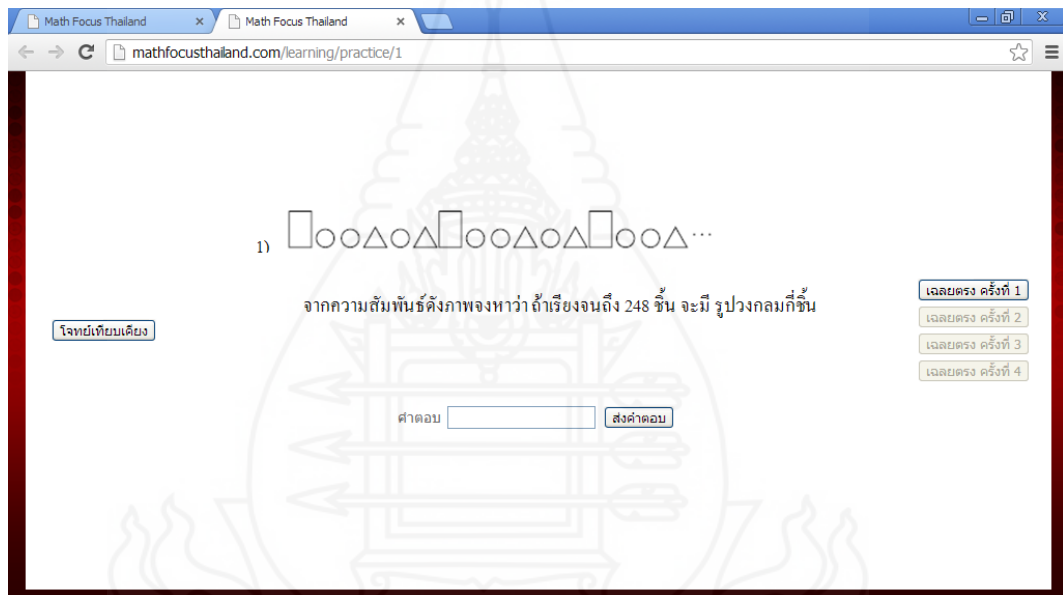
**แบบรูปและความสัมพันธ์**

แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ  
รูปเรขาคณิต รูปอื่นๆหรือจำนวน ด้วยกรณำสิ่งเหล่านี้มา  
เรียงลำดับกันตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อทราบกฎเกณฑ์  
หรือความสัมพันธ์ที่กำหนดในแต่ละแบบรูป เราจะ  
สามารถบอก ค่าเฉลี่ยหรือค่าการณได้ว่าสิ่งต่างๆรูป  
เรขาคณิต อื่นๆหรือจำนวนในลำดับต่อไปคืออะไร

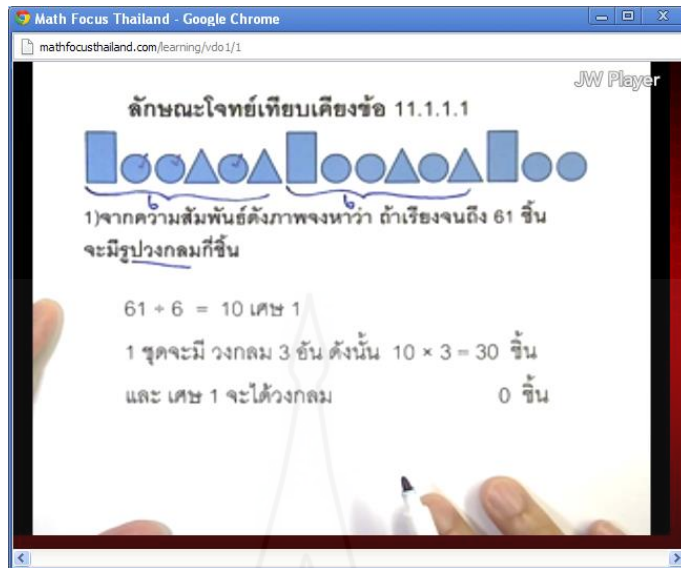
ภาพที่ 27 แสดงส่วนการบรรยายเนื้อหาและสรุป (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)



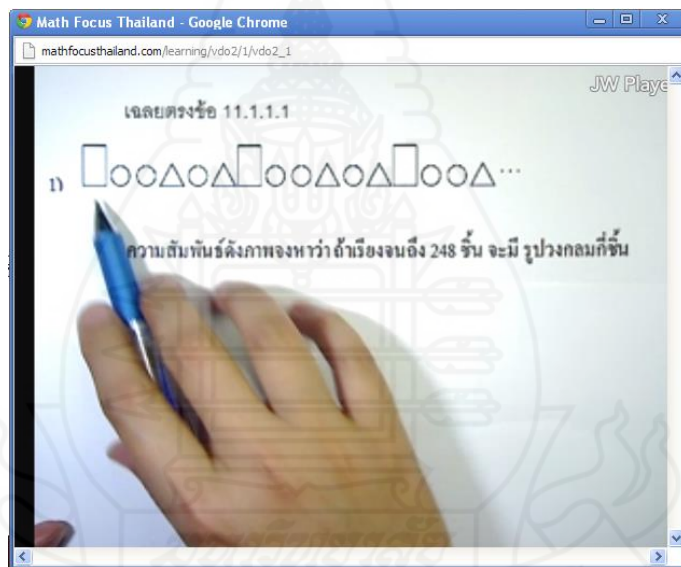
6.2.4 แบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ ซึ่งจะปรับตามระดับความสามารถของนักเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกที่ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1- 5 ได้ 5 คะแนนเต็ม จะถูกจัดให้ทำแบบฝึกหัดข้อที่เพิ่มระดับความยากเป็น ข้อที่ 11-15 รวมเป็น 10 ข้อ และ กลุ่มที่สองที่ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1- 5 แต่ได้คะแนนน้อยกว่า 5 คะแนน จะถูกจัดให้ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 6-10 ต่อไป รวมเป็น 10 ข้อเช่นกัน ซึ่งในขณะที่ทำแบบฝึกหัดนั้นนักเรียนสามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้จากระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง ซึ่งสามารถดูได้ไม่จำกัดจำนวนครั้งโดยไม่มีค่าธรรมเนียม หากศึกษาแล้วยังทำไม่ได้สามารถใช้ระบบช่วยเหลือโดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น ซึ่งมีการให้คะแนนแตกต่างกันตามระดับการขอความช่วยเหลือ เป็น 0.75, 0.50, 0.25 และ 0 คะแนน ตามลำดับ ดังภาพที่ 28-30



ภาพที่ 28 แสดงส่วนของหน้าแบบฝึกหัด(ตัวอย่างหน่วยที่ 11 หัวเรื่องที่ 11.1.1)



ภาพที่ 29 แสดงส่วนระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง(ตัวอย่างหน่วยที่ 11)



ภาพที่ 30 แสดงส่วนระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละเอียดขึ้น (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

**6.2.5 แบบทดสอบหลังเรียน** เมื่อศึกษาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยครบทุกหัวเรื่องแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายของการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ของแต่ละหน่วย ต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน แบ่งการทดสอบเป็น 2 ตอน ได้แก่ แบบทดสอบตอนที่ 1 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยมีการเก็บผลคะแนนในพื้นฐานข้อมูลทันที พร้อมทั้งเฉลยให้นักเรียนทราบ และแสดงผลคะแนนรวมทั้งหมดเมื่อส่งคำตอบ ดังภาพที่ 31-32 และแบบทดสอบตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ ดังภาพที่ 33

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/posttest/1

ยินดีต้อนรับ รศ.ดร.พิชิตใจ หทัย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.ดร.พิชิตใจ หทัย ชื่น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน  
ใช้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน  
ใช้เวลา 5 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

ภาพที่ 31 แสดงส่วนของแบบทดสอบหลังเรียน(ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/posttest/1

ยินดีต้อนรับ รศ.ดร.พิชิตใจ หทัย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.ดร.พิชิตใจ หทัย ชื่น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ (กรณีมีตัวเลือกให้เติม ก, ข, ค, และ ง เท่านั้น)

1. จำนวน 25 กับ 81 จะสัมพันธ์กับแบบรูปข้อใด

ก. 5, 10, 15, 20, ...

ข. 3, 6, 9, 12, ...

ค. 1, 4, 9, 16, ...

ง. 1, 2, 4, 7, ....

คำตอบ

ภาพที่ 32 แสดงส่วนของแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบตอนที่ 1 (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. จากแบบรูปจำนวนนี้ จงหาจำนวนที่มีความสัมพันธ์เดียวกันเดิมในช่องว่าง

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ....., 55

คำตอบ

ส่งคำตอบ

ภาพที่ 33 แสดงส่วนของแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบที่ 2 ภาคปฏิบัติ (ตัวอย่างหน่วยที่ 11)

## 7. การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์

ในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ปุ่มและสัญลักษณ์จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงไปยังส่วนที่นักเรียนต้องการศึกษาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งปุ่มและสัญลักษณ์ที่ใช้ในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้ออกแบบให้มีชื่อที่สอดคล้องกับหน้าที่ มีดังต่อไปนี้

ภาพปุ่มและสัญลักษณ์	หน้าที่
	ลงทะเบียนเรียนสำหรับนักเรียนใหม่
	เข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
	สมัครผู้ใช้งานใหม่ ในกรณีที่สมัครผู้ใช้งาน
	เริ่มเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
	เริ่มทำข้อสอบก่อนเรียนและข้อสอบหลังเรียน
	ศึกษาเนื้อหาประจำหัวเรื่องโดยการบรรยาย
	ทำแบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง
	ส่งคำตอบเพื่อให้ระบบทำการตรวจและส่งผลคะแนนย้อนกลับทันที
	ใช้ในการทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1

เอกสารประกอบการเรียน

ศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาจากโจทย์ลักษณะเทียบเคียง

ศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาจากเฉลยตรงแบบแบ่งชั้น

ดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียน จะอยู่ที่แต่ละหน่วย  
การเรียน

## 8. ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นตอนการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) ศึกษาแนะนำการใช้ (2) ศึกษาแนะนำการเรียน (3) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (4) ศึกษาแผนการเรียน (5) ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัด (6) ศึกษากระบวนการให้ความช่วยเหลือทางตรง (7) ศึกษารู้นความรู้ (8) ศึกษาคำถามพบบ่อย (9) ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา (10) อภิปรายและแสดงความคิดเห็นในกระดานข่าว และ (11) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

**8.1 ศึกษาแนะนำการใช้** เป็นส่วนอธิบายและแนะนำวิธีการใช้งาน ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เกี่ยวกับการใช้ เมนู หน่วยการเรียน ผลการเรียน แก้ไขข้อมูลส่วนตัว คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลผู้จัดทำ และการใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ โดยเข้าไปศึกษาแต่ละหัวข้อ

**8.2 ศึกษาแนะนำการเรียน** เป็นส่วนที่อธิบายและแนะนำการเรียนด้วย ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ รายชื่อหน่วยการเรียน 15 หน่วย ขั้นตอนการเรียน รายละเอียดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตารางการเรียน และการประเมิน โดยเข้าไปศึกษาแต่ละหัวข้อ

**8.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน** เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบก่อนเรียนภาคปฏิบัติ อีก 1 ข้อ ผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูลทันที

**8.4 ศึกษาแผนการเรียน** ประกอบด้วย แผนผังความคิด แก์าโครงเนื้อหา หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์

**8.5 ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัด** ประกอบด้วย มัลติมีเดียบรรยายเนื้อหาและสรุป และทำแบบฝึกหัด ซึ่งต้องทำแบบฝึกหัดทันทีหลังจากศึกษาเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องแล้ว โดยเป็นแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ และมีระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงอยู่ โดยแต่ละหัวเรื่องจะออกแบบให้มีการทำแบบฝึกหัดหัวเรื่องละ 10 ข้อ โดยแบบฝึกหัดจะออกแบบมาตามระดับความสามารถของนักเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกที่ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1- 5 ได้ 5 คะแนนเต็ม จะถูกจัดให้ทำ

แบบฝึกหัดข้อที่เพิ่มระดับความยากเป็น ข้อที่ 11-15 รวมเป็น 10 ข้อ และ กลุ่มที่สองที่ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 1- 5 แต่ได้คะแนนน้อยกว่า 5 คะแนน จะถูกจัดให้ทำแบบฝึกหัดข้อที่ 6-10 ต่อไป รวมเป็น 10 ข้อเช่นกัน ผลคะแนนจากแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูลทันที ซึ่งสามารถตรวจสอบจากผลการเรียน

**8.6** ศึกษากระบวนการให้ความช่วยเหลือทางตรง มี 2 แบบ คือ ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้แก่ ศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง(แสดงวิธีการทำโจทย์ตัวอย่าง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หาคำตอบจริง) และศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น(แสดงแนวทางการหาคำตอบที่ถูกต้องที่ละขั้นตอนจนได้คำตอบจริง)

**8.7** ศึกษาฐานความรู้ จากลิงค์ที่เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆในแต่ละหน่วย

**8.8** ศึกษาคำถามพบบ่อย ใช้ค้นหาข้อคำถามที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

**8.9** ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนตามเวลาที่กำหนด

**8.10** อภิปรายและแสดงความคิดเห็นกระทู้ในกระดานข่าว เกี่ยวกับเนื้อหาสาระตามหัวข้อ ที่กำหนดไว้ตามเวลาที่กำหนด

**8.11** ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ อีก 1 ข้อ ผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ฐานข้อมูลทันที

## 9. การเตรียมตัวและบทบาทของครูผู้สอน

**9.1** การเตรียมตัวของครูผู้สอน ประกอบด้วย (1) ก่อนการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ขณะใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) หลังใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

### 9.1.1 ก่อนใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอย่างละเอียด  
2) ตรวจสอบที่อยู่เว็บไซต์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
ตรวจสอบการเชื่อมโยงเว็บไซต์ของฐานความรู้ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง

### 9.1.2 ขณะใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) ครูผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียนด้วย ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



2) ครูผู้สอนตรวจสอบการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในกระดานข่าว และปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนในห้องสนทนา

3) ครูผู้สอนควรตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนจากรายงานผลการเรียน และกระตุ้นนักเรียนให้ใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

### 9.1.3 หลังใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) นำคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาตรวจสอบ เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้า

2) ตรวจสอบการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอนที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล

## 9.2 บทบาทของครูผู้สอน

9.2.1 ครูผู้สอนเป็นแหล่งความรู้ ต้องให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

9.2.2 ครูผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนตลอดเวลาที่มีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามเวลาที่กำหนด

## 10. ตารางการเรียน

ตารางการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย ตารางการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในระหว่างเรียนนักเรียนต้องศึกษาในส่วนของคำถามพบบ่อย ฐานความรู้ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นตามหัวข้อระบุในกระดานข่าว การใช้ห้องสนทนาและตรวจสอบผลการเรียน

ตารางการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยในแต่ละหน่วยนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามเวลาและหัวข้อที่กำหนดไว้ ดังนี้

วัน/เวลา	หัวข้อ
วันที่ 1 13.50-15.30 น.	หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1.1 พุทธิพิสัย (ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ) 1.2 ทักษะพิสัย (แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 1 ข้อ)

วัน/เวลา	หัวข้อ
	2. ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัด 2.1 ศึกษาเนื้อหาที่ละหัวเรื่อง และทำแบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้นประจำหัวเรื่องทันที จนครบทุกหัวเรื่อง 3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3.1 พุทธิพิสัย (ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ) 3.2 ทักษะพิสัย (แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 1 ข้อ)
วันที่ 2 13.50-15.30 น.	หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1.1 พุทธิพิสัย (ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ) 1.2 ทักษะพิสัย (แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 1 ข้อ) 2. ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัด 2.1 ศึกษาเนื้อหาที่ละหัวเรื่อง และทำแบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น ประจำหัวเรื่องทันที จนครบทุกหัวเรื่อง 3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3.1 พุทธิพิสัย (ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ) 3.2 ทักษะพิสัย (แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 1 ข้อ)
วันที่ 3 13.50-15.30 น.	หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1.1 พุทธิพิสัย (ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ) 1.2 ทักษะพิสัย (แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 1 ข้อ) 2. ศึกษาเนื้อหาและแบบฝึกหัด 2.1 ศึกษาเนื้อหาที่ละหัวเรื่อง และทำแบบฝึกหัดแบบปรนัยตอบสั้น ประจำหัวเรื่องทันที จนครบทุกหัวเรื่อง 3. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 3.1 พุทธิพิสัย (ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ) 3.2 ทักษะพิสัย (แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น จำนวน 1 ข้อ)

## 11. การประเมิน

การประเมินการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในแต่ละหน่วย ประกอบด้วย (1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน (2) คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (แบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง) และ (3) คะแนนทดสอบหลังเรียน

<b>11.1 คะแนนทดสอบก่อนเรียน</b>	<b>รวม 15 คะแนน</b>
11.1.1 ภาคทฤษฎี แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก	
จำนวน 10 ข้อ	10 คะแนน
11.1.2 ภาคปฏิบัติ แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น	
จำนวน 1 ข้อ	5 คะแนน
<b>11.2 คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (แบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง)</b>	<b>รวม 10 คะแนน</b>
11.2.1 แบบฝึกหัดประจำหัวเรื่อง แบบปรนัย ตอบสั้น	
หัวเรื่องละ 10 ข้อ	10 คะแนน
<b>11.3 คะแนนทดสอบหลังเรียน</b>	<b>รวม 15 คะแนน</b>
11.3.1 ภาคทฤษฎี แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก	
จำนวน 10 ข้อ	10 คะแนน
11.3.2 ภาคปฏิบัติ แบบทดสอบแบบปรนัยตอบสั้น	
จำนวน 1 ข้อ	5 คะแนน

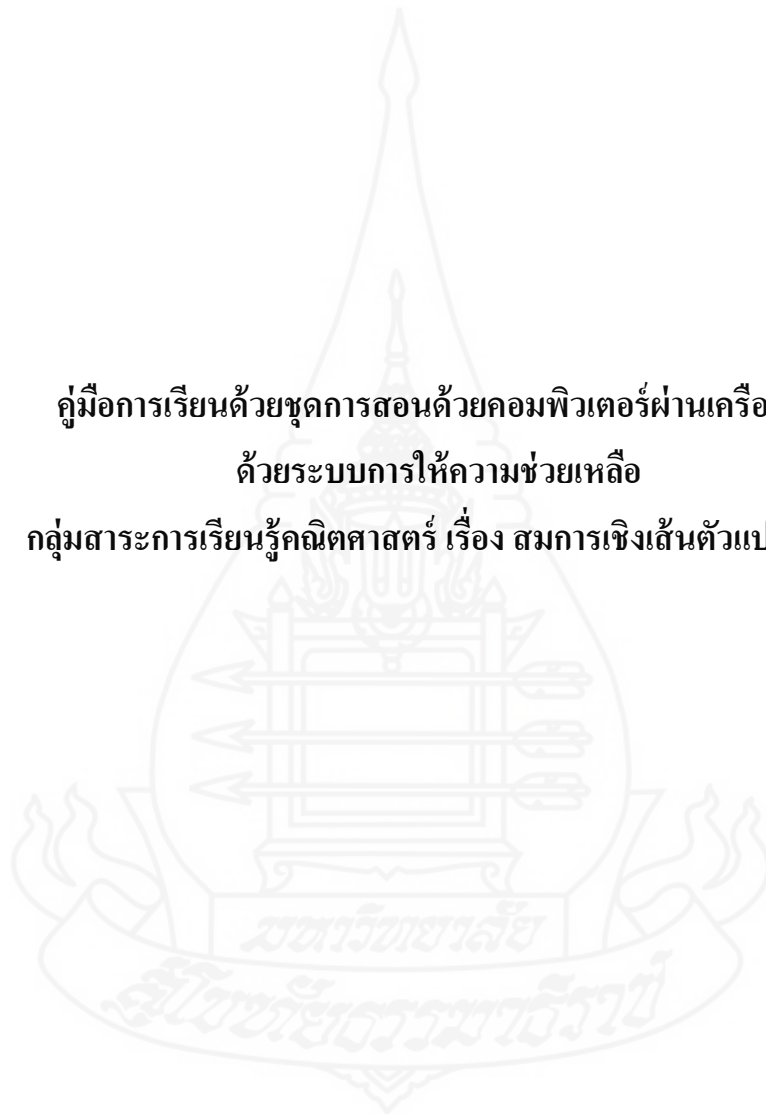
## ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

### หมายเหตุ

1. ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....(ภาคที่ 1 หน้า 127-129)
2. อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอน  
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....(ภาคที่ 1 หน้า 130)
3. การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
สำหรับนักเรียน.....(ภาคที่ 1 หน้า 132-134)
4. วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....(ภาคที่ 1 หน้า 135-150)
5. การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์.....(ภาคที่ 1 หน้า 150-151)
6. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....(ภาคที่ 1 หน้า 151-152)
7. ตารางการเรียนรู้.....(ภาคที่ 1 หน้า 153-154)
8. การประเมิน.....(ภาคที่ 1 หน้า 155)

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



## คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ประกอบด้วย คำนำ สารบัญ ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียน การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับนักเรียน วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตารางการเรียนรู้ การประเมิน เส้นทางการเรียน และการเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน

คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จะมีประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อมูลในคู่มือการเรียนรู้นี้ผิดพลาดประการใด ขอให้จับบันทึกและแจ้งให้ครูผู้สอนทราบเพื่อดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนคนอื่นต่อไป

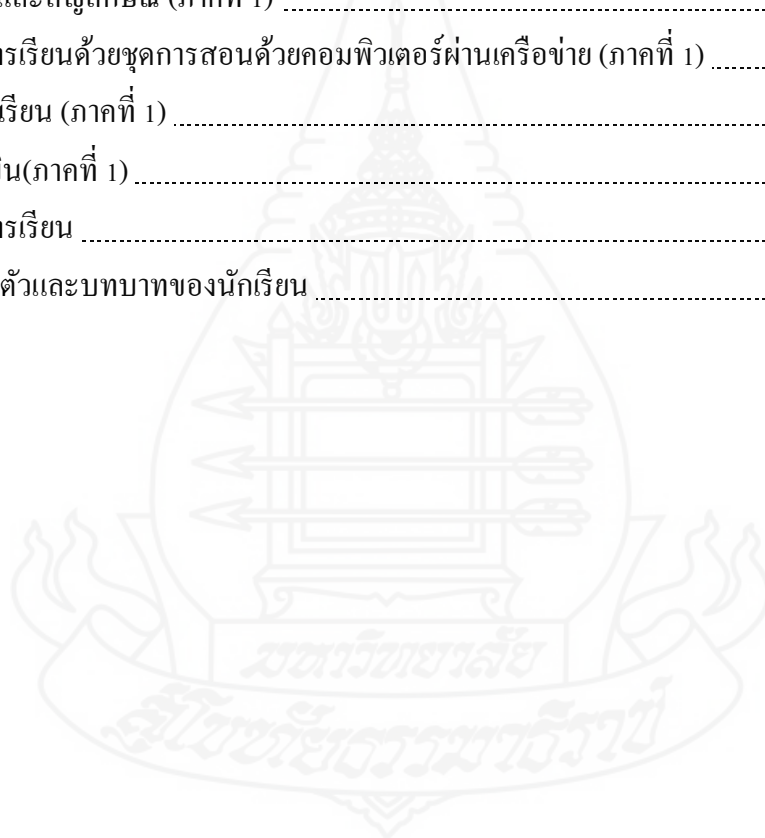
ธนเดช เนตรเกื้อกูล

ผู้ผลิตชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

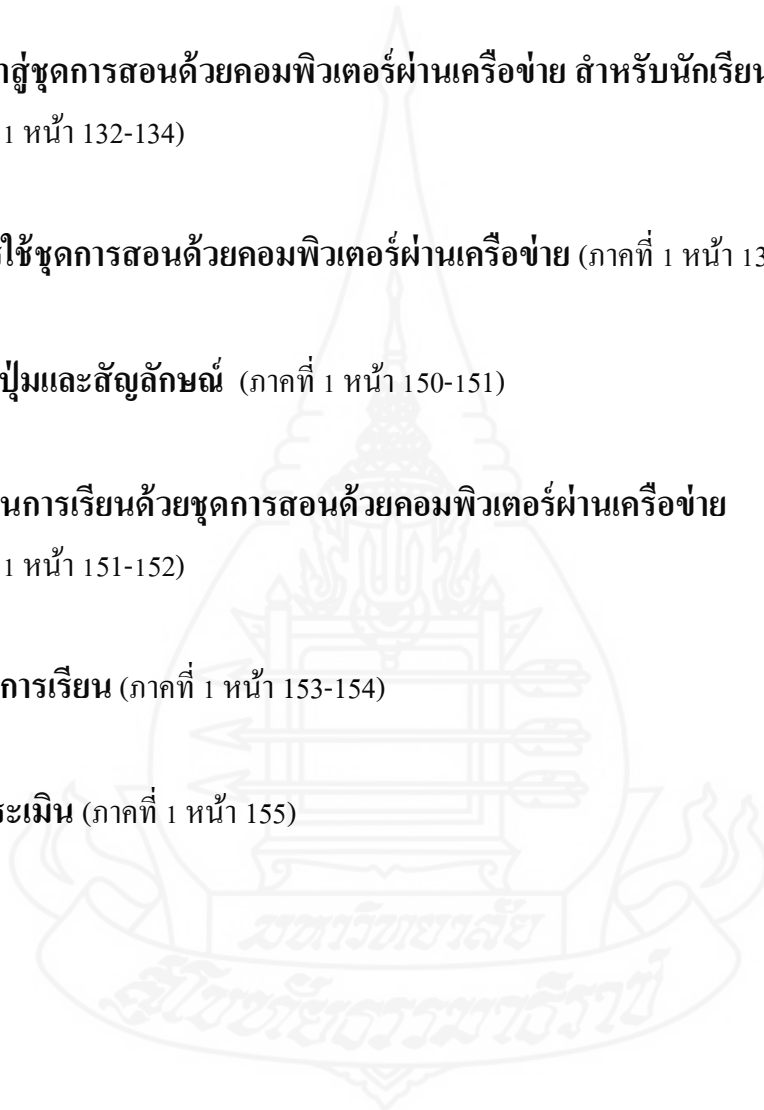


## สารบัญ

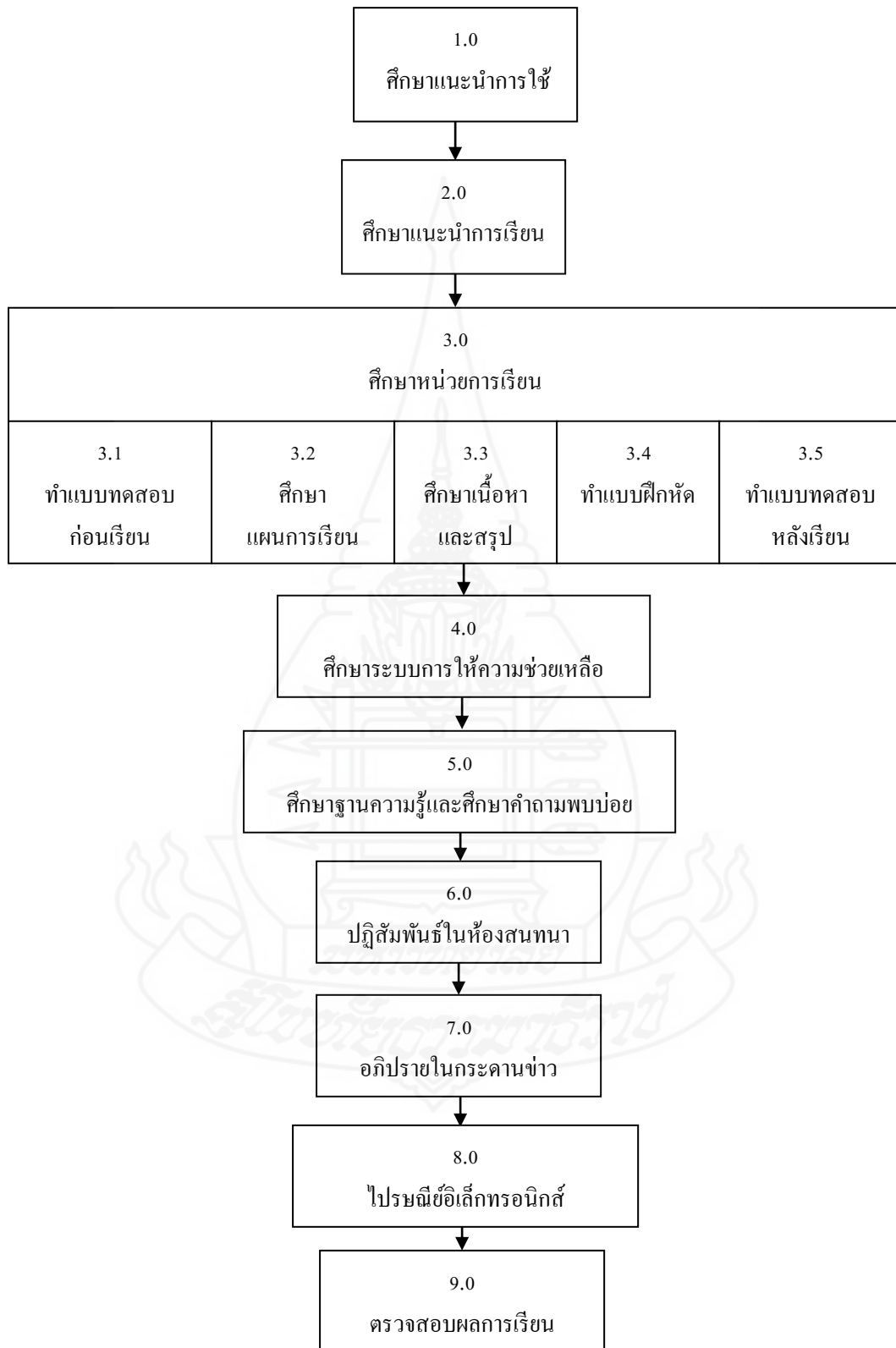
	หน้า
คำนำ .....	158
สารบัญ .....	159
ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1) .....	160
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย(ภาคที่ 1) .....	160
ารเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับนักเรียน (ภาคที่ 1) .....	160
วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1) .....	160
การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ (ภาคที่ 1) .....	160
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1) .....	160
ตารางการเรียนรู้ (ภาคที่ 1) .....	160
การประเมิน(ภาคที่ 1) .....	160
เส้นทางการเรียน .....	161
การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน .....	162



1. ส่วนประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1 หน้า 127-129)
2. อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
สำหรับนักเรียน (ภาคที่ 1 หน้า 130)
3. การเข้าสู่ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับนักเรียน  
(ภาคที่ 1 หน้า 132-134)
4. วิธีการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (ภาคที่ 1 หน้า 135-150)
5. การใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ (ภาคที่ 1 หน้า 150-151)
6. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
(ภาคที่ 1 หน้า 151-152)
7. ตารางการเรียนรู้ (ภาคที่ 1 หน้า 153-154)
8. การประเมิน (ภาคที่ 1 หน้า 155)



## 9. เส้นทางการเรียน



## 10. การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน

### 10.1 การเตรียมตัวของนักเรียน

10.1.1 นักเรียนต้องศึกษาคู่มือการเรียนอย่างละเอียด

10.1.2 นักเรียนตรวจสอบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้พร้อมสำหรับการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

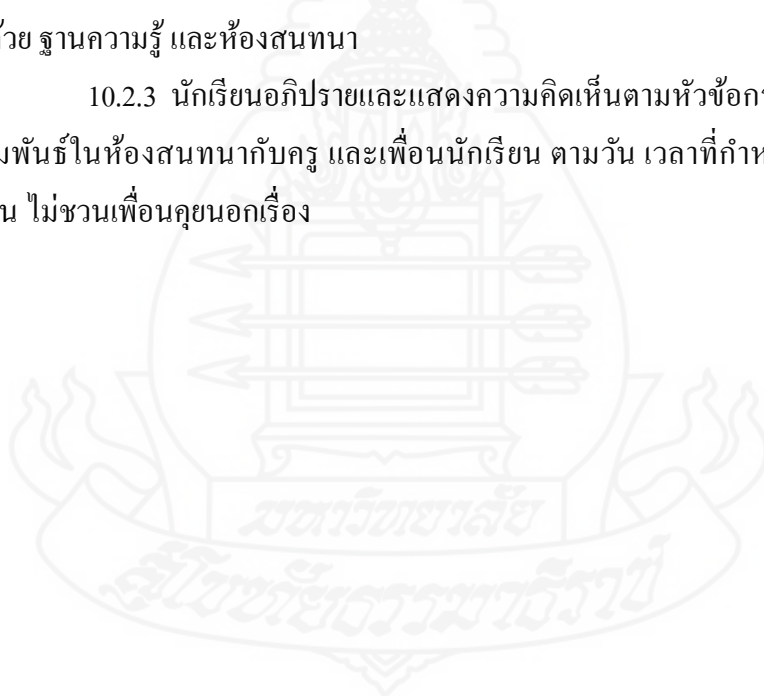
10.1.3 นักเรียนตรวจสอบการเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้พร้อมสำหรับการเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

### 10.2 บทบาทของนักเรียน

10.2.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนทุกบทเรียนอย่างตั้งใจ

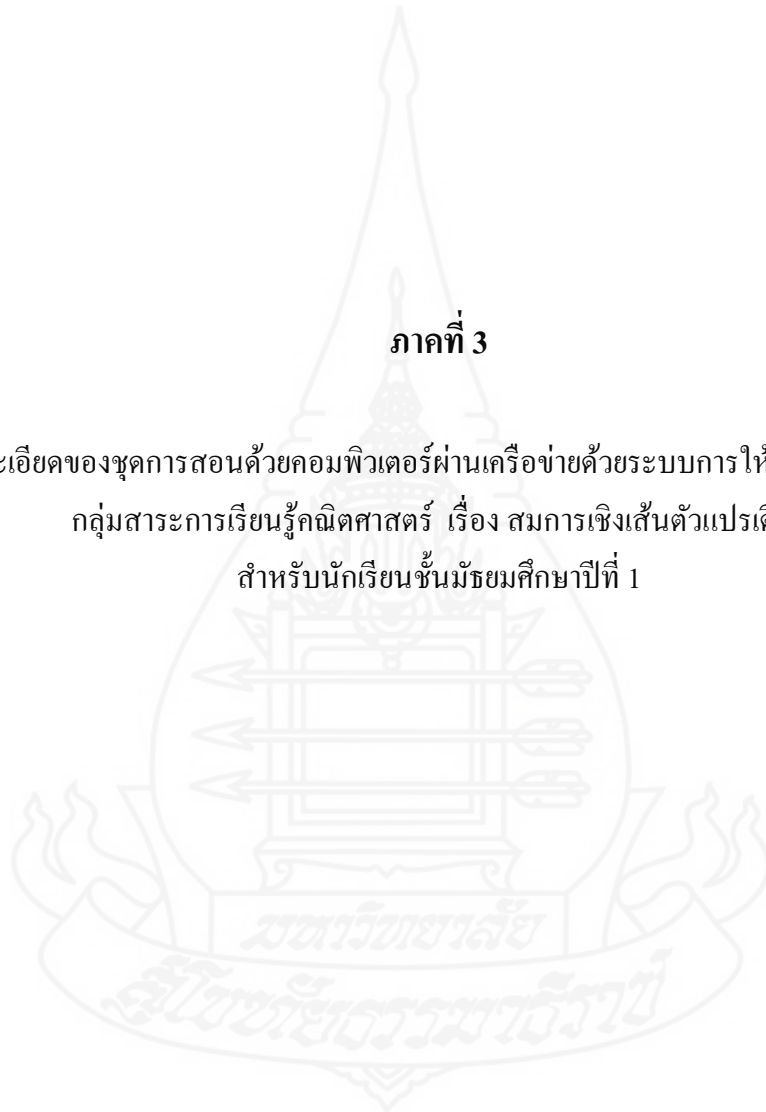
10.2.2 นักเรียนศึกษาจากระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ประกอบด้วยศึกษาจากโจทย์เทียบเคียงและศึกษาจากเฉลยตรงที่ละชั้น และระบบการให้ความช่วยเหลือทางอ้อม ประกอบด้วย ฐานความรู้ และห้องสนทนา

10.2.3 นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นตามหัวข้อกระทู้ในกระดานข่าว และปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนากับครู และเพื่อนนักเรียน ตามวัน เวลาที่กำหนด เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่เรียน ไม่ชวนเพื่อนคุยนอกเรื่อง



**ภาคที่ 3**

รายละเอียดของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



## สารบัญ

	หน้า
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	168
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	200
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว .....	220





## หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

The screenshot shows the Math Focus Thailand dashboard. The user is logged in as 'รศ.ดร.ณัฐพร วัฒนศิริ' (Assoc. Prof. Dr. Nattaporn Wattanasiri). The course is 'วิชา คณิตศาสตร์ ชั้น ม.1/1' (Mathematics Class M.1/1) by 'อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล' (Advisor: Thandech Netchakul). The unit selected is 'หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว' (Unit 11: Introduction to Linear Equations with One Variable). The interface shows three lessons available for selection, each with a 'เริ่มเรียน' (Start Learning) button.

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 11	ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 12	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 13	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน	เริ่มเรียน

### แบบทดสอบก่อนเรียน

The screenshot shows the pre-test interface for Unit 11. The user is logged in as 'รศ.ดร.ณัฐพร วัฒนศิริ' (Assoc. Prof. Dr. Nattaporn Wattanasiri). The course is 'วิชา คณิตศาสตร์ ชั้น ม.1/1' (Mathematics Class M.1/1) by 'อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล' (Advisor: Thandech Netchakul). The unit selected is 'หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว' (Unit 11: Introduction to Linear Equations with One Variable). The interface shows the pre-test options and a 'เริ่มทำแบบทดสอบ' (Start Pre-test) button.

**คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน**

ตอนที่ 1	แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน
	ใช้เวลา 20 นาที
ตอนที่ 2	แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน
	ใช้เวลา 5 นาที

**เริ่มทำแบบทดสอบ**



## 4. ข้อใดเป็นสมการที่มีตัวแปร

ก.  $6 \times 2 - 1 = 11$

ข.  $14 \div 7 \times A < 3 \times (20 - 18)$

ค.  $6A + 4 = 3A + 7$

ง.  $25 - (10 \div (-2)) \neq (2 + 4) \times A$

คำตอบ 

## 5. สมการข้อใดเป็นเท็จ

ก.  $B + 10 = 10 + (2B \div 2)$

ข.  $15 - (-2) = 10 + (42 \div 6)$

ค.  $2 \times 6 + 4 = 2 \times 2 \times 5$

ง.  $A + 2A + 3A = 10A - 3A - A$

คำตอบ 

## 6. สมการข้อใดเป็นจริง

ก.  $48 \div 8 = 9$

ข.  $8 + 12 < 21$

ค.  $25 \times 25 = 225$

ง.  $121 \div 11 = 11$

คำตอบ 

## 7. ตัวเลขใน [] ของข้อใดคือคำตอบของสมการ

ก.  $X + 12 = 25$  ;[15]

ข.  $11.2X = 77.4$  ;[7]

ค.  $1\frac{1}{4}X = 11\frac{1}{4}$  ;[11]

ง.  $\frac{X}{4} = \frac{2}{6}$  ;[ $\frac{4}{3}$ ]

คำตอบ

8. กำหนด  $A, B$  และ  $C$  เป็นจำนวนนับ แล้ว

ข้อความใดต่อไปนี้ไม่จริง

- ก. ถ้า  $A=B$  แล้ว  $A+C = B+C$   
 ข. ถ้า  $A - C = B$  แล้ว  $C = B - A$   
 ค. ถ้า  $A+B=A+C$  แล้ว  $B = C$   
 ง. ถ้า  $A=B$  แล้ว  $AC = CB$

คำตอบ

9. ถ้า  $0.2(X - 8) = 12$  จะต้องใช้สมบัติใด ใน

การหาคำตอบ

- ก. สมบัติการบวกและการคูณ  
 ข. สมบัติการลบและการหาร  
 ค. สมบัติการคูณและการลบ  
 ง. สมบัติการหารและการบวก

คำตอบ

10. ถ้า  $\frac{4X+1}{3} = 0$  จะต้องใช้สมบัติใด ในการ

หาคำตอบ

- ก. สมบัติการคูณ, การลบและการหาร  
 ข. สมบัติการลบ, การบวกและการหาร  
 ค. สมบัติการบวก, การคูณและการลบ  
 ง. สมบัติการหาร, การบวกและการคูณ

คำตอบ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. จากแบบรูปจำนวนนี้ จงหาจำนวนที่มีความสัมพันธ์เดียวกันเดิมในช่องว่าง

1, 103, 4, 102, 9, 101, 16, 100, ....., 99

คำตอบ

## แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/learning/objective/1

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิศ พิชิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แชนจ์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการเรียนรู้

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.คณิศ พิชิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน **แผนการเรียนรู้** เนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เค้าโครงเนื้อหา

11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์  
11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน

แนวคิด

11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รูปเรขาคณิต รูปอินพุตหรือจำนวน ด้วยการนำสิ่งเหล่านี้มาเรียงลำดับกันตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อทราบกฎเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ที่กำหนดในแต่ละแบบรูป เราก็คงสามารถบอก คาดเดาหรือคาดการณ์ได้ว่าสิ่งต่างๆรูปเรขาคณิต รูปอินพุตหรือจำนวนในลำดับต่อไปคืออะไร

11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หมายถึงสมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว และเลขชี้กำลังของตัวแปรเป็น 1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจะสามารถเขียนให้อยู่ในรูปอย่างง่าย ดังนี้  
 $ax + b = 0$  ; เมื่อ  $a, b$  เป็นค่าคงตัว และ  $a \neq 0$

11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้ว ทำให้สมการนั้นเป็นจริง สมบัติของการเท่ากัน คือ ปริมาณสองสิ่งเท่ากัน เมื่อกระทำการบวก ลบ คูณ และหารทั้งสองสิ่งด้วยวิธีการเดียวกันแล้ว ผลลัพธ์ยังคงเท่ากันเหมือนเดิม

วัตถุประสงค์

11.1 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "แบบรูปและความสัมพันธ์" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะรูปแบบและความสัมพันธ์ได้  
11.2 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้  
11.3 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติการเท่ากัน" แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติการเท่ากันได้

แผนผังแนวคิด หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

```

graph LR
    A[หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว] --> B[11.1 แบบรูปและความสัมพันธ์]
    A --> C[11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
    A --> D[11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสมบัติของการเท่ากัน]
    B --> B1[11.1.1 แบบรูปของเรขาคณิต]
    B --> B2[11.1.2 แบบรูปของจำนวน]
    C --> C1[11.2.1 ความหมายของสมการ]
    C --> C2[11.2.2 สมการที่มีตัวแปรและสมการที่ไม่มีตัวแปร]
    C --> C3[11.2.3 สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ]
    C --> C4[11.2.4 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
    D --> D1[11.3.1 ความหมายของคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
    D --> D2[11.3.2 สมบัติของการเท่ากันของกาบวกและการลบ]
    D --> D3[11.3.3 สมบัติของการเท่ากันของการคูณและการหาร]
  
```

## เนื้อหาและแบบฝึกหัด

### หัวเรื่อง 11.1.1 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต)

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/lesson/1

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ ศิษิตใจภรณ์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ติดตามพบข้อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศคณิศ ศิษิตใจภรณ์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนกรเรียน **เนื้อหาและแบบฝึกหัด** แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ นักเรียนต้องศึกษาความรู้จัก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 11.1.1	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต)	<b>เนื้อหา</b>	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.1.2	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.2	ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.3	ค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและ สมบัติของการเท่ากัน	เนื้อหา	แบบฝึกหัด

เอกสารประกอบการเรียน

### การบรรยายหัวเรื่อง 11.1.1 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต)

Math Focus Thailand - Google Chrome

mathfocusthailand.com/learning/lesson/12.1

JW Player

**แบบรูปและความสัมพันธ์**

แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ  
รูปเรขาคณิต รูปอื่นๆหรือจำนวน ด้วยการนำสิ่งเหล่านี้มา  
เรียงลำดับกันตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อทราบกฎเกณฑ์  
หรือความสัมพันธ์ที่กำหนดในแต่ละแบบรูป เราก็จะ  
สามารถบอก ค่าเลขหรือค่าการณได้ว่าสิ่งต่างๆรูป  
เรขาคณิต อื่นๆหรือจำนวนในลำดับต่อไปคืออะไร

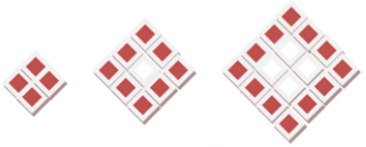




Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/1

4)



.....

จากความสัมพันธ์ดังภาพจงหาว่าลำดับที่ 10 จะมีกล่องสี่เหลี่ยมที่ถูกละเลี่ยนที่กี่อัน

คำตอบ


เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/1

5)



.....

จากความสัมพันธ์ดังภาพ ถ้าเส้นเชื่อมระหว่างจุดยาว 1 ซม. จงหาว่าลำดับที่ 8 จะมีความยาวของเส้นเชื่อมทั้งหมดกี่เซนติเมตร

คำตอบ

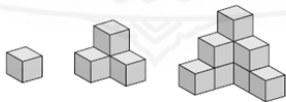
เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/1

6)



...

จากความสัมพันธ์ดังภาพจงหาว่าลำดับที่ 10 จะมีกล่องลูกบาศก์กี่อัน

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/1

7)  $\triangle \square \square \circ \circ \circ \triangle \square \square \circ \circ \circ \triangle \square \dots$

เรียงตามความสัมพันธ์ดังภาพจำนวนทั้งหมด 215 ชิ้น จะมีรูป  ก้อน

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/1

8) 

อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

ถ้าวันนี้เป็นวันอังคาร อีก 300 วันจะเป็นวันอะไร  
 (กำหนดให้ วันอาทิตย์เป็น 1, วันจันทร์เป็น 2, วันอังคารเป็น 3, ..., วันเสาร์เป็น 7)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/1

9)

จากความสัมพันธ์ดังภาพจงหาว่าลำดับที่ 9 จะมีรูปสี่เหลี่ยมขนาดเล็กลงกี่ชิ้น

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/1

10)  $\triangle \square \square \square \circ \circ \circ \circ \triangle \square \square \square \circ \circ \circ \circ \triangle \square \dots$

เรียงตามความสัมพันธ์ดังภาพจำนวนทั้งหมด 215 ชิ้น จะมีรูปวงกลมมากกว่าสามเหลี่ยมกี่ชิ้น

โจทย์เทียบเคียง

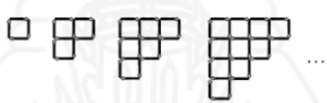
เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/1

11)



จากความสัมพันธ์ดังภาพจงหาว่าลำดับที่ 12 จะต้องใช้ก้อนไม้ขีดกี่ชิ้น

โจทย์เทียบเคียง


เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/1

12)



จากความสัมพันธ์ดังภาพจงหาว่าลำดับที่ 50 จะมีรูปสี่เหลี่ยมขนาดเล็ที่สุดกี่ชิ้น

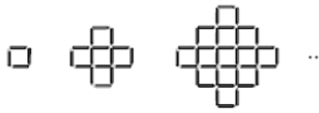
โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/1



13)

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวหาว่าลำดับที่ 9 จะต้องใช้ก้อนไม้ขีดกี่อัน

คำตอบ  ส่งคำตอบ


เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/1

14)



เรียงตามความสัมพันธ์ดังกล่าวจำนวนทั้งหมด 142 เหรียญ จะมีมูลค่ารวมกี่บาท

คำตอบ  ส่งคำตอบ


เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/1

15)



จากความสัมพันธ์ดังกล่าวหาว่าลำดับที่ 13 ตัวเลขที่อยู่ตรงกลางของฐานคือเลขใด

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

โจทย์เทียบเคียง

## หัวเรื่อง 11.1.2 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)

The screenshot shows the Math Focus Thailand website interface. The main content area displays the course structure for Unit 11: Number Patterns and Relationships. The course is titled "หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" (Unit 11: Basic Knowledge of Linear Equations with One Variable). The course is divided into four sections: "แบบทดสอบก่อนเรียน" (Pre-test), "แผนการเรียนรู้" (Learning Plan), "เนื้อหาและแบบฝึกหัด" (Content and Exercises), and "แบบทดสอบหลังเรียน" (Post-test). The "เนื้อหาและแบบฝึกหัด" section is highlighted in red. Below this section, there is a list of topics with corresponding "เนื้อหา" (Content) and "แบบฝึกหัด" (Exercises) buttons. The topics are:

- หัวเรื่องที่ 11.1.1 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต) (Topic 11.1.1: Number Patterns and Relationships (Number Patterns of Geometry))
- หัวเรื่องที่ 11.1.2 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน) (Topic 11.1.2: Number Patterns and Relationships (Number Patterns))
- หัวเรื่องที่ 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (Topic 11.2: Meaning of Linear Equations with One Variable)
- หัวเรื่องที่ 11.3 ค่าตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและ สมบัติของการเท่ากัน (Topic 11.3: Solutions of Linear Equations with One Variable and Properties of Equality)

At the bottom of the page, there is a button labeled "เอกสารประกอบการเรียน" (Learning Materials).

## การบรรยายหัวเรื่อง 11.1.2 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)

The screenshot shows a video player displaying a presentation slide. The slide title is "แบบรูปและความสัมพันธ์" (Number Patterns and Relationships). The subtitle is "แบบรูปของจำนวน(Number Pattern)" (Number Pattern). The main text on the slide is "การเพิ่มขึ้นโดยการบวกหรือลดลงโดยการลบด้วยค่าคงที่" (Increase by adding or decrease by subtracting a constant value). Below this text, there are two examples of number patterns:

- 4, 8, 12, 16, .....
- 70, 60, 50, 40, .....

The video player is titled "Math Focus Thailand - Google Chrome" and the URL is "mathfocusthailand.com/learning/lesson2/2". The player is using JW Player.



## แบบฝึกหัด หัวเรื่อง 11.1.2 แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/2

1. 12, 23, 34, 45, 56, ...

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจงหาลำดับที่ 20 มีค่าเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/2

2. 10.0, 21.1, 43.3, 76.6, 121.0, ...

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจงหาลำดับที่ 10 มีค่าเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/2

3. จากความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

แถวที่ 1 :  $1 \times \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

แถวที่ 2 :  $2 \times \frac{2}{3} = 2 - \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$

แถวที่ 3 :  $3 \times \frac{3}{4} = 3 - \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$

แถวที่ 4 :  $4 \times \frac{4}{5} = 4 - \frac{4}{5} = \frac{16}{5}$

⋮

⋮

จงหาว่า ในแถวที่ 15 จะมีผลรวมของเศษกับส่วน เท่ากับเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/2

4. จากความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

$$\begin{array}{c} 40 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 5 \quad \quad 3 \\ \nwarrow \quad \nearrow \\ 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 62 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 6 \quad \quad 4 \\ \nwarrow \quad \nearrow \\ 52 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 78 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 3 \quad \quad 3 \\ \nwarrow \quad \nearrow \\ \square \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 50 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 2 \quad \quad 3 \\ \nwarrow \quad \nearrow \\ 45 \end{array}$$

จงหาจำนวนที่สอดคล้องกับความสัมพันธ์ เดิมในช่องสี่เหลี่ยม

คำตอบ

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/2

5. 1, 3, 5, 7, 9, ...

เรียงจำนวนตามความสัมพันธ์นี้ จงหาผลบวกของ 500 จำนวนแรก

คำตอบ

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/2

6.  $5, 4\frac{5}{6}, 4\frac{2}{3}, 4\frac{1}{2}, 4\frac{1}{3}, 4\frac{1}{6}, 4, \dots$

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจงหาว่าลำดับที่ 20 ที่คำตอบอยู่ในรูป  $a\frac{b}{c}$  มีผลรวมของ  $a+b+c$  เท่าใด

คำตอบ

โจทย์เทียบเคียง

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/2

7. จากความสัมพันธ์  $10, 10, 12, 15, 14, 20, 16, 25, \dots$

ลำดับที่ 20 มีค่าเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/2

8. จากความสัมพันธ์ของแบบรูป

1	แถวที่ 1
3 5	แถวที่ 2
7 9 11	แถวที่ 3
13 15 17 19	แถวที่ 4
21 23 25 27 29	แถวที่ 5
31 33 35 37 39 41	แถวที่ 6
43 45 47 49 51 53 55	แถวที่ 7
:	

ตัวเลขที่อยู่ตรงกลางของแถวที่ 13 คือ จำนวนใด

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/2

9. , 6.88, 7.05, 7.22, 7.39, ...

จากแบบรูป จำนวนที่เติมลงในช่องว่าง จะอยู่ในรูป A.BC จงหาค่าของ A+B+C เท่ากับเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4



Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/2

13. จากความสัมพันธ์  $1, 1, 4, 8, 9, 27, 16, 64, \dots$

ลำดับที่ 18 มีค่าเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/2

14. จากความสัมพันธ์ตามตาราง จงหาจำนวนที่อยู่ในหลักที่ 9 แถวที่ 10 มีค่าเท่าใด

หลักที่

	1	2	3	4	5	
แถว 1	1	2	9	10	25	...
2	4	3	8	11	24	
3	5	6	7	12	23	
4	16	15	14	13	22	
5	17	18	19	20	21	
...						

แถว

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/2

15. จากปฏิทินตัวเลขที่อยู่ในกรอบ 9 จำนวนมีผลรวมเท่ากับ 153

เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552						
อ	จ	อ	พ	พ	ศ	ส
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

จงหาว่าจากความสัมพันธ์นี้ ตัวเลข 9 จำนวนที่มีผลรวมเท่ากับ 180 แล้ว  
ตัวเลขที่มีค่าน้อยสุดมีค่าเท่าใด

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

## หัวเรื่องที่ 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Math Focus Thailand  
mathfocus thailand.com/learning/lesson/1

ยินดีต้อนรับ รัตติกาล ทิฆุณทิพย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

บุคลากรใช้งาน  
 หน้าที่หลัก  
 หมายเหตุการใช้  
 หมายเหตุการเรียน  
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 11  
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 12  
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 13  
 ผลการเรียน  
 แก้ไขข้อมูลส่วนตัว  
 ออกจากระบบ

คำถามทบทวน กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รัตติกาล ทิฆุณทิพย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 11.1.1	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต)	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.1.2	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.2	ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.3	คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและ สมบัติของการเท่ากัน	เนื้อหา	แบบฝึกหัด

เอกสารประกอบการเรียน

## การบรรยายหัวเรื่องที่ 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Math Focus Thailand - Google Chrome  
mathfocus thailand.com/learning/lesson2/3

JW Player

ความหมายของสมการ

สมการ หมายถึงประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์  
ที่ใช้แสดงว่าสองสิ่งเหมือนกัน หรือเทียบเท่ากัน ที่  
เชื่อมด้วยเครื่องหมายเท่ากับ “ = ”  
ซึ่งอาจจะมีตัวแปรหรือไม่ก็ได้ โดยแบ่งเป็น  
สมการที่เป็นจริง (เมื่อคำนวณแล้วปริมาณทั้งสองข้างเท่ากัน) และ  
สมการที่เป็นเท็จ (เมื่อคำนวณแล้วปริมาณทั้งสองข้างไม่เท่ากัน)



## แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 11.2 ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $2 + 3 = 5$	6) $X + 2 \neq 11$
2) $4 + 6 = 6$	7) $2P - 5 < 62$
3) $3X > 9$	8) $a + 6 = 16$
4) $\frac{y}{2} + 1 = 4$	9) $7 - 4 = 9$
5) $\frac{A}{5} = 10$	10) $2(X - 5) > 20$

โจทย์เทียบเคียง

1. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการ  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$  คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $2 + 3 = 5$	6) $X + 2 \neq 11$
2) $4 + 6 = 6$	7) $2P - 5 < 62$
3) $3X > 9$	8) $a + 6 = 16$
4) $\frac{y}{2} + 1 = 4$	9) $7 - 4 = 9$
5) $\frac{A}{5} = 10$	10) $2(X - 5) > 20$

โจทย์เทียบเคียง

2. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่มีตัวแปร  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$  คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $2 + 3 = 5$	6) $X + 2 \neq 11$
2) $4 + 6 = 6$	7) $2P - 5 < 62$
3) $3X > 9$	8) $a + 6 = 16$
4) $\frac{y}{2} + 1 = 4$	9) $7 - 4 = 9$
5) $\frac{A}{5} = 10$	10) $2(X - 5) > 20$

โจทย์เทียบเคียง

3. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่ไม่มีตัวแปร  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$  คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $2 + 3 = 5$	6) $X + 2 \neq 11$
2) $4 + 6 = 6$	7) $2P - 5 < 62$
3) $3X > 9$	8) $a + 6 = 16$
4) $\frac{y}{2} + 1 = 4$	9) $7 - 4 = 9$
5) $\frac{A}{5} = 10$	10) $2(X - 5) > 20$

โจทย์เทียบเคียง

4. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่เป็นเท็จ  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $2 + 3 = 5$	6) $X + 2 \neq 11$
2) $4 + 6 = 6$	7) $2P - 5 < 62$
3) $3X > 9$	8) $a + 6 = 16$
4) $\frac{y}{2} + 1 = 4$	9) $7 - 4 = 9$
5) $\frac{A}{5} = 10$	10) $2(X - 5) > 20$

โจทย์เทียบเคียง

5. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่เป็นจริง  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $9 + 6 = 5 \times 3$	6) $Z + 2 \neq 10 + 2$
2) $2 + 2 + 2 + 2 = 2^3$	7) $16 \times 2 < 62$
3) $93 > m$	8) $A + 6 = 2A - 5$
4) $\frac{y}{2} + 1 < 4(\frac{y}{2} + 1)$	9) $7 \frac{A}{5} - 4 = 9$
5) $16 - 36 \div 6 = 10$	10) $3 + 3 + 3 + 3 = 3^2$

โจทย์เทียบเคียง

6. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการ  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $9 + 6 = 5 \times 3$	6) $Z + 2 \neq 10 + 2$
2) $2 + 2 + 2 + 2 = 2^3$	7) $16 \times 2 < 62$
3) $93 > m$	8) $A + 6 = 2A - 5$
4) $\frac{y}{2} + 1 < 4(\frac{y}{2} + 1)$	9) $7\frac{A}{5} - 4 = 9$
5) $16 - 36 \div 6 = 10$	10) $3 + 3 + 3 + 3 = 3^2$

โจทย์เทียบเคียง

7. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่มีตัวแปร  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $9 + 6 = 5 \times 3$	6) $Z + 2 \neq 10 + 2$
2) $2 + 2 + 2 + 2 = 2^3$	7) $16 \times 2 < 62$
3) $93 > m$	8) $A + 6 = 2A - 5$
4) $\frac{y}{2} + 1 < 4(\frac{y}{2} + 1)$	9) $7\frac{A}{5} - 4 = 9$
5) $16 - 36 \div 6 = 10$	10) $3 + 3 + 3 + 3 = 3^2$

โจทย์เทียบเคียง

8. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่ไม่มีตัวแปร  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $9 + 6 = 5 \times 3$	6) $Z + 2 \neq 10 + 2$
2) $2 + 2 + 2 + 2 = 2^3$	7) $16 \times 2 < 62$
3) $93 > m$	8) $A + 6 = 2A - 5$
4) $\frac{y}{2} + 1 < 4(\frac{y}{2} + 1)$	9) $7\frac{A}{5} - 4 = 9$
5) $16 - 36 \div 6 = 10$	10) $3 + 3 + 3 + 3 = 3^2$

โจทย์เทียบเคียง

9. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่เป็นเท็จ  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $9 + 6 = 5 \times 3$	6) $Z + 2 \neq 10 + 2$
2) $2 + 2 + 2 + 2 = 2^3$	7) $16 \times 2 < 62$
3) $93 > m$	8) $A + 6 = 2A - 5$
4) $\frac{y}{2} + 1 < 4(\frac{y}{2} + 1)$	9) $7\frac{A}{5} - 4 = 9$
5) $16 - 36 \div 6 = 10$	10) $3 + 3 + 3 + 3 = 3^2$

โจทย์เทียบเคียง

10. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่เป็นจริง  
 (ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ คือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
 คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $343 \div 7 \div 7 = 343$	6) $49 \times 7 = 7^3$
2) $3\frac{1}{2} - 1\frac{4}{5} > 2$	7) $25 \times 25 = 225$
3) $14 \div 7 \times A < 3 \times (20 - 18)$	8) $25 - (10 \div (-2)) \neq (2 + 4) \times A$
4) $10^3 = 5^2 \times 2^3$	9) $\frac{8x - 4}{12} = 1$
5) $A + 2A + 3A = 1000$	10) $(-1) + 6 \times 2 = 11$

โจทย์เทียบเคียง

11. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการ  
 (ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ คือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
 คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1) $343 \div 7 \div 7 = 343$	6) $49 \times 7 = 7^3$
2) $3\frac{1}{2} - 1\frac{4}{5} > 2$	7) $25 \times 25 = 225$
3) $14 \div 7 \times A < 3 \times (20 - 18)$	8) $25 - (10 \div (-2)) \neq (2 + 4) \times A$
4) $10^3 = 5^2 \times 2^3$	9) $\frac{8x - 4}{12} = 1$
5) $A + 2A + 3A = 1000$	10) $(-1) + 6 \times 2 = 11$

โจทย์เทียบเคียง

12. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่มีตัวแปร  
 (ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ คือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
 คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1)  $343 \div 7 \div 7 = 343$       6)  $49 \times 7 = 7^3$

2)  $3\frac{1}{2} - 1\frac{4}{5} > 2$       7)  $25 \times 25 = 225$

3)  $14 \div 7 \times A < 3 \times (20 - 18)$       8)  $25 - (10 \div (-2)) \neq (2 + 4) \times A$

4)  $10^3 = 5^3 \times 2^3$       9)  $\frac{8x - 4}{12} = 1$

5)  $A + 2A + 3A = 1000$       10)  $(-1) + 6 \times 2 = 11$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1

เฉลยตรง ครั้งที่ 2

เฉลยตรง ครั้งที่ 3

เฉลยตรง ครั้งที่ 4

13. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่ไม่มีตัวแปร  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1)  $343 \div 7 \div 7 = 343$       6)  $49 \times 7 = 7^3$

2)  $3\frac{1}{2} - 1\frac{4}{5} > 2$       7)  $25 \times 25 = 225$

3)  $14 \div 7 \times A < 3 \times (20 - 18)$       8)  $25 - (10 \div (-2)) \neq (2 + 4) \times A$

4)  $10^3 = 5^3 \times 2^3$       9)  $\frac{8x - 4}{12} = 1$

5)  $A + 2A + 3A = 1000$       10)  $(-1) + 6 \times 2 = 11$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1

เฉลยตรง ครั้งที่ 2

เฉลยตรง ครั้งที่ 3

เฉลยตรง ครั้งที่ 4

14. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่เป็นเท็จ  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/3

จากข้อมูลต่อไปนี้

1)  $343 \div 7 \div 7 = 343$       6)  $49 \times 7 = 7^3$

2)  $3\frac{1}{2} - 1\frac{4}{5} > 2$       7)  $25 \times 25 = 225$

3)  $14 \div 7 \times A < 3 \times (20 - 18)$       8)  $25 - (10 \div (-2)) \neq (2 + 4) \times A$

4)  $10^3 = 5^3 \times 2^3$       9)  $\frac{8x - 4}{12} = 1$

5)  $A + 2A + 3A = 1000$       10)  $(-1) + 6 \times 2 = 11$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1

เฉลยตรง ครั้งที่ 2

เฉลยตรง ครั้งที่ 3

เฉลยตรง ครั้งที่ 4

15. จงหาผลรวมของเลขที่ข้อทุกข้อที่เป็นสมการที่เป็นจริง  
(ตัวอย่าง สมมติว่าข้อที่ถูกคือ 1, 2 และ 3 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 2 + 3 = 6$   
คำตอบสุดท้ายคือ 6)

คำตอบ  ส่งคำตอบ

### หัวเรื่องที่ 11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสมบัติของการเท่ากัน

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/lesson/1

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ พิเช็ดใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามทบทวน กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศคณิศ พิเช็ดใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 11.1.1	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของเรขาคณิต)	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.1.2	แบบรูปและความสัมพันธ์(แบบรูปของจำนวน)	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.2	ความหมายของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	เนื้อหา	แบบฝึกหัด
หัวเรื่องที่ 11.3	คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและ สมบัติของการเท่ากัน	เนื้อหา	แบบฝึกหัด

เอกสารประกอบการเรียน

### การบรรยายหัวเรื่องที่ 11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสมบัติของการเท่ากัน

Math Focus Thailand - Google Chrome

mathfocusthailand.com/learning/lesson2/4

JW Player

คำตอบของสมการ

คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ  
จำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้ว ทำให้  
สมการนั้นเป็นจริง

เช่น  $x + 3 = 10$

แทนค่า  $x=5$  ;  $5 + 3 = 10$  สมการเป็นเท็จ

แต่ถ้าแทนค่า  $x=7$  ;  $7 + 3 = 10$  สมการเป็นจริง

ดังนั้น 7 เป็นคำตอบของสมการ



## แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 11.3 คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสมบัติของการเท่ากัน

จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) $13 + a = 25$	[15]	4) $10p + 7 = 12$	[5]
2) $49 = 7 \times d$	[7]	5) $500 + 5 = 100$	[5]
3) $\frac{3x}{5} = 15$	[25]	6) $3w - 1 = 20$	[7]

โจทย์เทียบเคียง

1) ผลรวมของคำตอบที่ถูกตั้งทุกข้อที่มีตัวเลขใน [ ] เป็นคำตอบของสมการ  
(ตัวอย่าง สมมติว่าคำตอบที่ถูกตั้งคือ 1, 3 และ 5 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 3 + 5 = 9$   
คำตอบสุดท้ายคือ 9)

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) $13 + a = 25$	[15]	4) $10p + 7 = 12$	[5]
2) $49 = 7 \times d$	[7]	5) $500 + 5 = 100$	[5]
3) $\frac{3x}{5} = 15$	[25]	6) $3w - 1 = 20$	[7]

โจทย์เทียบเคียง

2) ผลรวมของคำตอบที่ถูกตั้งทุกข้อที่มีคำตอบของสมการเท่ากัน  
(ตัวอย่าง สมมติว่าคำตอบที่ถูกตั้งคือ 1, 3 และ 5 ดังนั้น ผลรวมเท่ากับ  $1 + 3 + 5 = 9$   
คำตอบสุดท้ายคือ 9)

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) สมบัติสมมาตร                      2) สมบัติการถ่ายทอด

3) สมบัติการบวก                      4) สมบัติการลบ

5) สมบัติการคูณ                      6) สมบัติการหาร

โจทย์เทียบเคียง

3) ถ้า  $m + 5 = 25$  แล้ว  $m + 5 - 5 = 25 - 5$  ใช้สมบัติข้อใด  
(ตัวอย่าง สมมติว่าคำตอบที่ถูกตั้งคือ ข้อ 1 คำตอบสุดท้ายคือ 1)

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) สมบัติสมมาตร                      2) สมบัติการถ่ายทอด  
3) สมบัติการบวก                      4) สมบัติการลบ  
5) สมบัติการคูณ                      6) สมบัติการหาร

โจทย์เทียบเคียง

4) ถ้า  $y = 125$  แล้ว  $125 = y$  ใช้สมบัติข้อใด  
(ตัวอย่าง สมมติว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ 1 คำตอบสุดท้ายคือ 1)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

จากข้อมูลจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) สมบัติสมมาตร                      2) สมบัติการถ่ายทอด  
3) สมบัติการบวก                      4) สมบัติการลบ  
5) สมบัติการคูณ                      6) สมบัติการหาร

โจทย์เทียบเคียง

5) ถ้า  $240 = 25p - 100$  แล้ว  $340 = 25p$  ใช้สมบัติข้อใด  
(ตัวอย่าง สมมติว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ 1 คำตอบสุดท้ายคือ 1)

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

6) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $89 = w - 7$  แล้ว  $\underline{\hspace{2cm}} = w + 10$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

7) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $k = 30$  แล้ว  $k + 30 = 30 + \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

8) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $\frac{3x}{5} = 3$  แล้ว  $3x = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

9) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $5(f - 9) = 15$  แล้ว  $f + 9 = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/4

10) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $c - 17 = 8$  แล้ว  $c - 17 + 17 = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/4

11) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $7(w + 3) - 2 = 12$  แล้ว  $w + 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/4

12) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $\frac{6}{5}(m - 12) = 48$  แล้ว  $m + 12 = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/4

13) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $45 - n + 2 = 40$  แล้ว  $n \div 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/4

14) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $\frac{4(x-3)-5}{3} = 1$  แล้ว  $(x-3) = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/4

15) จงเติมคำตอบในช่องว่าง ถ้า  $\frac{2(3x+1)}{4} + 8 = 13$

แล้ว  $3x = \underline{\hspace{2cm}}$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

## แบบทดสอบหลังเรียน

Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/posttest/1

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

ชื่อ รศ.คณิต พีชิตใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน  
ใช้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน  
ใช้เวลา 5 นาที

**เริ่มทำแบบทดสอบ**

Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/posttest/1

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

ชื่อ รศ.คณิต พีชิตใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ (กรณีมีตัวเลือกให้เติม ก, ข, ค, และ ง เท่านั้น)

1. จำนวน 25 กับ 81 จะสัมพันธ์กับแบบรูปข้อใด

ก. 5, 10, 15, 20, ...

ข. 3, 6, 9, 12, ...

ค. 1, 4, 9, 16, ...

ง. 1, 2, 4, 7, ...

คำตอบ





7. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดเท็จ

ก. ถ้า  $4.5X = 9.0$  แล้ว  $X=2$

ข. ถ้า  $\frac{X}{5} = \frac{2}{25}$  แล้ว  $X = \frac{2}{5}$

ค. ถ้า  $2(X+6) = X+6$  แล้ว  $X=2$

ง. ถ้า  $X + 15 \div 5 = 2X$  แล้ว  $X=3$

คำตอบ

8. กำหนด A, B และ C เป็นจำนวนนับ แล้ว

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง

ก. ถ้า  $A=B$  แล้ว  $A-C = B-C$

ข. ถ้า  $A=B$  แล้ว  $C-A = B-C$

ค. ถ้า  $A=B$  แล้ว  $A \times B = B \times C$

ง. ถ้า  $A=B$  แล้ว  $A+B = 2 \times A$

คำตอบ

9. ถ้า  $\frac{8X-4}{12} = 1$  ในการหาคำตอบไม่ต้องการ

ใช้สมบัติการเท่ากันข้อใด

ก. สมบัติการลบ

ข. สมบัติการบวก

ค. สมบัติการคูณ

ง. สมบัติการหาร

คำตอบ

10. ข้อใดใช้สมบัติการคูณและการลบ

ตามลำดับในการหาคำตอบ

ก.  $2X - 3 = 7$

ข.  $\frac{X+5}{4} = 2$

ค.  $\frac{X}{2} - 1 = 9$

ง.  $3X + 6 = X + 12$

คำตอบ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. จากแบบรูปจำนวนนี้ จงหาจำนวนที่มีความสัมพันธ์เดียวกันเดิมในช่องว่าง

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ....., 55

คำตอบ

ส่งคำตอบ

## หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Math Focus Thailand x mathfocus thailand.com/dashboard

ยินดีต้อนรับ รศ.ณิชา พิษนัง | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

บุคลากรใช้งาน: คำถามพบบ่อย, กระดานข่าว, ระบบการให้ความช่วยเหลือ, ฐานความรู้, ห้องสนทนา, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน: หน้าหลัก, แนะนำการใช้, แนะนำการเรียน, หน่วยการเรียนรู้ที่ 11, หน่วยการเรียนรู้ที่ 12, หน่วยการเรียนรู้ที่ 13, ผลการเรียน, แก้ไขข้อมูลส่วนตัว, ออกจากระบบ

ชื่อ รศ.ณิชา พิษนัง ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

รายชื่อหน่วย

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน

### แบบทดสอบก่อนเรียน

Math Focus Thailand x mathfocus thailand.com/learning/pretest/2

ยินดีต้อนรับ รศ.ณิชา พิษนัง | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

บุคลากรใช้งาน: คำถามพบบ่อย, กระดานข่าว, ระบบการให้ความช่วยเหลือ, ฐานความรู้, ห้องสนทนา, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน: หน้าหลัก, แนะนำการใช้, แนะนำการเรียน, หน่วยการเรียนรู้ที่ 11, หน่วยการเรียนรู้ที่ 12, หน่วยการเรียนรู้ที่ 13, ผลการเรียน, แก้ไขข้อมูลส่วนตัว, ออกจากระบบ

ชื่อ รศ.ณิชา พิษนัง ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน, แผนการเรียน, เนื้อหาและแบบฝึกหัด, แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน  
ใช้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน  
ใช้เวลา 5 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/learning/pretest/2

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ พิชิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

แบบการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

ชื่อ รศคณิศ พิชิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน **แบบการเรียน** เนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ (กรณีมีตัวเลือกให้เติม ก, ข, ค, และ ง เท่านั้น)

1. ถ้า  $5.5 = 3.3 - x$  แล้ว  $x$  มีค่าเท่าไร

ก. -8.8                      ข. -2.2

ค. 2.2                        ง. 8.8

คำตอบ

2. วิธีการในข้อใดเป็นการแก้สมการ

$$26 = 10 - 2x$$

ก.  $x = \frac{26-10}{2}$                       ข.  $x = \frac{10-26}{2}$

ค.  $x = \frac{26}{2} - 10$                       ง.  $x = -\frac{26}{2} + 10$

คำตอบ

3. วิธีการในข้อใดเป็นการหาคำตอบของสมการ

$$x + 2x + 3x = 18$$

ก.  $x = 18 \div 6$                       ข.  $x = 18 - 1 - 2 - 3$

ค.  $x = 18 \times 6$                       ง.  $x = 18 \div 3$

คำตอบ

4. จงหาค่าของ  $P$  จากสมการ  $\frac{1}{3}P + 13 = 31$

ก. 6                              ข. 15

ค. 54                             ง. 132

คำตอบ



9. สามเท่าของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 4  
น้อยกว่าสองเท่าของจำนวนนั้นอยู่ 10 เขียนเป็น  
สมการได้อย่างไร

ก.  $2x-3(x+4)=10$

ข.  $3x+4-2x=10$

ค.  $3(x+4)-2x=10$

ง.  $2x+10=3x+4$

คำตอบ

10. ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งมีค่าน้อยกว่า 30 อยู่ 5  
จงหาจำนวนนั้น

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 25

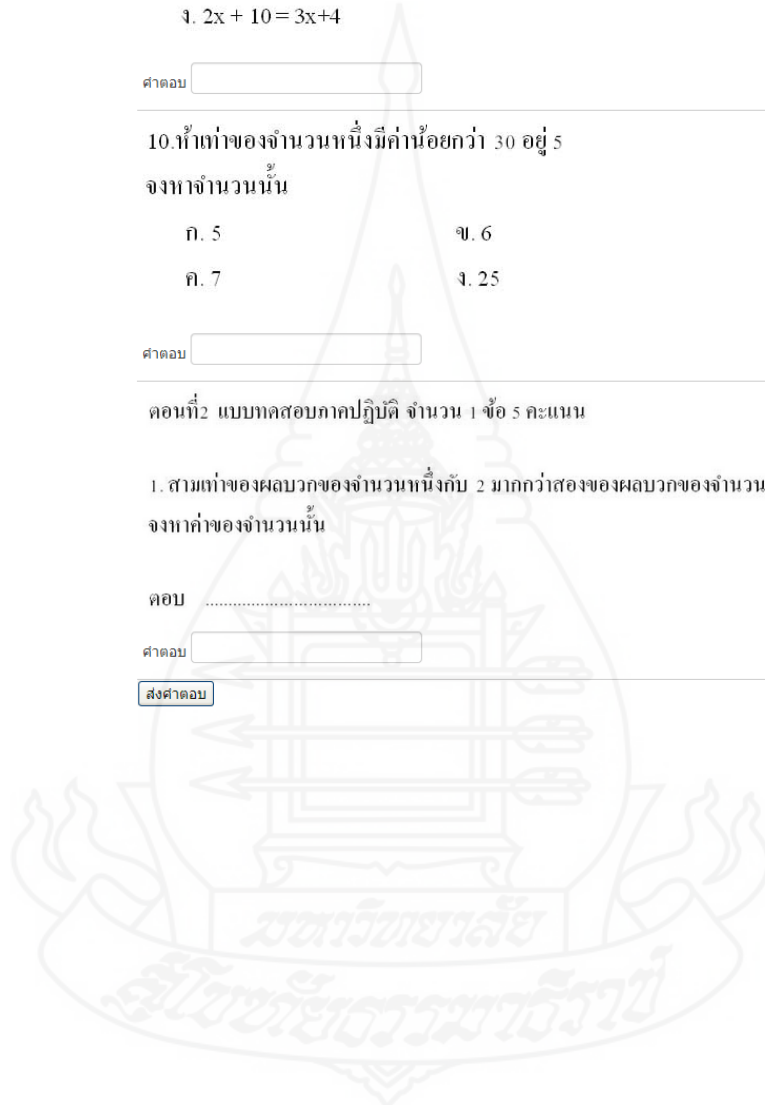
คำตอบ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. สามเท่าของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 2 มากกว่าสองของผลบวกของจำนวนนั้นกับ 5 อยู่ 11  
จงหาค่าของจำนวนนั้น

ตอบ .....

คำตอบ



## แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/learning/objective/2

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชคณิต | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

บุคลากรใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.คณิต พีชคณิต ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน **แผนการเรียนรู้** เนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

เค้าโครงเนื้อหา

12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ

แนวคิด

12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นกระบวนการที่ใช้ สมบัติการสมมาตร, สมบัติการถ่ายทอด และสมบัติการเท่ากัน เพื่อหาค่าของตัวแปร และค่านี้จะต้องเป็นคำตอบของสมการ  
12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ เป็นกระบวนการที่ใช้การสมมติตัวแปรโดยมีเนื้อหาตามเงื่อนไขที่กำหนด สร้างให้เป็นสมการก่อน จากนั้นจึงใช้สมบัติการสมมาตร, สมบัติการถ่ายทอด และสมบัติการเท่ากัน เพื่อหาค่าของตัวแปร และค่านี้จะต้องเป็นคำตอบของสมการ

วัตถุประสงค์

12.1 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" แล้ว นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้  
12.2 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ" แล้วนักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการได้

แผนผังแนวคิด

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

```

graph LR
    A[หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว] --> B[12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว]
    A --> C[12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ]
    B --> D[12.1.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยสมบัติการเท่ากัน การบวกและการลบ]
    B --> E[12.1.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยสมบัติการเท่ากัน การคูณและการหาร]
    C --> F[12.2.1 ลักษณะของประโยคสมการ]
    C --> G[12.2.2 การสมมติตัวแปรจากประโยคสมการและการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ]
  
```



## เนื้อหาและแบบฝึกหัด

### หัวเรื่องที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

The screenshot shows the Math Focus Thailand website interface. The main content area displays the course title "หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" (Unit 12: Solving Linear Equations with One Variable). Below the title, there are navigation buttons for "แบบทดสอบก่อนเรียน" (Pre-test), "แผนการเรียน" (Lesson Plan), "เนื้อหาและแบบฝึกหัด" (Content and Exercises), and "แบบทดสอบหลังเรียน" (Post-test). The "เนื้อหาและแบบฝึกหัด" button is highlighted in red. Below this, there is a section titled "คำแนะนำ นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด" (Recommendation: Students must study the knowledge from the content lecture before doing exercises). A table lists two topics: "หัวเรื่องที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" and "หัวเรื่องที่ 12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ". Each topic has buttons for "เนื้อหา" (Content) and "แบบฝึกหัด" (Exercises). The "เนื้อหา" button for topic 12.1 is highlighted with a mouse cursor. At the bottom, there is a button for "เอกสารประกอบการเรียน" (Learning Materials).

### การบรรยาย หัวเรื่องที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

The screenshot shows a video player window titled "Math Focus Thailand - Google Chrome". The video content displays the title "วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว" (Solving Linear Equations with One Variable) and the text: "วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นกระบวนการที่ใช้ สมบัติการสมมาตร, สมบัติการถ่ายทอด และสมบัติการเท่ากัน เพื่อหาค่าของตัวแปร และค่านั้นต้องเป็นคำตอบของสมการ" (Solving linear equations with one variable is a process that uses the properties of symmetry, transitivity, and equality to find the value of the variable, and that value must be the solution of the equation).

## แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 12.1 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/practice/5

ข้อ 12.1.1

$$-2x - 56 = -16 + 2x$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

ข้อ 12.1.2

$$5(3x - 2) = 50$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

ข้อ 12.1.3

$$10.75 + 2x = 10x - 13.25$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

โจทย์ 12.1.4

$$\frac{3}{7} = \frac{3}{630}x$$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

โจทย์ 12.1.5

$$13\frac{2}{3} - 3x = -1\frac{1}{3}$$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

โจทย์ 12.1.6

$$\frac{2x-4}{6} = 3x-6$$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

ข้อ 12.1.7

$$4(4x - 3) - 13x = 3(8 - x)$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

ข้อ 12.1.8

$$\frac{5}{9}(18 - 45x) = \frac{-40x}{2}$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

ข้อ 12.1.9

$$\frac{4.5(x - 2)}{4} = \frac{1.5x}{2}$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/5

โจทย์ 12.1.10

$$20 - (x + 16) = 8(6x - 74.5) + x$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/5

โจทย์ 12.1.11

$$\frac{3x - 6}{5} + \frac{x + 4}{10} = \frac{8 - x}{10}$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/5

โจทย์ 12.1.12

$$5(18 - x) - \left(\frac{x - 17}{3}\right) = \frac{-26 - 2x}{6}$$

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/5

ข้อ 12.1.13

$$2(5x - 4) - (2x - 7) = \frac{1}{3}(x + 204)$$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/5

ข้อ 12.1.14

$$\frac{1}{2}(x-1) - \left(\frac{x-6}{3}\right) + \frac{2x+3}{6} = 0$$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/5

ข้อ 12.1.15

$$\frac{x+4}{2} + \frac{x}{3} = \frac{x-3}{6} + \frac{x}{4}$$

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

## หัวเรื่องที่ 12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/lesson/2

ยินดีต้อนรับ รศ.ณิชา ทิชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการเรียน: คำถามทบทวน, กระดาษข่าว, ระบบการให้ความช่วยเหลือ, ฐานความรู้, ห้องสนทนา, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.ณิชา ทิชิตใจไทย ชั้น ม.1/1      อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน    แผนการเรียน    **เนื้อหาและแบบฝึกหัด**    แบบทดสอบหลังเรียน

**คำแนะนำ** นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 12.1	วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 12.2	วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>

## บรรยาย หัวเรื่องที่ 12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ

Math Focus Thailand - Google Chrome

www.mathfocusthailand.com/learning/lesson2/6

JW Player

### วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ

วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ เป็นกระบวนการที่ใช้การสมมุติตัวแปรโดยมีเนื้อหาตามเงื่อนไขที่กำหนด สร้างให้เป็นสมการก่อน จากนั้นจึงใช้สมบัติการสมมาตร, สมบัติการถ่ายทอด และสมบัติการเท่ากัน เพื่อหาค่าของตัวแปร และค่านั้นต้องเป็นคำตอบของสมการ



## แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 12.2 วิธีแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากประโยคสมการ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

1) จำนวนจำนวนหนึ่งน้อยกว่า 130 อยู่ 55 จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

2) ผลรวมของจำนวนหนึ่งกับ 18 มีค่าเท่ากับสามเท่าของจำนวนนั้น จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

3) หกเท่าของจำนวนหนึ่งบวกกับ 100 มีค่าเท่ากับ 220 จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

4) เศษหนึ่งส่วนห้าของจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า 10 อยู่ 50  
 จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

5) เศษสามส่วนสี่ของผลต่างระหว่างจำนวนหนึ่งกับ 5  
 มีค่าเท่ากับ 60 จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
 www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

6) สามเท่าของผลบวกของเลขจำนวนหนึ่งกับ 9 มีค่าเท่ากับ  
 เจ็ดเท่าของผลต่างของเลขจำนวนนั้นกับ 3 จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

7) เศษสองส่วนห้าของผลต่างระหว่างสี่เท่าของจำนวนหนึ่งกับ 3  
มีค่าเท่ากับผลรวมของสองเท่าของเลขจำนวนนั้นกับ 6  
จงหาเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

8) เศษหนึ่งส่วนสี่ของผลรวมระหว่างสิบเท่าของจำนวนหนึ่ง  
กับ 2 มีค่ามากกว่าจำนวนนั้นอยู่ 8 จงหาจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

---

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

9) สิบห้าเท่าของเลขจำนวนหนึ่งลบด้วย 5 แล้วหารด้วย 7 จะมีค่า  
เท่ากับ 2 เท่าของเลขจำนวนนั้นร่วมกับ 3 จงหาเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Math Focus Thailand x

www.mathfocusthailand.com/learning/practice/6

10) สองเท่าของเลขจำนวนหนึ่งมากกว่าเลขจำนวนนั้นหารด้วย 7 อยู่ 26 จงหาเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/6

11) สามเท่าของเลขจำนวนหนึ่งเมื่อหารด้วย 4 แล้วบวกด้วย 1 จะมีค่าเท่ากับสองเท่าของเลขจำนวนนั้นลบด้วยเศษหนึ่งส่วนสี่ จงหาเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/6

12) ห้าเท่าของผลรวมของเลขจำนวนหนึ่งกับ 3 มีค่ามากกว่าผลต่างของเลขจำนวนนั้นกับ 4 อยู่ 59 จงหาเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/6

13) เศษสองส่วนห้าเท่าของผลรวมของเลขจำนวนหนึ่งกับ 2 มีค่ามากกว่าสองเท่าของผลต่างของเลขจำนวนนั้นกับ 8 อยู่ 4 จงหาเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/6

14) ถ้าจำนวนหนึ่งร่วมกับ 40 แล้วหารด้วย 10 มีค่าเท่ากับเลขจำนวนนั้นลบด้วย 10 แล้วหารด้วย 5 จงหาค่าของสองเท่าของเลขจำนวนนั้น

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/6

15) เศษสามส่วนห้าเท่าของเลขจำนวนหนึ่งลบด้วย 5 มีค่าเท่ากับเศษหนึ่งส่วนสิบเท่าของเลขจำนวนนั้นบวกด้วย 7 จงหาผลต่างของสองเท่าเลขจำนวนนั้นกับ 12

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

## แบบทดสอบหลังเรียน

Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/posttest/2

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ พิเชษฐโชติญาณ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน  
หน้าหลัก  
แนะนำการใช้  
แนะนำการเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ 11  
หน่วยการเรียนรู้ 12  
หน่วยการเรียนรู้ 13  
ผลการเรียน  
แก้ไขข้อมูลส่วนตัว  
ออกจากระบบ

ชื่อ รศคณิศ พิเชษฐโชติญาณ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน  
ใช้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน  
ใช้เวลา 5 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

Math Focus Thailand x

mathfocusthailand.com/learning/posttest/2

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ พิเชษฐโชติญาณ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน  
หน้าหลัก  
แนะนำการใช้  
แนะนำการเรียน  
หน่วยการเรียนรู้ 11  
หน่วยการเรียนรู้ 12  
หน่วยการเรียนรู้ 13  
ผลการเรียน  
แก้ไขข้อมูลส่วนตัว  
ออกจากระบบ

ชื่อ รศคณิศ พิเชษฐโชติญาณ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ (กรณีมีตัวเลือกให้เติม ก, ข, ค, และ ง เท่านั้น)

1. ถ้า  $x - 3\frac{1}{2} = 4\frac{3}{6}$  แล้ว x มีค่าเท่าไร

ก. 7                      ข.  $7\frac{1}{2}$

ค. 8                      ง.  $8\frac{1}{2}$

คำตอบ

2. วิธีการในข้อใดเป็นการแก้สมการ  $2x+6=20$

ก.  $x = \frac{14}{2}$                       ข.  $x = \frac{20+6}{2}$

ค.  $x = 10-6$                       ง.  $x = \frac{6-20}{2}$

คำตอบ

3. จงหาค่าของ  $N$  จากสมการ  $120 = \frac{6}{5}N$

- ก. 100                      ข. 131  
ค. 144                      ง. 600

คำตอบ

4. ถ้า  $\frac{1}{2}(N+5) = 10$  และ  $\frac{1}{2}M-5 = 15$  แล้ว

$N-M$  เท่ากับข้อใด

- ก. -15                      ข. 15  
ค. -25                      ง. 25

คำตอบ

5. ข้อใดไม่เป็นประโยคสมการ

- ก. จำนวนหนึ่งมากกว่า 5 อยู่ 2  
ข. จำนวนหนึ่งลบออกด้วย 4 เท่ากับ 7  
ค. ผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 6 น้อยกว่า 20  
ง. 12 มีค่ามากกว่า จำนวนหนึ่งอยู่ 4

คำตอบ

6. ประโยคสมการใด สอดคล้องกับ

$$\text{สมการ } \frac{3}{4}(x+6) = x$$

- ก. สามในสี่ของจำนวนหนึ่งรวมกับ 6 เท่ากับจำนวนนั้น  
ข. สามในสี่ของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 6 มีค่าเท่ากับจำนวนนั้น  
ค. สามในสี่ของจำนวนหนึ่งมากกว่าจำนวนนั้นอยู่ 10  
ง. สามในสี่ของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับจำนวนนั้นเท่ากับ 6

คำตอบ

7. จำนวนหนึ่งน้อยกว่า 36 อยู่ 8 จะเขียนเป็น

สมการได้อย่างไร

- ก.  $36-8=x$                       ข.  $x-8=36$   
ค.  $36-x=8$                       ง.  $36-x=36-8$

คำตอบ



8.  $\frac{4}{5}$  ของจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า  $\frac{3}{4}$  ของ

จำนวนนั้นอยู่ 12 เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

ก.  $\frac{4}{5}x + \frac{3}{4}x = 12$       ข.  $\frac{4}{5} - \frac{3}{4}x = 12$

ค.  $(\frac{4}{5} + \frac{3}{4})x = 12$       ง.  $\frac{4}{5}x - \frac{3}{4}x = 12$

คำตอบ

9. สองเท่าของผลต่างของจำนวนหนึ่งกับ 5

มากกว่าผลบวกของจำนวนนั้นกับ 2 อยู่ 3 เขียน

เป็นสมการได้อย่างไร

ก.  $2(x-5)-(x+2) = 3$

ข.  $(2x-5)-(x+2) = 3$

ค.  $(x-2)-(2x-5) = 3$

ง.  $(2x+2)-(x-5) = 3$

คำตอบ

10. สองเท่าของผลรวมของสามในสี่ของจำนวน

หนึ่งกับ 5 เท่ากับ 46 จงหาจำนวนนั้น

ก. 23      ข. 24

ค. 27      ง. 34

คำตอบ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. สามในสี่ของผลต่างของจำนวนหนึ่งกับ 2 มากกว่าหนึ่งในสามของผลบวกของจำนวนนั้นกับ

13 อยู่ 3 จงหาค่าของจำนวนนั้น

ตอบ .....

คำตอบ

## หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Math Focus Thailand | mathfocus thailand.com/dashboard

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

บุคลากรใช้งาน: คำถามพบบ่อย, กระดานข่าว, ระบบการให้ความช่วยเหลือ, ฐานความรู้, ห้องสนทนา, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, ผู้จัดทำ

เมนูการใช้งาน: หน้าหลัก, แนะนำการใช้, แนะนำการเรียน, หน่วยการเรียนรู้ที่ 11, หน่วยการเรียนรู้ที่ 12, หน่วยการเรียนรู้ที่ 13, ผลการเรียน, แก้ไขข้อมูลส่วนตัว, ออกจากระบบ

ชื่อ รศ.คณิต พีชิตใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

รายชื่อหน่วย

หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ความก้าวหน้าทางการเรียน	เริ่มเรียน

### แบบทดสอบก่อนเรียน

Math Focus Thailand | mathfocus thailand.com/learning/pretest/3

ยินดีต้อนรับ รศ.คณิต พีชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

บุคลากรใช้งาน: คำถามพบบ่อย, กระดานข่าว, ระบบการให้ความช่วยเหลือ, ฐานความรู้, ห้องสนทนา, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, ผู้จัดทำ

ชื่อ รศ.คณิต พีชิตใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน | แผนการเรียน | เนื้อหาและแบบฝึกหัด | แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน  
ใช้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน  
ใช้เวลา 5 นาที

เริ่มทำแบบทดสอบ

Mathfocusthailand.com x mathfocusthailand.com/learning/pretest/3

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ พิชิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบการใช้งาน: หน้าหลัก, แนะนำการใช้, แนะนำการเรียน, หน่วยการเรียนรู้ 11, หน่วยการเรียนรู้ 12, หน่วยการเรียนรู้ 13, ผลการเรียน, แก้ไขข้อมูลส่วนตัว, ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รศคณิศ พิชิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เบนเดเกื้อกุล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ (กรณีมีตัวเลือกให้เติม ก, ข, ค, และ ง เท่านั้น)

1. ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็น 3 เท่าของบุตรและอีก 5 ปีข้างหน้า บุตรจะมีอายุอ่อนกว่าบิดา 28 ปี ปัจจุบันบุตรอายุเท่าไร

ก. 14 ปี                      ข. 15 ปี  
ค. 16 ปี                      ง. 17 ปี

คำตอบ

2. แววมียุมากกว่าวาว 10 ปี อีก 3 ปีข้างหน้า แววมียุจะเป็น 2 เท่าของวาว ปัจจุบันวาวอายุเท่าไร

ก. 7 ปี                      ข. 10 ปี  
ค. 14 ปี                      ง. 17 ปี

คำตอบ

3. นักเรียนห้องหนึ่งมี 22 คน เป็นนักเรียนชาย น้อยกว่านักเรียนหญิง 12 คน เมื่อแบ่งลูกแก้ว 140 ลูกให้นักเรียน พบว่านักเรียนชายได้มากกว่านักเรียนหญิงคนละ 3 ลูก แล้วนักเรียนหญิงได้ลูกแก้วกี่ลูก

ก. 3 ลูก                      ข. 4 ลูก  
ค. 5 ลูก                      ง. 6 ลูก

คำตอบ

4. มีสุนัข แมว และไก่ รวมกัน 60 ตัว และนับขาทั้งหมดได้ 160 ขา ถ้ามีสุนัข 12 ตัว จะมีแมวกี่ตัว

ก. 6 ตัว                      ข. 8 ตัว  
ค. 10 ตัว                      ง. 12 ตัว

คำตอบ

5. สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 4 เซนติเมตร ถ้าสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีเส้นรอบรูปยาว 64 เซนติเมตร จะมีด้านยาวยาวเท่าไร

- ก. 10 เซนติเมตร      ข. 12 เซนติเมตร  
 ค. 14 เซนติเมตร      ง. 18 เซนติเมตร

คำตอบ

6. ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวกว่าด้านของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าอยู่ 3 เซนติเมตร ถ้าความยาวรอบรูปของสองรูปนี้รวมกันเป็น 61 เซนติเมตร สามเหลี่ยมด้านเท่ามีด้านยาวด้านละเท่าไร

- ก. 7 เซนติเมตร      ข. 8 เซนติเมตร  
 ค. 9 เซนติเมตร      ง. 10 เซนติเมตร

คำตอบ

7. สามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่งมีด้านประกอบมุมฉากต่างกันยาวต่างกัน 2 เซนติเมตร ถ้ามีพื้นที่ 24 ตารางเซนติเมตร ด้านประกอบมุมฉากยาวเท่าไร

- ก. 4,6 เซนติเมตร      ข. 6,8 เซนติเมตร  
 ค. 8,10 เซนติเมตร      ง. 10,12 เซนติเมตร

คำตอบ

8. สี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่งมีพื้นที่เท่ากับสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ด้านยาวด้านละ 8 นิ้ว ถ้าสี่เหลี่ยมคางหมูมีด้านคู่ขนานยาวรวมกัน 16 นิ้ว ระยะห่างของด้านคู่ขนานยาวเท่าไร

- ก. 8 นิ้ว      ข. 10 นิ้ว  
 ค. 12 นิ้ว      ง. 14 นิ้ว

คำตอบ

9. รถไฟแล่นลอคอุโมงค์ที่มีความยาว 1,000 เมตร ด้วยความเร็ว 14 เมตรต่อวินาทีและใช้เวลา 1 นาที 20 วินาที ในการแล่นลอคพ้นอุโมงค์จงหาว่ารถไฟยาวเท่าไร

- ก. 100 เมตร      ข. 120 เมตร  
 ค. 140 เมตร      ง. 160 เมตร

คำตอบ

10. ต้นเดินทางจากบ้าน ไปโรงเรียนด้วย  
ความเร็ว 50 เมตรต่อนาที ถ้าบ้านอยู่ไกลจาก  
โรงเรียน 3 กิโลเมตร ต้นจะใช้เวลาเดินทางนาน  
เท่าไร

- ก. 60 ชั่วโมง                      ข. 30 ชั่วโมง  
ค. 15 ชั่วโมง                      ง. 1 ชั่วโมง

คำตอบ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. ที่มีเงินอยู่ 6000 บาท แบ่งให้ลูกคนโตครึ่งหนึ่งของทั้งหมด แบ่งให้ลูกคนกลางครึ่งหนึ่งของที่เหลือจากแบ่งให้คนโต และแบ่งให้คนเล็กสองในสามของที่เหลือจากแบ่งให้คนโตกับคนกลางแล้ว พ่อจะเหลือเงินกี่บาท

ตอบ .....

คำตอบ



## แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Mathfocusthailand.com

mathfocusthailand.com/learning/objective/3

ยินดีต้อนรับ รศคณิศ พิษิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ



**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช**  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการเรียนรู้

- 🏠 หน้าหลัก
- 📄 แนะนำการใช้
- 📖 แนะนำการเรียนรู้
- ➡ หน่วยการเรียนรู้ที่ 11
- ➡ หน่วยการเรียนรู้ที่ 12
- ➡ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13
- 🏆 ผลการเรียนรู้

👤 แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

🚪 ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย    กระดานข่าว    ระบบการให้ความช่วยเหลือ    ฐานความรู้    ห้องสนทนา    ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์    ผู้จัดทำ

ชื่อ รศคณิศ พิษิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการเรียนรู้

เนื้อหาและแบบฝึกหัด

แบบทดสอบหลังเรียน

**เค้าโครงเนื้อหา**

13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป  
13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต  
13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว

**แนวคิด**

13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป เป็นการสร้างสมการจากเงื่อนไขที่กำหนดเช่นเรื่องอายุ เรื่องการแบ่งของ เรื่องการซื้อขาย และอื่นๆ ซึ่งต้องมีเงื่อนไขที่สามารถนำไปสร้างสมการที่มีตัวแปรเดียวและหาคำตอบได้  
13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิตเป็นการสร้างสมการจากคุณสมบัติและสูตรต่างๆ ของรูปเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องด้านหรือพื้นที่ของรูปเรขาคณิต โดยสร้างเป็นสมการที่มีตัวแปรเดียวและหาคำตอบได้  
13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว เป็นการสร้างสมการอัตราเร็วซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลา ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยสร้างเป็นสมการที่มีตัวแปรเดียวและหาคำตอบได้

**วัตถุประสงค์**

13.1 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป" แล้ว นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป ได้  
13.2 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต" แล้วนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิตได้  
13.3 เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเรื่อง "โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว" แล้ว นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว ได้

**แผนผังแนวคิด**

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



```

graph LR
    A[หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว] --> B[13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป]
    A --> C[13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต]
    A --> D[13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว]
    B --> B1[13.1.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอายุ]
    B --> B2[13.1.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องการแบ่ง]
    C --> C1[13.2.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเส้นรอบรูป]
    C --> C2[13.2.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องพื้นที่]
    D --> D1[13.3.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องระยะทาง]
    D --> D2[13.3.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเวลา]
          
```

## เนื้อหาและแบบฝึกหัด

## หัวเรื่องที่ 13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/lesson/3

ยินดีต้อนรับ รัตคนิด พิษิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เมนูการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รัตคนิด พิษิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน    แผนการเรียน    **เนื้อหาและแบบฝึกหัด**    แบบทดสอบหลังเรียน

คำแนะนำ นักเรียนต้องศึกษาความรู้อาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 13.1	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป	<a href="#">เนื้อหา</a>	<a href="#">แบบฝึกหัด</a>
หัวเรื่องที่ 13.2	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต	<a href="#">เนื้อหา</a>	<a href="#">แบบฝึกหัด</a>
หัวเรื่องที่ 13.3	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว	<a href="#">เนื้อหา</a>	<a href="#">แบบฝึกหัด</a>

เอกสารประกอบการเรียน

## การบรรยาย หัวเรื่องที่ 13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป

Mathfocusthailand.com - Google Chrome

mathfocusthailand.com/learning/lesson2/7

JW Player

โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป

เป็นการสร้างสมการจากเงื่อนไขที่กำหนดเช่นเรื่องอายุ เรื่องการแบ่งของ เรื่องการซื้อขาย และอื่นๆ ซึ่งต้องมีเงื่อนไขที่สามารถนำไปสร้างสมการที่มีตัวแปรเดียวและหาคำตอบได้



## แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 13.1 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/7

1) พี่เต๋ากับน้องแต่มมีอายุรวมกัน 33 ปี ถ้าทั้งสองคนอายุต่างกัน 5 ปี พี่เต๋ามีอายุเท่าไร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/7

2) อีก 26 ปี เร โกะจะมีอายุ 45 ปี อยากรทราบว่า 10 ปีที่แล้วเร โกะมีอายุเท่าไร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/7

3) จุ๋มจิมมีอายุเป็นสองเท่าของจ๊อบแจง ถ้าสองคนอายุรวมกัน 42 ปี จุ๋มจิมมีอายุเท่าไร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/7

4) ลุงไฉ่มีที่ดิน 100 ไร่ ต้องการแบ่งมรดกให้ลูกสามคน โดยให้ลูกคนโตมากกว่าลูกคนกลางและคนเล็ก 10 ไร่ ลูกคนโตได้รับมรดกที่นากี่ไร่

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/7

5) ซื้อเป็ดคอบน้ำผึ้ง 3 จาน และห่านพะโล้ 2 จาน ราคาทั้งหมด 900 บาท ถ้าห่านพะโล้ราคาจานละ 150 บาท เป็ดคอบน้ำผึ้งราคาจานละกี่บาท

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/7

6) ปัจจุบันอะตอมอายุ 35 ปี เมื่อ 3 ปีที่แล้ว อะตอมมีอายุเป็นสี่เท่าของคุณตาม ปัจจุบันคุณตามอายุกี่ปี

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/7

7) ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็นสามเท่าของลูก อีก 10 ปีข้างหน้า พ่อจะมีอายุ 37 ปี ปัจจุบันลูกอายุกี่ปี

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/7

8) ปัจจุบันแม่อายุ 45 ปี ลูกอายุ 8 ปี อยากทราบว่าแม่จะมีอายุเป็น สองเท่าของลูกเมื่อลูกอายุกี่ปี

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/7

9) รองเท้าราคา 55 บาท ซึ่งน้อยกว่าหนึ่งในสามของราคาเสื้อ อยู่ 40 บาท เสื้อราคากี่บาท

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 mathfocusthailand.com/learning/practice/7

10) แบ่งลูกหิน 258 ลูก ให้กับดาว ดวง และเดือน โดยดาวได้ลูกหินมากกว่าดวง 20 ลูก และมากกว่าเดือน 4 ลูก ดาวได้ลูกหินกี่ลูก

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/7

11) ในการสอบแข่งขันครั้งหนึ่งมีรางวัล 5 รางวัล โดยให้เป็นจำนวนเงินลดหลั่นกันกับรางวัลถัดมา รางวัลละ 75 บาทตามลำดับ ถ้าเงินรางวัลทั้งหมดมูลค่า 2000 บาท รางวัลที่สามจะได้เงินรางวัลกี่บาท

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/7

12) ในสวนสัตว์มีเสือจำนวนเศษหนึ่งส่วนแปดของสัตว์ทั้งหมด ถ้ามีม้าลาย 18 ตัว ที่เหลือเป็นยีราฟซึ่งคิดเป็นครึ่งหนึ่งของสัตว์ทั้งหมด ในสวนสัตว์ มีสัตว์ทั้งหมดกี่ตัว

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/7

13) ก้อยแก่กว่าก๊ีบ 5 ปี เมื่อ 10 ปีที่แล้วทั้งสองคนมีอายุรวมกัน 7 ปี ปัจจุบันก๊ีบอายุเท่าไร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/7

14) ปีนี้พ่ออายุ 42 ปี มีลูกสาว 2 คนซึ่งมีอายุต่างกัน 2 ปี ถ้าปีนี้คนโตอายุ 10 ปี จงหาว่าอีกกี่ปีถัดไป ผลรวมอายุของลูกสาว 2 คนจึงจะเท่ากับอายุพ่อ

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/7

15) พ่อแบ่งเงินให้ลูกสามคน คนแรกได้เงินครึ่งหนึ่งของเงินทั้งหมด คนที่สองได้เศษสองส่วนห้าของเงินทั้งหมด และคนที่สามได้เงิน 100 บาท เดิมพ่อมีเงินเท่าไร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

## หัวเรื่องที่ 13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต

Math Focus Thailand

mathfocusthailand.com/learning/lesson/3

ยินดีต้อนรับ รัตคณิต พีชคณิต โจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามทบทวน กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รัตคณิต พีชคณิต โจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกุล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน **เนื้อหาและแบบฝึกหัด** แบบทดสอบหลังเรียน

**คำแนะนำ** นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 13.1	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 13.2	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 13.3	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>

## การบรรยาย หัวเรื่องที่ 13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต

Mathfocusthailand.com - Google Chrome

mathfocusthailand.com/learning/lesson2/8

JW Player

**โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต

เป็นการสร้างสมการจากคุณสมบัติและสูตรต่างๆ ของรูปเรขาคณิตที่เกี่ยวกับด้านหรือพื้นที่ของรูปเรขาคณิตนั้นๆ โดยสร้างเป็นสมการที่มีตัวแปรเดียวและหาคำตอบได้

## แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 13.2 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
mathfocusthailand.com/learning/practice/8

1) สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาว ยาวกว่าสองเท่าของด้านกว้าง 2 เมตร ถ้าวัดด้านยาวได้ 22 เมตร จงหาว่าสี่เหลี่ยมรูปนี้ มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

2) สามเหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวด้านเท่ากัน ถ้าสามเหลี่ยมด้านเท่า 3 รูปและสี่เหลี่ยมด้านเท่า 4 รูป มีความยาวรอบรูปรวมกัน 175 ซม. ความยาวด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมด้านเท่านี้ ยาวกี่เซนติเมตร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

3) สี่เหลี่ยมคางหมูมีพื้นที่ 24 ตารางหน่วย ด้านที่ขนานกันห่างกัน 4 หน่วย ด้านคู่ขนานด้านหนึ่งยาว 9.5 หน่วย ด้านคู่ขนานอีกด้านหนึ่งมีความยาวกี่หน่วย

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4



Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

4) ถ้านำสามเหลี่ยมด้านเท่า 5 รูป มาวางเรียงต่อกันตามแนวนอน ทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่มีความยาวรอบรูป 35 นิ้ว ความยาวด้านของสามเหลี่ยมด้านเท่ารูปนี้ยาวกี่นิ้ว

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

5) สี่เหลี่ยมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 28 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมีขนาดเป็นสี่เท่าของพื้นที่สามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง จงหาผลคูณของด้านประกอบมุมฉากของสามเหลี่ยมนี้

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

6) สี่เหลี่ยมคางหมูรูปหนึ่งมีด้านคู่ขนานยาว 4.3 และ 3.4 ซม. มีความสูง 1.2 ซม. และมีพื้นที่เท่ากับสามเหลี่ยมที่มีฐานยาว 1.2 ซม. ความสูงของสามเหลี่ยมนี้จะยาวกี่เซนติเมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

7) สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านกว้างเท่ากับความยาวด้านของ  
 สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวรอบรูป 64 ซม. ถ้าสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มี  
 ด้านยาวเป็นสามเท่าของด้านกว้าง พื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้เท่ากับกี่  
 ตารางเซนติเมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

8) สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวยาวเป็นสองเท่าของด้านกว้าง  
 และมีพื้นที่ 128 ตารางหน่วย เส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้เท่ากับ  
 กี่หน่วย

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

9) เชือกเส้นหนึ่งยาว 1 เมตร 44 ซม. สามารถนำมาสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม  
 จัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 4 ซม. ได้มากที่สุดกี่รูป

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

10) ถ้าล้อรถจักรยานคันหนึ่งหมุนไป 500 รอบ ได้ระยะทาง 660 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อรถจักรยานนี้ยาวกี่เซนติเมตร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

11) สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีอัตราส่วนด้านยาวต่อด้านกว้างเป็น 8 ต่อ 5 ถ้าสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้มีความยาวรอบรูป 130 เซนติเมตร ด้านกว้างจะยาวกี่เซนติเมตร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
 www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

12) สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีความยาวฐานเป็นเศษเจ็ดส่วนห้าเท่าของความยาวด้านประกอบ มุมยอด ถ้าสามเหลี่ยมรูปนี้ มีความยาวรอบรูปเท่ากับ 34 หน่วย ออกทราบบว่าผลคูณของด้านประกอบมุมยอดเป็นเท่าไร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
 เฉลยตรง ครั้งที่ 4

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

13) สามเหลี่ยมด้านเท่าและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งมีความยาวด้านเท่ากัน ถ้าผลรวมของความยาวรอบรูปของสามเหลี่ยมด้านเท่า 5 รูป ยาวกว่าผลรวมความยาวรอบรูปของ สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 3 รูป อยู่ 9 ซม. สามเหลี่ยมด้านเท่ามีความยาวรอบรูปกี่เซนติเมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

14) กระดาษแข็งรูปครึ่งวงกลมรูปหนึ่งมีเส้นรอบรูปยาว 72 นิ้ว กระดาษแข็งรูปนี้มีพื้นที่กี่ตารางนิ้ว

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/8

15) สังกะสีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีพื้นที่ 484 ตารางหน่วย ถ้านำมาฉนวน เป็นรูปทรงกระบอก จะมีรัศมีของฐานกี่หน่วย

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

## หัวเรื่องที่ 13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องความเร็ว

Math Focus Thailand

mathfocus thailand.com/learning/lesson/3

ยินดีต้อนรับ รัตติกาล ทิชิตใจทย์ | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการใช้งาน

- หน้าหลัก
- แนะนำการใช้
- แนะนำการเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ 11
- หน่วยการเรียนรู้ 12
- หน่วยการเรียนรู้ 13
- ผลการเรียน
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ออกจากระบบ

คำถามทบทวน กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รัตติกาล ทิชิตใจทย์ ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน **เนื้อหาและแบบฝึกหัด** แบบทดสอบหลังเรียน

**คำแนะนำ** นักเรียนต้องศึกษาความรู้จาก การบรรยายเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบฝึกหัด

หัวเรื่องที่ 13.1	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องทั่วไป	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 13.2	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องเรขาคณิต	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>
หัวเรื่องที่ 13.3	โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องอัตราเร็ว	<input type="button" value="เนื้อหา"/>	<input type="button" value="แบบฝึกหัด"/>

## การบรรยาย หัวเรื่องที่ 13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องความเร็ว

Mathfocus thailand.com - Google Chrome

mathfocus thailand.com/learning/lesson2/9

JW Player

**โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว **เรื่องอัตราเร็ว**

เป็นการสร้างสมการอัตราเร็วซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง  
ระยะทางกับเวลา ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยสร้าง  
เป็นสมการที่มีตัวแปรเดียวและหาคำตอบได้

### แบบฝึกหัด หัวเรื่องที่ 13.3 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องความเร็ว

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/9

1) นุ่มนึ่งเดินทางไปโรงเรียนซึ่งอยู่ไกลจากบ้าน 1.5 กิโลเมตร ด้วยอัตราเร็ว 50 เมตรต่อนาที จะใช้เวลาเดินทางกี่นาที

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

2) รถประจำทางยาว 12 เมตร แล่นด้วยอัตราเร็วคงที่ 4 เมตรต่อวินาที จะใช้เวลากี่วินาทีในการแล่นผ่านเสาไฟฟ้าต้นหนึ่งที่อยู่ข้างทาง

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/learning/practice/9

3) รถไฟยาว 120 เมตร แล่นด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จะต้องใช้เวลากี่วินาทีในการแล่นลอดฟันทูโมงค์ที่มีความยาว 300 เมตร

โจทย์เทียบเคียง

คำตอบ  ส่งคำตอบ

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4



Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

4) วิชานุกูลเดินทางจากบ้านไปเยี่ยมลุงด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยคงที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อเขาเดินทางไปได้ครึ่งทางเทคนิคได้ว่าลิ้มของฝากจึงย้อนกลับมาเอาที่บ้าน แล้วเดินทางต่อทันที ถ้าเขาออกจากบ้านครั้งแรกเวลา 8 นาฬิกา และถึงบ้านลุงเวลา 10 นาฬิกา ระยะทางระหว่างบ้านวิชานุกูลกับบ้านลุงกี่กิโลเมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

5) ลุงพวยเรือทวนน้ำจากบ้านไปตลาดใช้เวลา 30 นาที ด้วยอัตราเร็วพวยเรือในน้ำนิ่ง 40 เมตรต่อนาที และกระแสน้ำไหลด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อนาที ระยะทางจากบ้านถึงตลาดกี่เมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x

www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

6) รถไฟด่วนขบวนหนึ่งใช้เวลา 30 วินาทีในการแล่นลอดฟันทูโมงค์ที่มีความยาว 2800 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 360 กม.ต่อชม. จงหาว่ารถไฟด่วนขบวนนี้ยาวกี่เมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ



Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

7) ตู๊กกี้ขี่จักรยานไปบ้านเพื่อนด้วยอัตราเร็ว 35 เมตรต่อนาที เมื่อเดินทางไปได้ 30 นาที ขางแตกจึงให้เพื่อนมารับ ถ้าจุดที่ขางแตกคิดเป็นสามในสี่ของระยะทางทั้งหมด ระยะทางจากบ้านตูกกี้ถึงบ้านเพื่อนกี่กิโลเมตร

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

8) บ้านฉัตรชัยและบ้านสินใจห่างกัน 3 กิโลเมตร นิดเจอกันที่สวนสาธารณะซึ่งอยู่ระหว่างทางของบ้านทั้งสอง ฉัตรชัยเดินทางด้วยอัตราเร็ว 60 เมตรต่อนาที ส่วนสินใจเดินทางด้วยอัตราเร็ว 40 เมตรต่อนาที จะใช้เวลาที่ชั่วโมง

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

9) โอปอพายเรือคาน้ำไปบ้านป่าซึ่งอยู่ห่างออกไป 1.5 กม. ถ้ากระแสน้ำไหลด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อนาที และเขาต้องการไปถึงในเวลา 30 นาที เขาต้องพายเรือในน้ำนิ่งด้วยอัตราเร็วกี่เมตรต่อนาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

10) รถไฟยาว 140 เมตร แล่นด้วยอัตราเร็ว 30 เมตรต่อวินาที และใช้เวลา 40 วินาที ในการแล่นลอดผ่านอุโมงค์ ถ้ารถไฟเอืกขบวนหนึ่งยาว 220 เมตร แล่นด้วยอัตราเร็ว 40 เมตรต่อวินาที ถ้าแล่นลอดผ่านอุโมงค์นี้จะต้องใช้เวลากี่วินาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

11) นินและจิวี่วงออกกำลังกายรอบสนามรูปวงกลมแห่งหนึ่งที่มีระยะทางโดยรอบ 1.5 กม. ทั้งสองวงออกจากจุดเดียวกันแต่คนละทิศทาง โดยนินวิ่งด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อนาที และจิวี่วงด้วยอัตราเร็ว 30 เมตรต่อนาที ถ้านินออกวิ่งก่อนจิวี่ 10 นาที ทั้งสองจะวิ่งมาพบกันเมื่อเวลาผ่านไปกี่นาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

12) คนขับรถไปเยี่ยมชมยี่ห้อต่างจังหวัด โดยเขาเริ่มต้นขับด้วยอัตราเร็ว 80 กม.ต่อชม. เป็นเวลา 30 นาที ซึ่งคิดเป็นระยะทางหนึ่งในสามของระยะทางทั้งหมด จากนั้นลดอัตราเร็วลงเหลือ 60 กม.ต่อชม. จนถึงที่หมาย จงหาว่าเขาขับรถด้วยอัตราเร็ว 60 กม.ต่อชม. จะใช้เวลากี่นาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

13) อู๋มและอ้อวิ่งแข่งกัน โดยอู๋มต่อให้อ้อวิ่งล่วงหน้าไปก่อน 30 เมตร และจึงออกวิ่งตาม ถ้าอู๋มวิ่งด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที และอ้อวิ่งอ้อในเวลา 5 วินาที จงหาว่าอ้อวิ่งด้วยอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

14) รถไฟขบวนหนึ่งแล่นข้ามสะพานที่มีความยาว 2.5 กิโลเมตร ด้วยอัตราเร็ว 25 เมตรต่อวินาที โดยใช้เวลา 1 นาที 46 วินาที ถ้ารถไฟขบวนนี้แล่นลอดอุโมงค์ที่มีความยาว 1320 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 15 เมตรต่อวินาที จะต้องใช้เวลากี่วินาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

---

Math Focus Thailand x Mathfocusthailand.com x  
www.mathfocusthailand.com/index.php/learning/practice/9

15) รถประจำทางแล่นด้วยอัตราเร็ว 60 เมตรต่อ 5 วินาที และใช้เวลา 2 นาที ในการแล่นลอดพื้นอุโมงค์ที่มีความยาว 1430 เมตร ถ้ารถประจำทางคันนี้แล่นข้ามสะพานที่มีความยาว 1110 เมตร ด้วยอัตราเร็วเพิ่มจากเดิม 4 เมตรต่อวินาที จงหาว่าใช้เวลากี่วินาที

โจทย์เทียบเคียง

เฉลยตรง ครั้งที่ 1  
เฉลยตรง ครั้งที่ 2  
เฉลยตรง ครั้งที่ 3  
เฉลยตรง ครั้งที่ 4

คำตอบ  ส่งคำตอบ

## แบบทดสอบหลังเรียน

Math Focus Thailand

mathfocus thailand.com/learning/posttest/3

ยินดีต้อนรับ รักคณิต พิชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รักคณิต พิชิตใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อๆละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน  
ใช้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน  
ใช้เวลา 5 นาที

**เริ่มทำแบบทดสอบ**

Math Focus Thailand

mathfocus thailand.com/learning/posttest/3

ยินดีต้อนรับ รักคณิต พิชิตใจไทย | แก้ไขข้อมูลส่วนตัว | ออกจากระบบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช  
คณะศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดทำ

ชื่อ รักคณิต พิชิตใจไทย ชั้น ม.1/1 อาจารย์ที่ปรึกษา ธนเดช เนตรเกื้อกูล

หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการเรียน เนื้อหาและแบบฝึกหัด **แบบทดสอบหลังเรียน**

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องคำตอบ (กรณีมีตัวเลือกให้เติม ก, ข, ค, และ ง เท่านั้น)

1. พ่ออายุ 40 ปี ซึ่งมากกว่า 3 เท่าของอายุที่อยู่ 1 ปี ต้องอายุเท่าไร

ก. 41 ปี                      ข. 39 ปี  
ค. 27 ปี                      ง. 13 ปี

คำตอบ

2. ออมมีอายุน้อยกว่าแอม 18 ปี ถ้าปีนี้ออมอายุ 8 ปี อีกกี่ปี แอมจะมีอายุเป็น 3 เท่าของออม

ก. 7 ปี                      ข. 5 ปี  
ค. 3 ปี                      ง. 1 ปี

คำตอบ

3. เอมี่เงินน้อยกว่า บี 20 บาท และมีเงินมากกว่าซี 10 บาท รวมเงินทั้งสามคนเป็น 180 บาท เอมี่เงินกี่บาท

- ก. 50 บาท                      ข. 80 บาท  
ค. 100 บาท                    ง. 150 บาท

คำตอบ

4. มีเงินอยู่ 78 บาท แบ่งให้นักเรียน 27 คน ซึ่งนักเรียนชายได้ 2 บาท นักเรียนหญิงได้ 4 บาท จะมีนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิงกี่คน

- ก. 1 คน                          ข. 2 คน  
ค. 3 คน                          ง. 4 คน

คำตอบ

5. สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างสั้นกว่า 2 เท่าของด้านยาวอยู่ 24 ซม. ถ้าสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีเส้นรอบรูปยาว 54 ซม. จะมีด้านยาวเท่าไร

- ก. 10 ซม.                        ข. 12 ซม.  
ค. 15 ซม.                        ง. 17 ซม.

คำตอบ

6. สี่เหลี่ยมจันท์มีอีกมุมรูปหนึ่งมีพื้นที่ 30 ตร. ซม. และมีระยะห่างคั่นคู่ขนานยาว 5 ซม. ถ้านำมาต่อกัน 2 รูป จะมีความยาวรอบรูปเท่าไร

- ก. 36 เซนติเมตร              ข. 24 เซนติเมตร  
ค. 12 เซนติเมตร              ง. 6 เซนติเมตร

คำตอบ

7. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูปต่อกันมีเส้นรอบรูปยาว 48 ซม. รูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปมีพื้นที่เท่าไร

- ก. 81 ตร.ซม.                      ข. 64 ตร.ซม.  
ค. 49 ตร.ซม.                      ง. 36 ตร.ซม.

คำตอบ

8. ผู้มีเดินเท้าจากโรงเรียนกลับบ้านด้วยความเร็ว 75 เมตรต่อนาที พอถึงครึ่งทางจึงขึ้นรถจักรยานของเพื่อน ความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าทำให้ถึงบ้านใช้เวลาทั้งหมดครึ่งชั่วโมง จงหาว่า ระยะทางจากโรงเรียนถึงบ้านกี่กิโลเมตร

ก. 5 กิโลเมตร

ข. 4 กิโลเมตร

ค. 3 กิโลเมตร

ง. 2 กิโลเมตร

คำตอบ

9. รถบัสยาว 10 เมตร วิ่งข้ามสะพานยาว 1550 เมตร ด้วยความเร็ว 12 เมตรต่อวินาที จะใช้เวลาวิ่งตั้งแต่เริ่มข้ามสะพานจนข้ามสะพานพ้นเท่าไร

ก. 130 นาที

ข. 1.3 ชั่วโมง

ค. 1 ชั่วโมง 30 นาที

ง. 2 นาที 10 วินาที

คำตอบ

10. เก่งและแก้วเดินทางจากบ้าน ไปสำนักงานซึ่งเป็นระยะทาง 150 กิโลเมตร เท่ากัน โดยเก่งขับรถยนต์ด้วยความเร็ว 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แก้วขับรถยนต์ด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถ้าออกเดินทางพร้อมกัน เก่งจะถึงสำนักงานก่อนแก้วกี่นาที

ก. 50 นาที

ข. 30 นาที

ค. 25 นาที

ง. 20 นาที

คำตอบ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ 5 คะแนน

1. โดยมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง แบ่งให้ลูกคนโตครึ่งหนึ่งของทั้งหมด แบ่งให้ลูกคนกลางหนึ่งในสามของที่เหลือจากแบ่งให้คนโต และแบ่งให้คนเล็กครึ่งหนึ่งของที่เหลือจากแบ่งให้คนโตกับคนกลางแล้ว ท่อจะเหลือเงิน 500 บาท เดิมที่มีเงินกี่บาท

ตอบ .....

คำตอบ



## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ของเขต 1 ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพแล้ว สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนา

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ของเขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.1.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

##### 1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.2.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



1.2.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน จำนวน 10 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 728 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนจำนวน 47 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ที่กำลังเรียนอยู่ในปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน

#### 1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว ได้แก่ (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วย หน้าโฮมเพจ หน้าลงทะเลียนเรียน หน้าหลัก แนะนำการใช้ แนะนำการเรียน บทเรียน แก๊ไขข้อมูลส่วนตัว ผลการเรียน คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ ข้อมูลผู้จัดทำ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอนการผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 60 ข้อ แบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .23 - .73 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .70 และ ค่าความเที่ยงระหว่าง 0.60 - 0.70 และวัดระดับพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยละ 1 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 6 ข้อ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 22 ข้อ และแบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ

### 1.3.3 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพเบื้องต้น คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 อาคารเซมิออน โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง (2) ระยะเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ตั้งแต่เดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 โดยทดสอบประสิทธิภาพวันละ 1 หน่วย หน่วยละ 100 นาที (1 ชั่วโมง 40 นาที) ใช้เวลาตั้งแต่ 13.50-15.30 น. จำนวน 3 วัน หน่วยที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3) ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ คือ ศึกษาแนะนำการใช้ ศึกษาแนะนำการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดในแต่ละหัวเรื่องและเข้าสู่ระบบการให้ความช่วยเหลือ ศึกษาฐานความรู้เพิ่มเติม ศึกษาคำถามพบบ่อย ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา อภิปรายและแสดงความคิดเห็นกระตุ้นในกระดานข่าว และทำแบบทดสอบหลังเรียน (4) ผู้วิจัยนำผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพ และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการทดสอบแบบภาคสนาม

### 1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  การทดสอบค่าที่ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 1.4 ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1.4.1 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดังนี้

หน่วยที่	ค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	81.15/82.11
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	80.26/81.93
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	80.20/81.05

1.4.2 ผลของความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่าทั้ง 3 หน่วย ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 ผลของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## 2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

### 2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 คือ 81.15/82.11, 80.26/81.93 และ 80.20/81.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากส่วนประกอบของชุดการสอนที่สำคัญ คือ บทเรียน และระบบการให้ความช่วยเหลือสนับสนุน

2.1.1 บทเรียนในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด แผนการเรียน และเนื้อหา มีจุดเด่นที่ช่วยทำให้นักเรียนมีคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

แผนผังแนวคิด ที่มีลักษณะเป็นแผนผังแสดงโครงสร้างของเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ทำให้เห็นลำดับและความเชื่อมโยงของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 26) กล่าวว่า แผนผังแนวคิดแสดงในรูปของแบบจำลอง แสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหาได้ชัดเจน ในประเด็นนี้ตรงกับการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.68$ ) พบว่า แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน

แผนการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อหัวเรื่อง ที่แสดงตามลำดับเรื่องที่นักเรียนต้องศึกษาโดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก แนวคิด เป็นการอธิบายความหมายหรือนิยามให้นักเรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญที่นักเรียนจะต้องเรียน และวัตถุประสงค์ เป็นผลที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทำให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมและทราบว่าต้องรับการประเมินในด้านใด และสิ่งที่นักเรียนต้องบรรลุเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 36) ได้กล่าวว่า แผนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือบอกให้นักเรียนทราบล่วงหน้าว่าตนจะต้องเรียนเนื้อหาอะไร เพื่อวัตถุประสงค์อันใดก่อนที่จะเรียน

เนื้อหาที่น่าสนใจในบทเรียนรวบรวมเนื้อหาจากตำราและเอกสารในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาจัดเรียบเรียงเป็นบทเรียนที่น่าสนใจเป็นวิดีโอบรรยายภาพพร้อมเสียงของผู้วิจัย ซึ่งเป็นผู้สอนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ คณะกรรมการการพัฒนาาระบบการศึกษาทางไกล มหาลยเทคโนโลยีสุรนารี (2540: 24-25) กล่าวว่า การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ควรใช้เสียงครูเป็นผู้บรรยาย เพื่อให้นักเรียนชินกับเสียงครูและในขณะที่บรรยายครูสามารถบรรยายด้วยการใช้เสียงพูดที่ดึงดูดความสนใจ โนม้ น้าวจิตใจ และให้ความรู้สึกต่างๆ ได้ลึกซึ้งกว่า ทำให้นักเรียนจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาในคลิปวิดีโอได้ ในประเด็นนี้ตรงกับการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.71$ ) พบว่า เสียงบรรยายชัดเจนซึ่งประเด็นสำคัญของเนื้อหาได้ดี

นอกจากนี้ เนื้อหาในบทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก นำหน่วยการเรียนรู้มาแยกเป็นหัวเรื่อง โดยนำเสนอหัวเรื่องตามลำดับพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ส่วนท้ายมีการสรุปสาระสำคัญในแต่ละหัวเรื่องทำให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 127-130) กล่าวว่า เนื้อหาต้องมีการวิเคราะห์เป็นหน่วย และหัวเรื่อง เรียบเรียงให้มีความเหมาะสมตามหลักการจัดระเบียบโครงสร้างเนื้อหาและมีการสรุปเนื้อหา เป็นการต่อยอดแก่นความคิดของแต่ละเรื่องให้นักเรียนจดจำได้ดีขึ้น จึงสรุปได้ว่า การสรุปเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนที่ไม่มีการสรุปเนื้อหา

ในประเด็นนี้นักเรียนก็มีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ ) ว่า การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น เป็นข้อยืนยันได้

2.1.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ประกอบด้วย ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้แก่ การศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง และการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละชั้น และระบบการให้ความช่วยเหลือทางอ้อม ได้แก่ ฐานความรู้ และห้องสนทนา

ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้ออกแบบให้มีการช่วยเหลือขณะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กำหนดให้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงมี 2 รูปแบบ คือ (1) การให้ความช่วยเหลือ โดยการศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง เป็นการนำเสนอตัวอย่างการแก้ปัญหาของโจทย์ที่มีลักษณะคล้ายกับแบบฝึกหัดที่นักเรียนกำลังทำอยู่ ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบนี้จะช่วยให้ นักเรียนนำความรู้ไปใช้เป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาที่ทำ และ (2) การให้ความช่วยเหลือโดย การศึกษาจากเฉลยตรงที่ละชั้น นักเรียนสามารถปฏิบัติตามที่ละชั้นตอนจนได้คำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนสามารถขอความช่วยเหลือได้ทั้ง 2 รูปแบบได้ถึงระดับใดตามความต้องการจาก 2 รูปแบบนี้

ระบบการให้ความช่วยเหลือทางอ้อม คือ การออกแบบให้มีการศึกษาหาความรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู มีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ (1) ฐานความรู้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าในอินเทอร์เน็ตตามหัวเรื่องที่สอนและกลั่นกรองคัดเลือกได้เนื้อหาที่มีการนำเสนอที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย จากนั้นผู้วิจัยจัดทำหมวดหมู่เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย และตรงประเด็นที่นักเรียนกำลังศึกษา จึงทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้รวดเร็วตามความต้องการ เช่น นิยามและวิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น จากการสังเกตในการทดลองแบบสนาม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใช้ฐานความรู้ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดียแบบวีดิโอคลิป และสื่อสิ่งพิมพ์ ฐานความรู้ทำให้นักเรียนได้ความรู้เพิ่มขึ้น มีความเข้าใจเนื้อหาชัดเจน และทำกิจกรรมระหว่างเรียนได้ดีขึ้น และ (2) ห้องสนทนา ผู้วิจัยได้ออกแบบ ทำให้นักเรียนรู้สึกมีความเป็นอิสระในการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน หรือปฏิสัมพันธ์กับครู เป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้มีความสุขสนุกสนานมากขึ้น โดยไม่มีการกำหนดหัวข้อในการอภิปราย การอภิปรายจะเป็นการตั้งหัวข้อของนักเรียนด้วยตนเอง จากการสังเกตการเข้าใช้ของนักเรียนในห้องสนทนา พบว่า นักเรียนที่มีความรู้ระดับปานกลางจะตั้งประเด็นปัญหามากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง และอ่อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนระดับปานกลางจะมีพื้นฐานความรู้ไม่เก่งเกินไปและไม่อ่อนเกินไป จึงมีความสงสัยที่อยากรู้เนื้อหาเพื่อยกระดับผลการเรียนของตนในระหว่างการใช้ห้องสนทนา มีนักเรียนคนอื่นและครูช่วยเสริมเมื่อคำตอบขาดความ



ชัดเจนหรือไม่ถูกต้อง ห้องสนทนาช่วยให้นักเรียนต้นตัวหาความรู้เพิ่มขึ้น และที่สำคัญเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครู

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและเข้าไปดูและระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่า นักเรียนจะใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงในการทำกิจกรรมมากที่สุด ส่วนฐานความรู้และห้องสนทนามีนักเรียนเข้าใช้บ้างบางส่วน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้ประโยชน์ต่อการเรียน แต่อย่างไรก็ตามระบบการให้ความช่วยเหลือทั้งสองช่วยให้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

## 2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทั้ง 3 หน่วย มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนทุกหน่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะเหตุผลดังนี้

ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้กับนักเรียน ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ ศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง และศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น แต่ละแบบมีคุณลักษณะเฉพาะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้แต่ละรูปแบบ นักเรียนก็มีความอิสระในการเลือกใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ ดังนี้

2.2.1 ระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง จะให้แนวทางวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเห็นตัวอย่างวิธีทำ และนำความรู้ที่ได้จากตัวอย่างไปประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่มาใช้โดยดำเนินการให้ผู้เรียนเรียนเองจากบทเรียน นักเรียนใช้ความรู้เดิมและศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง แต่ยังไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ระบบการให้ความช่วยเหลือรูปแบบนี้จะจัดประสบการณ์ตรงให้แก่ นักเรียนในลักษณะวิดีโอคลิปแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หลังจากศึกษาบทเรียนด้วยวิธีการดังกล่าวผสมกับความรู้เดิมที่เรียน นักเรียนเกิดความรู้ใหม่และนำความรู้ใหม่ใช้กับ โจทย์ปัญหาที่ทำอยู่ จนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

2.2.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น เน้นการ แสดงวิธีการหาคำตอบที่ละขั้น ด้วยวิดีโอคลิปอธิบายรายละเอียดที่มาของคำตอบ เพื่อให้ นักเรียนได้รู้ข้อบกพร่องของตนเองที่ละเล็กละน้อย เหมือนกับการใช้ทฤษฎีการสอนแบบทักษะปฏิบัติของ เดวิส ซึ่งเป็นการสอนที่แบ่งเป็นขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย ขึ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขึ้นให้

เทคนิควิธีการ และขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ จนกระทั่งสามารถทำได้เอง อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดการผลิตชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่ว่านักเรียนได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียน

จากระบบการให้ความช่วยเหลือทั้ง 2 รูปแบบ มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่สนับสนุนการเรียนของนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นผลให้นักเรียนทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ดีขึ้นทุกหน่วย

มีข้อสังเกตพบว่า จากความก้าวหน้าทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของหน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงที่สุด ทั้งนี้เพราะว่า (1) เป็นหน่วยแรกที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจึงทำให้มีความสนใจและกระตือรือร้นเป็นพิเศษ (2) กิจกรรมระหว่างเรียนเป็นการหาความสัมพันธ์และแบบรูป โดยใช้ภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบจากภาพด้วยการคิดที่เป็นตรรกะ นักเรียนจึงเกิดความเข้าใจที่คงทนในเรื่องนี้ และเป็นผลให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ดี นอกจากนี้ ยังพบว่า จำนวนครั้งที่มิขอความช่วยเหลือจากระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงทั้ง 2 รูปแบบ ของหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าสูงที่สุด เนื่องจากมีเนื้อหาที่ยากที่สุด และต้องมีการวิเคราะห์หลายขั้นตอน โดยมีจำนวนครั้งที่นักเรียนศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง มากกว่าจำนวนครั้งที่นักเรียนศึกษาจากเฉลยตรงทีละขั้น ทั้งนี้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนยังคงสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ เป็นการยืนยันว่า ระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น

### 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกต (1) ด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.79$ ) ว่า แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนมากขึ้นเพราะว่า องค์ประกอบต่างๆสนับสนุนให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยเฉพาะแนวตอบที่ใช้ขณะเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบวิดีโอคลิปพร้อมเสียงอธิบายของผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนได้นานขึ้นและเพิ่มพูนทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (2) ด้านระบบการให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.87$ ) ว่า แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี ไปในแนวทางเดียวกับความพึงพอใจในด้านองค์ประกอบของชุดการ



สอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ อีกทั้งระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากโจทย์เทียบเคียงเป็นการเสริมประสบการณ์ตรงกับปัญหาที่นักเรียนเผชิญอยู่ นักเรียนจะพาสานความรู้เดิมและประสบการณ์ที่ได้ แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ คล้ายกับทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง และ ระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น ที่มีคุณลักษณะเหมือนการสอนแบบทักษะปฏิบัติของเดวิส ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ละเอียดละน้อย ตามความสามารถ และ (3) ด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.66$ ) ว่านักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง ซึ่งตรงกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่นำไปใช้ในการออกแบบชุดการสอน โดยจัดการสอนรายบุคคลอย่างเสรีเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ เช่น มีหัวข้อให้เลือกเรียนได้ แบบฝึกหัดที่ปรับระดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับตัวนักเรียน เลือกขอความช่วยเหลือในรูปแบบต่างๆ ได้ตามความต้องการ รู้ระดับความสามารถของตนเองในการทำกิจกรรมต่างๆทันที และแสดงความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นแถบสี

### 3. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีข้อเสนอแนะ 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ และ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

3.1.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ แล้วว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ระบบการให้ความช่วยเหลือมีประโยชน์ต่อนักเรียน และทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้นโรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ทั้งหมด 10 โรงเรียน สามารถนำไปใช้ในการเรียนจะทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

3.1.2 โรงเรียนที่จะนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือนี้ไปใช้จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการสอนผ่านเครือข่ายครบ อาทิ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง หูฟังส่วนบุคคล ฯลฯ

3.1.3 ครูต้องแนะนำการสอนผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือตามขั้นตอนการใช้ชุดอย่างครบถ้วน ได้แก่ ศึกษาแนะนำการใช้ ศึกษาแนะนำการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหาและสรุป ทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้

3.1.4 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือนี้ เน้นเรื่องระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้แก่ การศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง และการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละชั้น ดังนั้น นักเรียนต้องเข้าไปเลือกใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือนี้

## 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากผลความพึงพอใจของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในด้านระบบการให้ความช่วยเหลือของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X}=4.47$ ) คือ ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน จะทำให้นักเรียนไม่อยากถูกลดทอนคะแนนในการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละชั้น ทำให้นักเรียนไม่ชอบ ควรทำวิจัยเกี่ยวกับ เงื่อนไขการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบเฉลยตรงที่ละชั้น และรูปแบบการให้ความช่วยเหลือแบบอื่นๆที่นักเรียนต้องการในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยอื่นๆ

3.2.2 จากผลความพึงพอใจของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X} = 4.21$ ) คือ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนน้อย เนื่องจากบางคนไม่ได้เข้าร่วมในห้องสนทนา ควรทำวิจัยต่อไปเกี่ยวกับการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ เพื่อการทำกิจกรรมกันเป็นกลุ่ม ให้สามารถขอความช่วยเหลือได้ทั้งรายกลุ่มหรือรายบุคคลได้

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536) “การออกแบบบนจอภาพคอมพิวเตอร์” *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา* 6, 7 (กรกฎาคม - กันยายน): 12-17
- กรมสุขภาพจิต (2544) *คู่มือครูที่ปรึกษากระบวนการดูแลช่วยเหลือนักเรียน* พิมพ์ครั้งที่ 3  
กรุงเทพมหานคร กระทรวงสาธารณสุข โรงพิมพ์ ร.ส.พ.
- กรมสามัญศึกษา (2544) *ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียน* สังกัดกรมสามัญศึกษา  
กรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ
- ผู้เกียรติ แสงสวิทย์ (2545) “การศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- โกวิท วรพิพัฒน์ (2535) *สภาพบุรุษนักบริหารการศึกษาที่เป็นแบบอย่าง* กรุงเทพมหานคร อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์ พับลิชชิ่ง
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552) *รายงานผลการวิจัยและพัฒนาระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในพื้นที่โครงการพัฒนาออยตุง(พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริในสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน* กระทรวงศึกษาธิการ
- คณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2540) *ชุดสื่อประสมการศึกษาไร้พรมแดน นครราชสีมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*
- ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) “การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ” *วารสารครุศาสตร์* 27, 3 (มีนาคม-มิถุนายน): 18-28
- จันทร์พิมพ์ สายสมร (2539) “สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน* หน่วยที่ 11 หน้า 80 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- จักรพงษ์ กานิล (2551) “การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

- จรงจิต วงศ์คำ (2550) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีการสอนแบบปกติ” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) “กระบวนการสันนิเวนาการและระบบสื่อการสอน” ใน *เอกสารการสอน ชุควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 2 หน้า 120-123 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- \_\_\_\_\_ (2523) “การศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษามวลชน” ใน *เอกสารการสอน ชุควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 10 หน้า 356-370 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- \_\_\_\_\_ (2523) “เทคโนโลยีการศึกษา” ใน *เอกสารการสอน ชุควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 1 หน้า 49-54 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- \_\_\_\_\_ (2546) *การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์* กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “การจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษา” ใน *เอกสารการสอน ชุควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ฉบับปรับปรุง)* หน่วยที่ 6 หน้า 9 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ณิชกานต์ แก้วเทพ (2546) “ผลการใช้บทเรียนโปรแกรมเพื่อสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองสงเคราะห์ชาวเขาอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน(คณิตศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- คารณิ ศักดิ์ศิริผล (2549) “การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาทางการเรียนรู้” คุษฎีนิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- เดิมศักดิ์ ถาวรนิช (2549) *เอกสารประกอบการเรียนวิชาจิตวิทยาสำหรับครู* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- ถนอมพร (ต้นดิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2545) *Designing e-learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์

- ทิตินา แวมมณี (2554) *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*  
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บุญชม ศรีสะอาด (2537) *การพัฒนาการสอน* กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544) “e-learning: การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้” *วารสารศึกษาศาสตร์*  
*ปริทัศน์* 16,1 (มกราคม-เมษายน 2544): 50-51
- ปริญญา ลาภจิตร (2550) “การพัฒนาสื่อการสอนซ่อมเสริมผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง  
สมการเชิงเส้น วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1” *วิทยานิพนธ์ปริญญา*  
*ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ*  
*นครราชสีมา*
- ปองพจน์ ชาญโลหะ (2547) “การพัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาเทคนิค  
พื้นฐานของเครื่องบิน สำหรับพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่เข้าทำงานใหม่ของสาย  
การบินพาณิชย์ในประเทศไทย” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต*  
*แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์*  
*มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- พระมหาอำพร ปวงสุข (2550) “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” *วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา*  
*มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*
- พรพิไล เลิศวิชา (2542) *แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา* กรุงเทพมหานคร ศูนย์  
เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
- พันธณี วิหคโต (2536) *สภาพปัญหาแนวทางการพัฒนาและการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียน*  
*การสอนของครู โรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร การศาสนา*
- ราชบัณฑิตยสถาน (2543) *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน แก้ไขเพิ่มเติม พิมพ์ครั้งที่ 5*  
กรุงเทพมหานคร ราชบัณฑิตยสถาน
- รุ่งนภา แก้ววงษา (2553) “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ  
เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน  
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ”  
*วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราช*  
*ภัฏอุบลราชธานี*



- วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2543) “ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา  
สื่อการศึกษาพัฒนสรร หน่วยที่ 3 หน้า 60 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วิชุดา รัตนเพียร (2542) “การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย”  
วารสารครุศาสตร์ 27, 3 (มีนาคม): 29-35
- วิรงค์รอง ศรีสวัสดิ์ (2547) “ระบบการช่วยเหลือในการค้นคืนสารสนเทศ” วารสารวิทยบริการ 15, 2-3  
(พฤษภาคม-ธันวาคม) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- วีรนุช วงศ์คงเดช (2547) “เจตคติต่อการแสวงหาความช่วยเหลือและการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง  
ของนักเรียนมัธยมศึกษา ที่มีรูปแบบการเลี้ยงดูแตกต่างกัน” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศิลปศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วีรวรรณ โขนงนุช (2543) “การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงสังคมโลกโดย  
ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
6 โรงเรียนเมืองเสถียร อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย” วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
- วุฒิชัย ประสารสอย (2543) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมเพื่อการศึกษา  
กรุงเทพมหานคร วิ.เจ. พรินต์
- สุรางค์ ใศวัตระกูล (2533) จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2531) วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด กรุงเทพมหานคร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2544) คู่มือสถานศึกษาเกี่ยวกับคณะกรรมการบริหาร  
สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและวิชาการสถานศึกษาขั้น  
พื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ม.ป.ท
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา(2552) ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน หลักการ  
แนวคิดและทิศทางการดำเนินงาน พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร  
กระทรวงศึกษาธิการ
- อภิญา คุณเลิศดี (2534) “ปัญหาการสอนของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขต  
การศึกษา 9 กรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขา  
การศึกษาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- อดุลย์ศักดิ์ ดวงคำน้อย (2538) หลากหลายรูปแบบเทคนิควิธีสอน ขอนแก่น คลังน่านาวิทยา



- อัครา เอิบสุขศิริ(2550) เอกสารประกอบการเรียนวิชาจิตวิทยาสำหรับครู กรุงเทพมหานคร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- Best, John W. and Kahn, James V. (1986). *Research in Education*. 5 th ed. New Jersey. Prentice-Hall.
- Copenhaver, J. (2006). Parents involvement in early intervening and responsiveness to intervention. Utah: Utah University. Available:  
<http://www.scils.rutgers.edu/~covi/doc/coocs95.txt>[2003 September 23]
- Covi, Lisa M. and Ackerman, Mark S. (1995). Such Easy-to Use System ! How to Organization Shape the Design and Use of Online Help System (Online).
- Davies, I.K. (1971). *The management of learning*, London : McGraw-Hill.
- Doherty, A. (1998, September-October). “The internet: Destined to Become a Passive Surfing Technology?”, *Educational Technology* 38(5): 61-63
- Duffy, T.M.,Palmer, J. E. and Mehlenbacher, B. (1993). Online Help in Context (Online). Available: [http://www4.ncsu.edu:8030/~brad\\_m/Research/Help93.pdf](http://www4.ncsu.edu:8030/~brad_m/Research/Help93.pdf)  
[2003 September 23]
- Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth d. (1984). *Statistical Methods in Education and Psychology*. 2 nd ed. Prentice-Hall. New Jersey.
- Jonassen. (1992). *D.H. Evaluation constructivist learning*. In T.M. Duffy (ed.), *constructivist and the technology of indtruction*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associeates.
- Khan, Badrul H. (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology.
- Knabe, Kevin. (1995). Apple Guide: A Case Study in User-Aided Design of Online Help (Online). Available: <http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/kjkbdy.htm> [2003 September 25]
- Lafferty, Peter and Rowe, Julain. (1995). *The Hutchison Dictionary of Science* 2 nd ed. Oxford. Great Britain. Helicon.
- Maddux, Cleborne D. (1994). The Internet: Educational Prospect and Problem. Education Technology.
- Newman, R. (1990). “Childrens help-seeking in the classroom: The role of motivational factor and attitudes”. *Journal of Education Psychology*, 82, 71-80.

- Newman, R., & Goldin, L. (1990). "Children's reluctance to seek help with school work". *Journal of Education Psychology*, 82, 92-101.
- Newman, R., & Schwager, M. (1995). "Student help-seeking during problem solving: Effect of grade, goal and prior achievement". *American Education Research Journal*, 32, 352-376
- Parks, L.D. (2008). "Making math a subject more students enjoy". Retrieved March 9, 2008, from [www.ldaofmichigan.org/sparks.math.pdf](http://www.ldaofmichigan.org/sparks.math.pdf)
- Parson, R. (1997). *Type of the Web-based Instruction*. [On-line]. Available: <http://www.oise.on.ca/rperson/types.html>.
- Pratt, Jean A. (1997). *Where is the Instruction in Online Help? - Design it Right the First Time* (Online). Available: [www.stc.org/processdings/ContProceed/1997/PDFs/o121.PDF](http://www.stc.org/processdings/ContProceed/1997/PDFs/o121.PDF) [2003 September 23]
- Sax, Gilbert and Newton, James W. (1997). *Principles of Educational and Psychological Measurement and Evaluation*. 4th ed. U.S.A. Wadsworth Publishing.
- Stanley, C. Julian. (1971). "Test Reliability" *The Encyclopedia of Education*. The MacMillan Company & The Free Press. Vol.9, pp.148.
- Wen, Hui-Fang. (2000). *Empirical Studies of Online Help* (Online). Available: <http://www.otal.umd.edu/UUGuide/hui/> [2003 September 23]

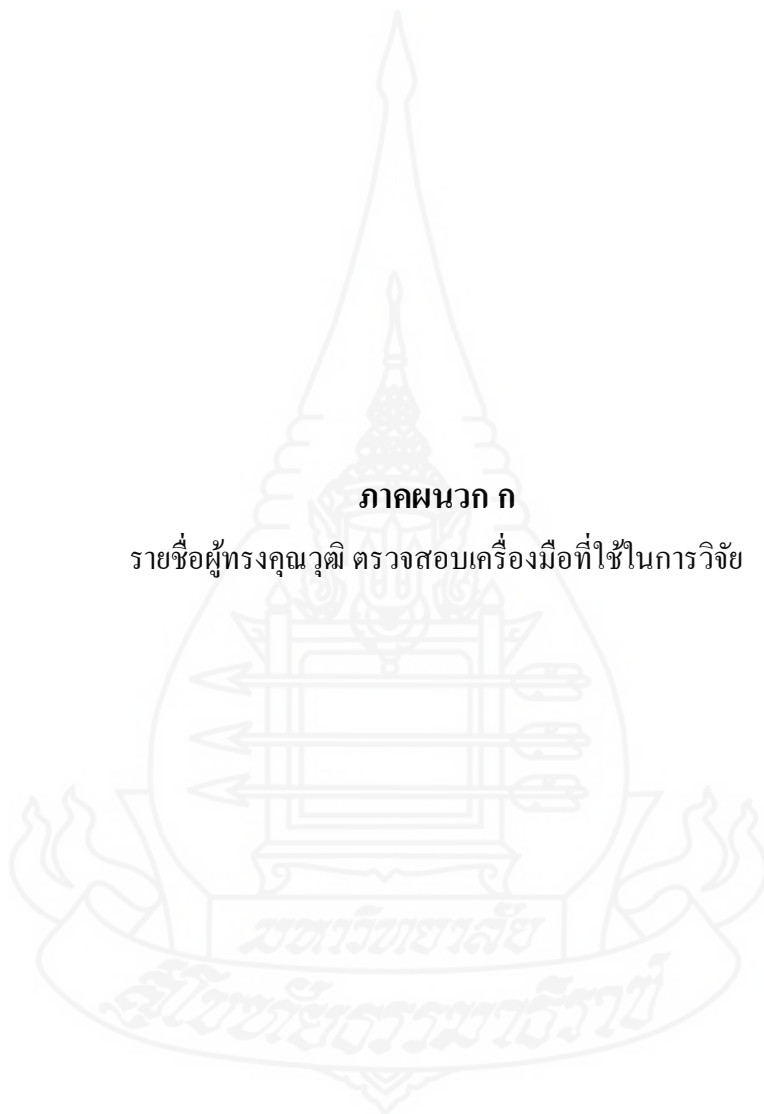


ภาคผนวก



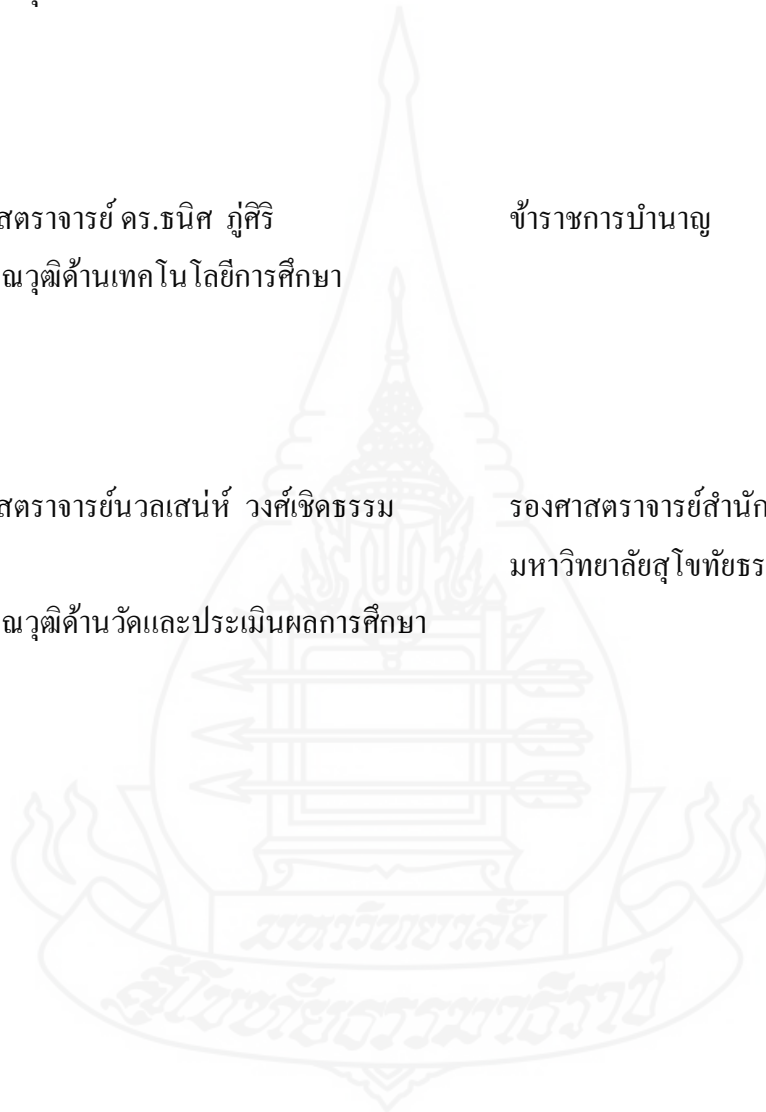
**ภาคผนวก ก**

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



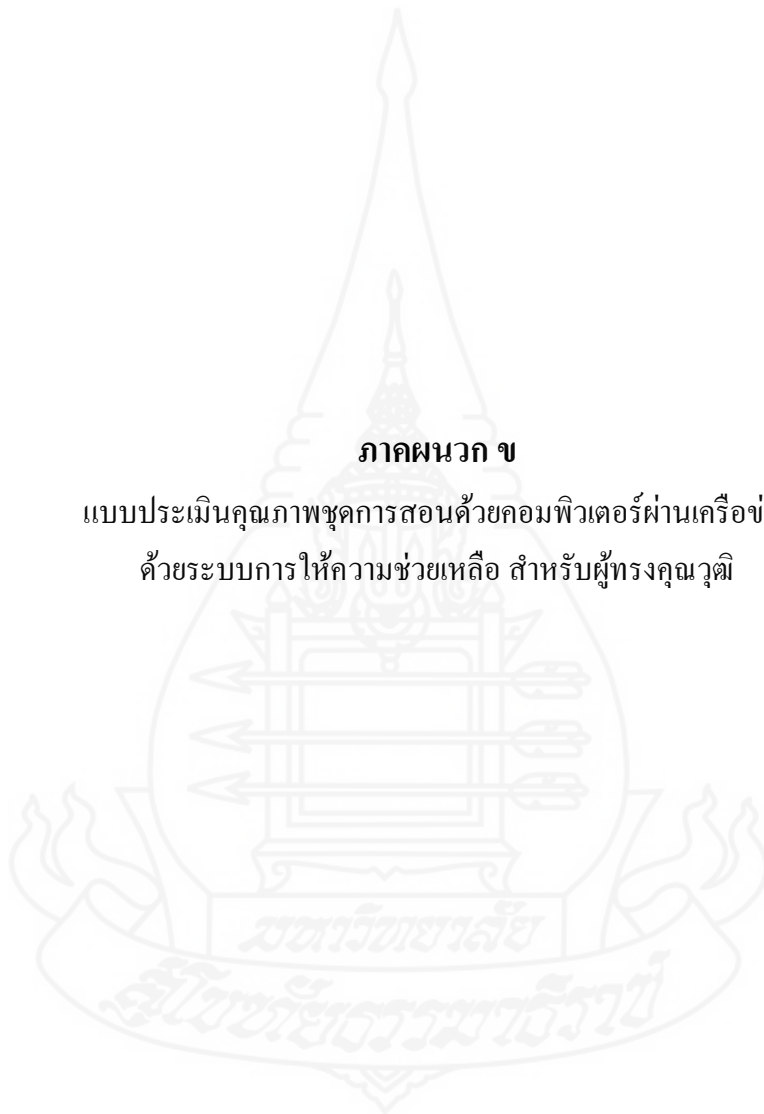
## ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แผลงประสพโชค      ข้าราชการบำนาญ  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
  
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนิต ภูศิริ      ข้าราชการบำนาญ  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
  
3. รองศาสตราจารย์ นवलเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม      รองศาสตราจารย์สำนักทะเบียนและวัดผล  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา



**ภาคผนวก ข**

**แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ**



### แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1

- หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
<b>1. เนื้อหา</b>					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหา มีความถูกต้อง					
1.3 เนื้อหา มีความทันสมัย					
1.4 เนื้อหา เหมาะกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน					
1.5 การนำเสนอเนื้อหา เรียงลำดับจากง่ายไปยาก					
1.6 พัฒนาเนื้อหาตามความสามารถของนักเรียน					
<b>2. ระบบการให้ความช่วยเหลือ</b>					
2.1 การให้ความช่วยเหลือเหมาะสมกับนักเรียน					
2.2 การให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน					
2.3 การให้ความช่วยเหลือแบบ โจทย์เทียบเคียง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามในการเรียนรู้					
2.4 การให้ความช่วยเหลือแนวตอบตรงที่ละขั้น กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการระลึกได้					
2.5 การให้ความช่วยเหลือทำให้นักเรียนอยากเรียนเนื้อหาต่อไป					



รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
<b>3. แบบทดสอบ</b>					
3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์					
3.2 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน					
3.3 แบบทดสอบหลังเรียนสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์					
3.4 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนชัดเจน					
<b>4. ฐานความรู้</b>					
4.1 เนื้อหาในฐานความรู้สอดคล้องกับบทเรียน					
4.2 เนื้อหาในฐานความรู้ทำให้นักเรียนได้ความรู้ที่ เรียนเพิ่มขึ้น					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
ในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       พอใช้       ควรปรับปรุง .....

.....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่ประเมิน .....

### แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1

- หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน  
และสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
<b>1. การออกแบบหน้าจอ</b>					
1.1 การออกแบบพื้นหน้าจอดูแล้วสบายตา					
1.2 การนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้าจอ					
1.3 สีของตัวอักษรกับหน้าจออ่านง่าย					
<b>2. โครงสร้างโฮมเพจ</b>					
2.1 การจัดวางเมนูสะดวกต่อการใช้งาน					
2.2 จำนวนของเมนูมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
2.3 ความสะดวกในการใช้เมนูย่อย					
<b>3. ข้อความ</b>					
3.1 ขนาดของตัวอักษรเหมาะกับหัวเรื่อง					
3.2 รูปแบบของตัวอักษรทำให้อ่านง่าย					
3.3 สีของตัวอักษรทำให้อ่านง่าย					
<b>4. ภาพนิ่ง</b>					
4.1 รูปภาพมีความชัดเจน					
4.2 การวางตำแหน่งรูปภาพมีความเหมาะสมกับจอภาพ					
4.3 ความต่อเนื่องของภาพกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
<b>5. มัลติมีเดีย</b>					
5.1 ความคมชัดของภาพและเสียง					
5.2 การลำดับภาพมีความต่อเนื่อง					
5.3 การนำเสนอภาพประกอบเสียงมีความต่อเนื่อง					
<b>6. ฐานข้อมูล</b>					
6.1 เก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนได้ครบถ้วน					
6.2 เก็บข้อมูลคะแนนแบบฝึกหัดได้ครบถ้วน					
6.3 เก็บข้อมูลการขอความช่วยเหลือครบถ้วน					
6.4 เก็บข้อมูลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ครบถ้วน					
6.5 มีความรวดเร็วในการเก็บข้อมูล					
6.6 การแสดงผลข้อมูลมีความถูกต้อง					
<b>7. ความสะดวกในการใช้ชุดการสอน</b>					
7.1 องค์ประกอบของชุดการสอนง่ายต่อการใช้					
7.2 ขั้นตอนการเรียนแต่ละหน่วยมีรูปแบบเดียวกัน จึงไม่เกิดความสับสนในการเรียน					
7.3 การเชื่อมโยงแต่ละหน้ามีความถูกต้อง					
<b>8. การออกแบบทางเทคนิค</b>					
8.1 ใช้โปรแกรม PHP ในการสร้างชุดการสอนทำให้เว็บทำงานกับฐานข้อมูลได้					
8.2 มีการใช้โปรแกรมในการสร้างชุดการสอนที่หลากหลาย					
<b>9. ปุ่มต่างๆ</b>					
9.1 การวางตำแหน่งของปุ่มเห็นได้ชัดเจน					
9.2 ปุ่มสื่อความหมายตรงตัว					
9.3 ปุ่มมีการเชื่อมโยงที่ถูกต้อง					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
ในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       พอใช้       ควรปรับปรุง .....

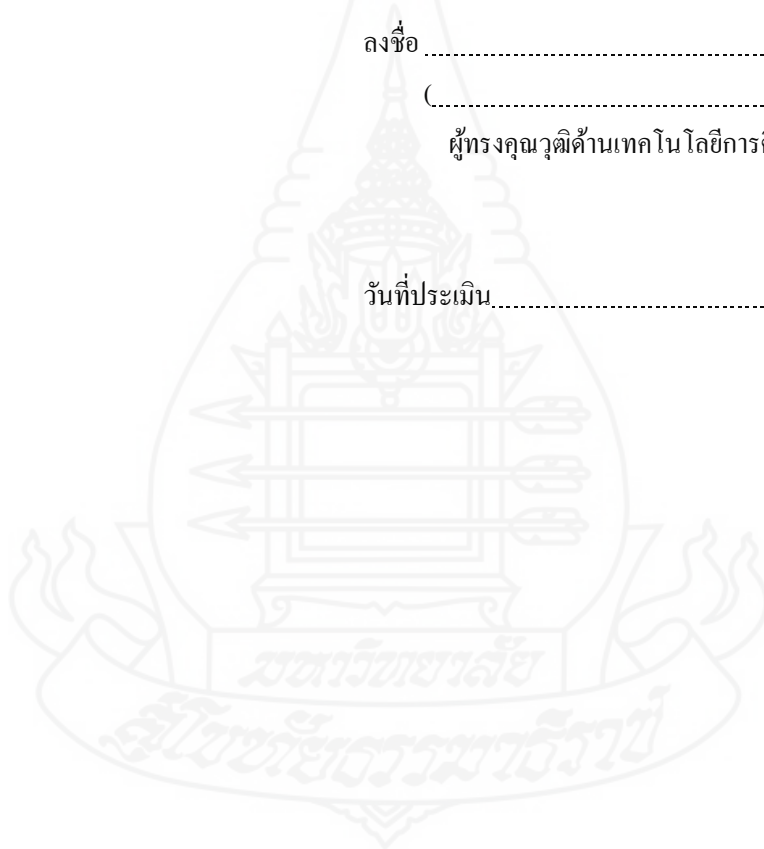
.....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ประเมิน .....



### แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา

ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1

- หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางทางขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในข้อเสนอแนะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
<b>1. แบบทดสอบก่อนเรียน</b>					
1.1 คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน					
1.3 คำถามมีความชัดเจน					
1.4 คำถามไม่มีลักษณะแนะคำตอบ					
1.5 ใช้ตัวเลือกตัวลวงทำให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์					
<b>2. แบบทดสอบหลังเรียน</b>					
2.1 คำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2.2 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน					
2.3 คำถามมีความชัดเจน					
2.4 คำถามไม่มีลักษณะแนะคำตอบ					
2.5 ใช้ตัวเลือกตัวลวงทำให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์					
<b>3. การวัดผลระหว่างเรียน</b>					
3.1 ระบบการให้ความช่วยเหลือให้คะแนนเหมาะสมกับระดับการขอความช่วยเหลือ					
3.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือให้โอกาสนักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาตรงตามระดับความสามารถ					

โดยภาพรวมท่านเห็นว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
ในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก       ดี       พอใช้       ควรปรับปรุง .....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา

วันที่ประเมิน .....



**ภาคผนวก ค**

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  
ของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน





ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและ  
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระดับพฤติกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะ พิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. อธิบายและหาความสัมพันธ์ ของแบบรูปของภาพได้	-	-	-	ข้อ 1	-	-	-
2. อธิบายและหาความสัมพันธ์ ของแบบรูปของจำนวนได้	-	-	-	ข้อ 2	-	-	ตอนที่ 2 ข้อ 1
3. อธิบายความหมายของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	-	-	-	ข้อ 3	-	-	-
4. อธิบายคุณสมบัติของสมการ ที่มีตัวแปรและสมการที่ไม่มี ตัวแปรได้	-	ข้อ 4	-	-	-	-	-
5. อธิบายคุณสมบัติของสมการ ที่เป็นจริงและสมการที่เป็น เท็จได้	-	ข้อ 5 ข้อ 6	-	-	-	-	-
6. หาคำตอบของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวได้	-	-	ข้อ 7	-	-	-	-
7. คำนวณโดยใช้สมบัติของการ เท่ากันของการบวกและการ ลบได้	-	-	-	ข้อ 8	-	-	-
8. คำนวณโดยใช้สมบัติของการ เท่ากันของการคูณและการ หารได้	-	-	ข้อ 9 ข้อ 10	-	-	-	-
รวม	-	3	3	4	-	-	1
รวมทั้งหมด				10			1

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและ  
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระดับพฤติกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะ พิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. คำนวณแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันการบวกและการลบได้	-	-	ข้อ1 ข้อ2ข้อ 3	-	-	-	-
2. คำนวณแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันการคูณและการหารได้	-	-	ข้อ4 ข้อ5	-	-	-	-
3. อธิบายลักษณะของประโยคสมการได้	-	-	-	ข้อ6	-	-	-
4. สมมุติตัวแปรจากประโยคสมการได้	-	-	-	-	ข้อ7 ข้อ8 ข้อ9	-	-
5. คำนวณแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของประโยคสมการได้	-	-	ข้อ10	-	-	-	ตอนที่2 ข้อ1
รวม	-	-	6	1	3	-	1
<b>รวมทั้งหมด</b>				<b>10</b>			<b>1</b>

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและ  
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ระดับพฤติกรรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะ พิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ อายุได้	-	-	-	ข้อ1 ข้อ2	-	-	-
2. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ การแบ่งของได้	-	-	ข้อ3 ข้อ4		-	-	ตอนที่2 ข้อ1
3. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ เส้นรอบรูปได้	-	-	ข้อ5ข้อ 6	-	-	-	-
4. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ พื้นที่ได้	-	-	ข้อ7	ข้อ8	-	-	-
5. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ ระยะทางได้	-	ข้อ9	-	-	-	-	-
6. คำนวณแก้โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว เกี่ยวกับ เวลาได้	-	ข้อ10	-	-	-	-	-
รวม	-	2	5	3	-	-	1
<b>รวมทั้งหมด</b>				<b>10</b>			<b>1</b>

**ภาคผนวก ง**

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง  
ของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ดังนี้

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ใช้สูตร ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996: 310-313)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ใช้สูตร ดังนี้ (Nitko, Anthony J., 1996: 310-313)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P	คือ	ดัชนีความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
r	คือ	ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
$P_H$	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้อง
$P_L$	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้อง
$N_H$	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนสูง
$N_L$	คือ	จำนวนนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างละ 20 ข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ตามลำดับ แต่จะนำเสนอในส่วนที่ได้ผ่านการคัดเลือกแล้วเท่านั้นอย่างละ 10 ข้อ

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)  
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน						แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์ด้าน	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์ด้าน
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้					ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.45	0.30	✓		วิเคราะห์	1	0.55	0.50	✓		วิเคราะห์
2	0.43	0.25	✓		วิเคราะห์	2	0.48	0.45	✓		วิเคราะห์
3	0.40	0.30	✓		วิเคราะห์	3	0.45	0.30	✓		วิเคราะห์
4	0.60	0.50	✓		นำไปใช้	4	0.55	0.50	✓		นำไปใช้
5	0.45	0.50	✓		ความเข้าใจ	5	0.53	0.25	✓		ความเข้าใจ
6	0.45	0.30	✓		ความเข้าใจ	6	0.50	0.50	✓		ความเข้าใจ
7	0.45	0.40	✓		นำไปใช้	7	0.40	0.50	✓		นำไปใช้
8	0.38	0.55	✓		วิเคราะห์	8	0.45	0.40	✓		วิเคราะห์
9	0.43	0.45	✓		นำไปใช้	9	0.43	0.35	✓		นำไปใช้
10	0.53	0.45	✓		นำไปใช้	10	0.38	0.35	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .38-.60

r อยู่ระหว่าง .25-.55

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .38-.50

r อยู่ระหว่าง .25-.50

หมายเหตุ : ข้อสอบที่เลือกนี้ได้ผ่านการคัดเลือกมา 10 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)  
หน่วยที่12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์เริ่มต้น
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.65	0.50	✓		นำไปใช้
2	0.40	0.70	✓		นำไปใช้
3	0.68	0.35	✓		นำไปใช้
4	0.70	0.60	✓		นำไปใช้
5	0.63	0.35	✓		นำไปใช้
6	0.38	0.35	✓		วิเคราะห์
7	0.63	0.25	✓		สังเคราะห์
8	0.30	0.20	✓		สังเคราะห์
9	0.38	0.45	✓		สังเคราะห์
10	0.60	0.40	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์เริ่มต้น
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.45	0.40	✓		นำไปใช้
2	0.23	0.45	✓		นำไปใช้
3	0.73	0.35	✓		นำไปใช้
4	0.28	0.25	✓		นำไปใช้
5	0.40	0.20	✓		นำไปใช้
6	0.48	0.65	✓		วิเคราะห์
7	0.35	0.40	✓		สังเคราะห์
8	0.50	0.30	✓		สังเคราะห์
9	0.50	0.40	✓		สังเคราะห์
10	0.25	0.40	✓		นำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .30-.70

r อยู่ระหว่าง .20-.70

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .23-.73

r อยู่ระหว่าง .20-.65

หมายเหตุ : ข้อสอบที่เลือกนี้ได้ผ่านการคัดเลือกมา 10 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ



ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)  
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบก่อนเรียน						แบบทดสอบหลังเรียน					
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์กรมต้น	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ		วัตถุประสงค์กรมต้น
			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้					ใช้ได้	ใช้ไม่ได้	
1	0.75	0.40	✓		วิเคราะห์	1	0.50	0.60	✓		วิเคราะห์
2	0.38	0.45	✓		วิเคราะห์	2	0.45	0.30	✓		วิเคราะห์
3	0.50	0.40	✓		นำไปใช้	3	0.50	0.50	✓		นำไปใช้
4	0.63	0.35	✓		นำไปใช้	4	0.25	0.50	✓		นำไปใช้
5	0.75	0.50	✓		นำไปใช้	5	0.30	0.30	✓		นำไปใช้
6	0.68	0.45	✓		นำไปใช้	6	0.30	0.40	✓		นำไปใช้
7	0.80	0.20	✓		นำไปใช้	7	0.33	0.45	✓		นำไปใช้
8	0.70	0.30	✓		วิเคราะห์	8	0.28	0.35	✓		วิเคราะห์
9	0.63	0.55	✓		ความเข้าใจ	9	0.30	0.40	✓		ความเข้าใจ
10	0.80	0.30	✓		ความเข้าใจ	10	0.30	0.40	✓		ความเข้าใจ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .38-.75  
r อยู่ระหว่าง .20-.55

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง .25-.50  
r อยู่ระหว่าง .30-.60

หมายเหตุ : ข้อสอบที่เลือกนี้ได้ผ่านการคัดเลือกมา 10 ข้อ จากทั้งหมด 20 ข้อ

3) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ใช้สูตรของ คูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือ KR20 (Kuder-Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตร ดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W. Richardson (1937) อ้างถึงใน Sax, Gilbert และ Newton, James W., 1997:278-280 และ Stanley, Julian C.,1971:148)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ $r_{tt}$	คือ	ค่าความเที่ยง
$k$	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
$p$	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ คำนวณค่า $p$ ได้จากสูตร $p = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด}}$
$q$	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ คำนวณ ค่า $q$ ได้จากสูตร $q = 1-p$
$\sigma^2$	คือ	ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ คำนวณค่า $\sigma^2$ ได้จากสูตร $\sigma^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$
$N$	คือ	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	X	X <sup>2</sup>
ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
2	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7	49
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	49
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
7	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7	49
8	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6	36
9	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	6	36
10	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6	36
11	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	6	36
12	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	49
13	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7	49
14	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	6	36
15	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6	36
16	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
17	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5	25
18	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	5	25
19	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5	25
20	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5	25
21	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	16
22	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	9
23	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	9
24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	16
25	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	9
26	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
27	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4
28	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	9

ตารางภาคผนวกที่ 7 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	ข้อที่	X	X <sup>2</sup>
ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
29	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9
30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
31	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	9
32	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
33	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9
34	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	9
35	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
36	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	9
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	9
<b>Σ</b>	21	17	16	27	29	20	14	10	6	11	<b>182</b>	<b>1038</b>
p	0.45	0.43	0.40	0.60	0.45	0.45	0.45	0.38	0.43	0.53		
q	0.30	0.25	0.30	0.50	0.50	0.30	0.40	0.55	0.45	0.45		
pq	0.25	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.25	0.23	0.24	0.25	<b>2.44</b>	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1038) - (182)^2}{40^2} = \frac{41520 - 33124}{1600} = 5.25$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.44}{5.25} \right\} = \frac{10}{9} \{1 - 0.46\} = \frac{10}{9} \{0.54\}$$

$$r_{tt} = 0.60$$

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	64
5	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
8	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
9	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6	36
10	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	25
11	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	6	36
12	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	6	36
13	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
15	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
16	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4	16
17	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6	36
18	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6	36
19	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	9
20	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5	25
21	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	16
22	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	4
23	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	9
24	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4	16
25	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	16
26	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
27	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
28	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	16

ตารางภาคผนวกที่ 8 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
29	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	9
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
31	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	9
32	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4	16
33	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
34	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4	16
35	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
37	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4	16
38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
40	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
$\Sigma$	15	17	12	22	22	13	12	17	17	14	<b>188</b>	<b>1136</b>
p	0.55	0.48	0.45	0.55	0.53	0.50	0.40	0.45	0.43	0.38		
q	0.50	0.45	0.30	0.50	0.25	0.50	0.50	0.40	0.35	0.35		
pq	0.45	0.53	0.55	0.45	0.48	0.50	0.60	0.55	0.58	0.63	<b>2.46</b>	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1136) - (188)^2}{40^2} = \frac{45440 - 35344}{1600} = 6.31$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.46}{6.31} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.39 \} = \frac{10}{9} \{ 0.61 \}$$

$$r_{tt} = 0.68$$

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
5	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6	36
6	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
7	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
8	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7	49
9	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	49
10	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
11	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
12	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
14	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7	49
15	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7	49
16	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6	36
17	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
18	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	7	49
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
20	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6	36
21	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	9
22	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4	16
23	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4	16
24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	16
25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4	16
26	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
27	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	16
28	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	9



ตารางภาคผนวกที่ 9 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
29	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4	16
30	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
31	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
32	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	9
33	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	9
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	9
35	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	4	16
36	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
37	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4	16
38	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
39	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	9
40	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	9
$\Sigma$	33	8	30	19	26	29	25	15	24	16	<b>213</b>	<b>1337</b>
p	0.65	0.40	0.68	0.70	0.63	0.38	0.63	0.30	0.38	0.60		
q	0.50	0.70	0.35	0.60	0.35	0.35	0.25	0.20	0.45	0.40		
pq	0.35	0.60	0.33	0.30	0.38	0.63	0.38	0.70	0.63	0.40	<b>2.28</b>	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1337) - (213)^2}{40^2} = \frac{53480 - 45369}{1600} = 5.07$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.28}{5.07} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.45 \} = \frac{10}{9} \{ 0.55 \}$$

$$r_{tt} = 0.61$$

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6	36
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	49
5	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5	25
6	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	6	36
7	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
8	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
9	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	36
10	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5	25
11	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	5	25
12	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	9
13	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
14	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	36
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7	49
16	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6	36
17	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	6	36
18	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4	16
19	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6	36
20	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6	36
21	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	9
22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
23	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	9
24	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	9
25	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	9
26	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	9
27	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
28	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4

ตารางภาคผนวกที่ 10 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
29	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9
30	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
31	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
32	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
33	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	9
34	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
35	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
36	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
37	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	9
38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
39	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
$\Sigma$	20	12	30	10	15	7	21	23	11	22	<b>166</b>	<b>888</b>
p	0.45	0.23	0.73	0.28	0.40	0.48	0.35	0.50	0.50	0.25		
q	0.40	0.45	0.35	0.25	0.20	0.65	0.40	0.30	0.40	0.40		
pq	0.55	0.78	0.28	0.73	0.60	0.53	0.65	0.50	0.50	0.75	<b>2.23</b>	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 888) - (166)^2}{40^2} = \frac{35520 - 27556}{1600} = 4.98$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.23}{4.98} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.45 \} = \frac{10}{9} \{ 0.55 \}$$

$$r_{tt} = 0.61$$

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ( $r_p$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	64
9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
10	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
13	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6	36
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
16	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7	49
17	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
18	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
19	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
20	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	7	49
21	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6	36
22	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	6	36
23	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
24	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	25
25	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	5	25
26	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5	25
27	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	5	25
28	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	5	25

ตารางภาคผนวกที่ 11 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
29	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6	36
30	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
31	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6	36
32	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	16
33	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	9
34	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	6	36
35	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	16
36	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4	16
37	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	4	16
38	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	9
39	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
$\Sigma$	30	20	34	25	30	27	32	28	25	32	<b>264</b>	<b>1964</b>
p	0.75	0.38	0.50	0.63	0.75	0.68	0.80	0.70	0.63	0.80		
q	0.40	0.45	0.40	0.35	0.50	0.45	0.20	0.30	0.55	0.30		
pq	0.25	0.63	0.50	0.38	0.25	0.33	0.20	0.30	0.38	0.20	<b>2.08</b>	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 1964) - (264)^2}{40^2} = \frac{78560 - 69696}{1600} = 5.54$$

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.08}{5.54} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.38 \} = \frac{10}{9} \{ 0.62 \}$$

$$r_{tt} = 0.69$$

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ( $r_p$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	6	36
2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	6	36
4	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5	25
5	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	5	25
6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	64
7	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	5	25
8	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6	36
9	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5	25
10	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5	25
11	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7	49
12	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7	49
13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
14	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	7	49
15	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
16	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4	16
17	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	9
18	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6	36
19	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	16
20	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5	25
21	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	9
22	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4	16
23	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4

ตารางภาคผนวกที่ 12 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	X	X <sup>2</sup>
29	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
30	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
31	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
32	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
33	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
34	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
35	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
$\Sigma$	19	20	10	10	6	8	9	6	9	11	<b>140</b>	<b>726</b>
p	0.50	0.45	0.50	0.25	0.30	0.30	0.33	0.28	0.30	0.30		
q	0.60	0.30	0.50	0.50	0.30	0.40	0.45	0.35	0.40	0.40		
pq	0.50	0.55	0.50	0.75	0.70	0.70	0.68	0.73	0.70	0.70	<b>2.19</b>	

แทนค่า

$$\sigma^2 = \frac{(40 \times 726) - (140)^2}{40^2} = \frac{29040 - 19600}{1600} = 5.90$$

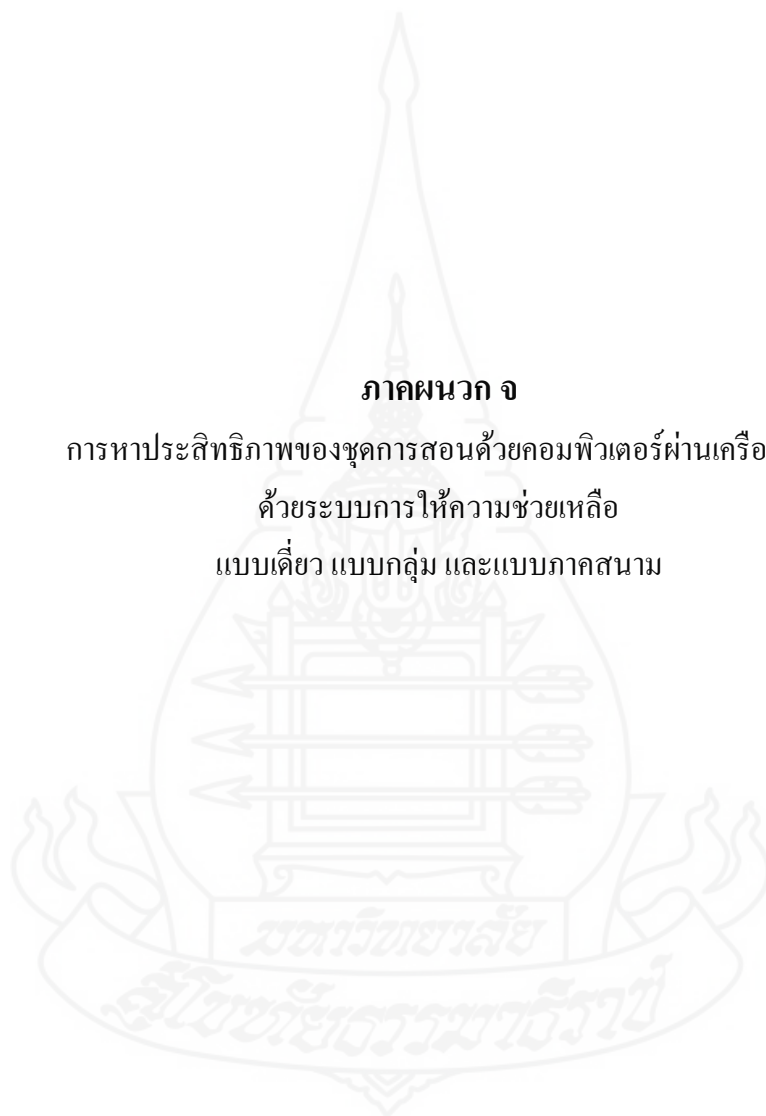
ดังนั้น  $r_{tt} = \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.19}{5.90} \right\} = \frac{10}{9} \{ 1 - 0.37 \} = \frac{10}{9} \{ 0.63 \}$

$$r_{tt} = 0.70$$



**ภาคผนวก จ**

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
ด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์  
เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์  
เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 13 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบ การให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1 (10)	11.1.2 (10)	11.2 (10)	11.3 (10)				
					<b>40</b>	10	5	<b>15</b>
1	7.75	8.00	8.75	8.75	<b>33.25</b>	8	5	<b>13</b>
2	5.25	5.75	7.50	6.25	<b>24.75</b>	6	5	<b>11</b>
3	4.75	4.75	6.25	5.25	<b>21.00</b>	6	0	<b>6</b>
รวม					<b>79.00</b>	รวม		<b>30</b>
เฉลี่ย(3)					<b>26.33</b>	เฉลี่ย(3)		<b>10.00</b>

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{26.33}{40} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 65.83$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{10}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 66.67$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 65.83 / 66.67$$

ตารางภาคผนวกที่ 14 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบเดียว

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ		รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	12.1(10)	12.2 (10)				
			<b>20</b>	10	5	<b>15</b>
1	7.75	8.00	<b>15.75</b>	9	5	<b>14</b>
2	5.25	5.75	<b>11.00</b>	8	0	<b>8</b>
3	4.75	4.75	<b>9.50</b>	7	0	<b>7</b>
	รวม		<b>36.25</b>	รวม		<b>29</b>
	เฉลี่ย(3)		<b>12.08</b>	เฉลี่ย(3)		<b>9.67</b>

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{12.08}{20} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 60.42$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{9.67}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 64.44$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 60.42 / 64.44$$

ตารางภาคผนวกที่ 15 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบเดี่ยว

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
				<b>30</b>	10	5	<b>15</b>
1	7.75	8.00	8.75	<b>24.50</b>	9	5	<b>14</b>
2	5.25	5.75	7.50	<b>18.50</b>	8	0	<b>8</b>
3	4.75	4.75	6.25	<b>15.75</b>	6	0	<b>6</b>
รวม				<b>58.75</b>	รวม		<b>28</b>
เฉลี่ย(3)				<b>19.58</b>	เฉลี่ย(3)		<b>9.33</b>

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{19.58}{30} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 65.28$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{9.33}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 62.22$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 65.28 / 62.22$$

ตารางภาคผนวกที่ 16 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1	11.1.2	11.2	11.3				
	(10)	(10)	(10)	(10)	<b>40</b>	10	5	<b>15</b>
1	9.25	8.50	9.75	8.75	<b>36.25</b>	9	5	<b>14</b>
2	8.75	8.00	8.75	8.50	<b>34.00</b>	7	5	<b>12</b>
3	7.25	7.00	7.25	7.00	<b>28.50</b>	6	5	<b>11</b>
4	6.25	6.00	6.50	6.00	<b>24.75</b>	7	5	<b>12</b>
5	5.75	5.75	5.75	5.75	<b>23.00</b>	6	5	<b>11</b>
6	5.75	5.75	6.00	5.75	<b>23.25</b>	6	0	<b>6</b>
รวม					<b>169.75</b>	รวม		<b>66</b>
เฉลี่ย(6)					<b>28.29</b>	เฉลี่ย(6)		<b>11.00</b>

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{28.29}{40} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 70.73$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{11}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 73.33$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 70.73 / 73.33$$

ตารางภาคผนวกที่ 17 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎี (10)		รวม 20	ทฤษฎี 10	ปฏิบัติ 5	รวม 15
	12.1(10)	12.2 (10)				
1	8.50	8.25	16.75	9	5	14
2	8.25	8.00	16.25	10	5	15
3	6.75	7.25	14.00	8	5	13
4	6.50	6.25	12.75	8	5	13
5	6.50	6.25	12.75	8	0	8
6	6.75	6.00	12.75	6	0	6
รวม			85.25	รวม		69
เฉลี่ย(6)			14.21	เฉลี่ย(6)		11.50

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{14.21}{20} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 71.04$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{11.50}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 76.67$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 71.04 / 76.67$$



ตารางภาคผนวกที่ 18 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบกลุ่ม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
				<b>30</b>	10	5	<b>15</b>
1	8.50	8.25	9.25	<b>26.00</b>	9	5	<b>14</b>
2	8.25	8.00	9.00	<b>25.25</b>	9	5	<b>14</b>
3	6.75	7.25	7.00	<b>21.00</b>	7	5	<b>12</b>
4	6.00	6.25	6.25	<b>18.50</b>	7	5	<b>12</b>
5	6.00	6.25	5.50	<b>17.75</b>	7	0	<b>7</b>
6	6.00	6.00	5.50	<b>17.50</b>	5	0	<b>5</b>
รวม				<b>126.00</b>	รวม		<b>64</b>
เฉลี่ย(6)				<b>21.00</b>	เฉลี่ย(6)		<b>10.67</b>

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{21}{30} \times 100$$

$$\therefore E_1 = 70.00$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{10.67}{15} \times 100$$

$$\therefore E_2 = 71.11$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 70.00 / 71.11$$

ตารางภาคผนวกที่ 19 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1	11.1.2	11.2	11.3				
	(10)	(10)	(10)	(10)	<b>40</b>	10	5	<b>15</b>
1	8.75	9.00	9.50	9.00	<b>36.25</b>	9	5	<b>14</b>
2	9.00	8.75	9.50	9.25	<b>36.50</b>	9	5	<b>14</b>
3	9.00	9.00	9.25	9.25	<b>36.50</b>	8	5	<b>13</b>
4	8.75	8.75	9.00	9.00	<b>35.50</b>	7	5	<b>12</b>
5	8.25	8.50	8.50	8.50	<b>33.75</b>	7	5	<b>12</b>
6	8.75	8.75	9.00	9.00	<b>35.50</b>	8	5	<b>13</b>
7	8.75	8.75	9.00	9.00	<b>35.50</b>	6	5	<b>11</b>
8	8.75	8.75	9.00	9.00	<b>35.50</b>	8	5	<b>13</b>
9	8.50	8.75	9.25	8.75	<b>35.25</b>	7	5	<b>12</b>
10	8.75	7.50	9.00	9.00	<b>34.25</b>	8	5	<b>13</b>
11	8.50	7.50	8.75	8.75	<b>33.50</b>	8	5	<b>13</b>
12	8.50	7.50	8.75	8.75	<b>33.50</b>	7	5	<b>12</b>
13	9.00	7.50	9.25	9.25	<b>35.00</b>	8	5	<b>13</b>
14	8.50	7.50	8.75	8.75	<b>33.50</b>	7	5	<b>12</b>
15	8.50	7.50	8.75	8.75	<b>33.50</b>	8	5	<b>13</b>
16	8.25	7.50	9.00	8.50	<b>33.25</b>	7	5	<b>12</b>
17	8.25	7.50	8.50	8.50	<b>32.75</b>	7	5	<b>12</b>
18	8.50	7.50	9.00	8.75	<b>33.75</b>	8	5	<b>13</b>
19	8.75	7.50	9.00	9.00	<b>34.25</b>	8	5	<b>13</b>
20	7.25	7.50	7.50	7.50	<b>29.75</b>	8	5	<b>13</b>
21	7.75	8.00	8.00	8.00	<b>31.75</b>	7	5	<b>12</b>
22	7.50	7.75	7.75	7.75	<b>30.75</b>	8	5	<b>13</b>
23	7.25	7.50	7.50	7.50	<b>29.75</b>	6	5	<b>11</b>

## ตารางภาคผนวกที่ 19 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด					คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ				รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	11.1.1 (10)	11.1.2 (10)	11.2 (10)	11.3 (10)				
					<b>40</b>	10	5	<b>15</b>
24	7.25	7.50	7.50	7.50	<b>29.75</b>	7	5	<b>12</b>
25	7.75	8.00	8.00	8.00	<b>31.75</b>	7	5	<b>12</b>
26	7.25	7.50	7.75	7.50	<b>30.00</b>	7	5	<b>12</b>
27	6.75	7.00	7.00	7.00	<b>27.75</b>	6	5	<b>11</b>
28	8.50	8.50	8.75	8.75	<b>34.5</b>	7	5	<b>12</b>
29	7.00	7.25	7.25	7.25	<b>28.75</b>	7	5	<b>12</b>
30	7.25	7.50	7.75	7.50	<b>30.00</b>	7	5	<b>12</b>
31	7.25	7.25	7.50	7.50	<b>29.5</b>	7	5	<b>12</b>
32	7.50	7.75	7.75	7.75	<b>30.75</b>	7	5	<b>12</b>
33	7.25	7.50	7.75	7.50	<b>30.00</b>	8	5	<b>13</b>
34	7.25	7.50	7.50	7.50	<b>29.75</b>	8	5	<b>13</b>
35	7.50	7.75	7.75	7.75	<b>30.75</b>	6	5	<b>11</b>
36	7.50	7.75	7.75	7.75	<b>30.75</b>	8	5	<b>13</b>
37	7.50	7.75	8.00	7.75	<b>31.00</b>	5	5	<b>10</b>
38	7.00	7.25	7.50	7.25	<b>29.00</b>	7	5	<b>12</b>
<b>รวม</b>			<b>1233.50</b>		<b>รวม</b>		<b>468</b>	
<b>เฉลี่ย(38)</b>			<b>32.46</b>		<b>เฉลี่ย(38)</b>		<b>12.32</b>	

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{32.46}{40} \times 100 = 81.15$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{12.32}{15} \times 100 = 82.11$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 81.15 / 82.11$$

ตารางภาคผนวกที่ 20 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
แบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ		รวม 20	ทฤษฎี 10	ปฏิบัติ 5	รวม 15
	12.1(10)	12.2 (10)				
1	8.75	9.00	17.75	9	5	14
2	9.00	8.75	17.75	9	5	14
3	9.00	9.00	18.00	7	5	12
4	8.75	8.75	17.50	8	5	13
5	8.25	8.50	16.75	7	5	12
6	8.75	8.75	17.50	7	5	12
7	8.75	8.75	17.50	8	5	13
8	8.75	8.75	17.50	8	5	13
9	8.00	8.75	16.75	7	5	12
10	8.75	8.00	16.75	8	5	13
11	8.50	7.75	16.25	7	5	12
12	8.00	8.25	16.25	6	5	11
13	8.50	7.50	16.00	7	5	12
14	8.50	8.25	16.75	7	5	12
15	8.25	7.75	16.00	8	5	13
16	7.75	7.75	15.50	7	5	12
17	7.75	8.25	16.00	7	5	12
18	8.00	7.75	15.75	7	5	12
19	8.25	7.75	16.00	8	5	13
20	7.50	7.75	15.25	7	5	12
21	7.75	8.25	16.00	7	5	12
22	7.50	7.75	15.25	7	5	12
23	8.00	8.00	16.00	6	5	11
23	8.00	8.00	16.00	6	5	11

ตารางภาคผนวกที่ 20 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ		รวม 20	ทฤษฎี 10	ปฏิบัติ 5	รวม 15
	12.1(10)	12.2 (10)				
24	7.25	8.00	15.25	7	5	12
25	7.75	8.50	16.25	6	5	11
26	7.50	8.00	15.50	7	5	12
27	7.25	7.50	14.75	5	5	10
28	8.00	8.50	16.50	9	5	14
29	7.25	7.75	15.00	6	5	11
30	7.25	7.50	14.75	8	5	13
31	7.75	7.75	15.50	8	5	13
32	7.25	7.75	15.00	7	5	12
33	7.25	7.50	14.75	9	5	14
34	7.75	8.25	16.00	8	5	13
35	7.50	7.75	15.25	6	5	11
36	7.00	7.75	14.75	7	5	12
37	7.25	7.75	15.00	7	5	12
38	7.25	7.75	15.00	8	5	13
รวม			610.00	รวม		467
เฉลี่ย(38)			16.05	เฉลี่ย(38)		12.29

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{16.05}{20} \times 100 = 80.26$$

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{12.29}{15} \times 100 = 81.93$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 80.26/81.93$$

ตารางภาคผนวกที่ 21 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม 30	ทฤษฎี 10	ปฏิบัติ 5	รวม 15
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
1	8.75	9.00	9.50	27.25	9	5	14
2	9.00	8.75	9.50	27.25	9	5	14
3	9.00	9.00	9.25	27.25	7	5	12
4	8.75	8.75	9.00	26.50	9	5	14
5	8.25	8.50	8.50	25.25	7	5	12
6	8.75	8.75	9.00	26.50	7	5	12
7	8.75	8.75	9.00	26.50	8	5	13
8	8.75	8.75	9.00	26.50	8	5	13
9	8.00	8.75	9.25	26.00	7	5	12
10	8.75	7.50	9.00	25.25	8	5	13
11	8.50	7.50	8.75	24.75	7	5	12
12	8.00	7.50	8.75	24.25	6	5	11
13	8.50	7.50	9.25	25.25	7	5	12
14	8.50	7.50	8.75	24.75	7	5	12
15	8.25	7.50	8.75	24.50	8	5	13
16	7.75	7.50	9.00	24.25	7	5	12
17	7.75	7.50	8.50	23.75	7	5	12
18	8.00	7.50	9.00	24.50	7	5	12
19	8.25	7.50	9.00	24.75	8	5	13
20	7.25	7.50	7.50	22.25	7	5	12
21	7.75	8.00	8.00	23.75	7	5	12
22	7.50	7.75	7.75	23.00	7	5	12

ตารางภาคผนวกที่ 21 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัด				คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	ทฤษฎีและปฏิบัติ			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
	13.1(10)	13.2 (10)	13.3 (10)				
23	7.25	7.50	7.50	22.25	6	5	11
24	7.25	7.50	7.50	22.25	7	5	12
25	7.75	8.00	8.00	23.75	6	5	11
26	7.25	7.50	7.75	22.50	7	5	12
27	7.00	7.00	7.00	21.00	5	5	10
28	8.00	8.50	8.75	25.25	8	5	13
29	7.00	7.25	7.25	21.50	6	5	11
30	7.25	7.50	7.75	22.50	8	5	13
31	7.50	7.25	7.50	22.25	7	5	12
32	7.25	7.75	7.75	22.75	7	5	12
33	7.00	7.50	7.75	22.25	8	5	13
34	7.25	7.50	7.50	22.25	8	5	13
35	7.50	7.75	7.75	23.00	5	5	10
36	6.75	7.75	7.75	22.25	7	5	12
37	7.25	7.75	8.00	23.00	6	5	11
38	6.75	7.25	7.50	21.50	7	5	12
รวม				914.25	รวม		462
เฉลี่ย(38)				24.06	เฉลี่ย(38)		12.16

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{24.06}{30} \times 100 = 80.20$$

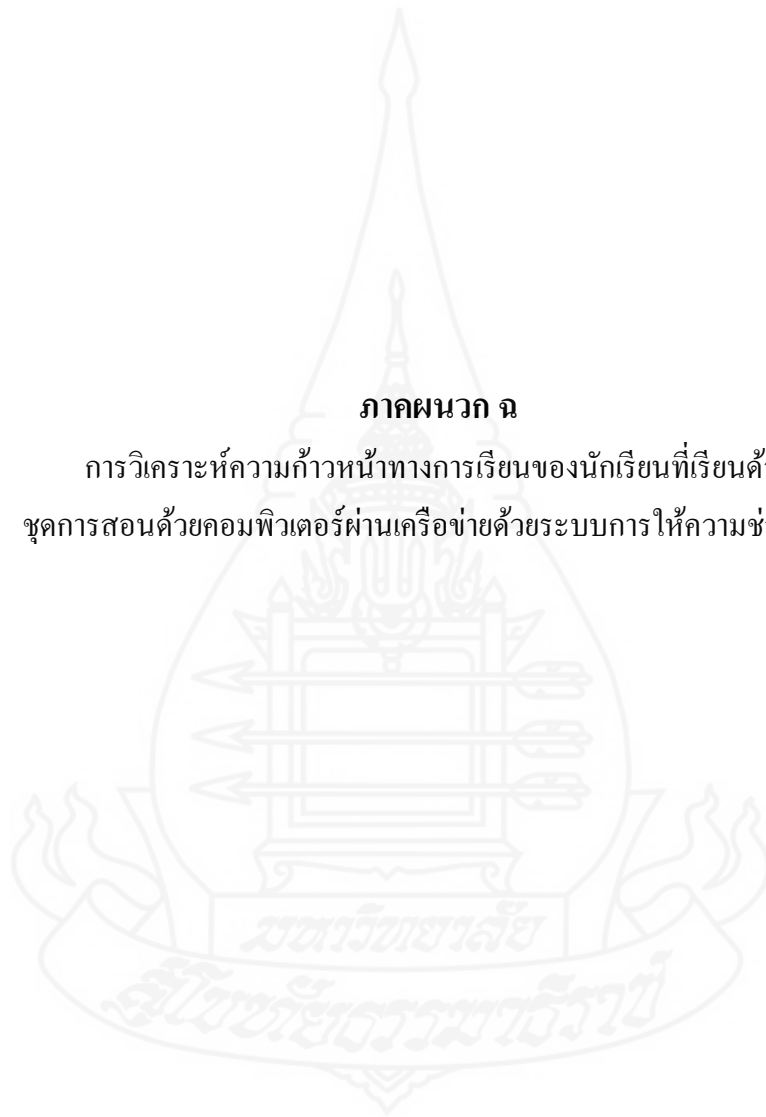
$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{12.16}{15} \times 100 = 81.05$$

$$\text{ดังนั้น } E_1 / E_2 = 80.20 / 81.05$$



**ภาคผนวก ฉ**

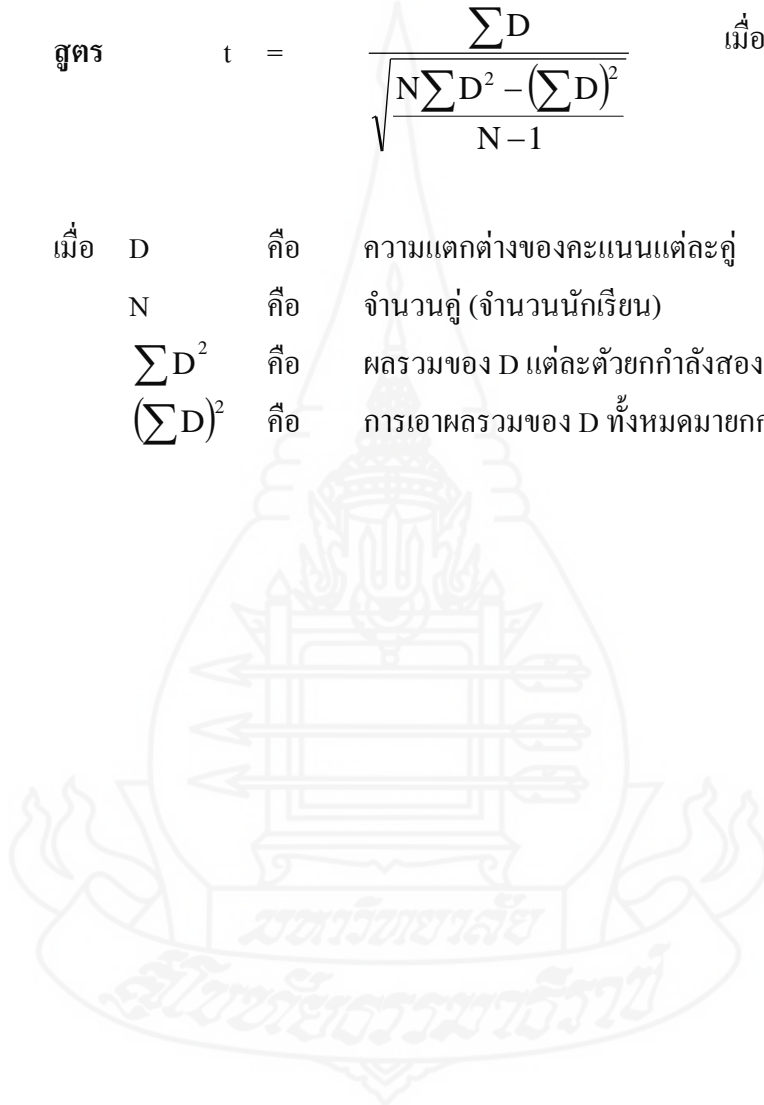
การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ



การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ  
Hopkins, Kenneth D.,1984:217-220 และ 240-242)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	คือ	จำนวนคู่ (จำนวนนักเรียน)
$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum D)^2$	คือ	การเอาผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง



ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน  
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D <sup>2</sup>
1	10	14	4	16
2	10	14	4	16
3	5	13	8	64
4	4	12	8	64
5	9	12	3	9
6	9	13	4	16
7	5	11	6	36
8	5	13	8	64
9	6	12	6	36
10	7	13	6	36
11	7	13	6	36
12	5	12	7	49
13	5	13	8	64
14	5	12	7	49
15	5	13	8	64
16	7	12	5	25
17	5	12	7	49
18	5	13	8	64
19	7	13	6	36
20	6	13	7	49
21	7	12	5	25
22	7	13	6	36

ตารางภาคผนวกที่ 22 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D <sup>2</sup>
23	6	11	5	25
24	7	12	5	25
25	7	12	5	25
26	7	12	5	25
27	6	11	5	25
28	7	12	5	25
29	5	12	7	49
30	6	12	6	36
31	5	12	7	49
32	5	12	7	49
33	5	13	8	64
34	6	13	7	49
35	5	11	6	36
36	5	8	3	9
37	5	10	5	25
38	4	7	3	9
<b>คะแนนรวม</b>	<b>232</b>	<b>458</b>	<b>226</b>	<b>1428</b>

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{226}{\sqrt{\frac{38(1428) - (226)^2}{(38-1)}}} \\ t &= \frac{226}{9.28} \\ t &= 24.35 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน  
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D <sup>2</sup>
1	12	14	2	4
2	13	14	1	1
3	10	12	2	4
4	5	13	8	64
5	6	12	6	36
6	6	12	6	36
7	12	13	1	1
8	8	13	5	25
9	7	12	5	25
10	11	13	2	4
11	7	12	5	25
12	6	11	5	25
13	6	12	6	36
14	6	12	6	36
15	6	13	7	49
16	8	12	4	16
17	6	12	6	36
18	6	12	6	36
19	8	13	5	25
20	7	12	5	25
21	8	12	4	16
22	7	12	5	25

ตารางภาคผนวกที่ 23 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D <sup>2</sup>
23	7	11	4	16
24	7	12	5	25
25	8	11	3	9
26	7	12	5	25
27	7	10	3	9
28	6	14	8	64
29	6	11	5	25
30	5	13	8	64
31	7	13	6	36
32	5	12	7	49
33	5	14	9	81
34	6	13	7	49
35	6	11	5	25
36	5	12	7	49
37	6	12	6	36
38	6	13	7	49
<b>คะแนนรวม</b>	<b>270</b>	<b>467</b>	<b>197</b>	<b>1161</b>

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{197}{\sqrt{\frac{38(1161) - (197)^2}{(38-1)}}} \\ t &= \frac{197}{11.98} \\ t &= 16.45 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน  
ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D <sup>2</sup>
1	11	14	3	9
2	13	14	1	1
3	5	12	7	49
4	5	14	9	81
5	6	12	6	36
6	6	12	6	36
7	7	13	6	36
8	8	13	5	25
9	7	12	5	25
10	6	13	7	49
11	7	12	5	25
12	6	11	5	25
13	6	12	6	36
14	6	12	6	36
15	6	13	7	49
16	8	12	4	16
17	6	12	6	36
18	6	12	6	36
19	8	13	5	25
20	7	12	5	25
21	8	12	4	16
22	7	12	5	25



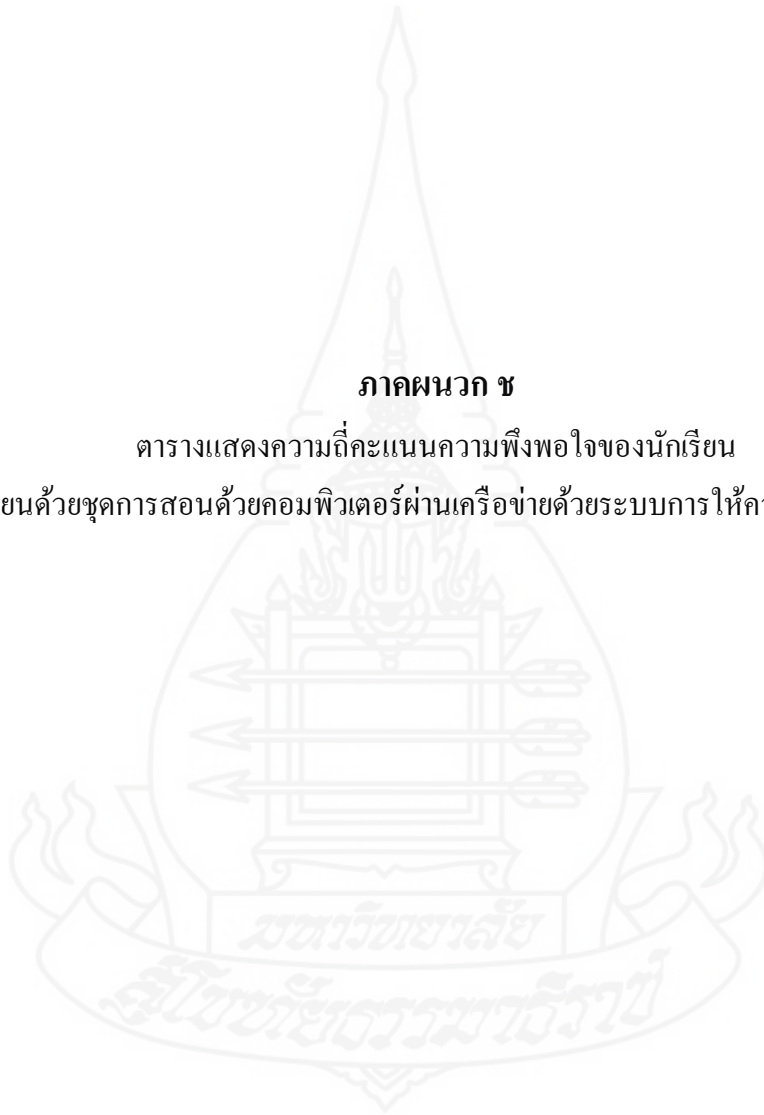
ตารางภาคผนวกที่ 24 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน คะแนนเต็ม (15)	คะแนน ความก้าวหน้า (D)	D <sup>2</sup>
23	6	11	5	25
24	7	12	5	25
25	7	11	4	16
26	7	12	5	25
27	6	10	4	16
28	6	13	7	49
29	5	11	6	36
30	5	13	8	64
31	6	12	6	36
32	5	12	7	49
33	5	13	8	64
34	5	13	8	64
35	6	10	4	16
36	5	12	7	49
37	6	11	5	25
38	5	12	7	49
<b>คะแนนรวม</b>	<b>247</b>	<b>462</b>	<b>215</b>	<b>1305</b>

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } t &= \frac{215}{\sqrt{\frac{38(1305) - (215)^2}{(38-1)}}} \\ t &= \frac{215}{9.54} \\ t &= 22.54 \end{aligned}$$

**ภาคผนวก ข**

ตารางแสดงความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

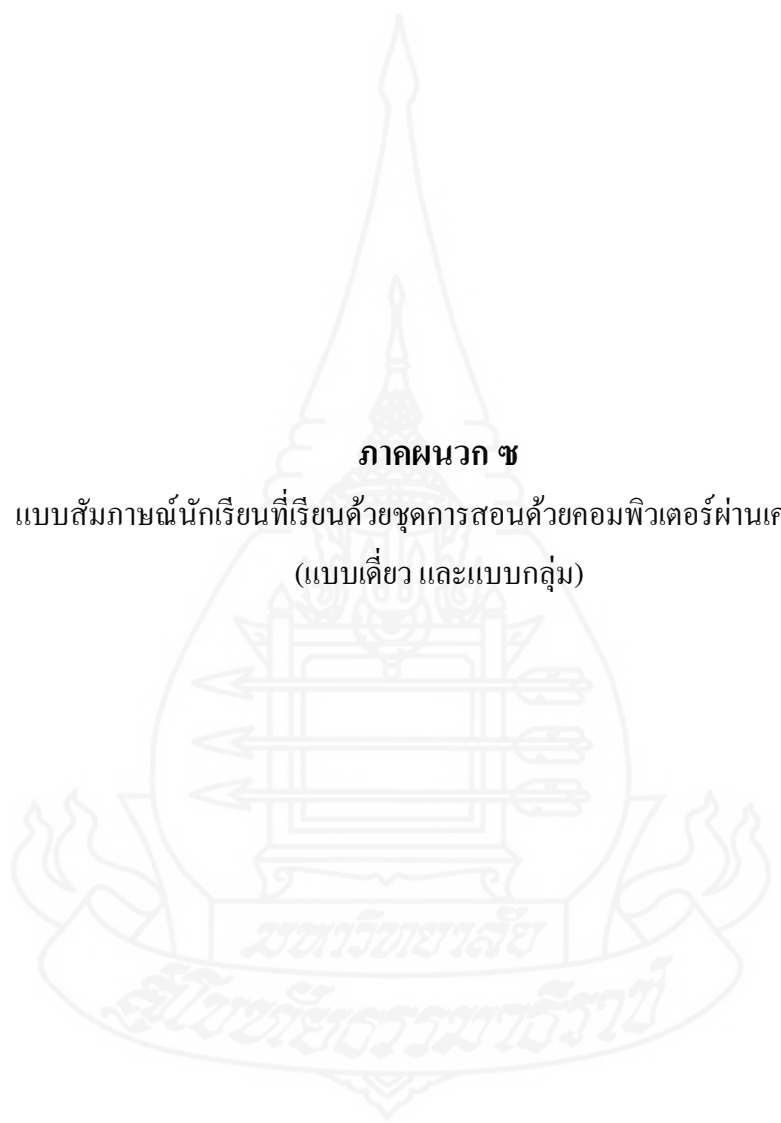


ตารางภาคผนวกที่ 25 ค่าความถี่แสดงความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากระบี่ของเขต 1

ข้อที่	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1	แผนการเรียนทำให้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	18	19	1	-	-
2	เนื้อหาในบทเรียนเข้าใจง่าย	16	20	2	-	-
3	แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน	26	12	-	-	-
4	การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น	22	16	-	-	-
5	กิจกรรมในรูปแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจในเนื้อหา	16	22	-	-	-
6	แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนทราบความสามารถในการเรียนมากขึ้น	30	8	-	-	-
7	เสียงบรรยายชัดเจน ซึ่งประเด็นสำคัญของเนื้อหา	27	11	-	-	-
8	ฐานความรู้ช่วยเพิ่มพูนเนื้อหาในเรื่องที่เรียน ให้กับนักเรียนมากขึ้น	14	23	1	-	-
9	คำถามพบบ่อยช่วยให้เข้าใจเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก	8	30	-	-	-
10	การเข้าไปใช้ห้องสนทนาทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	19	19	-	-	-
11	ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แจ้งความก้าวหน้าช่วยให้นักเรียนตั้งใจเรียน	14	23	1	-	-
12	กระดานข่าวที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นช่วยให้เกิดความรู้	18	20	-	-	-
13	ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน	20	18	-	-	-
14	แนวการตอบโจทย์เทียบเคียงช่วยกระตุ้นการคิดตาม	23	15	-	-	-
15	ให้โอกาสแก้ตัวทำใหม่โดยไม่จำกัด จากแนวการตอบโจทย์เทียบเคียง	28	10	-	-	-

ข้อที่	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
16	แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี	33	5	-	-	-
17	นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย	21	17	-	-	-
18	นักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง	25	13	-	-	-
19	นักเรียนมีโอกาสได้รับความช่วยเหลือในการเรียนจากระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้การเรียนดีขึ้น	24	14	-	-	-
20	นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน	13	20	5	-	-
21	นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน	13	25	-	-	-
22	นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น	20	18	-	-	-





**ภาคผนวก ข**

แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
(แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม)

แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม

\*\*\*\*\*

- หน่วยที่ 11 ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. เนื้อหา

1.1 ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ

.....

.....

1.2 ปริมาณของเนื้อหา

.....

.....

1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหา

.....

.....

1.4 ความยากง่ายของเนื้อหา

.....

.....

1.5 รูปแบบของตัวอักษร

.....

.....

1.6 ขนาดของตัวอักษร

.....

.....

1.7 สีของตัวอักษร

.....

**2. ภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว/เสียง**

2.1 ความชัดเจนของภาพนิ่ง

.....  
.....

2.2 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว

.....  
.....

2.3 ความชัดเจนของเสียง

.....  
.....

**3. กิจกรรม (แบบฝึกหัด)**

3.1 ความชัดเจนของคำสั่งในกิจกรรม

.....  
.....

3.2 ความยากง่ายของกิจกรรม

.....  
.....

3.3 ปริมาณของกิจกรรม

.....  
.....

3.4 ระยะเวลาในการทำกิจกรรม

.....  
.....

**4. ระบบการให้ความช่วยเหลือ**

4.1 ความสะดวกในการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ

.....  
.....



4.2 ความชัดเจนของระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง

.....

.....

4.3 ความชัดเจนของระบบการให้ความช่วยเหลือ โดยศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น

.....

.....

**5. ฐานความรู้**

5.1 ความสะดวกในการใช้ฐานความรู้

.....

.....

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากฐานความรู้

.....

.....

**6. ห้องสนทนา**

6.1 ความสะดวกในการใช้ห้องสนทนา

.....

.....

6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากห้องสนทนา

.....

.....

**7. กระดานข่าว**

7.1 ความชัดเจนของข้อความในกระดานข่าว

.....

.....

**8. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์**

8.1 ความสะดวกในการรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

.....  
.....

**9. คำถามพบบ่อย**

9.1 คำถามที่เป็นปัญหา

.....  
.....

**10. เทคนิคการนำเสนอ**

10.1 ความสะดวกในการใช้โปรแกรม

.....  
.....

10.2 การเชื่อมโยงแต่ละหน้า

.....  
.....

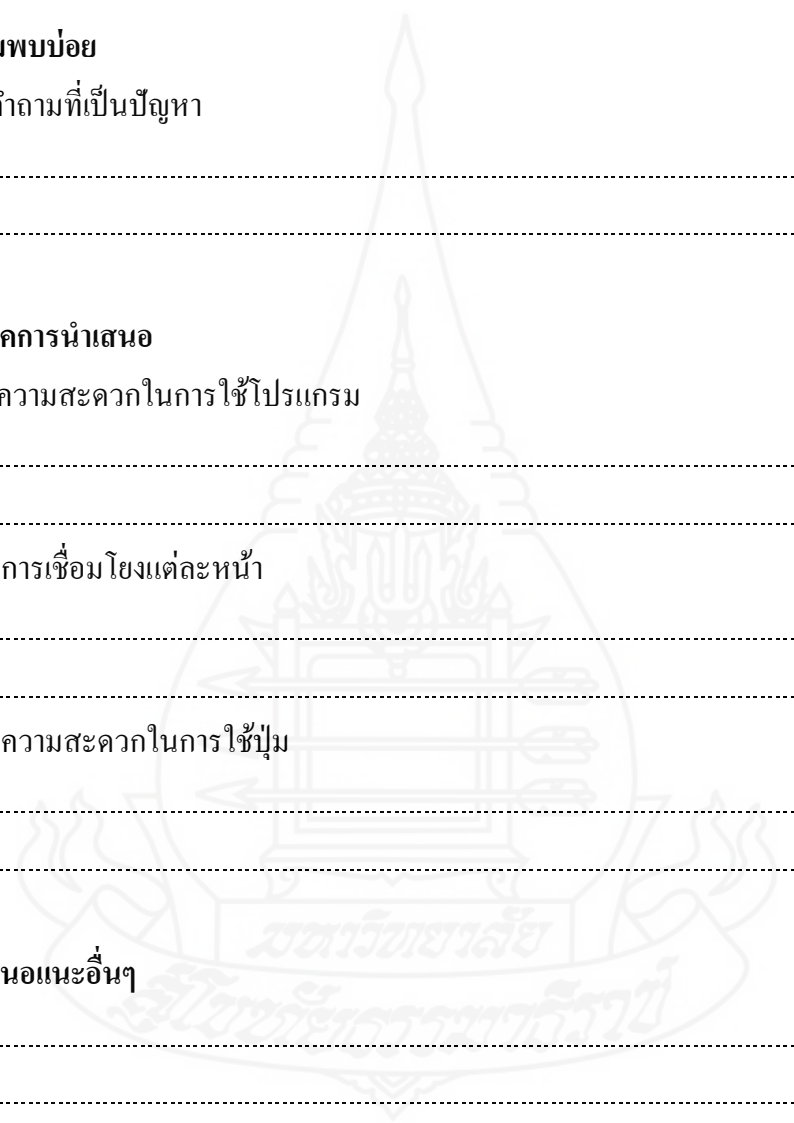
10.3 ความสะดวกในการใช้ปุ่ม

.....  
.....

**11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ**

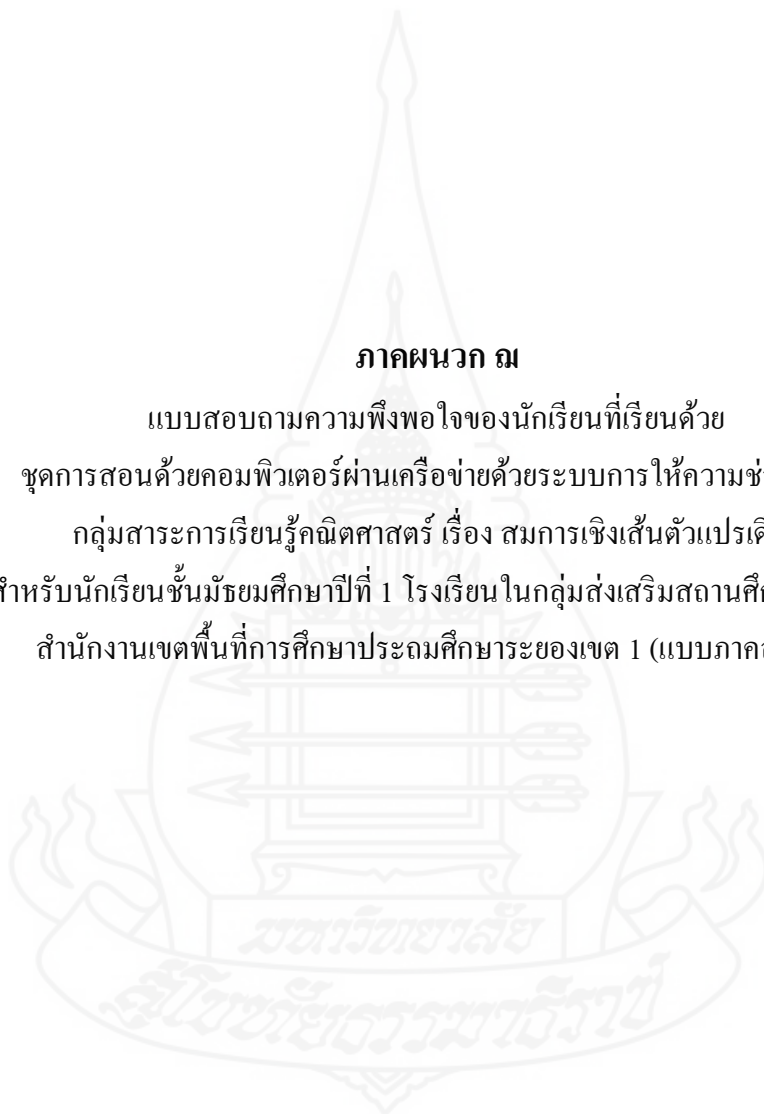
.....  
.....

.....  
.....



## ภาคผนวก ฅ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 (แบบภาคสนาม)



**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์เขต 1**

**คำชี้แจง** แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 หน้า จำนวน 2 ตอน ได้แก่

**ตอนที่ 1** ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ

**คำสั่ง** กรุณาอ่านข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางขวามือให้ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียน

**ระดับความพึงพอใจ**

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
องค์ประกอบด้านชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ					
1. บทเรียน					
1.1 แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน					
1.2 แผนการเรียนทำให้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
1.3 เนื้อหาในบทเรียนเข้าใจง่าย					
1.4 การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น					
1.5 กิจกรรมในรูปแบบฝึกหัดทำให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจในเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.6 แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนทราบความสามารถในการเรียนมากขึ้น					
1.7 เสียงบรรยายชัดเจน ซึ่งประเด็นสำคัญของเนื้อหา					
2 ฐานความรู้ช่วยเพิ่มพูนเนื้อหาในเรื่องที่เรียนให้กับนักเรียนมากขึ้น					
3 คำถามพบบ่อยช่วยให้เข้าใจเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก					
4 การเข้าไปใช้ห้องสนทนาทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					
5 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แจ้งความก้าวหน้าช่วยให้นักเรียนตั้งใจเรียน					
6 กระดานข่าวที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นช่วยให้เกิดความรู้					
7 ระบบการให้ความช่วยเหลือ					
7.1 ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน					
7.2 แนวการตอบโจทย์เทียบเคียงช่วยกระตุ้นการคิดตาม					
7.3 ให้โอกาสแก้ตัวทำใหม่โดยไม่จำกัดจากแนวการตอบโจทย์เทียบเคียง					
7.4 แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี					
8. ประโยชน์ที่นักเรียนได้จากการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ					
8.1 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย					
8.2 นักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง					
8.3 นักเรียนมีโอกาสได้รับความช่วยเหลือในการเรียนจากระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้การเรียนดีขึ้น					
8.4 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน					
8.5 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน					
8.6 นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น					



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายธนเดช เนตรเกื้อกูล
วัน เดือน ปีเกิด	18 มกราคม 2516
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2538
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนพิคนเศษอุปถัมภ์ 32/126 ม.เพลินใจ 2 ถนนสุขุมวิท ตำบลเนินพระ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
ตำแหน่ง	ผู้จัดการ โรงเรียนพิคนเศษอุปถัมภ์

