

ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2560

**The Effects of Using Computer Assisted Instruction in the Topic of Ratio,  
Proportion and Percentage on Mathematics Learning Achievement of  
Mathayom Suksa II Students at Ban Phunoi School in  
Prachuap Khiri Khan Province**

**Miss Sakuna Rueangthip**

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

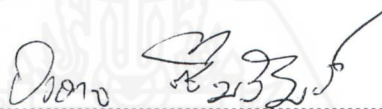
2017

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน  
และร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ชื่อและนามสกุล นางสาวสกุณา เรืองทิพย์  
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.องอาจ ชีมรัมย์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2561

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



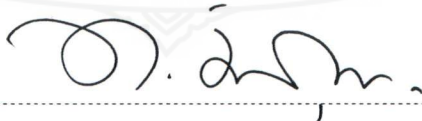
ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.องอาจ ชีมรัมย์)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เทือกทอง)



(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

**ผู้ศึกษา** นางสาวศุภณา เรืองทิพย์ รหัสนักศึกษา 2562102927

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ ดร. งามอาจ ชิมรัมย์ ปีการศึกษา 2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ** คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มัธยมศึกษา

**Independent Study title:** The Effects of Using Computer Assisted Instruction in the Topic of Ratio, Proportion and Percentage on Mathematics Learning Achievement of Mathayom Suksa II Students at Ban Phunoi School in Prachuap Khiri Khan Province

**Author:** Miss Sakuna Rueangthip; **ID:** 2562102927;

**Degree:** Master of Education (Curriculum and Instruction);

**Independent Study advisor:** Dr. Ongart Sumrum; **Academic year:** 2017

### **Abstract**

The purpose of this research was to compare mathematics learning achievements in the topic of Ratio, Proportion and Percentage of Mathayom Suksa II students at Ban Phunoi School in Prachuap Khiri Khan Province before and after learning under computer assisted instruction.

The research sample consisted of 20 Mathayom Suksa II students in an intact classroom of Ban Phunoi School in Prachuap Khiri Khan Province during the first semester of the 2016 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments were (1) a computer assisted instruction program in the topic of Ratio, Proportion and Percentage for Mathayom Suksa II students; (2) learning management plans for the computer assisted instruction in the topic of Ratio, Proportion and Percentage; and (3) a learning achievement test. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

Research findings revealed that the post-learning mathematics learning achievement in the topic of Ratio, Proportion and Percentage of Mathayom Suksa II students at Ban Phunoi School, who learned under computer assisted instruction, was significantly higher than their pre-learning counterpart achievement at the .05 level.

**Keywords:** Computer assisted instruction, Learning achievement, Ratio, Proportion, Percentage, Mathayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร. งามอาจ ชิมรัมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาและประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินิจ เทือกทอง กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและติดตามการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วัชร กัญจนเกียรติ รองศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ- เพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี คุณครูปณิชา น้ำแก้ว โรงเรียนกุยบุรีวิทยา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ คุณครูไพรัช คงเจริญ โรงเรียนธนาคารอมลین จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำและกำลังใจ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ โรงเรียน คณะครู และนักเรียน โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ เพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโทแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกคณิตศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา แนะนำ และอำนวยความสะดวกด้านการศึกษา ตลอดจนให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าอิสระจนสำเร็จลุล่วง ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ตลอดจนครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

สกุณา เรืองทิพย์

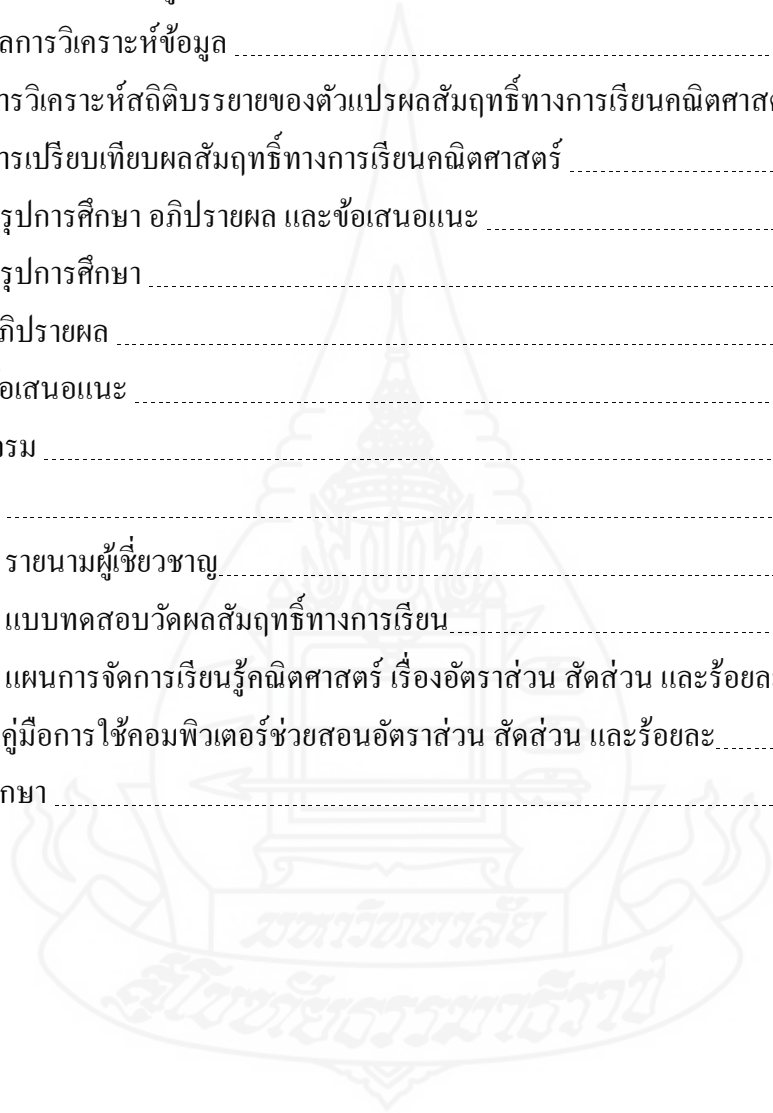
พฤษภาคม 2561

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การศึกษา .....	2
สมมุติฐานการศึกษา .....	3
ขอบเขตการศึกษา .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	5
วิธีการสอน .....	5
วิธีสอนแบบอุปนัย .....	7
วิธีสอนแบบนิรนัย .....	9
ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	10
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	10
ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	11
ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	12
ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	15
ข้อดี ข้อจำกัดและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน .....	17
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ .....	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา .....	29
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	29
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา .....	29

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	36
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	37
การวิเคราะห์สถิติบรรยายของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ .....	37
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ .....	38
บทที่ 5 สรุปการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	40
สรุปการศึกษา .....	40
อภิปรายผล .....	41
ข้อเสนอแนะ .....	43
บรรณานุกรม .....	44
ภาคผนวก .....	49
ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ .....	50
ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	52
ค แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ .....	63
ง คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ .....	134
ประวัติผู้ศึกษา .....	154





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ .....	33
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์- ช่วยสอน .....	38
ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ .....	39



ญ

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงลำดับขั้นตอนของวิธีสอนแบบอุปนัย.....	8
ภาพที่ 2.2 แสดงลำดับขั้นตอนของวิธีสอนแบบนิรนัย .....	9



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับเขตพื้นที่การศึกษาปีการศึกษา 2559 พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2, 2559 : 18) ขณะเดียวกันเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนบ้านพุน้อย อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า อยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ มีทักษะทางคณิตศาสตร์นั้นครูจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาท โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ครูจะมีบทบาทในการวางแผนการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์และเทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย เช่น การใช้เกม สถานการณ์จำลอง การทดลองและการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น นอกจากนี้ ควรนำสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยมาใช้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสื่อที่เข้ามามีบทบาทในปัจจุบัน คือ คอมพิวเตอร์ (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ 2550 : 71)

ซึ่งในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในระบบการศึกษานั้น มีเป้าหมายเพื่อมุ่งส่งเสริมให้โรงเรียนต่าง ๆ นำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษา พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับมาก เรียงตามลำดับในสามอันดับแรก คือ เทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้สนุกสานเพลิดเพลินในการเรียนจึงส่งผลให้การเรียนการสอนของผู้เรียนดียิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา 2544 : 10)

จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่จะช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เห็นภาพ สื่อความหมายได้ชัดเจน (อัญญรัตน์ นาเมือง 2553 : 112-121) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

ในบางโอกาส ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรมสูง ๆ ได้ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมการศึกษารายบุคคล กลุ่มบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่อำนวย (ราตรี สวงวรมย์ 2550 : 48-49) และยังสามารถเรียนได้ทั้ง ในชั้นเรียนปกติและสอนซ่อมเสริม นอกเวลาเรียนได้ สามารถลดบทบาทและภาระของครูผู้สอนให้น้อยลง ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนมากขึ้น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี (หฤทัย แสงไกร. 2549 : 57-58) ซึ่งสอดคล้องกับ กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61-62) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนที่มีความสมบูรณ์อยู่ในตัวมีรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และนำไปใช้ได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องกังวลว่า จะเรียนไม่ทันเพื่อนและไม่ทันเวลาที่กำหนดไว้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ได้ตลอดเวลา (ธงชัย โสมณวัฒน์ 2550 : 61-63) ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนการสอน มีความคงทนในการเรียนรู้สูงและสามารถสร้างความพึงพอใจและเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน (กิดานันท์ มะลิทอง 2543 : 242-243) สามารถใช้เป็นแบบสอนซ่อมเสริมหรือทบทวนการเรียนจากห้องเรียนหรือจากผู้สอน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ทำทฤษฎีความสามารถของผู้เรียนที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้วยตนเอง โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอตัวอักษร เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงาม ชวนเรียนรู้ ที่สำคัญนักเรียนที่เรียนช้าหรือขาดเรียนได้มีโอกาสเรียนซ้ำอีกครั้งก็ได้ตามความต้องการนั้นมีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้และนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการพัฒนาการเรียนการสอนที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

## 2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3. สมมติฐานในการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

### 4. ขอบเขตในการศึกษา

4.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบ-  
คีรีขันธ์

4.2 เนื้อหา คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 22101 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.3 ระยะเวลา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้  
ระยะเวลาทดลอง 13 คาบ คาบละ 60 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์

4.4 ตัวแปร ประกอบด้วย

4.4.1 **ตัวแปรอิสระ (Independent variables)** คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย  
ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.4.2 **ตัวแปรตาม (Dependent variable)** คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความรู้ทางพุทธิปัญญาของนักเรียน  
เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของวิลสัน  
(Wilson) 4 ระดับ เป็นแบบทดสอบประเภทปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.2 **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง  
ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์มาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทการฝึกทักษะและ  
แบบทดสอบมาใช้สอนเสริมเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดกับเครื่องคอมพิวเตอร์  
มีการคำนวณผลคะแนนทำให้ผู้เรียนได้ผลป้อนกลับทันที เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนฝึกทำ  
แบบฝึกหัดจนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ เป็นการเพิ่มเติมความรู้ให้กับผู้เรียน

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

6.2 เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้และนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการพัฒนาการเรียนการสอนกับเนื้อหาอื่น



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. วิธีการสอน
  - 1.1 วิธีสอนแบบนิรนัย
  - 1.2 วิธีสอนแบบอุปนัย
2. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.4 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.5 ข้อดี ข้อจำกัดและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. วิธีการสอน

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิธีการสอนแบบต่าง ๆ โดยทิสนา แคมมณี (2551 : 323), กิตติ รัตนราษี (2550 : 1-2), สุพิน บุญชูวงศ์ (2530 : 43), วารี ธีระจิตร (2530 : 50) และกาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 134) ได้กล่าวถึงวิธีการสอน และหลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการสอนที่คล้ายคลึงกันไว้ดังนี้

วิธีการสอน (Teaching Method) คือ ขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านเจตคติ และทักษะ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบและขั้นตอนสำคัญอันเป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะเฉพาะที่ขาดไม่ได้ของวิธีนั้น ๆ

### หลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการสอน

วิธีการสอนมีอยู่ด้วยกันมากมายหลายวิธี แต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย วิธีการสอนแต่ละวิธีอาจจะเหมาะสมกับสถานการณ์บางอย่าง ซึ่งจะถือว่าวิธีการสอนวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดไม่ได้ ในบางครั้งอาจต้องผสมผสานวิธีการสอนหลาย ๆ วิธีเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด ดังนั้นในการเรียนการสอนแต่ละครั้งต้องมีการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสม โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือก คือ

#### 1. ลักษณะของเนื้อหาวิชาที่จะสอน

ถ้าผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ดังนั้น ลักษณะเนื้อหาวิชา จึงเป็นสิ่งสำคัญในการเลือกวิธีการสอน การสอนความรู้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมทางสมอง เพื่อที่จะรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการและข้อเท็จจริงต่าง ๆ สำหรับการสอนทักษะนั้นเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการใช้กล้ามเนื้อ และความคิดได้อย่างแคล่วคล่องว่องไว ส่วนการสอนเจตคติเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับค่านิยม และลักษณะนิสัยที่ดี

สิ่งเหล่านี้ย่อมต้องการวิธีการสอนที่แตกต่างกัน วิธีสอนอย่างหนึ่งอาจจะเหมาะสมต่อการสอนเนื้อหาวิชาในลักษณะหนึ่ง แต่บทเรียนโดยทั่วไป มักจะมีลักษณะปนทั้งทฤษฎี และปฏิบัติ ในการเลือกวิธีการสอน ผู้สอนที่ดีควรจะเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสอนในแต่ละส่วนของบทเรียน

#### 2. ผู้สอน

หลักในการเลือกวิธีการสอนในข้อนี้ ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนบางคนอาจมีเทคนิคในการพูด หรือความสามารถในการถ่ายทอด โดยใช้คำพูดเพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ในทางตรงกันข้ามผู้สอนบางคนอาจพูดไม่เก่ง ถ่ายทอดไม่เป็นอาจจะนำวิธีการสอนอย่างอื่นมาใช้แทนการพูดอธิบาย เช่น ใช้วิธีการแสดงให้เห็นจริงด้วยวิธีการสาธิต หรือด้วยการใช้สื่อการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วย ทั้งนี้เพื่อที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั่นเอง

#### 3. ทรัพยากรที่มีอยู่

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่ง ในการเลือกวิธีการสอน คือ ทรัพยากรต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องของเวลาที่จำกัด วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ เช่น ถ้าหากวัตถุประสงค์ของบทเรียน ต้องการที่จะพัฒนาทักษะของผู้เรียน วิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับกรณีนี้ก็ คือ การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ แต่ถ้าหากว่าวัสดุที่มีอยู่ไม่เพียงพอ จึงมีการพิจารณาเลือกวิธีการสอนแบบใหม่มาใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดทรัพยากรนี้



#### 4. หลักการของการเรียนรู้

ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยการรับสิ่งเร้า โดยผ่านทางประสาทรับรู้ในส่วนต่าง ๆ ยิ่งถ้าได้ใช้ประสาทรับรู้มากส่วนเพียงใด ก็จะยิ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและเร็วขึ้น ดังนั้น ในการตัดสินใจเลือกวิธีสอน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ และสิ่งอื่น ๆ อีก เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล บรรยากาศของสิ่งแวดล้อม ความพร้อมของผู้เรียน เป็นต้น

เนื่องจากในยุคการปฏิรูปการศึกษา ต้องการให้นักเรียนสามารถค้นพบข้อสรุปด้วยตนเองและสามารถสร้างองค์ความรู้ วิธีการสอนต่าง ๆ ที่ใช้ได้ดีกับวิชาคณิตศาสตร์ (ยุพิน พิพิธกุล จรรยา ภูอุดมและอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม 2555 : 50-55; ประภาพรณ เอี่ยมสุภานิต 2553 : 71; <https://www.l3nr.org/posts/444327>; <http://nappy131.blogspot.com/>) มีดังนี้

##### 1.1 วิธีสอนแบบอุปนัย

วิธีสอนแบบอุปนัย (Induction Method) เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม โดยได้ทำการศึกษา สังเกต ทดลอง หรือเปรียบเทียบกรณีตัวอย่าง หลาย ๆ ตัวอย่าง แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน และให้เหตุผลก็จะสามารถนำไปสู่ข้อสรุป หลักการหรือกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการสอนนี้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

##### ขั้นตอนในวิธีสอนแบบอุปนัย

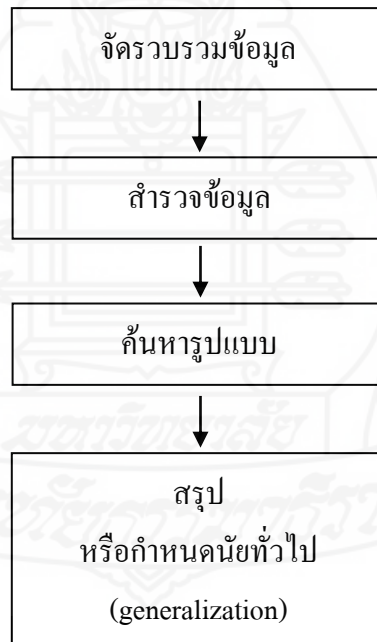
1. ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมตัวผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้
2. ขั้นเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือแนวคิดให้ผู้เรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่างเพื่อพิจารณาเปรียบเทียบสรุปเป็นหลักการ แนวคิด หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งการนำเสนอตัวอย่างควรเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอที่ผู้เรียนสามารถสรุปเป็นหลักการหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้
3. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นคว้า วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่าง แยกแยะข้อแตกต่าง มองเห็นความสัมพันธ์ในรายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกัน ในขั้นนี้หากตัวอย่างที่ให้แก่ผู้เรียนเป็นตัวอย่างที่ดี ครอบคลุมลักษณะหรือคุณสมบัติสำคัญ ๆ ของหลักการ ทฤษฎีที่ย่อมจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและวิเคราะห์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ได้อย่างรวดเร็ว แต่หากผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จ ผู้สอนอาจให้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือใช้วิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นต่อไป โดยการตั้งคำถามกระตุ้น แต่ไม่ควรให้ในลักษณะบอกคำตอบ เพราะวิธีสอนนี้มุ่งให้ผู้เรียนได้คิด ทำความเข้าใจด้วยตนเอง ควรให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์เป็นกลุ่มย่อย เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน

โดยเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่มอย่างทั่วถึง และผู้สอนไม่ควรรีบร้อนหรือเร่งเร้าผู้เรียนจนเกินไป

4. ขั้นกฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือนิยาม ด้วยตัวผู้เรียนเอง

5. ขั้นนำไปใช้ ในขั้นนี้ผู้สอนจะเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนใช้ในการฝึกความรู้ ข้อสรุปไปใช้ หรือผู้สอนอาจให้โอกาสผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างจากประสบการณ์ของผู้เรียนเองเปรียบเทียบก็ได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน และจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่าหลักการที่ได้รับนั้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่หรือเป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่นั่นเอง

ซึ่งลำดับขั้นตอนของวิธีสอนแบบอุปนัย (ยุพิน พิพิธกุล จรรยา ภูอุดมและอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม 2555 : 50) เขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



วิธีสอนแบบอุปนัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์หรือความจริงด้วยตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดไตร่ตรองด้วยเหตุผล

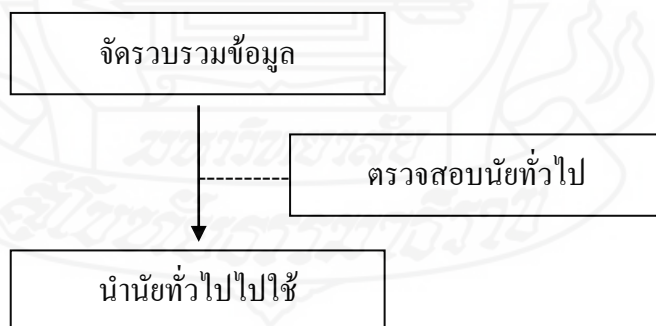
## 1.2 วิธีสอนแบบนิรนัย

วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) เป็นการสอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการนำสูตร นิยาม ข้อสรุป หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ทราบแล้ว นำมาใช้เพื่อที่จะแก้ปัญหา เรื่องใหม่ แล้วเกิดข้อสรุปอันใหม่ ซึ่งวิธีการสอนนี้เหมาะสมกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพราะผู้เรียนเหล่านี้มีสติปัญญาที่จะสังเคราะห์ข้อสรุปที่เรียนมาแล้วไปสู่ข้อสรุปใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย

ขั้นตอนในวิธีสอนแบบนิรนัย

1. ขั้นอธิบายปัญหา ระบุสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ (เช่น เราจะหาพื้นที่ของวงกลมอย่างไร) ปัญหาจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงของชีวิต และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก
2. ขั้นอธิบายข้อสรุป ได้แก่ การนำเอาข้อสรุปหรือนิยามมากกว่า 1 อย่างมาอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นตกลงใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกข้อสรุป กฎหรือนิยาม ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. ขั้นพิสูจน์หรืออาจเรียกว่าขั้นตรวจสอบเป็นขั้นที่สรุปกฎ หรือนิยาม ว่าเป็นความจริงหรือไม่ โดยการปรึกษาครู ค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ และจากการทดลองข้อสรุปที่ได้พิสูจน์เป็นความจริงจะเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

ซึ่งลำดับขั้นตอนของวิธีสอนแบบนิรนัย (ยุพิน พิพิธกุล จรรยา ภูอุดมและอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม 2555 : 50) เขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



วิธีสอนแบบนิรนัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักสูตร นิยาม ข้อสรุป หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา และช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่ตัดสินใจในการทำงานและเชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริงเสียก่อน

หมายเหตุ การค้นพบแบบอุปนัย-นิรนัยนั้น บทเรียนบางบทเรียนผู้สอนอาจจะเลือกกิจกรรม ซึ่งต้องใช้กระบวนการอุปนัย แต่บทเรียนบางบทเรียนก็ต้องการให้ผู้เรียนค้นพบโดยกระบวนการนิรนัย ถ้าค้นพบโดยแบบอุปนัยก่อนก็เรียกว่าเป็น การค้นพบแบบอุปนัย แต่ถ้าค้นพบโดยแบบนิรนัยก่อนก็เรียกว่าเป็น การค้นพบแบบนิรนัย บทเรียนเป็นจำนวนมากที่ทำให้เกิดการค้นพบได้โดยใช้ทั้งกระบวนการอุปนัยและกระบวนการนิรนัย (ยูพิน พิพิชกุล 2556 : 27)

## 2. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ทักษิณา วิไลลักษณ์ 2551 : 21-22; เดชพล ใจปิ่นทา 2550 : 17; ทิศนา แคมมณี 2550 : 151; ไพพรพรรณ บุญมา 2550 : 25; นันทนิทร์ มีพร้อมและคณะ 2550 : 11; <http://caicaptivate.blogspot.com/p/2-cai.html>) มีแนวคิดที่สอดคล้องกันดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ ได้แก่

1. Computer-Aided Instruction (CAI) หรือ Computer-Assisted Instruction (CAI)
2. Computer-Aided Learning (CAL) หรือ Computer-Assisted Learning (CAL)
3. Computer Based Education (CBE)
4. Computer-Based Instruction (CBI)
5. Computer-Based Learning (CBL)
6. Computer Based Training หรือ Computer Based Teaching (CBT)
7. Computer Managed Instruction (CMI)

แต่ชื่อที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนการสอนกันคือ Computer Assisted Instruction เรียกโดยย่อว่า CAI

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยผู้สอนในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ด้วยวิธีการเขียนโปรแกรมซึ่งโปรแกรมประกอบด้วยบทเรียนที่มีการจัดลำดับเนื้อหาและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรูปแบบตัวหนังสือ สี เสียงและภาพกราฟิกสวยงาม โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความพร้อม ความถนัด ความสนใจ และมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ คือ การโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เมื่อเรียนจบสามารถทราบผลการเรียนของตนเองว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ บอกถึงข้อผิดพลาดให้ทราบในทันทีทันใด

## 2.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุทิน ทองไสว (2552) ได้กล่าวถึงลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะการนำเสนอเป็นเรื่อง ๆ ที่เรียกว่าเฟรม หรือ กรอบ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองและมีปุ่มควบคุมหรือรายการ ควบคุมการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น ส่วนที่เป็นบทบทวน แบบฝึกปฏิบัติ หรือแบบทดสอบ สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถามควรมีเสียงหรือคำ บรรยายภาพกราฟิก เพื่อสร้างแรงจูงใจในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิดไม่ควรข้ามเนื้อหา โดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องในการจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเราจะต้องคำนึงถึงขั้นตอน และ ส่วนประกอบในการจัดทำสื่อ กระบวนการจัดทำที่ถูกต้อง เหมาะสม โดยศึกษาให้เข้าใจว่า มีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างไรบ้าง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title)
2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)
3. วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)
4. รายการเมนูหลัก (Main Menu)
5. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
6. เนื้อหาบทเรียน (Information)
7. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
8. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary Application)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อทางการศึกษาที่มีประโยชน์ในการใช้ประกอบการ สอนวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งยังช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงควรมี การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญและประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนการสอนใน ปัจจุบันได้เป็นอย่างดี สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่าง เหมาะสม จะเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งยังสามารถถ่ายทอดความรู้ ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ดังนี้

**2.2.1 สารสนเทศ (Information)** หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียง ทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรงได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทคิวเตอร์ เช่น การอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ฝึกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อมได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง

**2.2.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualized)** หมายถึง ต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้มากที่สุด

**2.2.3 การโต้ตอบ (Interactive)** คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียน การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดคือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

**2.2.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)** ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการ ทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุป ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะประกอบด้วย บทนำเรื่อง คำชี้แจงบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียน รายการเมนูหลัก แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน บทสรุปและการนำไปใช้งาน และเนื้อหาที่เสนอต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการตอบโต้หรือมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และให้ผลป้อนกลับทันที

### 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบบทเรียนที่จะนำเสนอเนื้อหาอย่างไร ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน การสอนแบ่งได้ 2 กรณี คือ คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการสอน ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครูกับเครื่องคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนบทเรียนตามที่คุณออกแบบกำหนดไว้ ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ

ไพพรพรรณ บุญมา (2550 : 30) ได้สรุปประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

#### 1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน (Tutorial Instruction)

บทเรียนจะเน้นการสรุปเนื้อหาที่นักเรียนควรจะมีความรู้ในเรื่องนั้น เป็นการนำเสนอความรู้ใหม่หรือทบทวนความรู้เดิม

#### 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการฝึกหัด (Drill and Practice)

บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาในในรูปแบบของคำถามแล้วให้นักเรียนเป็นคนตอบ เมื่อนักเรียนตอบเสร็จคอมพิวเตอร์จะประเมินคำตอบและป้อนข้อมูลย้อนกลับให้ทราบทันทีพร้อมกับบันทึกความก้าวหน้าของนักเรียน

### 3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเจรจา (Dialogue)

บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบการสนทนาระหว่างครูกับนักเรียน โดยการใช้ตัวอักษร ลักษณะของบทเรียนจะเป็นการตั้งคำถามหรือการสอบถามนักเรียน

### 4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Game)

บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของการเล่นเกมที่มีความสนุกสนาน โดยคอมพิวเตอร์ จะเป็นกรรมการตัดสิน เป็นผู้ร่วมเล่นเกม เก็บรวบรวมและประมวลผลคะแนน

### 5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ในรูปแบบการจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนสัมผัสเหตุการณ์ที่มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงซึ่งจะให้นักเรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง

### 6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Testing)

บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบการทดสอบความรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ จัดทำข้อสอบขึ้น มีการประมวลผลและสะท้อนความรู้ความสามารถของนักเรียนออกมาให้ทราบทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ

### 7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบสิ่งใหม่ (Investigation)

บทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนค้นหาคำตอบของสถานการณ์นั้น

### 8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving)

บทเรียนจะนำเสนอในรูปแบบของปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การตัดสินใจ โดยใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ คอมพิวเตอร์จะทำการสุ่มข้อมูล

### 9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบชาญฉลาด (Intelligence CAI)

บทเรียนจะนำเสนอในรูปแบบของโมเดลของการเรียนรู้ขึ้น โดยมีโปรแกรมหาเหตุผลหรือเพื่อใช้ในการโต้ตอบกันระหว่างเครื่องกับผู้เรียน

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2551 : 12) กล่าวว่า ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1. บทเรียน (Tutorial) เป็น โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะบทเรียน โปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นส่วนย่อย ๆ เป็นการเรียนแบบการสอนของครู คือ จะทำหน้าที่

คำอธิบาย ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอนในรูปแบบของข้อความ ภาพและเสียงหรือทุกรูปแบบรวมกัน หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถาม เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลย้อนกลับตลอดจนมีการเสริมแรงความสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปได้ นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกผลว่าผู้เรียนทำได้เพียงไร อย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนบางคนได้

2. ฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมการสอนเมื่อครูหรือผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ การวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ ลักษณะแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือ การจับคู่ ซ้ำๆ ถูก-ผิด และเลือกข้อถูกจาก 3-5 ตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะ และปฏิบัติไม่ได้ช่วยผู้เรียนเฉพาะในด้านความจำเพียงด้านเดียวแต่ยังช่วยผู้เรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่เสมอ

3. จำลองแบบ (Simulation) ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่ในหลาย ๆ วิชา ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหของคอมพิวเตอร์ช่วยจำลองแบบ ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เช่น การสอนเรื่องโปรเจกต์ไคล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถสร้างการจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจจะช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายได้

4. เกมทางการศึกษา (Educational Game) เกมการศึกษาหลาย ๆ เรื่อง ช่วยพัฒนาความคิดความอ่านต่าง ๆ ได้ดี เช่น เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกมการศึกษาคือช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นสำคัญสำหรับในส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่ว ๆ ไป คือ เรื่องของการแข่งขัน แต่ก็เป็นการนำเกมไปสู่การเรียนนั่นเอง

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ครูผู้สอนมักนำมาใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้ผู้เรียนดู

6. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะต้องมีการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้าง



ข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

7. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือด้วยยอมของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลข จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

8. การแก้ปัญหา (Problem solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์มีการให้คะแนนแต่ละข้อ

9. แบบรวมวิธีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (combination) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การประยุกต์เอาวิธีการหลายแบบเข้ามารวมกันตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

จากประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้ ว่าต้องการให้เป็นอย่างไร ซึ่งมีอยู่หลายประเภทตามที่กล่าวถึง แต่ทุกประเภทสามารถพัฒนาไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา การเลือกใช้สามารถเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือมากกว่า 1 รูปแบบมาประสมกันก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบใดแบบหนึ่งเสมอไป เพราะแต่ละประเภทมีจุดเด่นและความโดดเด่นแตกต่างกัน เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนสามารถเรียนเนื้อหา บทเรียนได้รวดเร็ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

#### 2.4 ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Alessi และ Trollip (บุรณะ, 2538; อัจฉรา, 2540; ถนอมพร, 2541) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาอย่างมาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine goals and objective) คือ การกำหนดผู้เรียน ความรู้พื้นฐาน และวัตถุประสงค์ของการเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect resources) คือ การเตรียมการออกแบบและพัฒนาระบบ การเรียนจากเอกสารต่าง ๆ การเลือกใช้สื่อ

1.3 การเรียนรู้เนื้อหา (Learn content) คือ การศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด โดยค้นคว้าเพิ่มเติมและแนวทางในการออกแบบที่ท้าทายผู้เรียนให้อยากเรียนรู้

1.4 สร้างความคิด (Generate ideas) คือ การระดมความคิดจากคณะทำงานหรือขอคำแนะนำจากอาจารย์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design instruction) เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกแบบมามีลักษณะใด

2.1 ทอนความคิด (Elimination of ideas) คือ การนำความคิดทั้งหมดมาประเมินและปรับปรุงให้กระชับและใช้ได้ในทางปฏิบัติ

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and concept analysis) คือ การวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์แนวความคิด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson description) คือ การประสานแนวคิดในการออกแบบ โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ ปัจจัยของประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การลำดับและการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) คือ การประเมินผลหลังออกแบบเสร็จ การให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบด้านเนื้อหา อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบการออกแบบ อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบวิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนนำไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart lesson) คือ การเขียนกรอบของสัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการทำงาน การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน การตัดสินใจ การตอบคำถามผิด การจบบทเรียน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create storyboard) คือ การเขียนขั้นตอนการนำเสนอโดยละเอียดเพื่อเป็นการเตรียมการนำเสนอการบอกขนาดตัวอักษร การสร้างแรงจูงใจ การเตรียมส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ภาพ สื่อ วิดีทัศน์ หรือบางส่วนจากภาพยนตร์

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program lesson) คือ การเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนโดยการเขียนโปรแกรมจากสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce supporting materials) คือ เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง แบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. คู่มือการใช้ของผู้เรียน
2. คู่มือการใช้ของผู้สอน

3. คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่าง ๆ

4. เอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่ว ๆ ไป

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and revise) คือ การประเมินบทเรียนและเอกสารประกอบ สังเกตหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนขณะเรียนในการทดลองใช้บทเรียน

## 2.5 ข้อดี ข้อจำกัดและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.5.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ (2536) ได้กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านรูปแบบ เรื่องของสีสันความสวยงาม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีสีสันดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ได้ดีกว่าสีขาวดำ นอกจากสีสัน แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีเสียงที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อป้อนข้อมูลย้อนกลับได้ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบในแง่ของภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น การทำภาพเคลื่อนไหวช้า ๆ หรือเร็ว ๆ พร้อมกับสีสันที่เปลี่ยนไป ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และมีความสนใจมากขึ้น

2. ด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่ทำงานร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น เครื่องเล่นวีดิทัศน์ ซึ่งทำให้บทเรียนช่วยให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ และสามารถเรียนรู้หรือศึกษาได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจของตนเองซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3. ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้เรียนสามารถทบทวนผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่น ๆ ซึ่งเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ด้านความรู้สึกรู้สึก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับโปรแกรม ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเหมือนว่าตนเองได้พูดคุยกับใครคนหนึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกรู้สึกชอบใจ ไม่ชอบใจ และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนด้วย

5. ด้านการใช้งาน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาคอมพิวเตอร์หรือมีความรู้ทักษะด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และเสียเวลาในการเรียนรู้โปรแกรมน้อย

### 2.5.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผู้รู้ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

เบญจมาศ ชัยวรรณกุลป์ และคณะ (2547) ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลา และความสามารถ ครูผู้สอนรู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนเนื้อหาในลำดับขั้นสูง ๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดอยู่มาก
3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วในบางสังคม ทำให้ความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งให้ผลตรงข้าม ผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนคอมพิวเตอร์
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเดียวกัน
5. ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะบางกลุ่มส่วนใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นหรือเรียนไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้อื่น
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงแม้ว่าราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะถูกลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน หรือสถานที่ และฐานข้อมูลต่าง ๆ ยังมีราคาแพง และจำกัดอยู่ในเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว
7. ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษาลดจน โปรแกรมที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา สังเกตได้จากตลาดที่วางขาย Software จะมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยมาก
8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มมีความคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเริ่มต้นก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่ต้องจ่ายเงินลงทุนให้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
9. โปรแกรมที่ออกแบบเพื่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์น้อยมากที่โปรแกรมจะสามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดอยู่ในกรอบที่ผู้สร้างโปรแกรมกำหนดไว้

10. ปัญหาทางด้านเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ มีคุณภาพไม่เท่าเทียมกันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้วยคุณภาพ

บ้านมหาดอกคอม (2552) ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องมีความพร้อม ความชำนาญในการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ผู้สอนควรมีการวางแผนและเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนให้รอบคอบก่อนนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้เหมาะสม
3. การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาตรฐานเป็นสิ่งสำคัญมาก หากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และไม่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาตรฐานต้องใช้เวลาเท่าไร

### 2.5.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้ (กรมการศึกษา  
นอกโรงเรียน, 2541)

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
2. ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสงสี เสียงให้สวยงามเหมือนจริง
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย
4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
5. ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงเพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากง่ายไปยากตามลำดับ
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำ ได้ตามที่ต้องการ
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้เรียนต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาและฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล
8. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญา และความสามารถของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

9. ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว เป็นการเสริมแรงหรือท้าทายให้กับผู้เรียนที่จะเรียนรู้บทเรียนเพิ่มเติม

10. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

11. ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย

ไพโรจน์ คชชา (2550 : 5) กล่าวว่า บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ดังนี้

1. บทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถรู้ได้จากการเปรียบเทียบ เพราะคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงภาพให้เห็นเหมือนจริง ให้เห็นความแตกต่างกันหรือคล้ายกัน

2. สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากการผสมผสานของสื่อหลายรูปแบบและใช้เทคนิคมากมาย เช่น รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว

3. ความสามารถในการเก็บเนื้อหาสาระได้มากมาย สามารถให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ได้ที่ละประเด็น หรือจะสืบค้นหาได้อย่างกว้างขวาง

4. สามารถตอบโต้กับผู้เรียนระหว่างบทได้

5. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถบันทึกผลการประเมินการเรียนได้

จากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้างต้นสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน โดยผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นอิสระจากผู้อื่น ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนมาแล้วได้บ่อยครั้ง ตามต้องการอีกทั้งบทเรียนยังสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันที ส่วนประโยชน์ต่อครูผู้สอน ทำให้ผู้สอนทำงานน้อยลง มีเวลาศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถในการสอน มีเวลาดูแลเอาใจใส่นักเรียนเพิ่มมากขึ้น

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson, 1971: 643-685 อ้างถึงใน วิจิตร สุขเกษม 2555: 22-25) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของบลูม ไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ ความจำ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็น พฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific Facts) เป็นความสามารถ ที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัด ความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานที่นักเรียนได้สั่งสมมา เป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็น ความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้ จะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ต้องไม่อาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithm) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะต้องเป็น โจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนต้องไม่พบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้ กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถ ที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมที่ประมวลจาก ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูด ของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจาก ที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณี ทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอา หลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการ แก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีก แบบหนึ่ง (Ability of Transform Pro Elements From Mode to Another) เป็นความสามารถในการ

แปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการแก้ปัญหา

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหานั้นได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphism's and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำ



กับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนมองไม่เห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น โจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to solve Non-Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกับความเข้าใจ โหมด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationship) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการพิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้ในกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าเป็นกรณีทั่วไปได้

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยทดลองเพื่อศึกษาผลของการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 10 เรื่อง (สมชาย บุญมณี 2550; อรุณา เกษรสิทธิ์ 2551; พิมพ์ชนก ทำนอง 2551; ขวัญสยาม ชูสุวรรณ 2552; ปิยนันท์ รัตนภานุสร 2552; สุพรรณิ วิรุณสาร 2552; วิฑูรย์ วงษ์อามาตย์ 2552; อารีรัตน์ ใจผาวัง

2552; ทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์ 2552; จรีพรรณ ศรีม้า 2553) มีวัตถุประสงค์สอดคล้องกัน คือ วัตถุประสงค์หลัก คือ 1) พัฒนาหรือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ จำนวน 10 เรื่อง 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 6 เรื่อง 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 1 เรื่อง 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเกณฑ์ จำนวน 1 เรื่อง สำหรับวัตถุประสงค์ที่รองลงไป คือ 1) ศึกษาความพึงพอใจหรือเจตคติของนักเรียนที่เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 เรื่อง 2) หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 เรื่อง 3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 1 เรื่อง

แผนการสอนในงานวิจัยทั้ง 10 เรื่อง สร้างขึ้นตามหลักการจัดการเรียนรู้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ลักษณะแผนการสอนต่างกัน สมชาย บุญมัติ (2550) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อรุณา เกษรสิทธิ์ (2551) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พิมพ์ชนก ทำนอง (2551) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขวัญสยาม ชูสุวรรณ (2552) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการคูณเมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปิยนันท์ รัตนกาญจนา (2552) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สุพรรณิ วิรุณสาร (2552) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ (2552) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อารีรัตน์ ใจผาวัง (2552) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโจทย์ปัญหาหระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์ (2552) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการเสนอเนื้อหา ขั้นคำถามและคำตอบ ขั้นการตรวจคำตอบและขั้นการปิดบทเรียน

เครื่องมือวัดผลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20-30 ข้อ แต่มีงานวิจัยของ อารีรัตน์ ใจผาวัง (2552) ที่ใช้แบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ส่วนงานวิจัยของ พิมพ์ชนก ทำนอง (2551) ใช้ทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ และแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อัตนัย จำนวน 59 ข้อ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ ขวัญสยาม ชูสุวรรณ (2552) ปิยนันท์ รัตนกานุกร (2552) สุพรรณิ วิรุณสาร (2552) วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ (2552) และ อารีรัตน์ ใจผาวัง (2552) ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยงานวิจัยของ ขวัญสยาม ชูสุวรรณ (2552) และปิยนันท์ รัตนกานุกร (2552) จะใช้แบบฝึกปฏิบัติการคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของ วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ (2552) อารีรัตน์ ใจผาวัง (2552) และทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์ (2552) ใช้แบบวัดเจตคติหรือแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมอีกด้วย ซึ่งแบบวัดทุกชุดผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป

แบบแผนการวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ได้แก่ งานวิจัยของ สมชาย บุญมัติ (2550) พิมพ์ชนก ทำนอง (2551) ปิยนันท์ รัตนกานุกร (2552) และทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์ (2552) ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง งานวิจัยของ อารีรัตน์ ใจผาวัง (2552) และจรีพรรณ ศรีมัว (2553) ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย งานวิจัยของ อรุมา เกษรสิทธิ์ (2551) และขวัญสยาม ชูสุวรรณ (2552) ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19, 36, 10, 40, 12, 34, 40 และ 48 คน ตามลำดับ ส่วนงานวิจัยของ สุพรรณิ วิรุณสาร (2552) และวิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ (2552) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 25 และ 42 คน ตามลำดับ และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 25 และ 43 คน ตามลำดับ งานวิจัยทั้งหมดมีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง

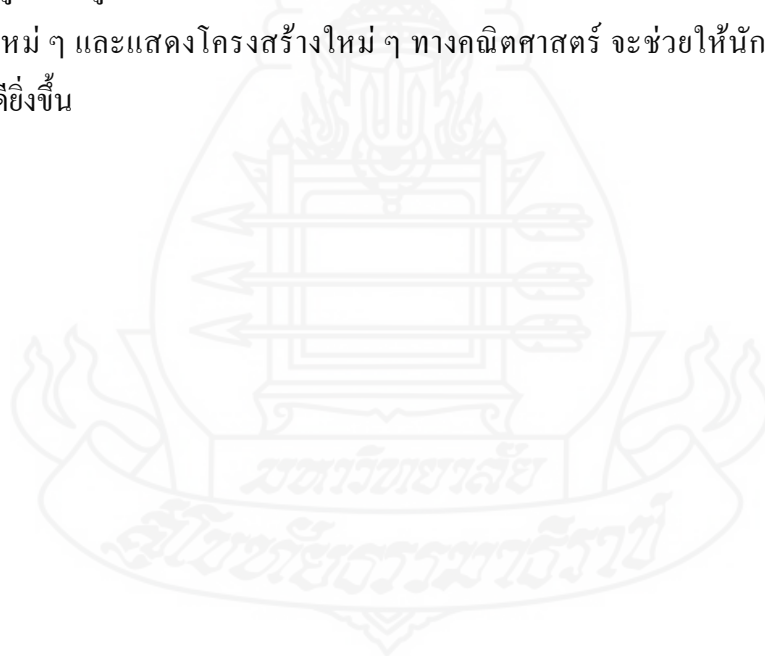
ผลการวิจัยของงานวิจัยทั้งหมดมีความสอดคล้องกัน คือ งานวิจัยของ สมชาย บุญมัติ (2550) พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.53/84.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของ อรุมา เกษรสิทธิ์ (2551) พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.25/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ พิมพ์ชนก ทำนอง (2551) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.55/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 งานวิจัยของ ขวัญสยาม ชูสุวรรณ (2552) พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการคูณเมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.96/86.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของปิยนันท์ รัตนภาณุสร (2552) 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมอยู่ในระดับสูงมาก งานวิจัยของ สุพรรณิ วิรุณสาร (2552) พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.88/79.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวระหว่างที่นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของ วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ (2552) พบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม การสอน เรื่องการวัด วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 75.18/76.02 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน เรื่องการวัด วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก งานวิจัยของ อาริรัตน์ ใจผาวัง (2552) พบว่า 1) คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโจทย์ปัญหา ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวมคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คือ มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ส่วนประสิทธิภาพรวมเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80 คือ 82.13/84.58 ถ้าพิจารณาหน่วยที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ หน่วยที่ 2 เรื่องการคูณและการหาร มีประสิทธิภาพ 83.89/91.67 2) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คะแนนหลังเรียนทุกหน่วยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย 3) เจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีเจตคติเห็นด้วยในระดับมาก งานวิจัยของ ทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์ (2552) พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพระหว่างกระบวนการต่อผลสัมฤทธิ์หลังกระบวนการ เท่ากับ  $79.08/77.25$  สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ  $75/75$  2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2551 ที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์พอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีความคงทนในการเรียนรู้ด้วยที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดสอบเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และงานวิจัยของ จริพรธณ ศรีมัว (2553) พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ  $81.65/80.39$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ  $80/80$  2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.68 ซึ่งมีค่าดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5 3) นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 88.24 ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า เป็นงานวิจัยในลักษณะการพัฒนา หรือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาความพึงพอใจหรือเจตคติของนักเรียนที่เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผลการวิจัยมีความสอดคล้องกัน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และอยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนมีความพึงพอใจหรือเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ใน

ระดับพอใช้จนถึงระดับมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ มีดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.5 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้ด้วยที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดสอบเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ เรื่อง บทประยุกต์ อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้โจทย์ปัญหา การบวกและการคูณเมทริกซ์ สมการ ปริมาตรและพื้นที่ผิว การวัด โจทย์ปัญหาหระคน เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น และเซต โดยเป็นงานวิจัยที่จัดกับนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีลักษณะสำคัญของเนื้อหาเป็นนามธรรม มีโครงสร้างและรูปแบบที่ต้องใช้เหตุผลและความคิด ยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่ารูปแบบการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยอาศัยสื่อหรือเครื่องมือการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมมีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่อง ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาตามหัวข้อ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งมีรายละเอียดการสร้าง พัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยมีโครงสร้างของสาระการเรียนรู้ทั้งหมด 8 หน่วยการเรียนรู้ย่อย เวลาทั้งหมด 13 ชั่วโมง ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วนและความหมายของอัตราส่วน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 อัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สัดส่วน (2 ชั่วโมง)
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน (2 ชั่วโมง)
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ร้อยละ (2 ชั่วโมง)
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ (3 ชั่วโมง)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังรายปี วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมิน และการใช้สื่อการเรียนรู้

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1.3 เขียนสคริปของบทเรียน โดยกำหนดการนำเสนอบนจอภาพ การอธิบายการใช้ภาษา รูปภาพ และการตอบสนองต่อนักเรียน

2.1.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 2017 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ตั้งไว้ ตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบหลังเรียนที่กำหนดไว้ โดยใช้แนวทางจากเอกสารตำราต่าง ๆ และประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ของผู้ศึกษาเอง ซึ่งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

- 1) ขั้นตอนการเตรียม
- 2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน
- 3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน
- 4) ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด
- 5) ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม
- 6) ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน
- 7) ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน



ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 13 บทเรียน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งหมด 13 ชั่วโมง ที่กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 หน้าเรื่องแสดงชื่อบทเรียน
- ขั้นที่ 2 พิมพ์ชื่อนักเรียนที่เข้าสู่บทเรียน
- ขั้นที่ 3 ศึกษาคำแนะนำ ในการศึกษาบทเรียน
- ขั้นที่ 4 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ขั้นที่ 5 เลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา
- ขั้นที่ 6 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
- ขั้นที่ 7 ศึกษาสาระการเรียนรู้
- ขั้นที่ 8 ทำแบบฝึกหัด
- ขั้นที่ 9 ทำแบบทดสอบหลังเรียน
- ขั้นที่ 10 ออกจากบทเรียน

2.1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมของเนื้อหา และความเป็นไปได้ของกิจกรรม พร้อมทั้งขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระและครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ในเรื่องของปุ่ม (Button) สัญลักษณ์ (Icon) ข้อความหรือแถบข้อความ การประมวลผลคะแนนและการมีปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงให้มีความเหมาะสม ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 20 คน

**2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน** เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ซึ่งรายละเอียดการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามีดังนี้

2.2.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านพุน้อย พ.ศ.2553 (ฉบับปรับปรุง 2557)

2.2.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านพุน้อย พ.ศ.2553 (ฉบับปรับปรุง 2557)

2.2.3 ศึกษาเอกสาร หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเอกสารเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลได้อย่างถูกต้อง

2.2.4 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ และการวัดผลและประเมินผลในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนมีรายละเอียดดังนี้

- 1) สาระสำคัญ
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) สาระการเรียนรู้
- 4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้

(1) ช้่นนำ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความพร้อมที่จะเรียนรู้ โดยใช้วิธีการและสื่อที่หลากหลายประกอบการใช้คำถามกระตุ้น ช้กถาม ทบทวนหรือแสดงความคิดเห็นให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่

(2) ช้่นสอน ลักษณะกิจกรรมมุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ร่วมแสดงออกด้วยการตั้งคำถาม ตอบคำถาม โดยออกแบบกรอบของความคิดด้วยการใช้คำถามตามสี่ของหมวก (หมวกแต่ละสีใช้ แทนวิธีคิดแต่ละแบบ) ซึ่งจะใช้หมวกสีใดก่อนหลังก็ได้ และผู้เรียนสามารถใช้คำถามของหมวก แต่ละสีได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง จนกระทั่งได้คำตอบ หรือองค์ความรู้ในเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน ในขั้นตอนนี้จึงจำเป็นต้องมีการร่วมกันวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ความจริง ข้อเท็จจริงหรือคำตอบ ที่ต้องการ

(3) ขั้นสรุป เป็นการสรุปผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยร่วมกันสรุปความรู้ ภาพรวมของเรื่องที่เรียนหรือสรุปสาระสำคัญของบทเรียน โดยนำความรู้ที่ได้มาทั้งหมดมานำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันสรุปข้อค้นพบหรือสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ใหม่

#### 6) กระบวนการวัดผลและประเมินผล

2.2.5 จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 13 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งหมด 13 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ความหมายของอัตรา อัตราส่วน การเขียนอัตราและอัตราส่วน	1
2	อัตราส่วนที่เท่ากัน	1
3	การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน	1
4	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	1
5-6	สัดส่วน	2
7-8	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน	2
9-10	ร้อยละ	2
11	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน	1
12	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย	1
13	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับภาษี	1
รวมเวลาเรียน		13

2.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมกับการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมของเนื้อหา และความเป็นไปได้ของกิจกรรม พร้อมทั้งขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นคว่ำอิสระและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในเรื่องของความสอดคล้องสัมพันธ์ของกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา/สาระ มีความหลากหลายเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน มีการบูรณาการเน้นการคิด การฝึกทักษะ การปฏิบัติจริงและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 20 คน

**2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ** ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ มีวิธีการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารและทฤษฎี หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง โดยใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัด 4 ระดับของวิลสัน (Wilson) นั่นคือ

- 1) การคิดคำนวณด้านความรู้ ความจำ
- 2) ความเข้าใจ
- 3) การนำไปใช้
- 4) การวิเคราะห์

เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ฉบับละ 30 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน ครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ 13 แผน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

2.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาชั้นคว่ำอิสระ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและรับข้อเสนอแนะ

2.3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมิน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงตามสาระการเรียนรู้ และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน IOC (Index of item objective congruence : IOC) และการกำหนดคะแนนความคิดเห็นเป็นดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ 2551 : 107)

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบ ข้อที่มีความสอดคล้อง

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบ ข้อที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบ ข้อที่ไม่มีความสอดคล้อง

2.3.6 นำแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 จึงได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ฉบับละ 30 ข้อ

2.3.7 นำผลการทดสอบที่ได้จากข้อ 2.3.6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ และคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 1.00 ได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

2.3.8 นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพด้านความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 30 ข้อ มาหาความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากสูตร KR-20 โดยการหาความสอดคล้องภายในตามวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ เท่ากับ 0.94

2.3.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองภาคสนามและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ทบทวนการดำเนินการ ลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเตรียมเอกสารต่าง ๆ ประกอบการวิจัย โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

3.2 เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

3.3 จัดทำสำเนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ตามตัวแปรตามให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ
- 2) แบบฝึกทักษะ

3.4 ทดสอบก่อนเรียน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

3.5 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 13 แผน รวม 13 ชั่วโมง

3.6 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง ช่วงกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

3.7 นำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียน และคะแนนสอบหลังเรียน เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ และความโค้ง

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย โดยใช้การทดสอบค่าที

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพุน้อย จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### **ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

วิเคราะห์ลักษณะการแจกแจงของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ความเบ้ และความโด่ง ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ คะแนนเฉลี่ย 13.85 และ 18.10 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.852 และ 2.936 ตามลำดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรม 4.25 คะแนน เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีสัมประสิทธิ์การแปรผันต่ำกว่าก่อนการจัดกิจกรรม มีลักษณะการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมเป็น โคนง เบ้ซ้าย ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมเป็น โคนง เบ้ขวา โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนมีความโด่งน้อย ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติบรรยายของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด	$\bar{X}$	SD	CV	ความ เบ้	ความ โด่ง
ก่อนการจัดกิจกรรม	30	8	17	13.85	2.852	20.592	-0.709	-0.642
หลังการจัดกิจกรรม	30	14	24	18.10	2.936	16.220	0.307	-0.898

## ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย “ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม” ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย สรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 13.85 และ 18.10 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมมีค่าสูงกว่าประมาณ 1.3 เท่าของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดกิจกรรมหรือสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละประมาณ 30.69 แสดงว่า ตัวแปรจัดกระทำคือ การเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น

ผลการวิเคราะห์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งสองครั้งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.769$  ;  $p = 0.044$ ) ขนาดความสัมพันธ์สูงมากเท่ากับ 0.769 ทิศทางบวก ตัวแปรทั้งสองมีความแปรปรวนร่วมกันประมาณ 59.14% แสดงว่านักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในการวัดครั้งแรกไม่สามารถอธิบายแนวโน้มการวัดครั้งที่สองได้

ผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติแบบทางเดียวระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดกิจกรรม พบว่า ยอมรับสมมติฐานหลักทางสถิติ  $H_0 : \mu_{post} - \mu_{pre} \leq 0$  ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ( $t = 9.647$ ;  $df = 19$ ;  $p = .000$ ) จึงสรุปได้ว่า ประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์-



ช่วยสอนสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ผลต่างค่าเฉลี่ย ได้ช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ

$$3.328 < \mu_{post} - \mu_{pre} < 5.172 \text{ ดังผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4.2}$$

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	Pair	$M_{Dif}$	$SD_D$	$SE_M$	t	df	Sig	95% CI of Dif	
										Lower	Uper
ก่อนจัดกิจกรรม	13.85	2.852	หลัง-	4.250	1.970	0.441	9.647	19	.000	3.328	5.172
หลังจัดกิจกรรม	18.10	2.936	ก่อน								

\*\* หมายถึง 1) n = 20

2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 0.769; p = 0.044

## บทที่ 5

### สรุปการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผู้ศึกษาได้สรุปการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการศึกษา

##### 1.1 วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 1.2 สมมุติฐานการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

##### 1.3 วิธีดำเนินการศึกษา

###### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

2) กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

###### 1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยมีโครงสร้างของสาระการเรียนรู้ทั้งหมด 8 หน่วยการเรียนรู้ย่อย เวลาทั้งหมด 13 ชั่วโมง

2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 13 แผน เวลาเรียนรวม 13 ชั่วโมง

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 2 ฉบับ ใช้ทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ฉบับละ 30 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

### 1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 13 แผน เวลาเรียนรวม 13 ชั่วโมง

3) ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

### 1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การทดสอบค่าที (Paired sample t test)

## 1.4 ผลการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านขุนน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. อภิปรายผล

ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านขุนน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องมาจาก

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นเครื่องมือในการจัดทำสื่อการสอน โดยใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิค แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มาผสมผสานกันในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียน

มากที่สุด มีการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ จากง่ายไปหายาก โดยเนื้อหาที่แบ่งจะจัดทำในรูปของเฟรม แต่ละเฟรมจะมีคำอธิบาย เมื่อผู้เรียนศึกษาเฟรมแรกจบก็จะใช้เมาส์คลิกเลือกคำสั่งต่อไปเพื่อเปลี่ยนเฟรมไปเรื่อย ๆ ในบางเฟรมเป็นเนื้อหาพร้อมคำอธิบายโดยวิดีโอหรือบทเพลง บางเฟรมเป็นตัวอย่างที่อธิบายเนื้อหาในเฟรมก่อนหน้า เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนในหน่วยย่อยเรียบร้อยแล้วจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดฝึกทำ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนผ่านมา และเมื่อผู้เรียนตอบคำถามเรียบร้อยแล้วจะมีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเพื่อเป็นการเสริมแรง ซึ่งการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะรวดเร็วกว่าการสอนแบบปกติ เพราะนักเรียนจะเรียนไปพร้อม ๆ กับการทำแบบฝึกหัดที่รู้ผลได้ทันทีว่าตนเข้าใจหรือไม่ และอย่างไร ถือเป็นประเมินผลของการเรียนของตนเองไปพร้อม ๆ กัน ถ้านักเรียนทำแบบฝึกหัดผิด และเกิดความไม่เข้าใจ ก็สามารถย้อนกลับไปเรียนทบทวนเพิ่มเติมได้ จึงทำให้ผู้เรียนจดจำสาระที่สำคัญและเข้าใจง่าย ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาได้ตามความสนใจ และสามารถควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเองได้ โดยผู้เรียนที่เรียนเก่งไม่ต้องรอผู้เรียนที่เรียนอ่อนด้วยความเบื่อหน่ายหรือรำคาญ ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็ไม่ต้องประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่ต้องวิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น เนื่องจากการเรียนแบบตัวต่อตัว คือ ผู้เรียนหนึ่งคนต่อคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสมชาย บุญมัติ (2550), อรุมา เกสรสิทธิ์ (2551), ขวัญสยาม ชูสุวรรณ (2552), สุพรรณิ วิรุณสาร (2552), วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ (2552), ทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์ (2552) และจิรพรธม ศรีม้า (2553) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบเป็นลำดับขั้นตอน มีขั้นตอนของการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน พร้อมกับทำแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ หากผู้เรียนตอบผิด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะมีผลป้อนกลับในทันที โดยอธิบายวิธีการที่ถูกต้องอย่างละเอียด ซึ่งการให้ผลป้อนกลับนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น โดยขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

ขั้นที่ 1 หน้าเรื่องแสดงชื่อบทเรียน

ขั้นที่ 2 พิมพ์ชื่อนักเรียนที่เข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 3 ศึกษาคำแนะนำ ในการศึกษาบทเรียน

- ขั้นที่ 4 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ขั้นที่ 5 เลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา
- ขั้นที่ 6 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
- ขั้นที่ 7 ศึกษาสาระการเรียนรู้
- ขั้นที่ 8 ทำแบบฝึกหัด
- ขั้นที่ 9 ทำแบบทดสอบหลังเรียน
- ขั้นที่ 10 ออกจากบทเรียน

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

3.1.1 ครูควรศึกษาคู่มือและลงโปรแกรม Adobe Captivate 2017 เทคนิคการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมให้มากที่สุด เพื่อนำไปปรับการเรียนการสอนให้เข้ากับบริบทของนักเรียน และสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละบท แต่ละเรื่องและควรทำความเข้าใจกับนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

3.1.2 การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกทักษะ เรื่อง “อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ” ไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการจัดการเรียนสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนศึกษาไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนได้อีกจนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนนั้นได้ด้วยตนเอง

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาเพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบอื่น ๆ

3.2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาอื่น ๆ



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลธร สิงห์ปรุ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือสสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กอบศักดิ์ มานะสาคร. (2543 : บทคัดย่อ). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ. (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร , พิษณุโลก.
- ขวัญชนก บัวทรัพย์. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนาหา (สมัครผลพดุง). วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร, 8(1), 153-167.
- ขวัญสยาม ชูสุวรรณ. (2552). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการคูณเมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนฤทธิยะ-วรรณาลัย กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพมหานคร.
- งานบริหารวิชาการ โรงเรียนบ้านพุน้อย. (2558). รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2557. (ไม่ได้ตีพิมพ์). โรงเรียนบ้านพุน้อย, ประจวบคีรีขันธ์.
- จิระพรณ ศรีม้า. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ , นครสวรรค์.
- จารุพรณิ คณ โทเงิน. (2543). ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกราฟ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง , กรุงเทพมหานคร.

- ชูเกียรติ กะปิตถา. (2540). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้สมการและอสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ณัฐพร หงษ์คำ. (2550). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารระคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบช่วงชั้นที่ 1 ปีที่ 2 โรงเรียนบ้านห้วยไคร้. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.
- ทัศนา จรจวบโชค. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนซ่อมเสริมระหว่างบทเรียนโปรแกรมแบบสาขาและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็ม. (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.
- ทิสนา แคมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทรงศักดิ์ ศรีสว่างวงศ์. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- ปิยนันท์ รัตนกานุสร. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยรางเกตุ จังหวัดนครปฐม. (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- พิมพ์ชนก ทำนอง. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- กัญญา ทองเหลา. (2547). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่องการวิเคราะห์และสังเคราะห์ประโยคที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.



- วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา , นครราชสีมา.
- สมชาย บุญมณี. (2550). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยอุตรดิตถ์ , อุตรดิตถ์.
- สุธีรจ อุปถัมภ์. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ , สงขลา.
- สุพรรณิ วิรุณสาร. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและที่เรียนด้วยการสอน โดยวิธีปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ , สงขลา.
- สุรีย์พร ขอพึง. (2549). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโลกสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศบอน กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช , นนทบุรี.
- สมชาติ บุญมณี. (2550). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ , อุตรดิตถ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับปรับปรุง (2552-2559). กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- อภิชาติ คอยคำ. (2556). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องรู้จักกับบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิจัยออนไลน์นวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 1(2), 26-35.
- อรรณพ อินทชัย. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , เชียงใหม่.

- อาจสุระ พจนปริญา. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ระหว่างวิธีการเรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนจากการสอนแบบปกติ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น , ขอนแก่น.
- อารีรัตน์ ใจผาวัง. (2552). *การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโจทย์ปัญหาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านคอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย , เชียงราย.
- อารีวรรณ สุขวิสัย. (2553). *การพัฒนาและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์เบื้องต้น เรื่องตัวแปรและการดำเนินการ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 30(2), 47-59.*
- อรอุมา เกษรสิทธิ์. (2551). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนฉลองรัฐราษฎร์อุทิศ นครศรีธรรมราช.* (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช , นนทบุรี.
- Forsyth, E. (1991). *Computer Assisted Instruction : Advisement and Interactions with Learner Characteristics In Learning 10 th Grade Mathematics.* (Doctor Thesis. Alberta). Canada University.
- Lee, W.C. (1990). *The Effectiveness of Computer Assisted Instruction and Computer Programming in Elementary and Secondary Mathematics : A Metaanalysis* (Element School, Secondary School). (Dissertation Abstracts International April 48, 3 : 775-A).
- Miller, J.D. (1986). *The Effects of Computer Assisted Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematic Computation.* (Dissertation Abstracts International 45 (12) 3 : 1911-A)
- Sheck, James Christopher. (2003). *Effects of computer- assisted instruction on seventh-grade mathematics performance.* New York : Harper and Row Inc.
- Song, Pil Won. (1992). *The Effect of Using Computer Software and Computer Simulation to Teach Statistics and Probability in a Korean College.* (Dissertation Abstracts International. Iowa). The University of Iowa.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. นางวัชรีย์ กาญจนกীরติ

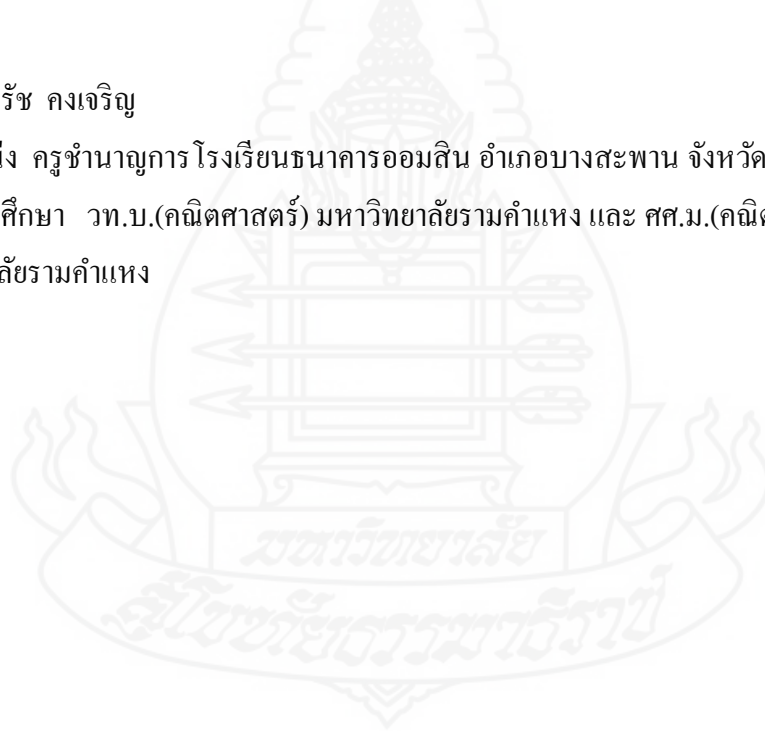
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี  
วุฒิการศึกษา ค.บ.(คณิตศาสตร์) และ ศศ.ม.(การสอนคณิตศาสตร์)

2. นางสาวปณิชา น้ำแก้ว

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนกุยบุรีวิทยา อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
วุฒิการศึกษา วท.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยทักษิณ และ ศศ.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา)  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

3. นายไพรัช คงเจริญ

ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนธนาคารออมสิน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
วุฒิการศึกษา วท.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง และ ศศ.ม.(คณิตศาสตร์ศึกษา)  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง





ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**                      **เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**                      **จำนวน 30 ข้อ**      **เวลา 1 ชั่วโมง**

**คำชี้แจง** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก

1. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่เป็นอัตรา
 

ก. ไข่ไก่ 10 ฟอง ราคา 35 บาท	ข. น้อยเดินทางไปโรงเรียน ใช้เวลา 20 นาที
ค. ปากกา 3 ค้าม ราคา 30 บาท	ง. โต๊ะ 1 ตัว สำหรับนักเรียน 4 คน
  
2. ระยะทาง 100 เมตร กิตติชัยใช้เวลาวิ่ง 15 นาที อัตราส่วนของระยะทางที่กิตติชัยวิ่งได้เป็นเมตรต่อเวลาเป็นนาทีได้ตรงกับข้อใด
 

ก. 60 : 15	ข. 15 : 100
ค. 100 : 15	ง. 115 : 100
  
3. ข้อใดถูกต้อง
 

ก. $3 : 7 = 9 : 14$	ข. $94 : 12 = 47 : 4$
ค. $11 : 82 = 82 : 11$	ง. $48 : 36 = 72 : 54$
  
4. อัตราส่วนใดต่อไปนี้ มีค่าเท่ากับ  $81 : 54$ 

ก. $1.5 : 1$	ข. $6 : 9$
ค. $3 : 1.5$	ง. $1.5 : 3$
  
5. อัตราส่วนอย่างต่ำของ  $240 : 540$  ตรงเท่ากับข้อใด
 

ก. $3 : 7$	ข. $5 : 7$
ค. $5 : 8$	ง. $4 : 9$
  
6. อัตราส่วนจำนวนเงินของแดง : ดำ =  $3 : 2$  และ แดง : ขาว =  $2 : 1$  อัตราส่วนจำนวนเงินของแดง : ดำ : ขาว คือข้อใด
 

ก. $6 : 4 : 3$	ข. $3 : 4 : 6$
ค. $1 : 2 : 3$	ง. $3 : 2 : 1$

7. รูปสามเหลี่ยม ABC รูปหนึ่งมีอัตราของความยาวของด้านทั้งสาม AB : BC : AC เป็น 3 : 5 : 2 ความยาวด้าน BC ยาว 30 เซนติเมตร จงหาว่าความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่ากับข้อใด
- ก. 50 เซนติเมตร  
ข. 60 เซนติเมตร  
ค. 65 เซนติเมตร  
ง. 70 เซนติเมตร
8. รูปสามเหลี่ยม ABC มีอัตราส่วนของขนาดมุม A ต่อมุม B ต่อมุม C เท่ากับ 2:5:3 มุม A มีขนาดมุมเล็กกว่ามุม C กี่องศา
- ก. 18 องศา  
ข. 36 องศา  
ค. 54 องศา  
ง. 60 องศา
9. ถ้า  $\frac{x}{15} = \frac{4}{3}$  แล้ว x มีค่าเท่าไร
- ก. 16  
ข. 20  
ค. 25  
ง. 36
10. ถ้า  $\frac{a}{6} = \frac{7}{b} = \frac{5}{15}$  แล้ว a + b มีค่าเท่าไร
- ก. 12  
ข. 19  
ค. 23  
ง. 30
11. รถคันหนึ่งใช้น้ำมัน 2 ลิตร ต่อระยะทาง 25 กิโลเมตร ถ้ารถคันนี้วิ่งทาง 275 เมตร จะต้องใช้น้ำมันกี่ลิตร
- ก. 20 ลิตร  
ข. 21 ลิตร  
ค. 22 ลิตร  
ง. 23 ลิตร
12. คนงานรับเหมาก่อสร้าง 8 คน ทำงานอย่างหนึ่งเสร็จภายใน 36 วัน ถ้าต้องการให้งานนั้นเสร็จเร็วขึ้นจากเดิมอีก 4 วัน จะต้องใช้คนงานทั้งหมดกี่คน
- ก. 9 คน  
ข. 10 คน  
ค. 11 คน  
ง. 12 คน
13. ชื้อไข่ไก่ 1 โหล ราคา 24 บาท ถ้าซื้อไข่ไก่ 48 ฟอง จะต้องจ่ายเงินกี่บาท
- ก. 60 บาท  
ข. 78 บาท  
ค. 64 บาท  
ง. 96 บาท



14. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD มีอัตราส่วนของด้านกว้าง ต่อ ด้านยาว เป็น 4 : 6 ถ้ามีด้านกว้างเท่ากับ 36 เซนติเมตร แล้วรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะมีพื้นที่เท่าไร

ก. 1,233 ตร.ซม.

ข. 1,244 ตร.ซม.

ค. 1,933 ตร.ซม.

ง. 1,944 ตร.ซม.

15. อัตราส่วนของเงินเดือนของนาย A ต่อเงินเดือนของนาย B เท่ากับ 7 : 9 เงินเดือนของนาย A ต้องเพิ่มอีกกี่บาท จึงจะทำให้อัตราส่วนของเงินเดือนของนาย A ต่อ เงินเดือนของนาย B เป็น 5 : 6 เมื่อนาย B มีเงินเดือน 18,000 บาท

ก. 100 บาท

ข. 500 บาท

ค. 1,000 บาท

ง. 1,500 บาท

16. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวนนักเรียนชายเป็น 3 เท่าของจำนวนนักเรียนหญิง ถ้ามีจำนวนนักเรียนชายมากกว่าจำนวนนักเรียนหญิง 180 คน จงหาว่ามีจำนวนนักเรียนชายและจำนวนนักเรียนหญิงกี่คน

ก. นักเรียนชาย 270 คน และนักเรียนหญิง 90 คน

ข. นักเรียนชาย 360 คน และนักเรียนหญิง 180 คน

ค. นักเรียนชาย 450 คน และนักเรียนหญิง 270 คน

ง. นักเรียนชาย 540 คน และนักเรียนหญิง 360 คน

17. ข้อใด *ไม่ถูกต้อง*

ก.  $75\% = \frac{3}{4}$

ข.  $40\% = \frac{2}{5}$

ค.  $15\% = \frac{3}{20}$

ง.  $150\% = \frac{2}{3}$

18.  $\frac{3}{5}$  คิดเป็นทศนิยมกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 17%

ข. 35%

ค. 60%

ง. 100%

19. 4.2 เป็น 70% ของจำนวนในข้อใด

ก. 4

ข. 6

ค. 7

ง. 8

20. 78% ของ 940 มากกว่าหรือน้อยกว่า 5% ของ 30,940 อยู่เท่าใด

ก. มากกว่าอยู่ 312.5

ข. น้อยกว่าอยู่ 312.5

ค. มากกว่าอยู่ 813.8

ง. น้อยกว่าอยู่ 813.8

21. ในการสอบครั้งหนึ่งมีผู้สอบผ่าน 73% ซึ่งมากกว่าผู้สอบตก 230 คน มีผู้เข้าสอบทั้งหมดกี่คน
- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. 400 คน | ข. 500 คน |
| ค. 600 คน | ง. 700 คน |
22. มีน้ำเกลือ 8% อยู่ 40 ลิตร ถ้าต้องการทำให้เป็นน้ำเกลือ 5% จะต้องเติมน้ำบริสุทธิ์กี่ลิตร
- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 12 ลิตร | ข. 18 ลิตร |
| ค. 24 ลิตร | ง. 30 ลิตร |
23. ร้านค้าคิดราคาขายเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง 20,160 บาท จะได้กำไร 40% แต่ร้านค้าขายเครื่องคอมพิวเตอร์ราคา 18,000 บาท จะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- |        |        |
|--------|--------|
| ก. 12% | ข. 18% |
| ค. 20% | ง. 22% |
24. พ่อค้าคิดราคาสินค้าไว้สูงกว่าทุน 20% เมื่อลดราคาให้ผู้ซื้อ 15% จะได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์
- |            |              |
|------------|--------------|
| ก. กำไร 2% | ข. ขาดทุน 2% |
| ค. กำไร 5% | ง. ขาดทุน 5% |
25. พัฒลมตัวหนึ่งปีลดราคาขายไว้ 550 บาท ทางห้างลดให้ 50 บาท จงหาว่าลดการร้อยละเท่าไร
- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| ก. ร้อยละ 8.02 | ข. ร้อยละ 9.09  |
| ค. ร้อยละ 12.1 | ง. ร้อยละ 29.01 |
26. ฝากเงิน 480 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 12 % ต่อปี เมื่อฝากเงินครบปี จะได้ดอกเบี้ยกี่บาท
- |              |              |
|--------------|--------------|
| ก. 52.60 บาท | ข. 54.60 บาท |
| ค. 56.60 บาท | ง. 57.60 บาท |
27. นำเงินไปฝากธนาคาร 25,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 5% ฝากต่อเนื่องจนครบ 3 ปี จะมีเงินในบัญชีเท่าไร
- |                  |            |
|------------------|------------|
| ก. 28,940.63 บาท | ข. 280 บาท |
| ค. 300 บาท       | ง. 360 บาท |

28. วินัยกู้เงินจากธนาคาร 90,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ย 7% ต่อปี วินัยจ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารทุกเดือน และจ่ายเงินกู้ (เงินต้น) คืนเมื่อครบสัญญา วินัยจ่ายดอกเบี้ยทั้งหมด 4,200 บาท ถามว่าวินัยทำสัญญากู้เงินจากธนาคารกี่เดือน

ก. 6 เดือน

ข. 7 เดือน

ค. 8 เดือน

ง. 9 เดือน

อัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เมื่อได้ยอดเงินได้สุทธิแล้ว นำไปคำนวณภาษีตามอัตราภาษี (สำหรับปีภาษี 2550) เป็นดังตารางต่อไปนี้

เงินได้สุทธิ	ช่วงเงินได้สุทธิ แต่ละชั้น	อัตราภาษี ร้อยละ	ภาษีแต่ละชั้น เงินได้สุทธิ	ภาษีสะสม สูงสุดของชั้น
1 – 100,000	ยกเว้นภาษีเงินได้ บุคคลธรรมดา			
100,001 – 500,000	400,000	10	40,000	40,000
500,001 – 1,000,000	500,000	20	100,000	140,000
1,000,001 – 4,000,000	3,000,000	30	900,000	1,040,000
4,000,001 บาทขึ้นไป		37		

หมายเหตุ : การยกเว้นภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เงินได้สุทธิเฉพาะส่วนไม่เกิน 100,000 บาท  
ใช้ตอบคำถามข้อ 29 - 30

“เดือนเพ็ญ มีเงินได้สุทธิ 155,000 บาท ”

29. เดือนเพ็ญ จะต้องชำระภาษีเงินได้ตรงกับข้อใด

ก. 5,000 บาท

ข. 5,500 บาท

ค. 7,550 บาท

ง. 8,550 บาท

30. ถ้าเดือนเพ็ญถูกหักภาษี ณ ที่จ่ายไว้เดือนละ 1,000 บาท เขาจะได้รับคืนเงินภาษีที่ชำระไว้เกินตรงกับข้อใด

ก. 3,650 บาท

ข. 4,150 บาท

ค. 5,250 บาท

ง. 6,500 บาท

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**                      **เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**                      **จำนวน 30 ข้อ**      **เวลา 1 ชั่วโมง**

**คำชี้แจง** โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย **×** ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อที่เลือก

1. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่เป็นอัตรา
 

ก. ค่าอินเทอร์เน็ต 400 บาท สำหรับ 50 ชั่วโมง	ข. ค่าจ้างแรงงานชิ้นตัววันละ 300 บาท
ค. ชีพจรของออยเต็นนาทีละ 72 ครั้ง	ง. ต้องทำงานเสร็จภายใน 5 วัน
  
2. ระยะทางในแผนที่ 1 เซนติเมตร แทนระยะทางจริง 25 กิโลเมตร อัตราส่วนของระยะทางจริงเป็นเมตรต่อระยะทางในแผนที่เป็นเซนติเมตรเท่ากับ ข้อใด
 

ก. 1 : 25	ข. 25 : 1
ค. 1 : 25,000	ง. 25,000 : 1
  
3. อัตราส่วนคู่ใดที่เท่ากัน
 

ก. 2 : 3 และ 126 : 189	ข. 81 : 144 และ 117 : 208
ค. 13 : 17 และ 63 : 85	ง. 209 : 132 และ 231 : 147
  
4. อัตราส่วนใดต่อไปนี้ มีค่าเป็น 4 เท่าของอัตราส่วน 9 : 10
 

ก. 18 : 20	ข. 36 : 40
ค. 27 : 30	ง. 45 : 50
  
5. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 180 : 270 ตรงเท่ากับข้อใด
 

ก. 1 : 3	ข. 2 : 5
ค. 2 : 3	ง. 2 : 7
  
6. การทำงานต้องใช้ใช้อัตราส่วนของแป้งต่อน้ำเป็น 5 : 2 ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำตาล เป็น 3 : 2 จงหาอัตราส่วนของแป้งต่อน้ำต่อน้ำตาลเป็นเท่าไร
 

ก. 5 : 2 : 2	ข. 10 : 2 : 3
ค. 15 : 6 : 4	ง. 15 : 6 : 2

7. สี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD มีด้านยาวเท่ากับ 27 เซนติเมตร อัตราส่วนของด้านยาวต่อด้านกว้าง เป็น 3 : 1 สี่เหลี่ยมผืนผ้านี้มีเส้นรอบรูปยาวเท่าไร

ก. 70 เซนติเมตร

ข. 72 เซนติเมตร

ค. 75 เซนติเมตร

ง. 78 เซนติเมตร

8. คะแนนสอบของนักเรียน 3 คน มีอัตราส่วน 5 : 4 : 7 ถ้าคนที่ได้มากที่สุด ได้ 14 คะแนน คนที่ได้น้อยสุดได้คะแนนเท่าใด

ก. 2 คะแนน

ข. 7 คะแนน

ค. 8 คะแนน

ง. 9 คะแนน

9. ถ้า  $\frac{x}{1} = \frac{6}{4}$  แล้ว  $2x+3$  มีค่าเท่าไร

ก.  $\frac{1}{8}$

ข. 8

ค.  $\frac{1}{4}$

ง. 4

10. ถ้า  $\frac{2a}{52} = \frac{5}{130} = \frac{5}{2b-7}$  แล้ว  $b+2a$  มีค่าเท่าไร

ก. 62

ข. 68.5

ค. 74.5

ง. 72

11. การเดินของซีฟเจอร์ 32 ครั้ง ใช้เวลา 20 วินาที ในเวลา 1 นาที ซีฟเจอร์จะเดินได้กี่ครั้ง

ก. 68 ครั้ง

ข. 72 ครั้ง

ค. 84 ครั้ง

ง. 96 ครั้ง

12. รถรับและส่งนักเรียน 7 คัน บรรทุกนักเรียนได้ 84 คน โดยรถรับและส่งนักเรียนแต่ละคัน บรรทุกนักเรียนได้เท่ากัน ถ้ามีนักเรียนทั้งหมด 240 คน จะต้องใช้รถรับและส่งนักเรียน ทั้งหมดกี่คัน

ก. 18 คัน

ข. 20 คัน

ค. 24 คัน

ง. 28 คัน

13. ในเวลา 10 นาที ลัดดาอ่านหนังสือได้ 20 หน้า ถ้าหนังสือเล่มนี้มีทั้งหมด 160 หน้า จะต้องใช้เวลา อ่านกี่นาที

ก. 60 นาที

ข. 80 นาที

ค. 120 นาที

ง. 150 นาที

14. อัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่ง เป็น 3 : 2 ถ้าสนามยาว 24.6 เมตร แล้วพื้นที่ของสนามจะเป็นเท่าไร

ก. 403.44 ตร.ม.

ข. 605.16 ตร.ม.

ค. 1,361.61 ตร.ม.

ง. 3,782.25 ตร.ม.

15. นนทรีกับปาทาน มีเงินรวมกัน 180 บาท ถ้านนทรีมีเงินเพิ่มขึ้นอีก 20 บาท จะทำให้อัตราส่วนของจำนวนเงินของนนทรีต่อจำนวนเงินของปาทาน เป็น 3 : 5 จงหาจำนวนเงินในครั้งแรกของคนที่ทั้งสอง

ก. นนทรีมีเงิน 32 บาท และปาทานมีเงิน 148 บาท

ข. นนทรีมีเงิน 36 บาท และปาทานมีเงิน 144 บาท

ค. นนทรีมีเงิน 55 บาท และปาทานมีเงิน 125 บาท

ง. นนทรีมีเงิน 60 บาท และปาทานมีเงิน 120 บาท

16. อัตราส่วนของจำนวนลูกหินของจันต่อจำนวนลูกหินของแจ่มเท่ากับ 5 : 6 ถ้าแจ่มมีลูกหินมากกว่าจัน 7 ลูก แจ่มจะมีลูกหินอยู่ที่ลูก

ก. 25 ลูก

ข. 32 ลูก

ค. 36 ลูก

ง. 42 ลูก

17. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก.  $18\% = \frac{9}{50}$

ข.  $24\% = \frac{6}{25}$

ค.  $48\% = \frac{8}{20}$

ง.  $52\% = \frac{13}{25}$

18. 2 : 400 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 0.50%

ข. 0.10%

ค. 0.15%

ง. 0.20%

19. 105 บาท เป็นร้อยละเท่าไรของ 300 บาท

ก. ร้อยละ 15

ข. ร้อยละ 25

ค. ร้อยละ 35

ง. ร้อยละ 45

20. 6.4% ของ 342.5 มากกว่าหรือน้อยกว่า 2.5% ของ 375.2 อยู่เท่าใด

ก. มากกว่าอยู่ 12.54

ข. น้อยกว่าอยู่ 12.54

ค. มากกว่าอยู่ 31.30

ง. น้อยกว่าอยู่ 31.30

21. 5% ของคนเข้าชมฟุตบอลเท่ากับ 2,500 คน มีคนเข้าชมฟุตบอลทั้งหมดกี่คน  
ก. 500 คน ข. 12,500 คน  
ค. 45,000 คน ง. 50,000 คน
22. แอลกอฮอล์ 1 ลิตร มีความเข้มข้น 60% ต้องเติมน้ำกี่ลิตรจึงจะมีความเข้มข้น 25%  
ก. 1.2 ลิตร ข. 1.4 ลิตร  
ค. 2.2 ลิตร ง. 2.4 ลิตร
23. รองเท้าคู่หนึ่ง ถ้าขาย 135 บาท จะได้กำไร 8% ถ้าต้องการกำไร 15% จะต้องขายกี่บาท  
ก. 135.25 บาท ข. 143.75 บาท  
ค. 152.25 บาท ง. 163.75 บาท
24. ปิตรราคาของกระเป๋าใบ 350 บาท ลดให้ผู้ซื้อ 20% ถ้าต้นทุนของกระเป๋า 200 บาท จงหาว่า  
ได้กำไรหรือขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์  
ก. ได้กำไร 40% ข. ขาดทุน 20%  
ค. เท่าทุน ง. ขาดทุน 5%
25. โทรทัศน์เครื่องหนึ่งปิตรราคาขายไว้ 2,300 บาท ทางร้านลดราคาให้ 345 บาท จงหาว่าร้านค้า  
ลดราคาให้ร้อยละเท่าไร  
ก. ร้อยละ 23 ข. ร้อยละ 19  
ค. ร้อยละ 15 ง. ร้อยละ 11
26. นำเงินไปฝากธนาคาร 50,000 บาท โดยเปิดบัญชีเงินฝากประจำ 3 เดือน ธนาคารคิดดอกเบี้ย  
ให้ทุก 3 เดือน ธนาคารให้ดอกเบี้ย 4% ต่อปี เมื่อฝากครบ 1 ปี ได้รับดอกเบี้ยกี่บาท  
ก. 28,940.63 บาท ข. 280 บาท  
ค. 300 บาท ง. 2,030.20 บาท
27. อนุรักษ์ฝากเงินไว้กับธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.5 ต่อปี และถูกหัก  
ภาษีดอกเบี้ย 20% เมื่อฝากครบปี อนุรักษ์ได้เงินทั้งหมดกี่บาท  
ก. 240 บาท ข. 280 บาท  
ค. 300 บาท ง. 360 บาท

28. วารีกู้เงินธนาคารมาทำธุรกิจ ธนาคารคิดดอกเบี้ย 8% ต่อปี สัญญากู้เงินระบุให้วารีกู้ต้องจ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารทุกเดือน และจ่ายเงินกู้ (เงินต้น) คืน เมื่อสัญญากู้ครบ 6 เดือน วารีกู้จ่ายดอกเบี้ยให้ธนาคารเดือนละ 640 บาททุกเดือน ถามว่าวารีกู้เงินจากธนาคารกี่บาท

ก. 86,000 บาท

ข. 96,000 บาท

ค. 98,000 บาท

ง. 108,000 บาท

อัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เมื่อได้ยอดเงินได้สุทธิแล้ว นำไปคำนวณภาษีตามอัตราภาษี (สำหรับปีภาษี 2560) เป็นดังตารางต่อไปนี้

เงินได้สุทธิ	เงินได้สุทธิ จำนวนสูงสุดของชั้น	อัตราภาษี	ภาษีสูงสุดในแต่ละ ชั้นเงินได้สุทธิ	ภาษีสะสม สูงสุดของชั้น
0 – 150,000	150,000	5	ยกเว้นภาษีเงินได้ บุคคลธรรมดา	0
เกิน 150,000 – 300,000	150,000	5	7,500	7,500
เกิน 300,000 – 500,000	200,000	10	20,000	27,500
เกิน 500,000 – 750,000	250,000	15	37,500	65,000
เกิน 750,000 – 1,000,000	250,000	20	50,000	115,000
เกิน 1,000,000 – 2,000,000	1,000,000	25	250,000	365,000
เกิน 2,000,000 – 5,000,000	3,000,000	30	900,000	1,265,000
เกิน 5,000,000 บาทขึ้นไป	-	35		

หมายเหตุ : เงินได้สุทธิเฉพาะส่วนที่ไม่เกิน 150,000 บาท ยังคงได้รับการยกเว้นตามพระราช-  
กฤษฎีกาว่าด้วยการยกเว้นราษฎร (ฉบับที่ 470) พ.ศ. 2551

ใช้ตอบคำถามข้อ 29 - 30

“ จันทร์ฉาย มีเงินเดือน ๆ ละ 40,000 บาท ”

29. จันทร์ฉาย จะต้องชำระภาษีเงินได้ตรงกับข้อใด

ก. 25,500 บาท

ข. 28,500 บาท

ค. 42,000 บาท

ง. 48,000 บาท

30. ถ้าจันทร์ฉาย ถูกหักภาษี ณ ที่จ่ายไว้เดือนละ 2,500 บาท เขาจะต้องชำระภาษีเพิ่มเติมหรือได้รับคืนเงินภาษีที่ชำระไว้เกินตรงกับข้อใด

ก. จะต้องชำระภาษีเพิ่มเติม 1,200 บาท

ข. ได้รับคืนเงินภาษีที่ชำระไว้เกิน 1,500 บาท

ค. จะต้องชำระภาษีเพิ่มเติม 1,800 บาท

ง. ได้รับคืนเงินภาษีที่ชำระไว้เกิน 4,500 บาท



**ภาคผนวก ค**

**แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์**



แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านพูน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

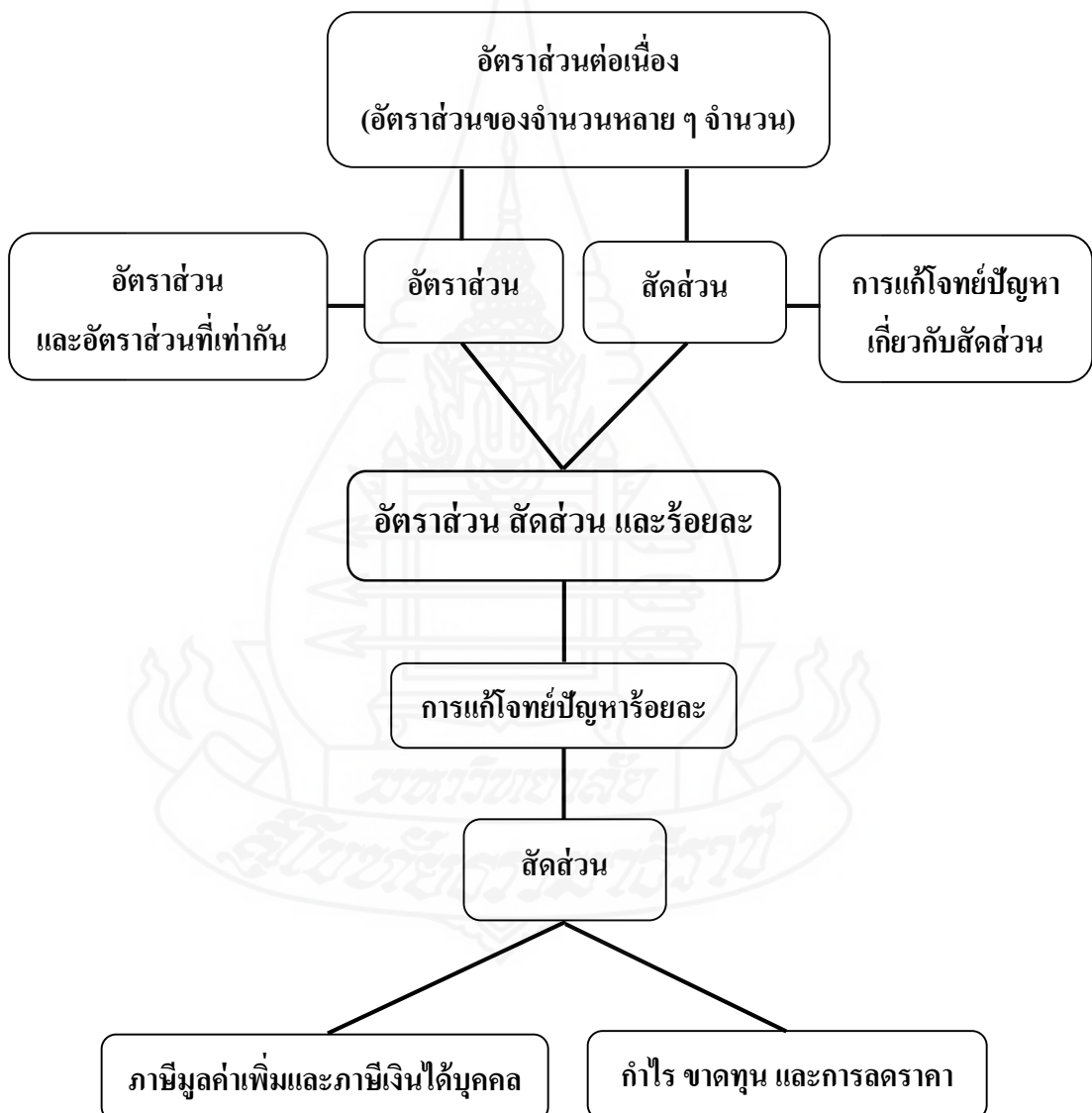
สาระการเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ จะประกอบไปด้วยเนื้อหา  
ที่จะสร้างเป็นแผนการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการ จัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ความหมายของอัตรา อัตราส่วน การเขียนอัตราและอัตราส่วน	1
2	อัตราส่วนที่เท่ากัน	1
3	การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน	1
4	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	1
5-6	สัดส่วน	2
7-8	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน	2
9-10	ร้อยละ	2
11	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน	1
12	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย	1
13	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับภาษี	1
รวมเวลาเรียน		13

# ผังความคิด (Mind Mapping)

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

### เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและความหมายของอัตราส่วน		เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

1. อัตรา (Rate) คือ ข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสิ่งของสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้

2. อัตราส่วน (Ratios) คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงถึงการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนที่มีหน่วยเดียวกันหรือมีหน่วยต่างกัน

3. การเขียนสัญลักษณ์แทนอัตราส่วนเขียนได้ดังนี้

อัตราส่วนของปริมาณ  $a$  ต่อปริมาณ  $b$  เขียนแทนด้วย  $a : b$  หรือ  $\frac{a}{b}$  ซึ่งอ่านว่า  $a$  ต่อ  $b$

เรียก  $a$  ว่า จำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน

เรียก  $b$  ว่า จำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน

ซึ่งตำแหน่งของจำนวนในแต่ละอัตราส่วนมีความสำคัญ การสลับตำแหน่งกันจะได้อัตราส่วนที่ต่างกัน และวิธีการเขียนอัตราส่วน มี 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 การเปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเหมือนกัน ไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับไว้

วิธีที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยต่างกันต้องเขียนหน่วยกำกับไว้

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของอัตราและอัตราส่วนได้

2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนอัตราส่วนได้

### 3. สาระการเรียนรู้

ความหมายของอัตรา อัตราส่วน การเขียนอัตราและอัตราส่วน

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. บัตรโจทย์

2. แผ่นซีดี เรื่องความหมายของอัตรา อัตราส่วน

3. เครื่องคอมพิวเตอร์

4. แบบฝึกทักษะที่ 1 การเขียนอัตราและอัตราส่วน

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำ

ครูนำเสนอถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับปริมาณของสิ่งของสองสิ่งที่สัมพันธ์กัน ที่ใช้อยู่เป็นประจำ เช่น ข่าวกีฬา รายงานว่า การแข่งขันวอลเลย์บอลของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทีมเทศบาลชนะเลิศจังหวัด 3 ต่อ 2 เซต หรือในตลาดนัด อาจได้ยินแม่ค้าร้องขายของว่า ผักทุกอย่าง 3 กำ 10 บาท เป็นต้น แล้วครูสุ่มให้นักเรียนออกมาเขียนตัวอย่างบนกระดาน 10 ตัวอย่าง

### ขั้นสอน

#### 1. ครูบอกความหมายอัตรา ดังนี้

อัตรา (Rate) คือ ข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสิ่งของสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้

#### 2. ครูยกตัวอย่างอัตราบนกระดาน 5 ข้อ ดังนี้

- 1) ผู้โดยสาร 1 คน เสียค่าโดยสาร 7 บาท
- 2) ข้าวโพด 3 ฟัก ราคา 20 บาท
- 3) สบู่ 4 ก้อน ราคา 50 บาท
- 4) ครู 1 คน ดูแลนักเรียน 20 คน
- 5) ปากกา 5 ด้าม ราคา 50 บาท

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างอัตราไปอีก 3 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่ใช่อัตรามาก 3 ตัวอย่าง แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง

4. ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ตัวแทนเขียนไว้ 10 ตัวอย่าง บนกระดานในตอนแรกว่า ตัวอย่างใดบ้างเป็นอัตราและตัวอย่างใดบ้างที่ไม่เป็นอัตรา พร้อมบอกข้อแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่เป็นอัตราและไม่เป็นอัตรา

#### 5. ครูอธิบายความหมายและการเขียนสัญลักษณ์แทนอัตราส่วนดังนี้

อัตราส่วน (Ratios) คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงถึงการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนที่มีหน่วยเดียวกันหรือมีหน่วยต่างกัน

อัตราส่วนของปริมาณ  $a$  ต่อปริมาณ  $b$  เขียนแทนด้วย  $a : b$  หรือ  $\frac{a}{b}$  ซึ่งอ่านว่า

$a$  ต่อ  $b$

เรียก  $a$  ว่า จำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน

เรียก  $b$  ว่า จำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน

ซึ่งตำแหน่งของจำนวนในแต่ละอัตราส่วนมีความสำคัญ การสลับตำแหน่งกันจะได้อัตราส่วนที่ต่างกันและวิธีการเขียนอัตราส่วน มี 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 การเปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเหมือนกัน ไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับไว้

วิธีที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยต่างกันต้องเขียนหน่วยกำกับไว้

6. ครุยกตัวอย่างการเขียนอัตราส่วนโดยใช้อัตราข้างต้น ดังนี้

1) ผู้โดยสาร 1 คน เสียค่าโดยสาร 7 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น อัตราส่วนของจำนวนผู้โดยสารหน่วยคนต่อจำนวนค่าโดยสารหน่วยบาท เป็น  $1 : 7$  หรือ  $\frac{1}{7}$  (หน่วยต่างกัน)

2) ข้าวโพด 3 ฟัก ราคา 20 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น อัตราส่วนของจำนวนข้าวโพดหน่วยฟักต่อราคาหน่วยบาท เป็น  $3 : 20$  หรือ  $\frac{3}{20}$  (หน่วยต่างกัน)

3) สบู่ 4 ก้อน ราคา 50 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น อัตราส่วนของจำนวนสบู่หน่วยก้อนต่อราคาหน่วยบาท เป็น  $4 : 50$  หรือ  $\frac{4}{50}$  (หน่วยต่างกัน)

4) ครู 1 คน ดูแลนักเรียน 20 คน เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น อัตราส่วนของจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน เป็น  $1 : 20$  หรือ  $\frac{1}{20}$  (หน่วยเดียวกัน)

5) ปากกา 5 ด้าม ราคา 50 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น อัตราส่วนของจำนวนปากกาหน่วยด้ามต่อราคาหน่วยบาท เป็น  $5 : 50$  หรือ  $\frac{5}{50}$  (หน่วยต่างกัน)

7. ครูให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนจากตัวอย่างอัตราในบัตรโจทย์ 5 ข้อ

8. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความหมายของอัตรา อัตราส่วน

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาจนได้ความหมายของอัตรา อัตราส่วน วิธีการเขียนอัตราส่วน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 การเขียนอัตราและอัตราส่วน เป็นการบ้าน

### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอน ได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

## บัตรโจทย์

### จงเขียนอัตราส่วนจากอัตราต่อไปนี้

1. แต้มีปากกาน้ำเงิน 5 ด้าม และมีปากกาแดง 5 ด้าม
2. รถยนต์แล่นได้ระยะทาง 180 กิโลเมตร ในเวลา 2 ชั่วโมง
3. ต้นหว้ารับจ้างค้ายุ้งวันละ 300 บาท
4. ชื้อดอกกล้วยไม้ 30 ช่อ แม่ค้าคิดเงิน 200 บาท
5. อำพลจะเก็บสะสมเงิน 5 บาท จากจำนวนเงินค่าขนม 50 บาท



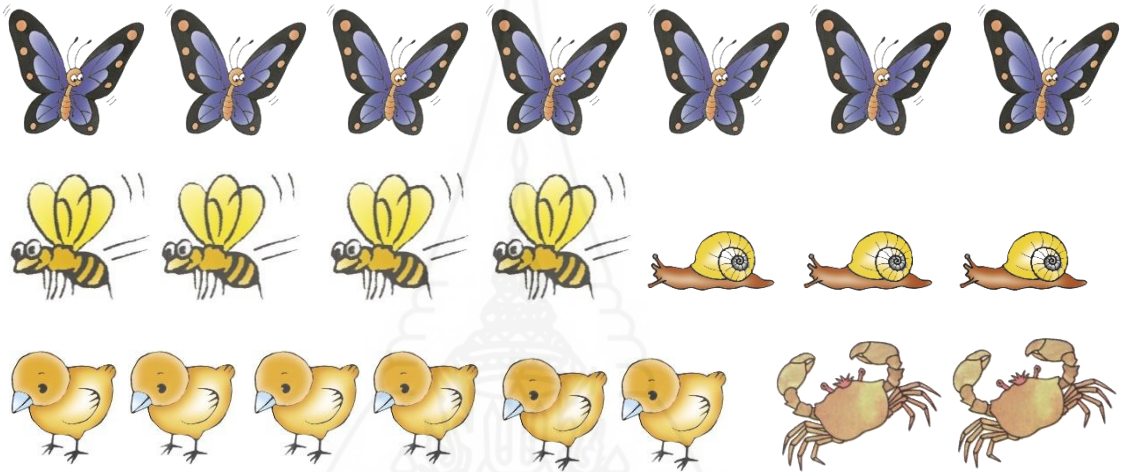
แบบฝึกทักษะที่

1

## การเขียนอัตราและอัตราส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบจำนวนสัตว์ในภาพของแต่ละข้อต่อไปนี้



- 1) จำนวนผีเสื้อต่อจำนวนผึ้ง  $\Rightarrow$  .....
- 2) จำนวนผึ้งต่อจำนวนหอยทาก  $\Rightarrow$  .....
- 3) จำนวนหอยทากต่อจำนวนลูกไก่  $\Rightarrow$  .....
- 4) จำนวนผีเสื้อต่อจำนวนหอยทาก  $\Rightarrow$  .....
- 5) จำนวนผึ้งต่อจำนวนลูกไก่  $\Rightarrow$  .....
- 6) จำนวนลูกไก่ต่อจำนวนผีเสื้อ  $\Rightarrow$  .....
- 7) จำนวนผีเสื้อต่อจำนวนปู  $\Rightarrow$  .....
- 8) จำนวนหอยทากต่อจำนวนผึ้ง  $\Rightarrow$  .....



2. เขียนอัตราส่วนของส่วนผสมต่าง ๆ ในน้ำมะนาวปรุงรสต่อไปนี้

น้ำมะนาวปรุงรส	
น้ำมะนาว	4 ช้อนโต๊ะ
น้ำตาล	8 ช้อนโต๊ะ
เกลือป่น	$\frac{1}{4}$ ช้อนโต๊ะ
น้ำสูก	10 ช้อนโต๊ะ

- 1) น้ำมะนาว ต่อ น้ำตาล  $\Rightarrow$  .....
- 2) น้ำตาล ต่อ น้ำสูก  $\Rightarrow$  .....
- 3) น้ำมะนาว ต่อ เกลือป่น  $\Rightarrow$  .....
- 4) น้ำสูก ต่อ น้ำมะนาว  $\Rightarrow$  .....
- 5) น้ำตาล ต่อ เกลือป่น  $\Rightarrow$  .....
- 6) ถ้าต้องการน้ำมะนาวปรุงรสเพียงครั้งหนึ่ง จะต้องใช้ส่วนผสมอย่างละเท่าไร  
 $\Rightarrow$  .....
- 7) ถ้าต้องการน้ำมะนาวปรุงรสเพิ่มอีกหนึ่งเท่า จะต้องใช้ส่วนผสมอย่างละเท่าไร  
 $\Rightarrow$  .....

3. เขียนอัตราส่วนแทนข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้

ข้อความ	อัตราส่วน
1) กาแฟผง 3 ช้อน ต่อ น้ำร้อน 2 ถ้วย	
2) นมสด 6 กระป๋อง ราคา 37 บาท	
3) ระยะทาง 5 กิโลเมตร ต่อ 1 ชั่วโมง	
4) ราคาไข่ไก่โหลละ 36 บาท	
5) ผงซักฟอก 1 ถ้วย ต่อ น้ำ 4 ลิตร	

## 4. เขียนอัตราและอัตราส่วนแทนข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. แม่ค้าขายข้าวหลาม 10 กระบอก ราคา 100 บาท

อัตรา คือ .....

อัตราส่วน คือ .....

2. ระยะทาง 400 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง 5 ชั่วโมง

อัตรา คือ .....

อัตราส่วน คือ .....

3. ค่าอินเทอร์เน็ต 400 บาท สำหรับ 50 ชั่วโมง

อัตรา คือ .....

อัตราส่วน คือ .....

4. น้ำ 10 ลิตร ใช้ผงซักฟอก 6 ซ้อน

อัตรา คือ .....

อัตราส่วน คือ .....

5. ปากกา 2 โหล ราคา 72 บาท

อัตรา คือ .....

อัตราส่วน คือ .....



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 2 เรื่องการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้		เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ สามารถหาได้โดยใช้หลักการคูณและหลักการหารจำนวนด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ ดังนี้

ถ้ากำหนดอัตราส่วน  $a : b$  และ  $c$  เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วจะได้ว่า

$$\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c} \text{ เมื่อ } c \neq 0 \text{ และ } \frac{a}{b} = \frac{a \div c}{b \div c} \text{ เมื่อ } c \neq 0$$

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนที่เท่ากัน

### 4. สื่อการเรียนรู้

- เอกสารประกอบการสอน
- สลากออัตราส่วน
- แผ่นซีดี เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน
- เครื่องคอมพิวเตอร์
- แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

- ครูให้นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมเรื่อง การเขียนอัตราส่วน จากเอกสารประกอบการสอน

การสอน

#### ขั้นสอน

- ครูอธิบายการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ ดังนี้

การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ สามารถหาได้โดยใช้หลักการคูณและหลักการหารจำนวนด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ ดังนี้

ถ้ากำหนดอัตราส่วน  $a : b$  และ  $c$  เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ แล้วจะได้ว่า

$$\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c} \text{ เมื่อ } c \neq 0 \text{ และ } \frac{a}{b} = \frac{a \div c}{b \div c} \text{ เมื่อ } c \neq 0$$

2. ครูยกตัวอย่างการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ 2 ข้อ ดังนี้

1. จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน  $3 : 5$  มาอีก 3 อัตราส่วน

วิธีทำ อัตราส่วน  $3 : 5$  เขียนแทนด้วย  $\frac{3}{5}$

จะได้ว่า  $\frac{3}{5} = \frac{3 \times 2}{5 \times 2} = \frac{6}{10}$  นั่นคือ  $3 : 5 = 6 : 10$

$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 3}{5 \times 3} = \frac{9}{15}$  นั่นคือ  $3 : 5 = 9 : 15$

$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 4}{5 \times 4} = \frac{12}{20}$  นั่นคือ  $3 : 5 = 12 : 20$

ดังนั้น อัตราส่วน  $6 : 10, 9 : 15$  และ  $12 : 20$  เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน

$3 : 5$

2. จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน  $18 : 300$  มาอีก 3 อัตราส่วน

วิธีทำ อัตราส่วน  $18 : 300$  เขียนแทนด้วย  $\frac{18}{300}$

จะได้ว่า  $\frac{18}{300} = \frac{18 \div 2}{300 \div 2} = \frac{9}{150}$  นั่นคือ  $18 : 300 = 9 : 150$

$\frac{18}{300} = \frac{18 \div 3}{300 \div 3} = \frac{6}{100}$  นั่นคือ  $18 : 300 = 6 : 100$

$\frac{18}{300} = \frac{18 \div 6}{300 \div 6} = \frac{3}{50}$  นั่นคือ  $18 : 300 = 3 : 50$

ดังนั้น อัตราส่วน  $9 : 150, 6 : 100$  และ  $3 : 50$  เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน

$18 : 300$

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้อีก 2 ข้อ แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 4-5 คน แล้วให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มจับสลากอัตราส่วนกลุ่มละ 1 อัตราส่วน จากนั้นให้ช่วยกันเขียนอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่จับสลากได้ โดยครูจับเวลาในการทำ เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนทุกคนวางปากกาหรือดินสอลง

5. ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบของสลากที่กลุ่มตนเองจับได้ โดยครูและเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ตรวจสอบความถูกต้อง และครูอธิบายเพิ่มเติม

6. ครูยกตัวอย่างข้อความ “ร้านสหกรณ์ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ขายน้ำราคาขวดละ 5 บาท” แล้วให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเขียนเป็นอัตราส่วน จากนั้นครูให้นักเรียนเขียนอัตราส่วน ดังนี้

- อัตราส่วนของน้ำ 2 ขวด ต่อ จำนวนเงิน 10 บาท
- อัตราส่วนของน้ำ 3 ขวด ต่อ จำนวนเงิน 15 บาท
- อัตราส่วนของน้ำ 4 ขวด ต่อ จำนวนเงิน 20 บาท

จากนั้นครูนำอภิปรายว่า อัตราส่วนที่ได้จะเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

7. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาจนได้ วิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ สามารถทำได้โดยใช้หลักการคูณและหลักการหาร

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นการบ้าน

## 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์- ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



## เอกสารประกอบการสอน

### กิจกรรม เรื่องการเขียนอัตราส่วน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนด แล้วเขียนอัตราส่วนลงในตาราง

ข้อความ	อัตราส่วน
ในเวลา 3 ชั่วโมง โบว์ขับรถยนต์ได้ระยะทาง 270 กิโลเมตร	
ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำในปี 2556 ปรับขึ้นเป็นวันละ 300 บาท	
พนักงาน 4 คน ทำงานเสร็จในเวลา 2 วัน	
รถไฟฟ้า BTS แล่นด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	
สุริยวงศาได้ค่าขนมไปโรงเรียนวันละ 35 บาท เขาจะเก็บออมไว้ 5 บาท	
ภาณุวัฒน์รับจ้างทำงานนอกเวลาเรียนวันละ 4 ชั่วโมง	
ชีพจรของวิภาดาเต้นนาทีละ 78 ครั้ง	

## สถานีอัตราส่วน

$$13 : 18$$



$$99 : 15$$



$$0.2 : 20$$



$$0.15 : 90$$



$$45 : 2.4$$



$$8 : 21$$



$$11 : 3$$



แบบฝึกทักษะที่

2

## อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

1. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้อีกข้อละ 2 อัตราส่วน โดยใช้หลักการคูณ

1) 3 : 5

.....

.....

.....

.....

.....

2) 2 : 3

.....

.....

.....

.....

.....

3) 4 : 7

.....

.....

.....

.....

.....

4) 5 : 12

.....

.....

.....

.....

.....



2. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้อีกข้อละ 2 อัตราส่วน โดยใช้หลักการหาร

1) 12 : 36

.....  
.....  
.....  
.....

2) 24 : 48

.....  
.....  
.....  
.....

3) 54 : 90

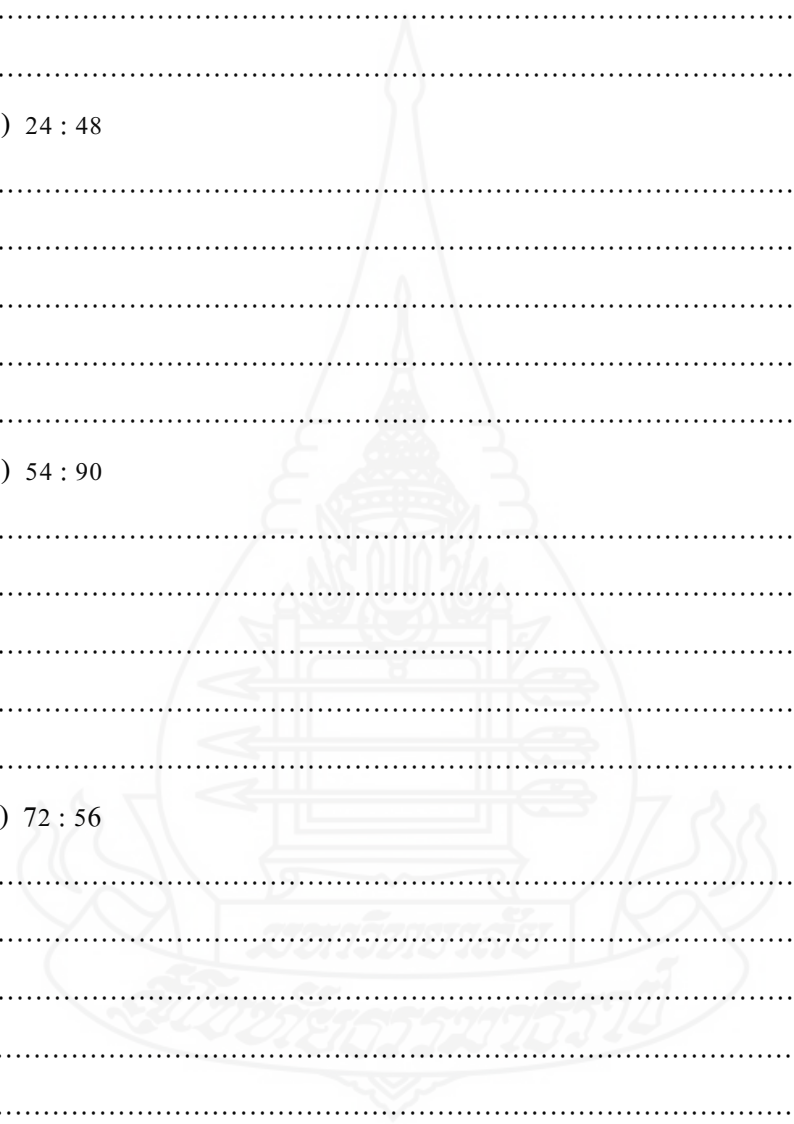
.....  
.....  
.....  
.....

4) 72 : 56

.....  
.....  
.....  
.....

5) 99 : 153

.....  
.....  
.....  
.....



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2560

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

เวลา 13 ชั่วโมง

แผนที่ 3 เรื่องการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน

เวลา 1 ชั่วโมง

#### 1. สาระสำคัญ

การตรวจสอบการเท่ากันใช้หลักการคูณไขว้ ดังนี้

ถ้ากำหนดให้  $a, b,$  และ  $c$  เป็นจำนวนบวกใด ๆ และ  $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$  แทนเศษส่วน แล้วจะได้ว่า

อัตราส่วน  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  ก็ต่อเมื่อ  $a \times d = b \times c$

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถอธิบายการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

#### 3. สาระการเรียนรู้

การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน

#### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่องการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน
3. แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน

#### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำ

ครูและนักเรียนทบทวนการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยให้นักเรียนออกมาเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนด และครูตรวจความถูกต้อง

##### ขั้นสอน

1. ครูอธิบายวิธีการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ ว่าใช้หลักการคูณไขว้เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเศษส่วน ดังนี้

ถ้ากำหนดให้  $a, b,$  และ  $c$  เป็นจำนวนบวกใด ๆ และ  $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}$  แทนเศษส่วน แล้วจะได้ว่า

อัตราส่วน  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  ก็ต่อเมื่อ  $a \times d = b \times c$

2. ครูแสดงตัวอย่างการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ โดยใช้หลักการคูณไขว้ 2 ข้อดังนี้

จงตรวจสอบว่าอัตราส่วนต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

ตัวอย่างที่ 1  $5 : 9$  และ  $25 : 44$

วิธีทำ  $5 : 9$  และ  $25 : 45$

$$\text{จะได้ } \frac{5}{9} \begin{array}{c} \swarrow \quad \searrow \\ \quad \quad \end{array} \frac{25}{45}$$

$$\text{จากการคูณไขว้จะได้ } 5 \times 45 = 225$$

$$25 \times 9 = 225$$

$$\text{จะเห็นว่า } 225 = 225$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{5}{9} = \frac{25}{45}$$

ตัวอย่างที่ 2  $6 : 8$  และ  $10 : 12$

วิธีทำ  $6 : 8$  และ  $10 : 12$

$$\text{จะได้ } \frac{6}{8} \begin{array}{c} \swarrow \quad \searrow \\ \quad \quad \end{array} \frac{10}{12}$$

$$\text{จากการคูณไขว้จะได้ } 6 \times 12 = 72$$

$$10 \times 8 = 80$$

$$\text{จะเห็นว่า } 72 \neq 80$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{6}{8} \neq \frac{10}{12}$$

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยเป็นอัตราส่วนที่เท่ากันมาอีก 1 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันมาอีก 1 ตัวอย่าง แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง

4. ครูยกตัวอย่างอัตราส่วนสองอัตราส่วน ให้นักเรียนตรวจสอบว่าเท่ากันหรือไม่ อีก 2-3 ตัวอย่าง แล้วสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอขั้นตอนการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนหน้าชั้นเรียน แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่ และชมเชยนักเรียนที่สรุปได้ถูกต้องชัดเจน

5. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน

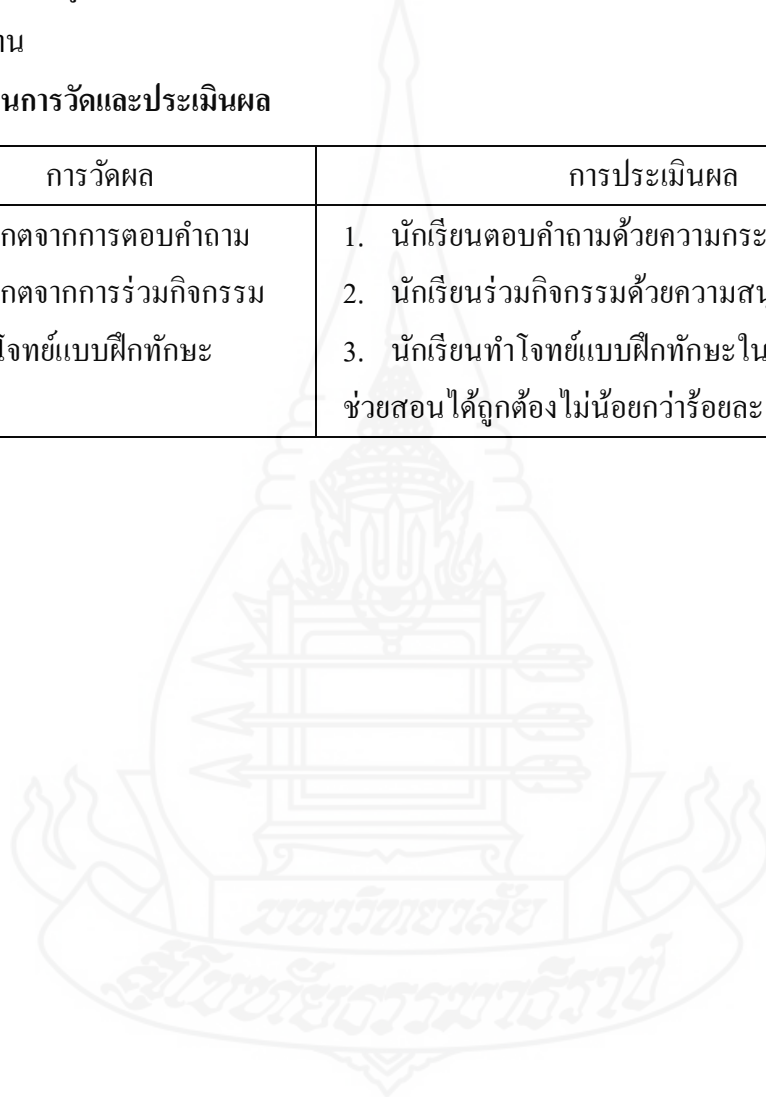
### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาจนได้ หลักในการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ๆ สามารถตรวจสอบได้โดยใช้หลักการคูณไขว้

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนเป็นการบ้าน

### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์- ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



แบบฝึกทักษะที่

3

## การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงการตรวจสอบว่าอัตราส่วนแต่ละข้อเท่ากันหรือไม่

1)  $7 : 5$  กับ  $14 : 10$

.....

.....

.....

.....

2)  $3 : 4$  กับ  $4.5 : 6$

.....

.....

.....

.....

3)  $2.1 : 3.2$  กับ  $6.3 : 9.8$

.....

.....

.....

.....

4)  $3 : 8$  กับ  $7.5 : 18$

.....

.....

.....

.....

5)  $9 : 2.5$  กับ  $18 : 5$

.....

.....

.....

.....

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน		เวลา 1 ชั่วโมง

---

#### 1. สาระสำคัญ

อัตราส่วนต่อเนื่อง หรืออัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เป็นอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่ 3 ปริมาณขึ้นไป เขียนอยู่ในรูป  $a : b : c$  มีความหมายว่า

1. อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของกลุ่มที่หนึ่งต่อปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สองเป็น  $a : b$

2. อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของกลุ่มที่หนึ่งต่อปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สามเป็น  $a : c$

3. อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สองต่อปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สามเป็น  $b : c$

หลักการเขียนอัตราส่วนต่อเนื่อง หรืออัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เมื่อกำหนดอัตราส่วนสองอัตราส่วนหรือมากกว่าสองอัตราส่วน สามารถเขียนอัตราส่วนต่อเนื่อง หรืออัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ได้ดังนี้

- 1) พิจารณาจำนวนที่ปรากฏในอัตราส่วนที่ละคู่ เฉพาะในส่วนที่เป็นตัวร่วม
- 2) ถ้าปริมาณหลังของอัตราส่วนแรกเท่ากับปริมาณแรกของอัตราส่วนหลัง  $a : b$  และ  $b : c$  เมื่ออัตราส่วนทั้งสองมีค่า  $b$  เท่ากันแล้ว สามารถเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องได้เลย
- 3) ถ้าปริมาณหลังของอัตราส่วนแรกไม่เท่ากับปริมาณแรกของอัตราส่วนหลัง ต้องทำทั้งสองปริมาณนี้ให้เท่ากันก่อนจึงสามารถเขียนอัตราส่วนได้ โดยใช้ ค.ร.น. ช่วยในการคำนวณ

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ได้

#### 3. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

#### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. บัตรจอทึบ
3. แผ่นซีดี เรื่องอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
4. แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่องการเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

#### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นนำ

ครูและนักเรียนทบทวนการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน โดยให้นักเรียนออกมาเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน และครูตรวจความถูกต้อง

##### ขั้นสอน

1. ครอบความหมายอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ดังนี้
 

อัตราส่วนต่อเนื่อง หรืออัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เป็นอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่ 3 ปริมาณขึ้นไป เขียนอยู่ในรูป  $a : b : c$  มีความหมายว่า

  - 1) อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของกลุ่มที่หนึ่งต่อปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สองเป็น  $a : b$
  - 2) อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของกลุ่มที่หนึ่งต่อปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สามเป็น  $a : c$
  - 3) อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สองต่อปริมาณสิ่งของกลุ่มที่สามเป็น  $b : c$
2. ระบุยกตัวอย่างอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน บนกระดาน 5 ข้อ ดังนี้
 

เมื่อกำหนดอัตราส่วน 2 อัตราส่วนที่ต่อเนื่องกัน เช่น

  - 1) อัตราส่วนของอายุของ ก. ต่ออายุของ ข. เป็น  $4 : 3$  และอัตราส่วนของอายุของ ข. ต่ออายุของ ค. เป็น  $3 : 5$  อัตราส่วนต่อเนื่อง อายุของ ก. ต่ออายุของ ข. ต่ออายุของ ค. คือ  $4 : 3 : 5$
  - 2) อัตราส่วนของจำนวนไข่เป็ด ต่อจำนวนไข่ไก่ เป็น  $3 : 5$  และอัตราส่วนของจำนวนไข่ไก่ต่อจำนวนไข่นกกระทา เป็น  $5 : 2$  อัตราส่วนต่อเนื่อง จำนวนไข่เป็ด ต่อจำนวนไข่ไก่ต่อจำนวนไข่นกกระทา คือ  $3 : 5 : 2$
  - 3) อัตราส่วนของจำนวนนก ต่อจำนวนยีราฟ เป็น  $11 : 2$  และอัตราส่วนของจำนวนยีราฟต่อจำนวนลิง เป็น  $2 : 7$  อัตราส่วนต่อเนื่อง จำนวนนก ต่อจำนวนยีราฟ ต่อจำนวนลิง เป็น  $11 : 2 : 7$

4) อัตราส่วนของจำนวนเงินรายได้ของฟ้า ต่อจำนวนเงินรายได้ของเขียว เป็น 7 : 8 และอัตราส่วนของจำนวนเงินรายได้ของเขียว ต่อจำนวนเงินรายได้ของเหลือง เป็น 8 : 9 อัตราส่วนต่อเนื่อง จำนวนเงินรายได้ของฟ้า ต่อจำนวนเงินรายได้ของเขียว ต่อจำนวนเงินรายได้ของเหลือง เป็น 7 : 8 : 9

5) อัตราส่วนของคะแนนสอบของสมใจ ต่อคะแนนสอบของสมจิต เป็น 15 : 14 อัตราส่วนของคะแนนสอบของสมใจ ต่อคะแนนสอบของสมหวัง เป็น 15 : 9 อัตราส่วนต่อเนื่อง คะแนนสอบของสมใจ ต่อคะแนนสอบของสมจิต ต่อคะแนนสอบของสมหวัง เป็น 15 : 14 : 9

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน มาอีก 3 ตัวอย่าง แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง

4. ครูวาดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง 3 ซม. ความยาว 4 ซม. และเส้นทแยงมุมยาว 5 ซม. จากนั้นให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องตามที่กำหนด ดังนี้

- ความกว้างต่อความยาว คือ 3 : 4
- ความยาวต่อความยาวของเส้นทแยงมุม คือ 4 : 5
- ความกว้างต่อความยาวต่อความยาวของเส้นทแยงมุม คือ 3 : 4 : 5

5. ครูอธิบายหลักการเขียนอัตราส่วนต่อเนื่อง หรืออัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เมื่อกำหนดอัตราส่วนสองอัตราส่วนหรือมากกว่าสองอัตราส่วน สามารถเขียนอัตราส่วนต่อเนื่อง หรืออัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ได้ดังนี้

1) พิจารณาจำนวนที่ปรากฏในอัตราส่วนทีละคู่ เฉพาะในส่วนที่เป็นตัวร่วม  
 2) ถ้าปริมาณหลังของอัตราส่วนแรกเท่ากับปริมาณแรกของอัตราส่วนหลัง  $a : b$  และ  $b : c$  เมื่ออัตราส่วนทั้งสองมีค่า  $b$  เท่ากันแล้ว สามารถเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องได้เลย คือ  $a : b : c$

3) ถ้าปริมาณหลังของอัตราส่วนแรกไม่เท่ากับปริมาณแรกของอัตราส่วนหลัง ต้องทำทั้งสองปริมาณนี้ให้เท่ากันก่อนจึงสามารถเขียนอัตราส่วนได้ โดยการหา ค.ร.น. ของจำนวนที่เป็นปริมาณของตัวร่วมทั้งสอง

6. ครูยกตัวอย่างที่ 1 บนกระดานเรื่องการเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวนจากอัตราส่วนทั้งสอง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้  $A : B = 2 : 3$  และ  $B : C = 4 : 7$  จงหาอัตราส่วนของ  $A : B : C$

วิธีทำ       $A : B = 2 : 3$

$B : C = 4 : 7$

จะพบว่า  $B$  เป็นตัวร่วมในทั้งสองอัตราส่วน ซึ่งมีค่าไม่เท่ากัน คือ 3 และ 4



ให้หา ค.ร.น. ของ 3 และ 4 ซึ่งได้เท่ากับ 12

จึงได้  $A : B = 2 \times 4 : 3 \times 4 = 8 : 12$

$$B : C = 4 \times 3 : 7 \times 3 = 12 : 21$$

ดังนั้น  $A : B : C = 8 : 12 : 21$

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันทำตัวอย่างที่ 2 โดยครูใช้การถามตอบ

ตัวอย่างที่ 2 อัตราส่วนของวัสดุก่อสร้างที่ส่งเข้ามาขายในร้าน มีอัตราส่วนดังนี้

ปูน : ทรายหยาบ เท่ากับ 3 : 5 และทรายหยาบ : ทรายละเอียดเท่ากับ 2 : 10 จงหาอัตราส่วนของ

ปูน : ทรายหยาบ : ทรายละเอียด

วิธีทำ จาก ปูน : ทรายหยาบ เท่ากับ 3 : 5

และ ทรายหยาบ : ทรายละเอียด เท่ากับ 2 : 10

จะเห็นได้ว่า ทรายหยาบเป็นตัวร่วม ในทั้งสองอัตราส่วนซึ่งมีค่าไม่

เท่ากัน คือ 5 และ 2

ดังนั้น ให้หา ค.ร.น. ของ 5 และ 4 ซึ่งได้เท่ากับ 10

จึงได้  $\text{ปูน} : \text{ทรายหยาบ} = 3 \times 2 : 5 \times 2 = 6 : 10$

$$\text{ทรายหยาบ} : \text{ทรายละเอียด} = 2 \times 5 : 10 \times 5 = 10 : 50$$

ดังนั้น  $\text{ปูน} : \text{ทรายหยาบ} : \text{ทรายละเอียด} = 6 : 10 : 50$  หรือ  $= 3 : 5 : 10$

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันทำบัตร โจทย์ 2 ข้อ บนกระดาน โดยครูใช้การถามตอบ

8. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวน

หลาย ๆ จำนวน

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา  
จนได้ วิธีการเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่องการเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวน  
หลาย ๆ จำนวน เป็นการบ้าน

### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์- ช่วยสอน ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

## บัตรโภทย์

จงเขียนอัตราส่วนจากจำนวนหลาย ๆ จำนวนต่อไปนี้

1. ขนมบัวลอยซึ่งเป็นขนมไทยโบราณมีรสอร่อย หอมหวานและทำง่าย โดยมีส่วนผสมดังนี้

แป้งข้าวเหนียว 3 ถ้วย

น้ำตาลทราย 1 ถ้วย

น้ำกะทิ 2 ถ้วย

จงเขียนเป็นอัตราส่วน

2. ในการผสมคอนกรีต อัตราส่วนของปูนต่อทรายโดยน้ำหนักเป็น 1 : 2 และอัตราส่วนของทรายต่อหินโดยน้ำหนัก เป็น 3 : 2 ถ้าใช้ปูน 24 ตัน จะใช้ทรายในการผสมกับหินอย่างละกี่ตัน



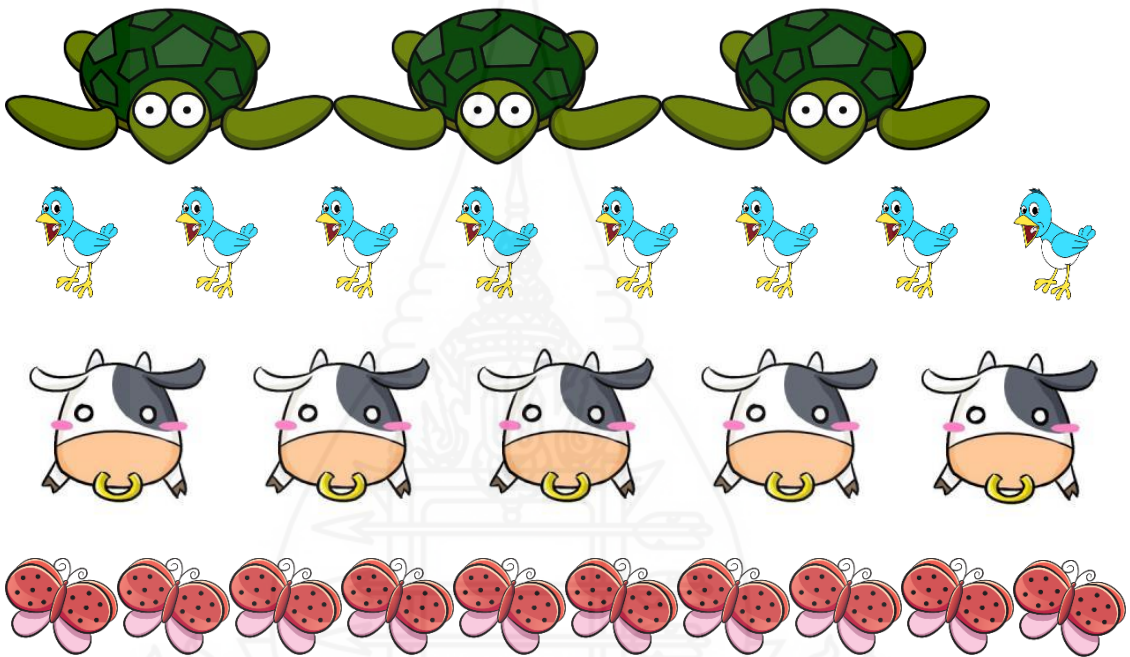
แบบฝึกทักษะที่

4

## การเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

1. พิจารณารูปต่อไปนี้ แล้วเขียนอัตราส่วนลงในช่องว่าง



- 1.1 อัตราส่วนแสดงจำนวนนกต่อจำนวนผีเสื้อต่อจำนวนวัว คือ .....
- 1.2 อัตราส่วนแสดงจำนวนเต้าต่อจำนวนวัวต่อจำนวนนก คือ .....
- 1.3 อัตราส่วนแสดงจำนวนผีเสื้อต่อจำนวนนกต่อจำนวนเต้า คือ .....
- 1.4 อัตราส่วนแสดงจำนวนวัวต่อจำนวนผีเสื้อต่อจำนวนนก คือ .....
- 1.5 อัตราส่วนแสดงจำนวนนกต่อจำนวนเต้าต่อจำนวนวัว คือ .....
- 1.6 อัตราส่วนแสดงจำนวนเต้าต่อจำนวนนกต่อจำนวนผีเสื้อ คือ .....
- 1.7 อัตราส่วนแสดงจำนวนผีเสื้อต่อจำนวนวัวต่อจำนวนเต้า คือ .....
- 1.8 อัตราส่วนแสดงจำนวนวัวต่อจำนวนเต้าต่อจำนวนผีเสื้อ คือ .....
- 1.9 อัตราส่วนแสดงจำนวนผีเสื้อต่อจำนวนเต้าต่อจำนวนวัว คือ .....
- 1.10 อัตราส่วนแสดงจำนวนเต้าต่อจำนวนผีเสื้อต่อจำนวนนก คือ .....

2. กำหนดอัตราส่วน  $a : b = 2 : 4$ ,  $b : c = 6 : 5$  จงเขียนอัตราส่วนของ  $a : b : c$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. สวนสัตว์แห่งหนึ่งมีอัตราส่วนของจำนวนนกต่อจำนวนช้างเป็น  $12 : 6$  อัตราส่วนของจำนวนยีราฟต่อจำนวนช้างเป็น  $2 : 3$  จงเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบจำนวนนกต่อจำนวนช้างต่อจำนวนยีราฟ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. อัตราส่วนของอายุของน้อยต่ออายุของนุ่นเท่ากับ  $2 : 6$  อัตราส่วนของอายุของนุ่นต่ออายุของแนนเท่ากับ  $8 : 10$  จงเขียนอัตราส่วนของอายุของน้อยต่ออายุของนุ่นต่ออายุของแนน

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 5 เรื่องสัดส่วน		เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน และเมื่อมีจำนวนไม่ทราบค่าซึ่งแทนด้วยตัวแปรในสัดส่วน เราสามารถหาจำนวนที่แทนตัวแปรดังกล่าวได้

การหาจำนวนไม่ทราบค่าในสัดส่วนมีวิธีการดังนี้

1. การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน โดยใช้หลักการคูณ หรือหลักการหาร
2. การหาผลคูณไขว้และการแก้สมการ

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของสัดส่วนได้
2. นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

สัดส่วน

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. สลากสัดส่วน
3. แผ่นซีดี เรื่องสัดส่วน
4. แบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่องสัดส่วน

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนทบทวนการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน และเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4 จากนั้นครูอธิบายเชื่อมโยงว่า ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน เราเรียกว่า “สัดส่วน”

#### ขั้นสอน

1. ครูบอกความหมายสัดส่วน

สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน  
แล้วยกตัวอย่างสัดส่วนบนกระดาน 5 ข้อ ดังนี้

$$1. \frac{2}{12} = \frac{4}{24}$$

$$2. \frac{3}{15} = \frac{12}{60}$$

$$3. \frac{12}{39} = \frac{48}{156}$$

$$4. \frac{12}{7} = \frac{72}{42}$$

$$5. \frac{100}{150} = \frac{10}{15}$$

2. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ฝ่าย ให้แต่ละฝ่ายผลิตกันยกตัวอย่างสัดส่วนแล้วออกไป  
เขียนบนกระดาน ฝ่ายละ 10 ข้อ ครูตรวจสอบความถูกต้อง

3. ครูอธิบายและยกตัวอย่างการหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้  
ดังนี้เมื่อมีจำนวนไม่ทราบค่าซึ่งแทนด้วยตัวแปรในสัดส่วน เราสามารถหาจำนวนที่แทนตัวแปร  
ดังกล่าวได้ คือการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน โดยใช้หลักการคูณ หรือหลักการหาร การหาผลคูณไขว้  
และการแก้ สมการ

ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าของ  $c$  ในสัดส่วน  $\frac{4}{6} = \frac{c}{18}$  (ใช้วิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน  
โดยใช้หลักการคูณ)

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก} \quad \frac{4}{6} = \frac{4 \times 3}{6 \times 3} = \frac{12}{18}$$

$$\text{จะได้} \quad \frac{12}{18} = \frac{c}{18}$$

ดังนั้น ค่าของ  $c$  เป็น 12

ตัวอย่างที่ 2 จงหาค่าของ  $b$  ในสัดส่วน  $\frac{15}{20} = \frac{3}{b}$  (ใช้วิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน  
โดยใช้หลักการหาร)

$$\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก} \quad \frac{15}{20} = \frac{15 \div 5}{20 \div 5} = \frac{3}{4}$$

$$\text{จะได้} \quad \frac{3}{4} = \frac{3}{b}$$

ดังนั้น ค่าของ  $b$  เป็น 4

ตัวอย่างที่ 3 จงหาค่าของ  $a$  ในสัดส่วน  $\frac{a}{39} = \frac{48}{156}$  (ใช้วิธีการหาผลคูณไขว้และ  
การแก้สมการ)

วิธีที่ 1 เนื่องจาก  $a = \frac{48 \times 39}{156} = 12$

ดังนั้น ค่าของ a เป็น 12

วิธีที่ 2 เนื่องจาก  $\frac{a}{39} \times \frac{48}{156}$  จะได้ผลคูณไขว้เท่ากัน

นั่นคือ  $156 \times a = 48 \times 39$

จะได้  $a = \frac{48 \times 39}{156}$

ดังนั้น ค่าของ a เป็น 12

5. ครูให้นักเรียนแต่ละฝ่ายสุ่มหยิบสลากสัดส่วน ฝ่ายละ 3 ข้อ แล้วส่งตัวแทนฝ่ายออกมาแสดงวิธีทำและหาคำตอบบนกระดาน แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัดส่วน

#### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาจนได้ ความหมายของสัดส่วนและวิธีการหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่องสัดส่วน เป็นการบ้าน

#### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอน ได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

## สลากรัดส่วน

**คำชี้แจง** จงหาค่าตัวแปรในสัดส่วนของแต่ละข้อต่อไปนี้

$$1. \frac{n}{5} = \frac{18}{30}$$

$$2. \frac{12}{p} = \frac{27}{8}$$

$$3. \frac{21}{24} = \frac{7}{k}$$

$$4. \frac{7}{12} = \frac{d}{30}$$

$$5. \frac{C-5}{8} = \frac{7}{18}$$

$$6. \frac{2}{3} = \frac{6}{a}$$

$$7. \frac{32}{28} = \frac{x}{7}$$

$$8. \frac{3}{5} = \frac{a}{25}$$

$$9. \frac{6}{b} = \frac{12}{13}$$





แบบฝึกทักษะที่

5

## สัดส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาค่าตัวแปรในสัดส่วนของแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จงหาค่า  $X$  ในสัดส่วน  $3 : 5 = X : 2.5$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาค่า  $W$  ในสัดส่วน  $W : 3 = 9 : 12$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กำหนด  $12 : Y = 16 : 8$  จงหาค่า  $Y + 6$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ	เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 6 เรื่อง สัดส่วน (ต่อ)	เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน และเมื่อมีจำนวนไม่ทราบค่าซึ่งแทนด้วยตัวแปรในสัดส่วน เราสามารถหาจำนวนที่แทนตัวแปรดังกล่าวได้

การหาจำนวนไม่ทราบค่าในสัดส่วนมีวิธีการดังนี้

1. การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน โดยใช้หลักการคูณ หรือหลักการหาร
2. การหาผลคูณไขว้และการแก้สมการ

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของสัดส่วนได้
2. นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

สัดส่วน

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่องสัดส่วน
3. แบบฝึกทักษะที่ 6 เรื่องสัดส่วน

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูทบทวนเรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

#### ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนพิจารณาอัตราส่วน  $\frac{2}{13}$  และ  $\frac{100}{650}$  จะเห็นได้ว่า ผลการคูณไขว้  $2 \times 650$  และ  $13 \times 100$  ต่างเท่ากับ 1,300 นั่นแสดงว่า อัตราส่วนสองอัตราส่วนนี้เท่ากัน

2. ครูให้นักเรียนเขียนแสดงการเท่ากันของอัตราส่วนทั้งสองได้ ดังนี้  $\frac{2}{13} = \frac{100}{650}$

และเรียกประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนว่า “สัดส่วน”

$$\text{สัดส่วน } \frac{2}{13} = \frac{100}{650} \text{ อ่านว่า 2 ต่อ 13 เท่ากับ 100 ต่อ 650}$$

3. ครูให้นักเรียนออกมาเขียนสัดส่วนแทนข้อความต่อไปนี้บนกระดาน คนละ 1 ข้อ และให้นักเรียนที่เหลือช่วยกันพิจารณาว่าถูกต้องหรือไม่ โดยครูตรวจความถูกต้องอีกครั้ง

1)  $2 : 3$  เท่ากับ  $20 : 30$

2)  $5 : 7$  เท่ากับ  $30 : 42$

3)  $8 : 5$  เท่ากับ  $16 : 10$

4)  $25 : 30$  เท่ากับ  $5 : 6$

\*\*\* ครูควรเน้นให้นักเรียนระวังวิธีอ่านสัดส่วน โดยให้อ่านในรูปอัตราส่วน ไม่อ่านในรูปเศษส่วน และเน้นย้ำว่าสัดส่วนประกอบด้วยจำนวน 4 จำนวน ในกรณีเขียนสัดส่วนในรูป  $a : b = c : d$  อาจเรียกจำนวน  $a$ ,  $b$ ,  $c$  และ  $d$  ว่า จำนวนที่หนึ่ง จำนวนที่สอง จำนวนที่สาม และจำนวนที่สี่ของสัดส่วนตามลำดับ

4. ครูให้นักเรียนหาจำนวนมาแทนค่าของตัวแปร เพื่อให้ให้อัตราส่วนในแต่ละข้อเท่ากัน

ตัวอย่างที่ 1 จงหาค่าของ  $c$  ในสัดส่วน  $\frac{4}{7} = \frac{c}{35}$

วิธีทำ เนื่องจาก  $\frac{4}{7} = \frac{4 \times 5}{7 \times 5} = \frac{20}{35}$

จะได้  $\frac{20}{35} = \frac{c}{35}$

ดังนั้น ค่าของ  $c$  เป็น 20

ตัวอย่างที่ 2 จงหาจำนวนที่แทนตัวแปร แล้วทำให้อัตราส่วน  $\frac{3}{7} = \frac{x}{28} = \frac{27}{y}$

เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

วิธีทำ เนื่องจาก  $\frac{3}{7} = \frac{x}{28}$

และ  $\frac{3}{7} = \frac{3 \times 4}{7 \times 4}$   
 $= \frac{12}{28}$

ดังนั้น  $x = 12$

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก} \quad \frac{3}{7} &= \frac{27}{y} \\ \text{และ} \quad \frac{3}{7} &= \frac{3 \times 9}{7 \times 9} \\ &= \frac{27}{63} \\ \text{ดังนั้น} \quad y &= 63 \end{aligned}$$

5. ครูถามเพื่อให้นักเรียนอธิบายว่า การหาจำนวนมาแทนค่าของตัวแปร เพื่อให้ให้อัตราส่วนในแต่ละข้อเท่ากัน ทำได้โดยใช้หลักการคูณ และหลักการหาร

6. ครูแจกฝีกทักษะที่ 6 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการหาค่าตัวแปรของสัดส่วน โดยครูให้นักเรียนสังเกตตัวอย่างแต่ละตัวอย่างว่ามีวิธีการทำอย่างไรบ้าง เมื่อครูแน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจตัวอย่างดีแล้ว ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัดส่วน

7. ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมเรื่องการหาค่าของตัวแปรในสัดส่วน ครูเดินดูนักเรียนทีละคน และคอยอธิบายเพิ่มเติมให้เมื่อนักเรียนสงสัย

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาจนได้ ความหมายของสัดส่วนและวิธีการหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝีกทักษะที่ 6 เรื่องสัดส่วน เป็นการบ้าน

### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
4. สังเกตจากการตอบคำถาม	4. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
5. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	5. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
6. ทำโจทย์แบบฝีกทักษะ	6. นักเรียนทำโจทย์แบบฝีกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แบบฝึกทักษะที่

6

## สัดส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาค่าตัวแปรในสัดส่วนของแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จงหาค่า  $m$  ในสัดส่วน  $6 : 7 = 30 : m$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาค่า  $y$  ในสัดส่วน  $3 : y = 2 : 2\frac{4}{5}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กำหนด  $10 : n = 5 : 6$  จงหาค่า  $n - 7$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ	เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 7 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน	เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน ในที่นี้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดของ โพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา
- ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

### 3. สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
3. แบบฝึกทักษะที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับ การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน และเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6 เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

#### ขั้นสอน

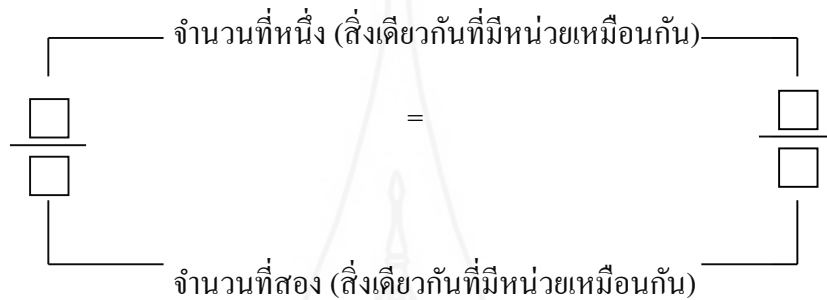
1. ครูอธิบายขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน ในที่นี้เสนอแนวทางการแก้ โจทย์ปัญหา โดยใช้แนวคิดของ โพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยพิจารณา

- 1) สิ่งที่โจทย์ถาม
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนด

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ในกรณีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนอาจวางแผนโดยเขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่งที่ยกมาเปรียบเทียบในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน ดังนี้



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร โดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วนและการแก้สมการ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

2. ครูยกตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงการหาคำตอบตามขั้นตอนที่ครูแนะนำ โดยครูจะใช้วิธีถามตอบเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ ดังนี้

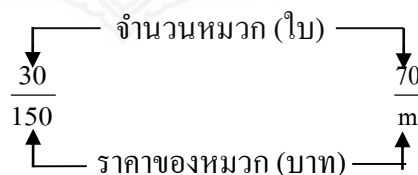
ตัวอย่างที่ 1 ซื้อหมวก 30 ใบ ราคา 150 บาท ถ้าซื้อหมวก 70 ใบ ราคาเท่าใด

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

- 1) สิ่งที่โจทย์ถาม คือ หมวก 70 ใบ ราคาเท่าใด
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ ซื้อหมวก 30 ใบ ราคา 150 บาท

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

เมื่อซื้อหมวก 70 ใบ ต้องจ่าย  $m$  บาท เขียนสัดส่วนได้ดังนี้



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร โดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วนและการแก้สมการ ดังนี้

ให้ซื้อหมวก  $m$  บาท

เนื่องจาก  $\frac{30}{150} \times \frac{70}{m}$  จะได้ผลคูณไขว้เท่ากัน

นั่นคือ  $30 \times m = 150 \times 70$

จะได้  $m = \frac{150 \times 70}{30}$

ดังนั้น ค่าของ  $m$  เป็น 350

นั่นคือ หมวก 70 ใบ ราคา 350 บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$30 \times 350 = 150 \times 70$$

$$10,500 = 10,500 \quad \text{เป็นจริง}$$

ตัวอย่างที่ 2 ถ้าหัวใจของนักเรียนคนหนึ่งเต้น 6 ครั้งในทุก ๆ 5 วินาที อยากทราบว่าหัวใจนักเรียนคนนี้เต้นกี่ครั้งในเวลา 1 นาที

วิธีทำ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

- 1) สิ่งที่โจทย์ถาม คือ หัวใจนักเรียนคนนี้เต้นกี่ครั้งในเวลา 1 นาที
- 2) สิ่งที่โจทย์กำหนด คือ หัวใจของนักเรียนคนหนึ่งเต้น 6 ครั้งในทุก ๆ

5 วินาที

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

หัวใจนักเรียนคนนี้เต้น  $n$  ครั้งในเวลา 1 นาที เขียนสัดส่วน

ได้ดังนี้



ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร โดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วนและการแก้สมการ ดังนี้

ให้หัวใจนักเรียนคนนี้เต้น  $n$  ครั้งในเวลา 1 นาที

เนื่องจาก  $\frac{6}{5} \times \frac{n}{60}$  จะได้ผลคูณไขว้เท่ากัน

นั่นคือ  $6 \times 60 = n \times 5$

จะได้  $n = \frac{6 \times 60}{5}$

ดังนั้น ค่าของ  $n$  เป็น 72

นั่นคือ หัวใจนักเรียนคนนี้เต้น 72 ครั้งในเวลา 1 นาที



ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

$$6 \times 60 = 72 \times 5$$

$$360 = 360 \quad \text{เป็นจริง}$$

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย แล้วให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์-ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

### ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน ดังนี้ ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน ต้องกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหา และเขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นสองอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน แล้วหาค่าตัวแปร

2. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาอีกครั้งดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน ทำเป็นการบ้าน

## 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. จากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แบบฝึกทักษะที่

7

## โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำของแต่ละข้อต่อไปนี้

1. โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง โดยเฉลี่ยมีจำนวนพยาบาลต่อจำนวนผู้ป่วยเท่ากับ 5: 37 ถ้ามีผู้ป่วย 629 คน โรงพยาบาลแห่งนี้จะมีพยาบาลดูแลกี่คน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แอปเปิล 15 ผล ราคา 345 บาท ถ้าซื้อแอปเปิล 64 ผล จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สุชาติและสมชาย ลงทุนค้าขาย สุชาติลงทุน 9,500 บาท สมชายลงทุน 6,850 บาท ถ้าได้กำไร 1,500 บาท จะแบ่งกำไรได้คนละเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ	เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 8 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน (ต่อ)	เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน ในที่นี้เสนอแนวการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดของ โพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา
- ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร
- ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้

### 3. สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. บัตรโจทย์
3. แผ่นซีดี เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
4. แบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้จากคาบที่แล้วเกี่ยวกับการหาค่าตัวแปร พร้อมทั้งเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 7 และเชื่อมโยงไปสู่การนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน โดยใช้การถามตอบ

#### ขั้นสอน

1. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน พร้อมทั้งให้ส่งตัวแทนกลุ่มออกมาจับสลาก

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน กลุ่มละ 1 ข้อ ให้เวลาในการทำโจทย์ 15 นาที

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเพื่อแก้โจทย์จากบัตร โจทย์ปัญหาที่ได้รับ ในขณะที่ทำงานกลุ่มให้นักเรียนแบ่งหน้าที่กันทำ และสรุปหลักเกณฑ์และขั้นตอนการแก้โจทย์ รวมทั้งความสำเร็จที่เกิดจากการทำงาน ปัญหาอุปสรรค แล้วบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในสมุด

3. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่กลุ่มของตนได้รับ ขณะที่นักเรียนออกมารายงานครูให้คำชมเชย และแนะนำในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่ พร้อมทั้งครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

4. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน  
ขั้นสรุป

1. ครูใช้การถามตอบให้นักเรียนสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาอีกครั้งดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อหาค่าตัวแปร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน เป็นการบ้าน

## 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์- ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

## บัตริโจทย์

จงหาผลลัพธ์ในแต่ละข้อต่อไปนี้

- อัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่ง เป็น  $3 : 2$  ถ้าความยาวเป็น 24.6 เมตร ความยาวรอบสนามจะเป็นกี่เมตรและพื้นที่ของสนามจะเป็นกี่ตารางเมตร
- อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงของ โรงเรียนแห่งหนึ่ง เป็น  $9 : 5$  ถ้าโรงเรียนมีนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิง 240 คน จงหาจำนวนนักเรียนหญิง
- เนื้อเมล็ดถั่วลิสงมีปริมาณสารอาหารประกอบกันด้วยอัตราส่วนโดยน้ำหนักดังนี้ น้ำต่อไขมันต่อคาร์โบไฮเดรตต่อโปรตีนต่ออื่น ๆ โดยประมาณเป็น  $12 : 16 : 4 : 9 : 1$  จงหาว่าเนื้อเมล็ดถั่วลิสง หนัก 100 กรัม จะมีปริมาณไขมัน และโปรตีนประมาณเท่าใด (ตอบเป็นจำนวนเต็มกรัม)
- ปุ๋ยชนิดหนึ่งมีอัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และส่วนผสมอื่น ๆ เป็น  $1 : 2 : 1 : 6$  ตามลำดับ จงหาว่าปุ๋ยชนิดนี้ชนิดนี้หนัก 14 ตัน จะมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และส่วนผสมอื่น ๆ อย่างละกี่กิโลกรัม
- เครื่องบินโดยสารไอพ่นบินด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาว่าในระยะทาง 5,200 กิโลเมตร จะต้องใช้เวลาบินนานกี่ชั่วโมง กี่นาที
- การจัดหลอดไฟสีเพื่อประดับเสาต้นหนึ่งตามแนวโค้ง ใช้จำนวนหลอดไฟสีแดงและสีน้ำเงินในอัตราส่วน  $3 : 2$  ถ้าเสาต้นนั้นมีหลอดไฟสีแดงประดับอยู่ 12 ดวง จงหาจำนวนหลอดไฟทั้งหมดที่ประดับอยู่
- น้ำหนักของสมหวังต่อน้ำหนักของสมหมายมีอัตราส่วนเป็น  $5 : 6$  และน้ำหนักของสมพรต่อน้ำหนักของสมหมายมีอัตราส่วน  $3 : 4$  ถ้าสมหวังมีน้ำหนัก 50 กิโลกรัม จงหาน้ำหนักของสมพร
- หลังจากออกกำลังกาย ซึ่พจรของวิชัยเต้น 25 ครั้ง ในเวลา 15 วินาที จงหาว่าซึ่พจรของวิชัยเต้นกี่ครั้งต่อนาที



แบบฝึกทักษะที่

8

## โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำของแต่ละข้อต่อไปนี้

1. พ่อมีเงิน 64,300 บาท แบ่งให้ตุ้ม 3 ส่วน ให้ดาว 2 ส่วน และให้น้อย 5 ส่วน ทั้งสามคน จะได้รับส่วนแบ่งคนละเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ป้าฟางวางแผนปลูกต้นคาหราบกับต้นกุหลาบเป็นแนวสวนหย่อมโดยปลูกต้นคาหราบสลับกับต้นกุหลาบเป็นอัตราส่วน 7 : 5 เมื่อป้าฟางปลูกเสร็จแล้วปรากฏว่ามีต้นกุหลาบ 85 ต้น จงหาว่าป้าฟางปลูกต้นคาหราบทั้งหมดกี่ต้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ซื้อสมุดมาจำนวนหนึ่ง ราคาโหลละ 45 บาท ขายสมุดไป 3 เล่ม ราคา 15 บาท ถ้าขายสมุดได้เงิน 670 บาท จงหาว่าซื้อสมุดมาทั้งหมดกี่เล่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 9 เรื่อง ร้อยละ		เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เป็นการเปรียบเทียบจำนวนใดจำนวนหนึ่งกับ 100

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์สามารถเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนใด ๆ ได้ โดยเขียนเป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนแรกเป็นค่าร้อยละ และจำนวนหลังเป็น 100

อัตราส่วนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ จะต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปของร้อยละได้
2. นักเรียนสามารถเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปของอัตราส่วนได้

### 3. สาระการเรียนรู้

ร้อยละ

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
3. แบบฝึกทักษะที่ 9 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูนำสนทนาถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่นักเรียนเคยพบมาอยู่เป็นประจำ แล้วครูสุ่มให้นักเรียนออกมาเขียนตัวอย่างบนกระดาน 10 ตัวอย่าง

#### ขั้นสอน

1. ครูบอกความหมายร้อยละ ดังนี้

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่ง

2. ครุยกตัวอย่างร้อยละบนกระดาน 5 ข้อ ดังนี้

1) ร้อยละ 20 หรือ 20% ในรูปของอัตราส่วนเป็น  $20 : 100$  หรือ  $\frac{20}{100}$

2) ร้อยละ 45 หรือ 45% เขียนแทนด้วยอัตราส่วน  $45 : 100$  หรือ  $\frac{45}{100}$

3) ร้อยละ 70 หรือ 70% เขียนแทนด้วยอัตราส่วน  $70 : 100$  หรือ  $\frac{70}{100}$

4) ร้อยละ 87 หรือ 87% เขียนแทนด้วยอัตราส่วน  $87 : 100$  หรือ  $\frac{87}{100}$

5) ร้อยละ 125 หรือ 125% เขียนแทนด้วยอัตราส่วน  $125 : 100$  หรือ  $\frac{125}{100}$

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างร้อยละมาอีก 3 ตัวอย่าง แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง

4. ครุยกตัวอย่างการเขียนอัตราส่วนใด ๆ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

1) จงเขียน  $\frac{7}{10}$  ให้อยู่ในรูปร้อยละ

วิธีทำ  $\frac{7}{10} = \frac{7 \times 10}{10 \times 10}$   
 $= \frac{70}{100}$

ดังนั้น  $\frac{7}{10}$  เขียนเป็นร้อยละได้เป็น ร้อยละ 70 หรือ 70%

5. ครุยกตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนดู แล้วใช้การถามตอบ

2) จงเขียน  $\frac{25}{500}$  ให้อยู่ในรูปร้อยละ

วิธีทำ  $\frac{25}{500} = \frac{25 \div 5}{500 \div 5}$   
 $= \frac{5}{100}$

ดังนั้น  $\frac{25}{500}$  เขียนเป็นร้อยละได้เป็น ร้อยละ 5 หรือ 5%

6. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 3

3) จงเขียน  $\frac{3}{5}$  ให้อยู่ในรูปร้อยละ

วิธีทำ  $\frac{3}{5} = \frac{3}{5} \times \frac{20}{20}$   
 $= \frac{60}{100}$

ดังนั้น  $\frac{3}{5}$  เขียนเป็นร้อยละได้เป็น ร้อยละ 60 หรือ 60%



7. ครุยกตัวอย่างการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปอัตราส่วนใด ๆ ดังนี้

1) 44 %

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 44\% &= \frac{44}{100} \\ &= \frac{44}{100} \div \frac{4}{4} \\ &= \frac{11}{25} \end{aligned}$$

ดังนั้น 44% เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น  $\frac{11}{25}$  หรือ 11 : 25

2) 210%

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 210\% &= \frac{210}{100} \\ &= \frac{210}{100} \div \frac{10}{10} \\ &= \frac{21}{10} \end{aligned}$$

ดังนั้น 210% เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น  $\frac{21}{10}$  หรือ 21 : 10

3) 25.75%

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 25.75\% &= \frac{25.75}{100} \\ &= \frac{25.75}{100} \times \frac{100}{100} \\ &= \frac{2575}{10000} \\ &= \frac{2575}{10000} \div \frac{25}{25} \\ &= \frac{103}{400} \end{aligned}$$

ดังนั้น 25.75% เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น  $\frac{103}{400}$  หรือ 103 : 400

4)  $3\frac{2}{5}\%$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3\frac{2}{5}\% &= \frac{17}{5}\% \\ &= \frac{17}{5} \\ &= \frac{17}{5} \times \frac{1}{100} \\ &= \frac{17}{500} \end{aligned}$$

ดังนั้น  $\frac{17}{500}$  เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น  $\frac{17}{500}$  หรือ 17 : 500

8. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา จนได้ความหมายของร้อยละ วิธีการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ และวิธีการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์สามารถเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 9 การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ และการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์สามารถเขียนให้อยู่ในรูปอัตราส่วน เป็นการบ้าน

### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอน ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

แบบฝึกทักษะที่

9

## อัตราส่วนและร้อยละ

คำชี้แจง จงเขียนอัตราส่วนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปร้อยละ

1.  $\frac{5}{7}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.  $\frac{9}{20}$

.....

.....

.....

.....

3.  $\frac{15}{300}$

.....

.....

.....

.....

4.  $\frac{3}{4}$

.....

.....

.....

.....

5.  $\frac{8}{11}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ให้นักเรียนเขียนร้อยละต่อไปนี้ในรูปอัตราส่วน (แสดงวิธีทำ)

1. 15%

.....

.....

.....

2. 7%

.....

.....

.....

3. 60%

.....

.....

.....

4. 130%

.....

.....

.....

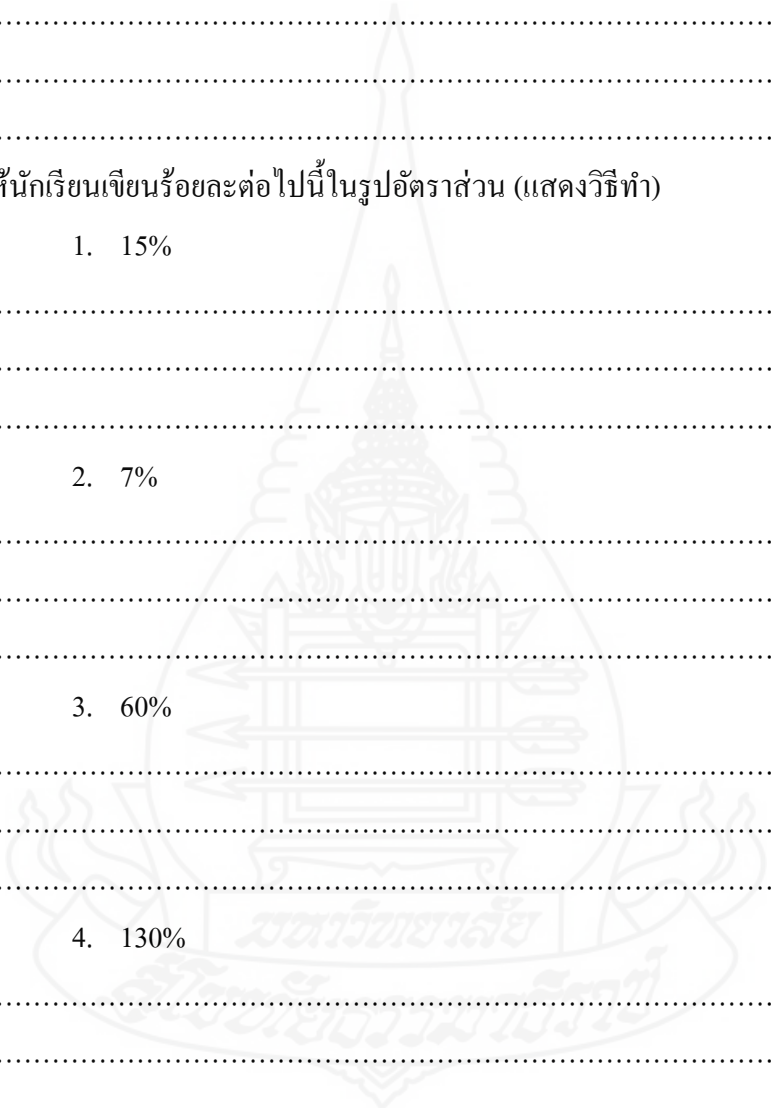
5. 420%

.....

.....

.....

.....



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ	เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 10 เรื่อง ร้อยละ (ต่อ)	เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละสามารถทำได้โดยเขียนโจทย์ให้อยู่ในรูปสัดส่วน แล้วใช้การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องสัดส่วนเข้ามาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถใช้สัดส่วนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละได้

### 3. สาระการเรียนรู้

ร้อยละ (ต่อ)

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่องร้อยละ
3. แบบฝึกทักษะที่ 10 เรื่องการใช้สัดส่วนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูและนักเรียนทบทวนการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ และการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปของอัตราส่วน โดยให้นักเรียนออกมาเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 9 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และครูตรวจความถูกต้อง

#### ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนตอบกิจกรรม “ยังทำได้หรือไม่” หน้า 35 ในหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
2. ครูอธิบายว่าโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละที่นักเรียนเคยเรียนมา สามารถใช้สัดส่วนในการคำนวณได้ ซึ่งในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ เราจะพบอยู่ 3 ลักษณะ คือ
  - กรณีที่ 1 20% ของ 60 เป็นเท่าไร หมายความว่า ถ้ามี 20 ส่วน ใน 100 ส่วน จะมีกี่ส่วน ใน 60 ส่วน

วิธีทำ ให้ X แทน 20% ของ 60

เขียนสัดส่วนได้  $\frac{20}{100} = \frac{x}{60}$

ใช้หลักการคูณไขว้  $20 \times 60 = 100X$

$$\frac{20}{100} \times 60 = X$$

$$X = 12$$

วิธีลัด 20% ของ 60 เป็นเท่าไร

$$\frac{20}{100} \times 60 = a$$

$$a = 12$$

∴ 20% ของ 60 เป็น 12

ดังนั้น 20% ของ 60 คือ 12

กรณีที่ 2 16 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 8 หมายความว่า มี 16 ส่วน ใน 8 และจะมีกี่ส่วน ใน 100 ส่วน

วิธีทำ ให้ 16 เป็น Y% ของ 8

เขียนสัดส่วนได้  $\frac{16}{8} = \frac{Y}{100}$

ใช้หลักการคูณไขว้  $16 \times 100 = 8Y$

$$\frac{16 \times 100}{8} = Y$$

$$Y = 200$$

วิธีลัด 16 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 8

$$16 = \frac{X}{100} \times 8$$

$$X = 50$$

∴ 16 เป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของ 8

ดังนั้น 16 เป็น 200% ของ 8

กรณีที่ 3 39 เป็น 75% ของจำนวนใด หมายความว่า ถ้ามี 75 ส่วน ใน 100 ส่วน จะมี 39 ส่วน ในกี่ส่วน

วิธีทำ ให้มี 39 ส่วน ใน m ส่วน

เขียนสัดส่วนได้  $\frac{39}{m} = \frac{75}{100}$

ใช้หลักการคูณไขว้  $39 \times 100 = 75m$

$$\frac{39 \times 100}{75} = m$$

$$m = 52$$

วิธีลัด 39 เป็น 75% ของจำนวนใด

$$39 = \frac{75}{100} Y$$

$$Y = 52$$

∴ 39 เป็น 75% ของ 52

ดังนั้น 39 เป็น 75% ของ 52

3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์ร้อยละมาอีก 3 ตัวอย่างที่มีลักษณะเหมือนที่ครูยกตัวอย่างให้ แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่บกพร่อง

4. ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ตัวแทนเขียนแล้วเลือกโจทย์ร้อยละไว้ 3 ตัวอย่างบนกระดานในตอนแรก แล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบโดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วน แล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องร้อยละ

**ขั้นสรุป**

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา  
จนได้ การใช้สัดส่วนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 10 การใช้สัดส่วนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ  
เป็นการบ้าน

**6. กระบวนการวัดและประเมินผล**

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์ฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์- ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



แบบฝึกทักษะที่

10

## การใช้สัดส่วนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

1. 8% ของ 150 เท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

2. 30% ของ 70 เท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

3. 45 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 60

.....

.....

.....

4. 16 เป็น 20% ของจำนวนใด

.....

.....

.....

5. 56 เป็น 4% ของจำนวนใด

.....

.....

.....

6. 24 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 8

.....

.....

.....

7. 75 เป็น 125% ของจำนวนใด

.....

.....

.....

8. 780 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 1,950

.....

.....

.....

9. 65% ของ 120 เท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

10. 16 เป็น 80% ของจำนวนใด

.....

.....

.....



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 11 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ		เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน มีขั้นตอนในการทำดังนี้

1. กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
2. เขียนสัดส่วนจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100
3. หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุนได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุนได้

### 3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน
3. แบบฝึกทักษะที่ 11 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับ การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละและการเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วน และเชื่อมโยงไปสู่การนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน

#### ขั้นสอน

1. ครูอธิบายขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
- 2) เขียนสัดส่วนจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบ ต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100
- 3) หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

2. ครูกดตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงการหาคำตอบตามขั้นตอนที่ครูแนะนำ โดยครูจะใช้วิธีถามตอบเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ร้านเครื่องซักผ้าไฟฟ้าตั้งราคาโทรทัศน์ไว้ 25,300 บาท โดยยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ส่วนร้านยิ่งเจริญตั้งราคาโทรทัศน์ไว้ 27,000 บาท ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว อยากทราบว่าร้านค้าร้านไหนขายโทรทัศน์ถูกกว่ากัน

วิธีทำ กำหนดให้ ร้านเครื่องซักผ้าขายโทรทัศน์ที่รวมภาษีแล้วเป็นราคา Y บาท จากร้านซักผ้าตั้งราคาโทรทัศน์ไว้ 100 บาท เมื่อบวกภาษีเพิ่มจะขายในราคา 107 บาท

ถ้าตั้งราคาโทรทัศน์ไว้ 25,300 บาท เมื่อบวกภาษีเพิ่มจะขายในราคา Y บาท

$$\begin{aligned} \text{เขียนสัดส่วน} \quad \frac{\text{ราคารวมภาษี}}{\text{ราคาที่ตั้งไว้}} \text{ เป็น } \frac{107}{100} &= \frac{Y}{25,300} \\ \text{จะได้} \quad 25,300 \times \frac{107}{100} &= 100Y \\ Y &= \frac{25,300 \times 107}{100} \\ Y &= 27,071 \end{aligned}$$

ดังนั้น ถ้าร้านซักผ้าตั้งราคาโทรทัศน์ไว้ 25,300 บาท เมื่อบวกภาษีเพิ่มจะขายในราคา 27,071 บาท

ดังนั้น ร้านยิ่งเจริญขายโทรทัศน์ถูกกว่าที่ร้านซักผ้าขาย

### 3. ครูอธิบายความหมายเกี่ยวกับกำไร – ขาดทุนเพิ่มเติมดังนี้

- กำไร  $x\%$  หมายความว่า ลงทุน 100 บาท มีกำไร  $x$  บาท เช่น มีกำไร  $10\%$  หมายความว่าลงทุน 100 บาท มีกำไร 10 บาท ดังนั้น ราคาขาย  $100 + 10 = 110$  บาท
- ขาดทุน  $y\%$  หมายความว่า ลงทุน 100 บาท ขาดทุน  $y$  บาท เช่น ขาดทุน  $10\%$  หมายความว่า ลงทุน 100 บาทขาดทุน 10 บาท ดังนั้น ราคาขาย  $100 - 10 = 90$  บาท
- ลดราคา  $z\%$  หมายความว่า ปิดป้ายราคา 100 บาท ลดราคา  $z$  บาท เช่น ลดราคา  $10\%$  หมายความว่าปิดป้าย 100 บาท ลดราคา 10 บาท ดังนั้น ราคาขาย  $100 - 10 = 90$  บาท

\*\*\* กำไร - ขาดทุน จะต้องเปรียบเทียบกับราคาทุนเสมอ

ตัวอย่างที่ 2 ร้านค้าปิดราคาขายกระเป๋าไว้ใบละ 1,140 บาท และประกาศลดราคาลง 15% ถ้ากระเป๋านี้มีต้นทุนราคา 650 บาท เมื่อลดราคาแล้วร้านค้ายังขายได้กำไรร้อยละเท่าไร

วิธีทำ กำหนดให้ร้านค้าลดราคากระเป๋า X บาท

จากร้านค้าปิดราคาไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 15 บาท

ถ้ากระเป๋าราคา 1,140 บาท จะลดราคาให้ X บาท

$$\text{เขียนสัดส่วน} \frac{\text{ราคาขาย}}{\text{ราคาลด}} \text{ เป็น } \frac{100}{15} = \frac{1,140}{X}$$

$$\text{จะได้} \quad 100X = 15 \times 1,140$$

$$X = \frac{15 \times 1,140}{100}$$

$$X = 171$$

แสดงว่าลดราคากระเป๋าไป 171 บาท

ดังนั้นร้านค้าขายกระเป๋าไปในราคา  $1,140 - 171 = 969$  บาท

ซึ่งขายได้กำไร  $969 - 650 = 319$  บาท

เมื่อต้นทุน 650 บาท ขายได้กำไร 319 บาท คิดเป็น กำไรร้อยละ Y

$$\text{จะได้สัดส่วน} \frac{\text{กำไร}}{\text{ทุน}} \text{ เป็น } \frac{Y}{100} = \frac{319}{650}$$

$$\text{จะได้} \quad 650Y = 319 \times 100$$

$$Y = \frac{319 \times 100}{650}$$

$$Y \approx 49.08$$

ดังนั้น ขายกระเป๋าได้กำไรร้อยละ 49.08

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย แล้วให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์-ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมาจนได้ การแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละ มีขั้นตอนในการทำดังนี้

- 1) กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
- 2) เขียนสัดส่วนจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบ ต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100

- 3) หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 11 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุน เป็นการบ้าน

**6. กระบวนการวัดและประเมินผล**

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



แบบฝึกทักษะที่

11

## เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร – ขาดทุน

คำชี้แจง จงแสดงวิธีการหาคำตอบ

1. ร้านค้าปีตราขายกระเป๋าไว้ใบละ 1,140 บาท และประกาศลดราคาลง 15% ถ้ากระเป๋าใบนี้มีต้นทุนราคา 650 บาท เมื่อลดราคาแล้วร้านค้ายังขายได้กำไรร้อยละเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. มานพขายนาฬิกาไปเรือนหนึ่งเป็นเงิน 1,012 บาท ขาดทุน 8% จงหาว่าเดิมเขาซื้อนาฬิกา มาราคาเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ซื่อที่ดินแปลงหนึ่ง 250 ตารางวา เป็นเงิน 750,000 บาท แบ่งขายไปครึ่งหนึ่งเป็นเงิน 437,500 บาท จะต้องขายส่วนที่เหลือไปเป็นเงินเท่าไร จึงจะได้กำไรทั้งหมด 20 เปอร์เซ็นต์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 12 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ (ต่อ)		เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย มีขั้นตอนในการทำดังนี้

1. กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
2. เขียนสัดส่วนจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบ

ต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100

3. หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ยได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยได้

### 3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย
3. แบบฝึกทักษะที่ 12 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูอธิบายเพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดอกเบี้ยในชีวิตประจำวันที่พบ  
บ่อย ๆ

#### ขั้นสอน

1. ครูให้อธิบายเกี่ยวกับเรื่องดอกเบี้ยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างนี้

- ดอกเบี้ย คือ เงินที่ได้รับตอบแทนจากการใช้ประโยชน์จากเงินนั้น ตามระยะเวลา

ที่ตกลงกัน

- อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก คือจำนวนเงินที่ผู้ฝากได้รับจากธนาคารในกำหนดระยะเวลาที่ระบุไว้ เช่นอัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 1.00 ต่อปี หมายความว่า เงินต้น 100 บาท ฝากเป็นเวลา 1 ปี จะได้ออกเบี้ย 1.00 บาท

- ดอกเบี้ยทบต้น คือดอกเบี้ยที่ได้จากจำนวนเงินของเงินต้น เมื่อครบกำหนดแล้วนำเข้าไปรวมกับเงินต้นจำนวนเดิมเป็นเงินต้นจำนวนใหม่

- อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ คือ จำนวนเงินที่ผู้กู้จะต้องจ่ายเงินให้แก่เจ้าของเงิน เพื่อตอบแทนการใช้ประโยชน์จากเงินนั้น ตามระยะเวลาที่ตกลงกัน เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 3.25 หมายความว่า ผู้กู้ได้กู้เงินไปจำนวน 100 บาท ในเวลา 1 ปี ต้องจ่ายดอกเบี้ยให้แก่เจ้าของเงิน 3.25 บาท

- ภาษีดอกเบี้ย หมายถึง การหักภาษีจากดอกเบี้ยเงินฝากที่ผู้ฝากได้รับจากธนาคาร เช่น หักภาษีดอกเบี้ยร้อยละ 15 หมายความว่า เมื่อผู้ฝากได้รับดอกเบี้ย 100 บาท ต้องถูกหักภาษี 15 บาท ดังนั้น ผู้ฝากได้รับดอกเบี้ยจริง 85 บาท

หมายเหตุ : กรณีฝากเงินประเภทเงินฝากประจำ 12 เดือนไว้กับธนาคาร เมื่อครบ 12 เดือน ธนาคารจ่ายดอกเบี้ยที่ได้หลังหักภาษีแล้ว ไปรวมกับเงินฝากที่มีอยู่ และคิดเป็นเงินฝากของ 12 เดือนต่อไป เรียกว่า การคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก ๆ 12 เดือน

2. ครุยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการได้รับดอกเบี้ย โดยใช้การถามตอบ ตัวอย่างที่ 1 สมหมายฝากเงินกับธนาคารไว้ 35,000 บาท เป็นเวลา 3 ปี อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 1.00 ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุก 12 เดือน และหักภาษีดอกเบี้ย 15% ถ้าสมหมายถอนดอกเบี้ยออกทุก ๆ ปี เมื่อครบ 3 ปี สมหมายได้ดอกเบี้ยที่ถอนออกไปทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ สมหมายฝากเงินกับธนาคารไว้ 35,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.00 ต่อปี

ให้สมหมายได้รับดอกเบี้ยในเวลา 1 ปีคิดเป็นเงิน X บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้สัดส่วน} \frac{\text{ดอกเบี้ย}}{\text{เงินฝาก}} \text{ เป็น } \frac{X}{35,000} &= \frac{1.00}{100} \\ \text{จะได้} & 100X = 1.00 \times 35000 \\ & X = \frac{1.00 \times 35,000}{100} \\ & X = 350 \end{aligned}$$

ดังนั้นในเวลา 1 ปี สมหมายได้รับดอกเบี้ย 350 บาท แต่ต้องถูกหักภาษี 15%

ให้สมหมายถูกหักภาษี Y บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้สัดส่วน} \frac{\text{หักภาษี}}{\text{ดอกเบี้ย}} \text{ เป็น } \frac{Y}{350} &= \frac{15}{100} \\ \text{จะได้} & 100Y = 15 \times 350 \\ & Y = \frac{15 \times 350}{100} \\ & Y = 52.50 \end{aligned}$$

ดังนั้นในเวลา 1 ปี สมหมายได้รับดอกเบี้ยหลังถูกหักภาษีเท่ากับ

$$350 - 52.50 = 297.50 \text{ บาท}$$

ดังนั้นเมื่อครบ 3 ปีสมหมายจะได้ดอกเบี้ยทั้งหมด  $297.50 \times 3 = 892.50$  บาท

ตัวอย่างที่ 2 ชาวธนาคารหนึ่งกู้เงินมา 10,000 บาท เป็นเวลา 6 เดือน เสียดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวและขายได้เป็นเงิน 25,000 บาท และนำเงินไปชำระเงินที่กู้มาพร้อมกับดอกเบี้ย จงหาว่าชาวธนาคารนี้ยังเหลือเงินอยู่เท่าไร

วิธีทำ ชาวธนาคารหนึ่งกู้เงินมา 10,000 บาท เสียดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี

ให้ชาวธนาคารนี้ต้องเสียดอกเบี้ย X บาทในเวลา 1 ปี

$$\begin{aligned} \text{จะได้สัดส่วนของ} \frac{\text{ดอกเบี้ย}}{\text{เงินกู้}} \text{ เป็น } \frac{X}{10,000} &= \frac{10}{100} \\ \text{จะได้} & 100X = 10,000 \times 10 \\ & X = \frac{10,000 \times 10}{100} \\ & X = 1,000 \end{aligned}$$

ดังนั้นชาวธนาคารนี้ต้องเสียดอกเบี้ย 1,000 บาทในเวลา 1 ปี

แต่ชาวธนาคารหนึ่งกู้เงินมาเป็นเวลา 6 เดือนดังนั้นต้องเสียดอกเบี้ย 500 บาท รวมเป็นเงินที่ชาวธนาคารนี้ต้องชำระเป็นเงิน 10,500 บาท หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวและขายได้เป็นเงิน 25,000 บาท

ดังนั้นชาวธนาคารนี้ยังเหลือเงินอยู่  $25,000 - 10,500 = 14,500$  บาท

3. ครูให้นักเรียนทุกคนตั้งโจทย์ขึ้นเองแล้วนำมาเขียนบนกระดานดำ ครูช่วยคัดเลือกโจทย์มา 1 โจทย์แล้วให้นักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหานั้น พร้อมตรวจสอบความถูกต้อง

4. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา จนได้ การแก้โจทย์ปัญหาหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย มีขั้นตอนในการทำดังนี้

1. กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ



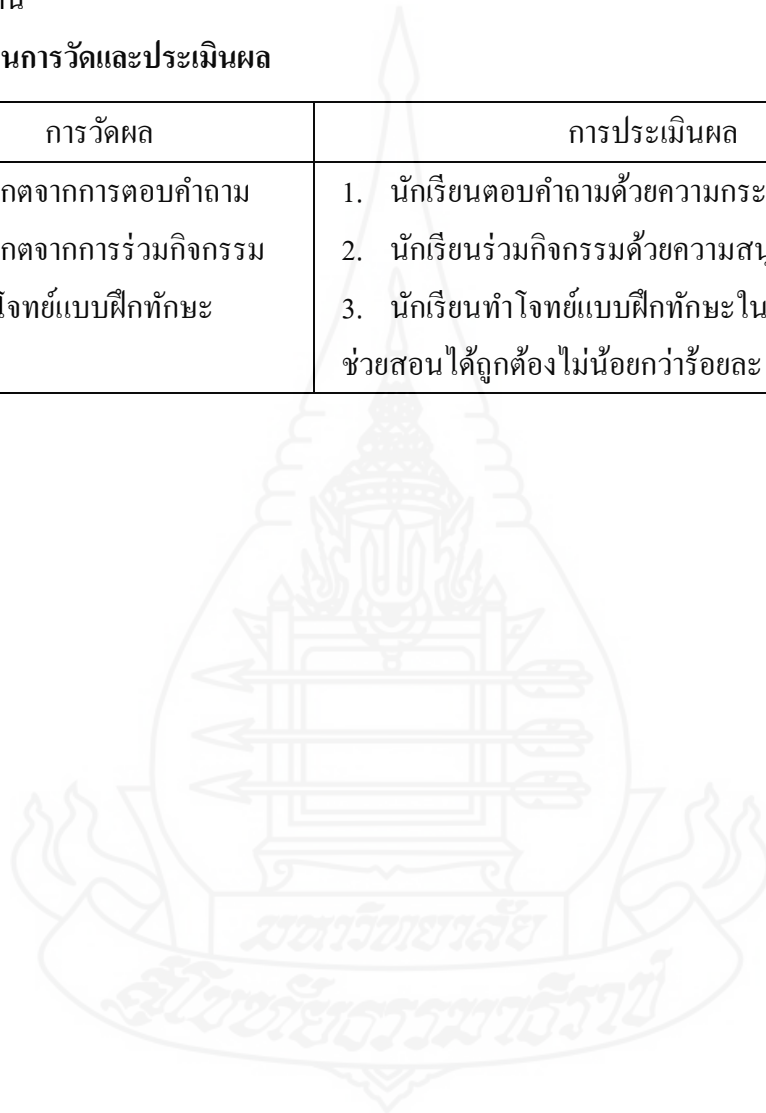
2. เขียนสัดส่วนจากสิ่งทีโจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบ ต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100

3. หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 12 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ย เป็นการบ้าน

#### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์- ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



แบบฝึกทักษะที่

12

## เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับ ดอกเบี๋ย

คำชี้แจง จงแสดงวิธีการหาคำตอบ

1. อนุรักษ์นำเงินไปฝากธนาคาร 25,000 บาท ธนาคารให้ดอกเบี๋ยร้อยละ 9.5 ต่อปี หักภาษีดอกเบี๋ย ร้อยละ 15 เมื่อฝากครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี๋ยเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วินัยฝากเงินไว้กับธนาคารแห่งหนึ่ง 96,000 บาท เป็นเวลา 1 ปี อัตราดอกเบี๋ยร้อยละ 1.75 ต่อปี และต้องเสียภาษีดอกเบี๋ยร้อยละ 15 เมื่อฝากครบ 1 ปี วินัยจะได้รับดอกเบี๋ยกี่บาท

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กานดาฝากเงินไว้กับธนาคารแห่งหนึ่ง 100,000 บาท อัตราดอกเบี๋ยร้อยละ 1.75 ต่อปี เมื่อฝาก ครบ 1 ปี อัตราดอกเบี๋ยลดลงเหลือร้อยละ 1.25 ต่อปี ถูกหักภาษีดอกเบี๋ยร้อยละ 15 เมื่อฝากครบ 1 ปี กานดาจะมีเงินในบัญชีกี่บาท

.....

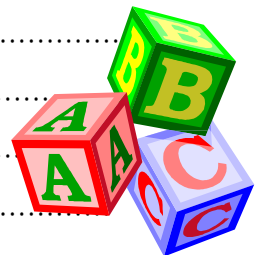
.....

.....

.....

.....

.....



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ช่วงชั้นที่ 3	รายวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2560
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ		เวลา 13 ชั่วโมง
แผนที่ 13 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ (ต่อ)		เวลา 1 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษี มีขั้นตอนในการทำดังนี้

1. กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
2. เขียนสัดส่วนจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100
3. หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีได้
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีได้

### 3. สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละเกี่ยวกับภาษี

### 4. สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. แผ่นซีดี เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละภาษี
3. บัตรโจทย์
4. แบบฝึกทักษะที่ 13 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษี

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศ การให้บริการต่าง ๆ การเก็บภาษีประเภทต่าง ๆ ที่รัฐจัดเก็บและเชื่อมโยงไปสู่การนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

#### ขั้นสอน

1. ครูให้ความรู้กับนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องภาษีต่าง ๆ และความหมายคำศัพท์เกี่ยวกับภาษี และการคำนวณภาษีเงินได้จากเงินได้สุทธิตามอัตราภาษี ดังนี้

## ตารางอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

เงินได้สุทธิ (บาท)	เงินได้สุทธิ (จำนวนสูงสุดของชั้น)	อัตราภาษีร้อยละ	ภาษีในแต่ละชั้น เงินได้
1 ถึง 100,000* (ยกเว้นภาษีเงินได้สุทธิ 1- 80,000บาท)	80,000 20,000	5	1,000
100,001 ถึง 500,000	400,000	10	40,000
500,001 ถึง 1,000,000	500,000	20	100,000
1,000,001 ถึง 4,000,000	3,000,000	30	900,000
4,000,001 ขึ้นไป		37	

หมายเหตุ : อัตราภาษีนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามกรมสรรพากรกำหนด

2. ครุยกตัวอย่าง โจทย์คำนวณเงินเกี่ยวกับภาษีให้นักเรียนดูบนกระดาน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 นายขวามีเงินได้สุทธิ 42,350 บาท ต้องเสียภาษีเท่าไร

วิธีทำ เงินได้สุทธิ 100,000 บาทแรก ต้องเสียภาษี 5%

ถ้านายขวามีเงินได้สุทธิ 42,350 บาท ต้องเสียภาษี X บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } \frac{5}{100} &= \frac{X}{42,350} \\ X &= \frac{5 \times 42,350}{100} \\ X &= 2,117.50 \end{aligned}$$

ดังนั้น นายขาวต้องเสียภาษี 2,117.50 บาท

3. ครุยกตัวอย่างที่ 2 โดยใช้วิธีการถามตอบบนกระดาน

ตัวอย่างที่ 2 นายภัทรวิชญ์มีเงินได้สุทธิ 347,940 บาท และทางสำนักงานได้หักภาษี ณ ที่จ่ายไว้แล้ว 13,200 บาท ดังนั้นเมื่อสิ้นปีเขาต้องไปยื่นแบบแสดงรายการภาษีเงินได้ เขาต้องชำระภาษีเพิ่ม หรือรับเงินที่ชำระเกินเท่าไร

วิธีทำ เงินได้สุทธิ 100,000 บาทแรกเสียภาษี 5% เป็นเงิน

$$100,000 \times \frac{5}{100} = 5,000 \text{ บาท}$$

เงินได้สุทธิส่วนที่เกิน 100,000 บาท แต่ไม่เกิน 500,000 บาท

เสียภาษี 10% เงินส่วนที่เกินนี้ =  $347,940 - 100,000 = 247,940$  บาท

เงินได้สุทธิส่วนหลังนี้ต้องเสียเป็นเงิน  $247,940 \times \frac{10}{100} = 24,794$  บาท

รวมภาษีที่ได้ต้องชำระทั้งหมด  $5,000 + 24,794 = 29,794$  บาท

หักภาษี ณ ที่จ่ายไว้แล้ว 13,200 บาท

ดังนั้นเขาต้องชำระภาษีเพิ่มเป็นเงิน  $29,794 - 13,200 = 16,594$  บาท

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย แล้วสุ่มให้นักเรียนออกมาทำบัตร โจทย์ หน้ากระดาน

4. ครูให้นักเรียนศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษี เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

#### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันแล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ผ่านมา จนได้ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษี มีขั้นตอนในการทำดังนี้

1. กำหนดตัวแปร แทนสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ
2. เขียนสัดส่วนจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยอัตราส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบ ต้องเกิดจากหน่วยนับเดียวกัน และอีกอัตราส่วนหนึ่งต้องมีจำนวนหลังเป็น 100

3. หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน

2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 13 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษี-เงินได้ เป็นการบ้าน

#### 6. กระบวนการวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนตอบคำถามด้วยความกระตือรือร้น
2. สังเกตจากการร่วมกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน
3. ทำโจทย์แบบฝึกทักษะ	3. นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

## บัตรโจทย์

### คำชี้แจง จงแสดงวิธีการหาคำตอบ

1. นายทองดีทำงานในบริษัทแห่งหนึ่ง มีเงินได้สุทธิ 344,250 บาท นายทองดีจะต้องชำระภาษีเงินได้กี่บาท
2. นายทองใบเป็นข้าราชการ มีเงินได้สุทธิ 588,280 บาท ถูกหักภาษี ณ ที่จ่าย 5,000 บาท จงหาว่าเมื่อครบปีที่ต้องยื่นแบบที่แสดงรายการภาษีเงินได้ เขาจะต้องชำระภาษีเพิ่มหรือได้รับเงินภาษีที่ชำระไว้เกินกี่บาท
3. นางทองคำมีเงินได้สุทธิ 60,000 บาท ทุกสิ้นเดือนเขาจะต้องถูกหักภาษี ณ ที่จ่ายเดือนละ 1,000 บาท เมื่อครบปีที่ต้องยื่นแบบที่แสดงรายการภาษีเงินได้ เขาจะต้องชำระภาษีเพิ่มหรือได้รับเงินภาษีที่ชำระไว้เกินกี่บาท



แบบฝึกทักษะที่

13

เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีเงินได้

คำชี้แจง จงแสดงวิธีการหาคำตอบ

1. นายทองก้อนเป็นผู้จัดการบริษัทแห่งหนึ่ง มีเงินได้สุทธิ 825,520 บาท เขาจะต้องชำระภาษีเงินได้กี่บาท

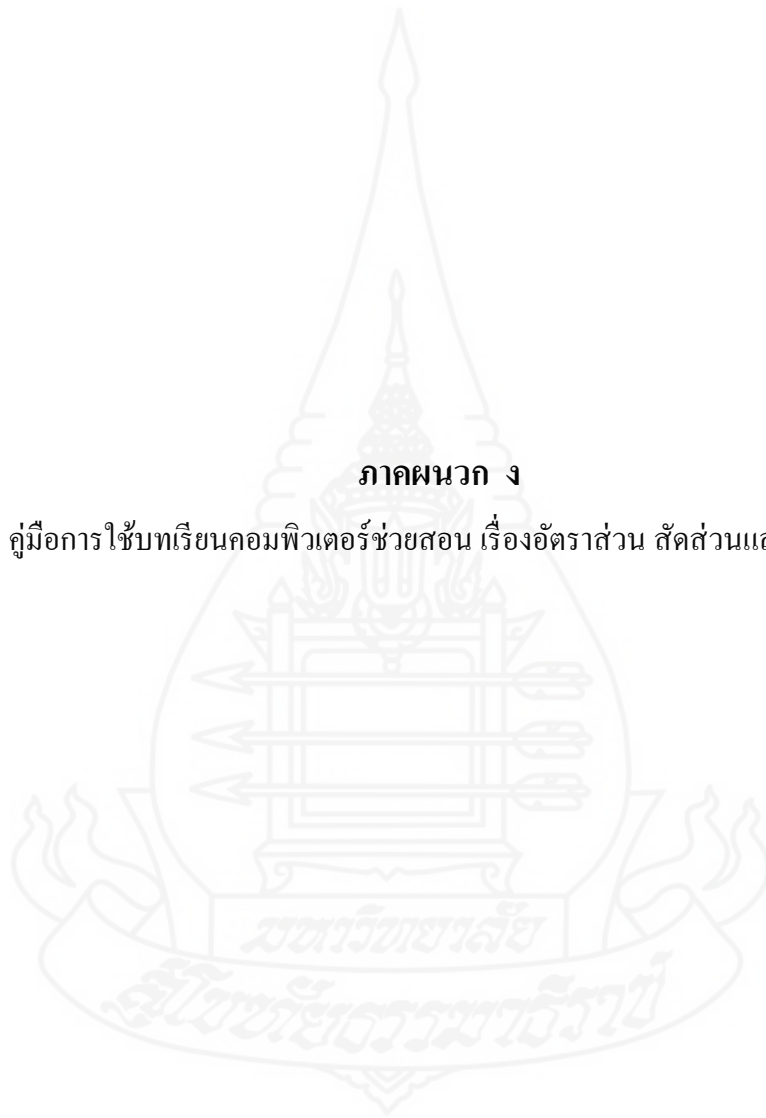
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. นางทองม้วนทำงานที่ธนาคารแห่งหนึ่ง มีเงินได้สุทธิ 580,000 บาท ถูกหักภาษี ณ ที่จ่าย 3,000 บาท จงหาว่าเมื่อครบปีที่ต้องยื่นภาษีแบบแสดงภาษีเงินได้ เขาจะต้องชำระภาษีเพิ่มหรือได้รับเงินภาษีที่ชำระไว้เกินกี่บาท

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ





## คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**  
**เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ**

**เข้าสู่บทเรียน**

- วัตถุประสงค์
- ผู้จัดทำ
- บรรณานุกรม
- ออกวางบทเรียน

จัดทำโดย นางสาวสกุณา เรืองทิพย์

ผลิตโดย  
นางสาวสกุณา เรืองทิพย์  
ตำแหน่งครู โรงเรียนบ้านพูน้อย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2

## คำนำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นสื่อการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 2017 สำหรับนักเรียนได้ศึกษาหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่ผู้สอนสามารถติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้

สื่อการเรียนรู้ชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะมีประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และผู้ที่สนใจ หากผู้ใช้โปรแกรมพบข้อบกพร่องประการใด ขอให้ส่งคำติชมมายังผู้จัดทำ (นางสาวสุกญา เรืองทิพย์ โรงเรียนบ้านพุน้อย อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77120 โทรศัพท์มือถือ หมายเลข 08-6121-4343) เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

ขอขอบคุณเจ้าของภาพทุกภาพ เจ้าของเสียงทุกเสียง คณะวิทยากร/ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ครู/นักเรียนโรงเรียนบ้านพุน้อย ที่มีส่วนช่วยส่งเสริมให้การผลิตสื่อนี้จนประสบความสำเร็จ

คุณค่าประโยชน์อันพึงมีจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ ผู้จัดทำขอมอบเป็นกตัญญูตาแต่บิดา มารดา ครู/อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุกญา เรืองทิพย์

## คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ความเป็นมา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาไว้ในมาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไป เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และกำหนดแนวการจัดการศึกษาไว้ในมาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้และมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิ์ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ , 2546 : 2 - 31)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่มสาระ ซึ่งทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐาน การคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาวิกฤตของชาติ กลุ่มที่สองประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ การจัดการศึกษาต้องมุ่ง

ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่และเรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท เน้นสื่อที่ผู้เรียนและผู้สอนใช้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียน ผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเองหรือนำสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวและในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ ลักษณะของสื่อที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่น ๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา (กระทรวงศึกษาธิการ . 2545 : 1 - 25)

ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในสาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค 22101)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของอัตราและอัตราส่วนได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนอัตราส่วนได้
3. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
5. นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้
6. นักเรียนสามารถบอกความหมายของสัดส่วนได้
7. นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้
8. นักเรียนสามารถบอกความหมายของสัดส่วนได้
9. นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้
10. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้
11. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้
12. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้

13. นักเรียนสามารถเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปของอัตราส่วนได้
14. นักเรียนสามารถใช้สัดส่วนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละได้
15. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุนได้
16. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไร-ขาดทุนได้
17. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับดอกเบี้ยได้
18. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยได้
19. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีได้
20. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีได้

เนื้อหา ประกอบด้วย อัตราส่วนและความหมายของอัตราส่วน การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน อัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1. เพื่อให้มีสื่อการเรียนการสอนใช้อย่างหลากหลาย
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ

ต่อไป

4. เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้และฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

### ลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา

## ข้อตกลงในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นผลงานที่พัฒนาขึ้นโดยนางสาวสุกญา เรื่องทิพย์ ยินยอมให้ท่านสามารถ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ได้เฉพาะส่วนตัวและเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้คัดลอก ดัดแปลง ทำซ้ำหรือนำไปใช้กระทำการใด ๆ ในเชิงพาณิชย์

### ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการ

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการใช้สื่อ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการรันโปรแกรมนี้ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC) ทั่วไป โดยจะใช้ซีพียูของ Intel หรือ AMD ก็ได้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติ ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ดังต่อไปนี้

1. ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ไม่ต่ำกว่า Windows XP
2. ซีพียูมีความเร็วตั้งแต่ 1.5 GHz ขึ้นไป
3. หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 512 MB
4. ความละเอียดของหน้าจอภาพที่ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1024×768 pixel
5. จอภาพสี ซึ่งอาจจะเป็นจอชนิด CRT (Cathode Ray Tube) หรือจอ LCD (Liquid Crystal Display) ก็ได้
6. เมาส์และแป้นพิมพ์
7. การ์ดเสียงความละเอียด 16 บิต
8. หูฟังสเตอริโอขนาดเล็ก จะเป็นแบบครอบหูหรือแบบสอดในรูหูก็ได้ แต่ไม่แนะนำ ให้ใช้ลำโพงเพราะเสียงของแต่ละเครื่องจะดังรบกวนกันเวลานักเรียนใช้โปรแกรม
9. เครื่องเล่นซีดีรอม (CD-ROM)

## รายละเอียดทั่วไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นบทเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อใช้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ สร้างโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 2017

3. โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

### 3.1 ปุ่มเข้าสู่บทเรียน

3.1.1 ศึกษาบทเรียนพร้อมทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งมี 13 บทเรียนและมีเนื้อหาจำนวน 13 หน่วยการเรียนรู้ย่อย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อัตราส่วนและความหมายของอัตราส่วน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 อัตราส่วนต่อเนื่องของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สัดส่วน (2 บทเรียน)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน (2 บทเรียน)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ร้อยละ (2 ชั่วโมง)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ (3 บทเรียน)

### 3.2 ปุ่มเข้าสู่บทเรียน

### 3.3 ปุ่มผู้จัดทำ

### 3.4 ปุ่มบรรณานุกรม

### 3.5 ปุ่มออกจากบทเรียน

## ขั้นตอนการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ นักเรียนจะต้องมีการเรียนตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นักเรียนต้องศึกษาวัตถุประสงค์ก่อนเข้าเรียน

ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนต้องลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาเนื้อหาของบทเรียน (จำนวน 13 บทเรียน) ซึ่งในแต่ละบทเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาของบทเรียน ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ทำแบบฝึกทักษะแต่ละบทเรียน (พร้อมบันทึกผลการทำแบบฝึกทักษะ)

ขั้นตอนที่ 5 นักเรียนสามารถกดเข้าไปดูเฉลยแบบฝึกทักษะได้

ขั้นตอนที่ 7 ออกจากบทเรียน โดยก่อนออกจากบทเรียน นักเรียนสามารถเข้าไปดูผู้จัดทำและบรรณานุกรม

## ขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1. การเข้าสู่โปรแกรม มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าสู่ระบบปฏิบัติการวินโดวส์

1.2 ใส่แผ่น CD - ROM บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ลงในช่องขับ CD - ROM แล้วกดเลือกบทเรียน โดยเรียงลำดับจากบทเรียนที่ 1 - 13 ดังภาพนี้



**1**

ดับเบิลคลิกที่ไอคอน Computer

ดับเบิลคลิกที่ไอคอน DVD

**2**

cai1	9/15/2018 5:58 PM	Application	24,169 KB
cai2	9/15/2018 7:38 PM	Application	24,086 KB
cai3	9/15/2018 7:43 PM	Application	23,067 KB
cai4	9/15/2018 8:07 PM	Application	26,401 KB
cai5	9/15/2018 8:05 PM	Application	24,412 KB
cai6	9/15/2018 8:06 PM	Application	25,434 KB
cai7	9/15/2018 8:11 PM	Application	22,234 KB
cai8	9/15/2018 8:12 PM	Application	22,789 KB
cai9	9/15/2018 8:27 PM	Application	21,437 KB
cai10	9/15/2018 8:15 PM	Application	22,071 KB
cai11	9/15/2018 8:17 PM	Application	27,765 KB
cai12	9/15/2018 8:20 PM	Application	22,236 KB
cai13	9/15/2018 8:23 PM	Application	22,576 KB

**3**

ดับเบิลคลิกที่ไอคอน บทเรียนที่ 1-13 (ตามลำดับ)

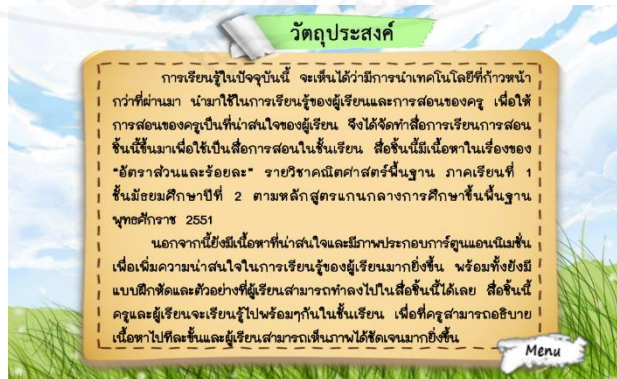
1.3 โปรแกรมจะดาวน์โหลดการทำงาน เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะปรากฏจอภาพ ดังนี้



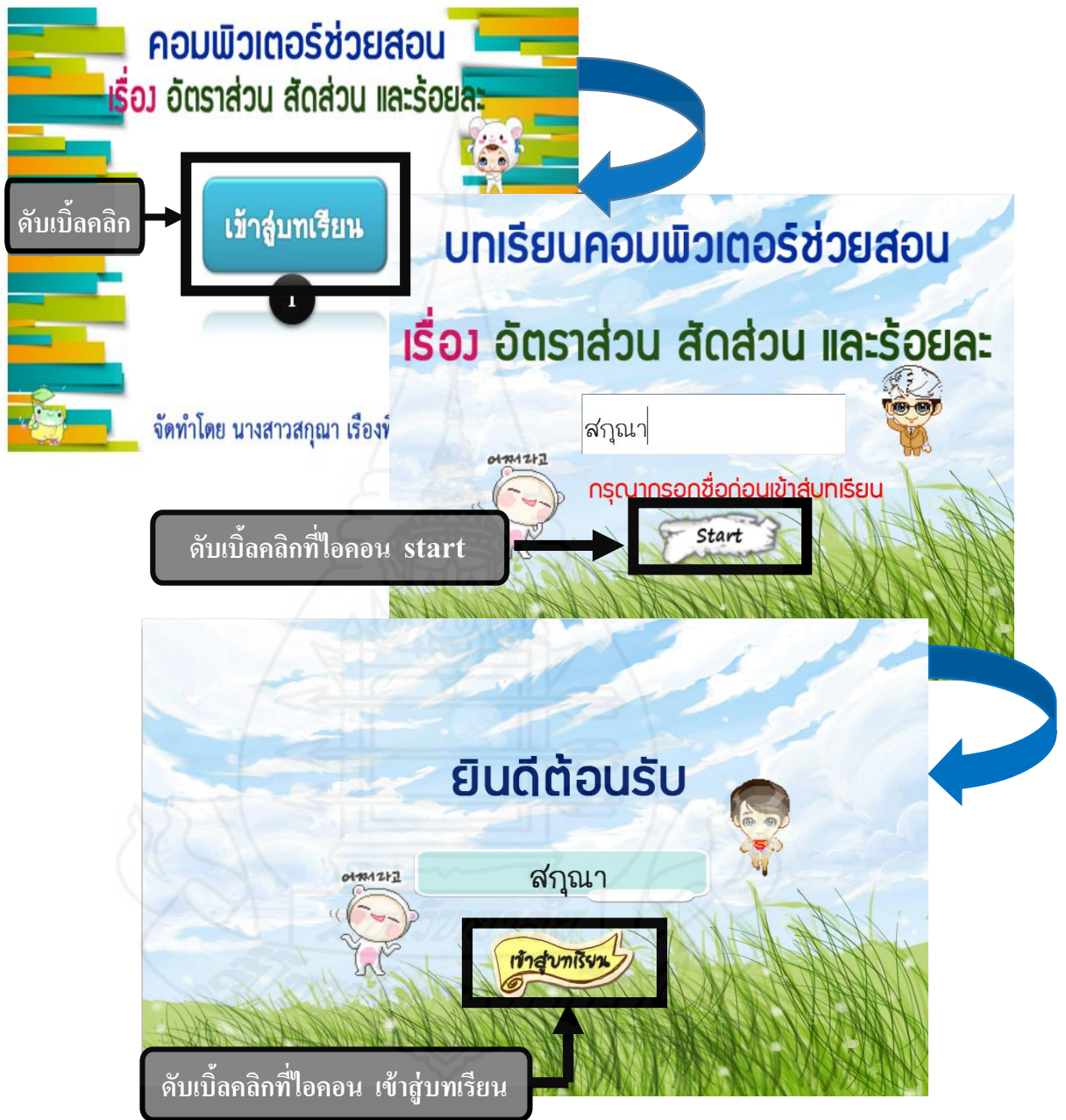
- หมายเลข 1      เข้าสู่บทเรียน
- หมายเลข 2      บอกว่าวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- หมายเลข 3      บอกผู้จัดทำบทเรียน
- หมายเลข 4      บอกบรรณานุกรม
- หมายเลข 5      ออกจากบทเรียน

1.4 จากนั้นให้นักเรียนศึกษาวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยคลิกเมาส์ที่ปุ่มหมายเลข

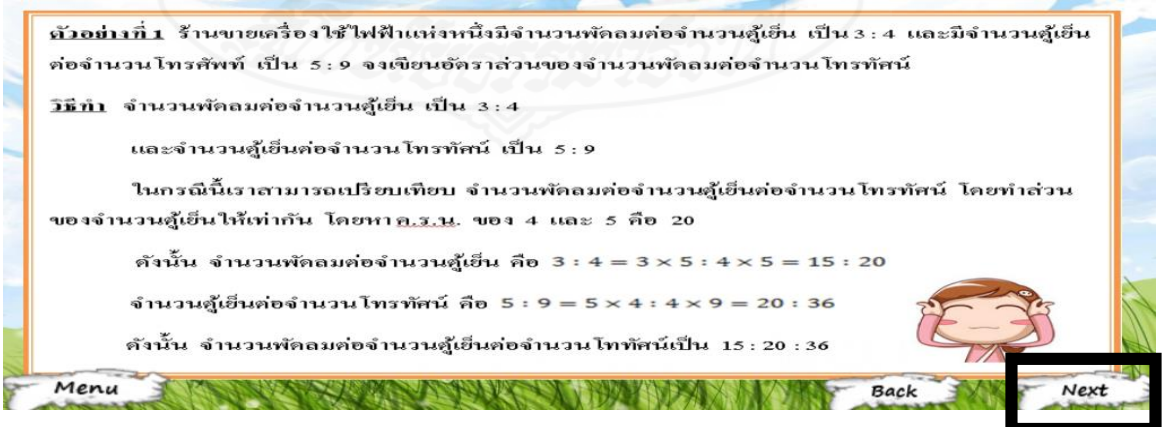
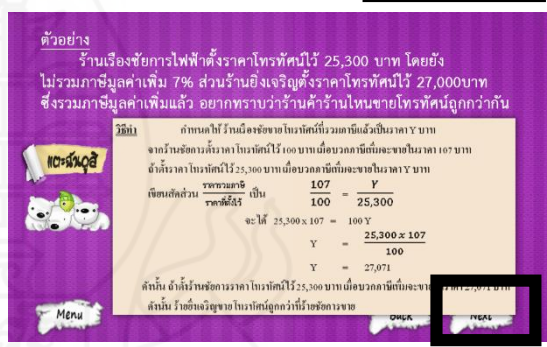
**2** จะปรากฏจอภาพ ดังนี้



1.5 ให้นักเรียนคลิกเมาส์ตรงปุ่มหมายเลข 1 **เข้าสู่บทเรียน** เพื่อเข้าสู่บทเรียน โดยใส่ชื่อ – นามสกุล จากนั้นคลิกเมาส์ตรงปุ่ม start และปุ่มเข้าสู่บทเรียน จะปรากฏจอภาพ ดังนี้



ตัวอย่าง บทเรียน จำนวน 13 บทเรียน ซึ่งแต่ละบทเรียนจะมีเนื้อหา ตัวอย่าง โจทย์ และแบบฝึก-  
ทักษะ ดังภาพนี้



1.6 หลังจากนักเรียนเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะแต่ละบทเรียน ซึ่งมีจำนวน 13 บทเรียน โดยมีแบบฝึกทักษะเป็น 4 แบบ ดังนี้

1.6.1 แบบเติมคำตอบ

1.6.2 แบบจับคู่

1.6.3 แบบตอบถูกหรือผิด

1.6.4 แบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก

ตัวอย่างแบบฝึกทักษะ

1.6.1 แบบเติมคำตอบ

**แบบฝึกทักษะที่ 10**

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

**1. 8% ของ 150 เท่ากับเท่าใด**

ตอบ

**1**

ล้าง      กลับ     ข้าม      ส่งคำตอบ

- หมายเลข 1      เติมคำตอบที่คิดคำนวณได้
- หมายเลข 2      ลบ เพื่อเปลี่ยนคำตอบใหม่
- หมายเลข 3      เปลี่ยน ไปหน้าเนื้อหาของบทเรียน
- หมายเลข 4      เปลี่ยนข้อแบบฝึกทักษะ
- หมายเลข 5      ตรวจสอบคำตอบของแบบฝึกทักษะ

## 1.6.2 แบบจับคู่

**แบบฝึกทักษะที่ 2**

ให้นักเรียนจับคู่อัตราส่วนที่เท่ากัน

<input type="checkbox"/> 3 : 5	A) 20 : 8
<input type="checkbox"/> 12 : 5	B) 60 : 25
<input type="checkbox"/> 25 : 35	C) 36 : 60
<input type="checkbox"/> 100 : 40	D) 3 : 7
<input type="checkbox"/> 9 : 21	E) 5 : 7

Question 1 of 1

## 1.6.3 แบบตอบถูกหรือผิด

Question 1 of 10

**แบบฝึกทักษะที่ 3**

ให้นักเรียนตรวจสอบว่าอัตราส่วนในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

**1. 7 : 5 เท่ากันกับ 14 : 10**

A) True  
 B) False

## 1.6.4 แบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก

**แบบฝึกทักษะที่ 13**

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง


1. ในปี พ.ศ. 2550 แดงน้อย มีเงินได้สุทธิ 195,500 บาท  
แดงน้อยจะต้องชำระภาษีเงินได้เท่าไร

- A) 9,530 บาท
- B) 9,540 บาท
- C) 9,440 บาท
- D) 9,550 บาท



ล้า้ง กลับ ข้าม ส่งคำตอบ

Question 1 of 5

1.7 เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จทุกข้อ โปรแกรมจะประมวลผลเพื่อรายงานผลคะแนนให้กับนักเรียน โดยมีปุ่ม  เป็นปุ่มรายงานผลและเฉลยแบบฝึกทักษะ จะปรากฏจอภาพดังนี้

**ผลการทำแบบฝึกทักษะที่ 3**



คะแนนที่ได้ 3

คะแนนเต็ม 10

จำนวนข้อที่ถูก 3

จำนวนข้อสอบทั้งหมด 10

พยายามอีกนะคะ ลู้ๆ



Thank you.

ดับเบิลคลิกที่ไอคอน



ออกจากแบบทดสอบ

ซึ่งการรายงานผลการทำแบบฝึกทักษะและเฉลยแบบฝึกทักษะ มี 3 ลักษณะ ดังนี้

1.7.1 ทำแบบฝึกทักษะถูกต้อง

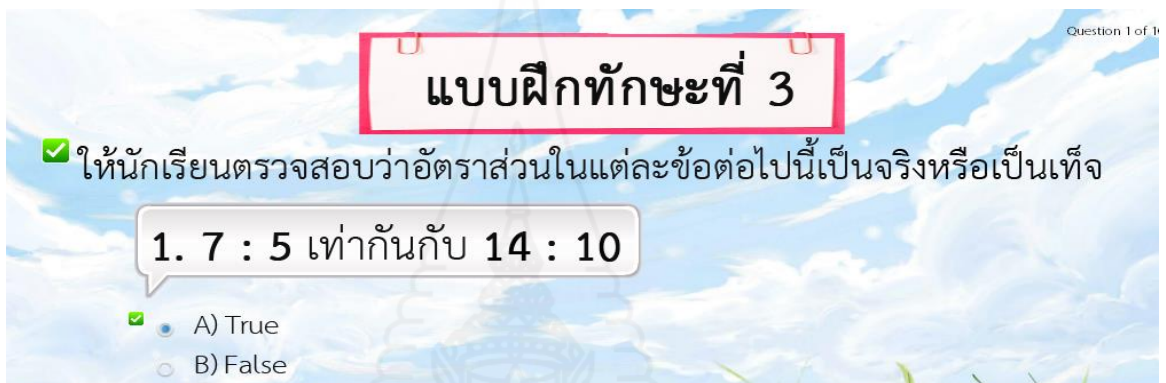
1.7.2 ทำแบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง

1.7.3 ไม่ทำแบบฝึกทักษะ

โดยมีปุ่ม  เป็นปุ่มเลื่อน/เปลี่ยนข้อแบบฝึกทักษะ

ตัวอย่างการรายงานผลการทำแบบฝึกทักษะและเฉลยแบบฝึกทักษะ

1.7.1 ทำแบบฝึกทักษะถูกต้อง จะปรากฏจอภาพดังนี้



Question 1 of 1

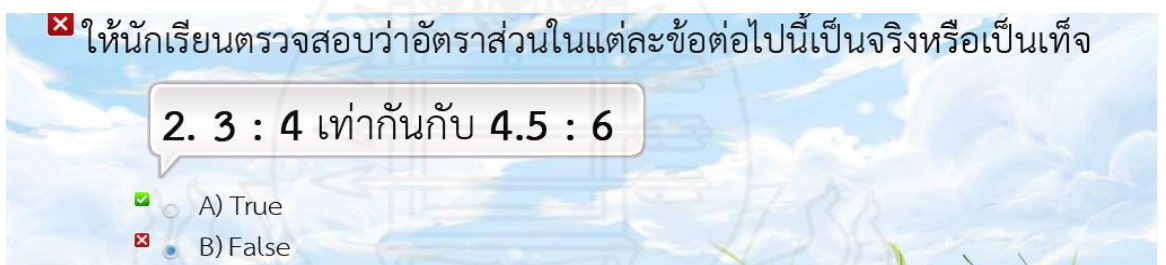
### แบบฝึกทักษะที่ 3

✅ ให้นักเรียนตรวจสอบว่าอัตราส่วนในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

1. 7 : 5 เท่ากันกับ 14 : 10

A) True  
 B) False

1.7.2 ทำแบบฝึกทักษะไม่ถูกต้อง จะปรากฏจอภาพดังนี้



❌ ให้นักเรียนตรวจสอบว่าอัตราส่วนในแต่ละข้อต่อไปนี้ เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

2. 3 : 4 เท่ากันกับ 4.5 : 6

A) True  
 B) False

1.7.3 ไม่ทำแบบฝึกทักษะ จะปรากฏจอภาพดังนี้



3. 2.1 : 3.2 เท่ากันกับ 6.3 : 9.8

A) True  
 B) False

ยังไม่ได้ออกคำตอบ

ดับเบิลคลิกที่ไอคอนนี้เพื่อเลื่อน/เปลี่ยนข้อแบบฝึกทักษะ

<< >>



1.8 เมื่อดูรายงานผลการทำแบบฝึกทักษะและเฉลยแบบฝึกทักษะ จะปรากฏภาพ ดังนี้



เมื่อคลิกเมาส์ตรงปุ่ม **ออกจากแบบทดสอบ** จะปรากฏจอภาพ ดังนี้



1.9 เมื่อจบบทเรียนแล้วให้ใช้คลิกเมาส์ตรงปุ่ม  
ของบทเรียน จะปรากฏจอภาพ ดังนี้



เพื่อกลับสู่หน้าแรก



1.10 เมื่อกลับสู่หน้าแรกของบทเรียน นักเรียนสามารถเข้าไปดูผู้จัดทำและบรรณานุกรมได้ โดยให้คลิกเมาส์ตรงหมายเลข **3** เพื่อดูผู้จัดทำบทเรียน และตรงหมายเลข **4** เพื่อดูบรรณานุกรม จะปรากฏจอภาพ ดังนี้



กดหมายเลข **3** กดหมายเลข **4** จะปรากฏจอภาพตามลำดับ ดังนี้



1.11 หากต้องการปิดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ให้คลิกเมาส์ตรงปุ่ม ออกจากบทเรียน

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวสกุณา เรืองทิพย์
วัน เดือน ปีเกิด	7 มีนาคม พ.ศ. 2530
สถานที่เกิด	อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ประวัติการศึกษา	- พ.ศ.2552 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วิชาเอกคณิตศาสตร์และระบบสารสนเทศ - พ.ศ.2553 ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ- เพชรบุรี
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านพุน้อย ตำบลสามร้อยยอด อำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ตำแหน่ง	ครู

