



การศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่อง  
อัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ที่ 2

THE ACHIEVEMENT OF MATTHAYOMSUKSA II STUDENTS ON SOLVING RATIO AND  
PERCENTAGE WORD PROBLEMS VIA NORMAL TEACHING TOGETHER WITH BAR  
MODEL METHOD

พีรดา วิชามุข

การศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการ  
เรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE ACHIEVEMENT OF MATTHAYOMSUKSA II STUDENTS ON SOLVING  
RATIO AND PERCENTAGE WORD PROBLEMS VIA NORMAL TEACHING  
TOGETHER WITH BAR MODEL METHOD



A Thesis Submitted in partial Fulfillment of Requirements  
for MASTER OF EDUCATION (Mathematics)  
Faculty of Science Srinakharinwirot University

2018

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการแก้ไขปัญหาค้นคว้าและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่อง  
อัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี

ที่ 2

ของ

พีรดา วิชามุข

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์จัตตชัย เอกปัญญาสกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร.สุกัญญา หะยีสวและ)

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธิวรรณ ศรี  
ภิรมย์ สิรินิลกุล)

..... ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ ดร.สายัณห์ ไสระโร)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ชัยนันทราคม)



|                  |   |
|------------------|---|
| ชื่อเรื่อง       | การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 |
| ผู้วิจัย         | พีรดา วิชามุข   |
| ปริญญา           | การศึกษามหาบัณฑิต   |
| ปีการศึกษา       | 2561  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ ดร. สุกัญญา หะยีสานและ  |

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ (1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล (4) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ (5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง ได้จากการเลือกแบบเกาะกลุ่ม และผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (5) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : โจทย์ปัญหา, อัตราส่วนและร้อยละ, วิธีบาร์โมเดล

|                |   |
|----------------|---|
| Title          | THE ACHIEVEMENT OF MATTHAYOMSUKSA II<br>STUDENTS ON SOLVING RATIO AND PERCENTAGE<br>WORD PROBLEMS VIA NORMAL TEACHING TOGETHER<br>WITH BAR MODEL METHOD |
| Author         | PEERADA WICHAMUK  |
| Degree         | MASTER OF EDUCATION   |
| Academic Year  | 2018  |
| Thesis Advisor | Dr. Sukanya Hajisalah   |

The purposes of this research were as follows: (1) to study the achievement of Mathayomsuksa Two students in terms of solving ratio and percentage word problems using a normal method via normal teaching together with the Bar Model method; (2) to study the achievement of Mathayomsuksa Two students on solving ratio and percentage word problems using the Bar Model method via normal teaching together with the Bar Model method; (3) to compare the achievement of Mathayomsuksa Two students in terms of solving ratio and percentage word problems by both normal methods and the Bar Model method via normal teaching together with Bar Model method, demonstration by normal methods and the Bar Model method; (4) to study the achievement of Mathayomsuksa Two students on solving ratio and percentage word problems via normal teaching together with Bar Model method, and (5) to study the satisfaction of Mathayomsuksa Two students on ratio and percentage via normal teaching together with Bar Model method. The samples in this research was a class chosen by cluster random sampling from Mathayomsuksa Two students in the first semester of the 2018 academic year, in a school in Chonburi province. The research findings were as follows: (1) No more than 60% of all students passed the criteria with a .05 level of significance; (2) more than 60% of all students passed the criteria with a .05 level of significance; (3) the students who had the achieved a high solving ratio and percentage of word problems from the normal method and the Bar Model method were different with a .05 level of significance; (4) more than 60% of all students passed the

criteria with a .05 level of significance; and (5) the satisfaction of Mathayomsuksa Two students in terms of ratio and percentage via normal teaching together with Bar Model method was at a high level.

Keyword : word problems, ratio and percentage, Bar Model method



## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาตลอดจนความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.สุกัญญา หะยีสานและ และอาจารย์ ดร.สายัณห์ ไสระโร ผู้เป็นที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาในการทำวิจัย สนับสนุนแหล่งข้อมูล และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้มาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย อาจารย์เอนก จันทรวงูญ และอาจารย์ กัญญา กุลจรัสอนันต์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ายิ่งในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ อีกทั้งให้คำชี้แนะและปรับปรุงแก้ไขในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์และบุคลากรภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่กรุณาให้คำชี้แนะและปรับปรุงแก้ไขในระหว่างการสอบในแต่ละครั้ง รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จนปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีความเรียบร้อยและสมบูรณ์ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครูกลุ่มสาระคณิตศาสตร์โรงเรียนในจังหวัดชลบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ คุณครู และอาจารย์ทุกท่านที่คอยดูแลและเป็นกำลังให้ตลอดเวลาในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ และขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง ทุกคนที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือจนปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

พีรดา วิชามุข

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | ฉ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | ช    |
| สารบัญ.....   | ฅ    |
| สารบัญตาราง.....  | ฐ    |
| สารบัญรูปภาพ.....   | ฒ    |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1    |
| ภูมิหลัง.....   | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....  | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....   | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....  | 5    |
| ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....  | 5    |
| กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....                                      | 5    |
| ระยะเวลาที่ใช้ในงานวิจัย.....   | 5    |
| เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....  | 5    |
| ตัวแปรที่ศึกษา.....   | 5    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....  | 6    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย.....   | 9    |
| สมมติฐานการวิจัย.....   | 11   |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                             | 12   |
| 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ..... | 12   |

|  |    |
|--|----|
| 1.1 กรอบเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตาม<br>หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ..... | 12 |
| 1.2 การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ....   | 19 |
| 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบาร์โมเดล .....   | 21 |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับบาร์โมเดล .....   | 21 |
| 2.2 ความหมายของบาร์โมเดล.....  | 23 |
| 2.3 ความสำคัญของของบาร์โมเดล .....   | 23 |
| 2.4 ประเภทของบาร์โมเดล.....  | 24 |
| 2.5 บทบาทของบาร์โมเดล .....  | 28 |
| 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บาร์โมเดล .....   | 41 |
| 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจทางการเรียน.....   | 42 |
| 3.1 ความหมายของความพึงพอใจ .....   | 42 |
| 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ.....  | 43 |
| 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ .....  | 46 |
| 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเมินผลและการให้คะแนนแบบรูบริค .....  | 46 |
| 4.1 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้.....  | 46 |
| 4.2 การให้คะแนนแบบรูบริค.....  | 48 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....  | 52 |
| การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....  | 52 |
| ประชากรที่ใช้ในการวิจัย .....  | 52 |
| กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....  | 52 |
| การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....   | 52 |
| ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....  | 52 |

|   |    |
|---|----|
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล .....   | 52 |
| 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ แลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ..... | 54 |
| 3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล .....                    | 56 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....   | 57 |
| การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 58 |
| บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย .....   | 59 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 60 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....  | 72 |
| ความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป .....   | 72 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....  | 72 |
| สมมติฐานในการวิจัย .....  | 72 |
| วิธีดำเนินการวิจัย.....   | 73 |
| 1. กำหนดประชากร และเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....  | 73 |
| ประชากร .....   | 73 |
| กลุ่มตัวอย่าง.....  | 73 |
| 2. กำหนดกรอบแนวคิดของการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล.....                  | 73 |
| 3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....   | 73 |
| 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....   | 76 |
| 5. การวิเคราะห์ข้อมูล .....   | 76 |
| สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....   | 77 |



|   |     |
|---|-----|
| สรุปผลการวิจัย.....   | 77  |
| อภิปรายผลการวิจัย.....  | 78  |
| ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....   | 81  |
| ข้อเสนอแนะ .....  | 82  |
| ข้อเสนอแนะทั่วไป .....  | 82  |
| ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย.....   | 82  |
| บรรณานุกรม.....   | 83  |
| ภาคผนวก.....  | 87  |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....   | 88  |
| ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ข้อมูล.....   | 90  |
| ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้.....   | 109 |
| ภาคผนวก ง แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน.....                                | 185 |
| ภาคผนวก จ แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ.....                                 | 199 |
| ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ..... | 215 |
| ประวัติผู้เขียน.....  | 246 |

## สารบัญตาราง

|  | หน้า |
|--|------|
| ตาราง 1 การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ.....   | 20   |
| ตาราง 2 การให้คะแนนแบบวิเคราะห์.....   | 49   |
| ตาราง 3 การให้คะแนนแบบองค์รวม.....   | 50   |
| ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำใบ<br>งานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้<br>โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน<br>และร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ... | 60   |
| ตาราง 5 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการ<br>แก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล<br>ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม .....  | 63   |
| ตาราง 6 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการ<br>แก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม.....  | 64   |
| ตาราง 7 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน<br>และร้อยละ โดยการสนวนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มี<br>จำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด .....                    | 65   |
| ตาราง 8 การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อย<br>ละ โดยการสนวนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา<br>อัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน .....  | 66   |
| ตาราง 9 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน<br>และร้อยละ โดยการสนวนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มี<br>จำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด .....                    | 67   |

|   |     |
|---|-----|
| ตาราง 10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล..... | 69  |
| ตาราง 11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน...  | 91  |
| ตาราง 12 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ...  | 91  |
| ตาราง 13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ .....  | 92  |
| ตาราง 14 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มนำร่อง .....                                       | 94  |
| ตาราง 15 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มนำร่อง.....   | 94  |
| ตาราง 16 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มนำร่อง .....        | 95  |
| ตาราง 17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล .....  | 96  |
| ตาราง 18 การทดสอบภาวะการณ์แจ่มแจ้งปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....              | 103 |

## สารบัญรูปภาพ

|  | หน้า |
|--|------|
| ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย ..... | 10   |
| ภาพประกอบ 2 กระบวนการแบบจำลอง .....    | 22   |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

อัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากมีหลากหลายสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องพบเจอ และต้องอาศัยความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหา เช่น การผสมส่วนผสมต่าง ๆ ในการทำอาหารและเครื่องดื่ม การผสมส่วนผสมต่าง ๆ ในการใช้สารเคมี การเลือกสินค้าประเภทขึ้นเดียวและประเภทหลายขึ้น การเลือกซื้อสินค้าที่ลดราคา การคิดดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคาร การคิดดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน เป็นต้น ดังนั้นการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องอัตราส่วนและร้อยละจึงมีส่วนสำคัญในการประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งการประกอบอาชีพต่าง ๆ กระทรวงศึกษาธิการจึงบรรจุให้เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละอยู่ในแบบเรียนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษา กล่าวได้ว่าเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาสำคัญเนื้อหาหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนร้อยละพบปัญหาหลายประการ ดังปรากฏในงานวิจัยของประภัสสร เบ้าซารี (2554) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เช่น การคำนวณอัตราส่วนที่เท่ากัน ซึ่งนักเรียนรู้วิธีการทำอัตราส่วนให้เท่ากันโดยใช้หลักการคูณและหลักการหาร และสามารถแสดงขั้นตอนการหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่ขั้นตอนในการคำนวณของนักเรียนผิดจึงทำให้คำตอบที่ได้ผิดพลาดไป ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร ไม่เข้าใจบริบทของโจทย์ และเมื่อแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายในการแก้โจทย์ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัด สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภกาภรณ์ สว่างเมืองวรกุล (2552) ที่พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละในด้านการตีความโจทย์ปัญหาซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการ สูตร กฎ นิยาม สมบัติ การคิดคำนวณ เช่น การใช้หลักการคูณไขว้เพื่อตรวจสอบความเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนไม่ถูกต้อง กระบวนการหาค่าตัวแปรในสัดส่วน การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน หรือการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละไม่ถูกต้อง และจากงานวิจัยของ ณัฐริกา พูลเพิ่ม (2545) ที่ศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ พบว่าเนื้อหาที่นักเรียนบกพร่องได้แก่ การแก้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน การหาจำนวนที่แทนตัวแปรในสัดส่วน การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูป ร้อยละ การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ และหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยพบว่าสาเหตุของข้อบกพร่องที่พบบ่อย ได้แก่ ทักษะทางการอ่าน ทักษะการคิดคำนวณในด้าน การบวก การลบ การคูณ การหาร ด้านสัญลักษณ์ทางการคำนวณคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง และขาด ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ทำให้สรุปความคิดรวบยอดไม่ ถูกต้อง กล่าวได้ว่าปัญหาที่พบบ่อยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของ นักเรียนคือ การตีความโจทย์ปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

แนวทางการแก้ปัญหาคือ การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีหลายวิธีขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ปัญหาในขณะนั้นและไม่ตายตัว โดยอาจเริ่มต้นจากการให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา ข้อมูล และความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนด จากนั้นเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อได้วิธีการที่ เหมาะสมแล้วต้องสามารถตรวจสอบคำตอบได้และคำตอบนั้นต้องสอดคล้องกับข้อเท็จจริง โดย วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น การสร้างตาราง การให้ เหตุผล การวาดรูป และการใช้แบบจำลอง โดยวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อ ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สิทธิชัย ผ่องใส (2556) ได้พัฒนาความคิดรวบยอด และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ นักเรียนสามารถยกตัวอย่างในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในประจำวัน รวมทั้งมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งปัญหาที่ครูกำหนดให้และปัญหาที่ นักเรียนแต่งขึ้นเองได้ด้วย นอกจากนี้ ประไพ แสงไผ่ (2546) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้น เรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยเสนอแนะ แนวทางที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ดังนี้ ควรจัดกิจกรรมทบทวนและฝึกทักษะในการนำความรู้พื้นฐานมาใช้ในการแก้ปัญหา ใช้วิธีการ สอนแบบอุปนัยในการสร้างความคิดรวบยอดของอัตราส่วน ใช้โจทย์ปัญหาที่จำลองมาจาก สถานการณ์จริง และใช้คำถามตามลำดับขั้นของการแก้โจทย์ปัญหา ในประเทศสิงคโปร์มีการใช้ การเขียนแบบจำลองแบบแท่ง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาร้อยละ ทำให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็น นามธรรมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยใช้สิ่งของเป็นตัวแทนในสิ่งที่เป็นรูปธรรม วิธีการนี้จะเป็นการส่งเสริมให้ นักเรียนมีความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาและสร้างความสัมพันธ์กับสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในปัจจุบัน วิธีการนี้เป็นโอกาสให้ นักเรียนวางแผนและดำเนินการวางแผนแก้ปัญหาที่หลากหลายซึ่งเรียกว่า บาร์โมเดล

บาร์โมเดล เป็นนวัตกรรมใหม่ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน โดยให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับแผนภาพและแผนภูมิ ซึ่งบาร์โมเดลสามารถใช้ได้กับนักเรียนได้ทุกช่วงวัยตั้งแต่อนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกรรทอง ไครวีร์ (2554) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนจะต้องมีความคิดเชื่อมโยงและคิดวิเคราะห์ เด็ก 7 – 11 ปี สามารถเข้าใจเหตุผลและเข้าใจสิ่งของต่าง ๆ ในรูปแบบรูปธรรมและนามธรรมได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนมองภาพเชิงรูปธรรมได้ชัดเจน และการใช้บาร์โมเดลเป็นการช่วยส่งเสริมผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มองภาพการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องกับการพัฒนาสติปัญญาในช่วงชั้นนี้ โดย โค เทก ฮง (2007) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหา คือการช่วยให้เห็นภาพความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์นามธรรมและโครงสร้างปัญหาที่แตกต่างกันผ่านการเป็นตัวแทนภาพ นอกจากนี้ยังปรากฏการศึกษาของวลิพร อุณจิตต์ธรรม (2558) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบบาร์โมเดลเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าการใช้บาร์โมเดลในการสอนจะช่วยให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาได้ง่ายและเข้าใจมากขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 95.59 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ที่ระดับมากที่สุด และสามารถให้บาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวก ลบ หรือการชั่งตวงได้ ประสิทธิภาพของการใช้บาร์โมเดลในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เห็นได้จากประเทศสิงคโปร์ที่มีการใช้บาร์โมเดลในการจัดการเรียนรู้ โดยมีชื่อเรียกว่า สิงคโปร์บาร์โมเดล ซึ่งสร้างความสัมพันธ์กับการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีของสะเต็มศึกษาเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ในอนาคต การพิสูจน์ประสิทธิภาพของบาร์โมเดลยังเห็นได้จากการศึกษาของ มาฮันนี (2007) ที่ศึกษาผลของสิงคโปร์โมเดลร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวแบบและการวาดภาพมีประสิทธิภาพถึง 95.7% นักเรียนสามารถสร้างแนวคิดและวาดภาพออกมาเป็นตัวแบบได้ อีกทั้งนักเรียนยังสามารถเข้าใจและแก้ปัญหาได้ ส่งผลโดยตรงในการเพิ่มความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน และมีประสิทธิภาพดีเมื่อใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนร้อยละโดยใช้บาร์โมเดล จึงเป็นวิธีที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ โดยผ่านรูปธรรมความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดย

การสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่มีการจัดการเรียนการสอนในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในการจัดเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล
4. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางพัฒนาคุณภาพเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีบาร์โมเดลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาในเนื้อหาคณิตศาสตร์หัวข้ออื่น ๆ ต่อไป



## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จากทั้งหมด 13 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 520 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 37 คน โดยได้จากการเลือกแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 13 ห้อง โดยแต่ละห้องมีนักเรียนความสามารถ

### ระยะเวลาที่ใช้ในงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาเรียนจำนวน 14 คาบ ทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน 1 คาบ ทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 1 คาบ และทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 2 คาบ รวม 18 คาบ โดยแต่ละคาบใช้เวลา 50 นาที

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 14 คาบ โดยแบ่งออกเป็น

|           |             |
|-----------|-------------|
| อัตราส่วน | จำนวน 4 คาบ |
| สัดส่วน   | จำนวน 4 คาบ |
| ร้อยละ    | จำนวน 6 คาบ |

จากเนื้อหาข้างต้นมีการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 7 คาบ โดยแบ่งออกเป็น

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน | จำนวน 3 คาบ |
| การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ  | จำนวน 4 คาบ |

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## 2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.4 ความพึงพอใจทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บาร์โมเดล (Bar Model) หมายถึง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งใช้ในการอธิบายสถานการณ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ โดยแทนปริมาณของข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ คำนวณ ตีความหมายจากโจทย์ปัญหา เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. วิธีบาร์โมเดล (Bar Model Method) หมายถึง กระบวนการของบาร์โมเดลที่นำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยกระบวนการของบาร์โมเดลแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะข้อความ ระยะโครงสร้าง ระยะวิธีการและสัญลักษณ์ โดยระยะข้อความคือการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ระยะโครงสร้างคือการสร้างบาร์โมเดลเพื่อแทนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และระยะวิธีการและสัญลักษณ์คือการหาค่าหนึ่งหน่วยของบาร์โมเดลและหาคำตอบในสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

3. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการแสดงวิธีทำปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ตามหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดตัวแปร การเขียนสัดส่วน และการหาค่าของตัวแปร

4. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล หมายถึง การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยนำกระบวนการของบาร์โมเดลมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะข้อความ ระยะโครงสร้าง ระยะวิธีการและสัญลักษณ์

5. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยการแสดงวิธีทำปกติ และเพิ่มเติมการแสดงวิธีทำโดยใช้บาร์โมเดล

6. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 3 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 6 ข้อ และแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 3 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 6 ข้อ

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการประเมินดังนี้

9.1 คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียนซึ่งวัดจากใบงานเป็นรายบุคคล คิดจากใบงานเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน จากการแสดงวิธีทำปกติ ร้อยละ 10 และใบงานเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ร้อยละ 10 รวมเป็นร้อยละ 20 ของคะแนนทั้งหมด

9.2 คะแนนจากการประเมินผลจากการทำแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ คิดจากแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน จากการแสดงวิธีทำปกติ ร้อยละ 20 และแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ร้อยละ 20 รวมเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งหมด

9.3 คะแนนจากการประเมินผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ คิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งหมด

10. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการประเมินดังนี้

10.1 คะแนนจากการประเมินผลระหว่างเรียนซึ่งวัดจากใบงานเป็นรายบุคคล คิดจากใบงานเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ร้อยละ 10 และใบงานเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ร้อยละ 10 รวมเป็นร้อยละ 20 ของคะแนนทั้งหมด

10.2 คะแนนจากการประเมินผลจากการทำแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล คิดจากแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ร้อยละ 20 และแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ร้อยละ 20 รวมเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งหมด

10.3 คะแนนจากการประเมินผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล คิดเป็นร้อยละ 40 ของคะแนนทั้งหมด

11. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการ

แก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

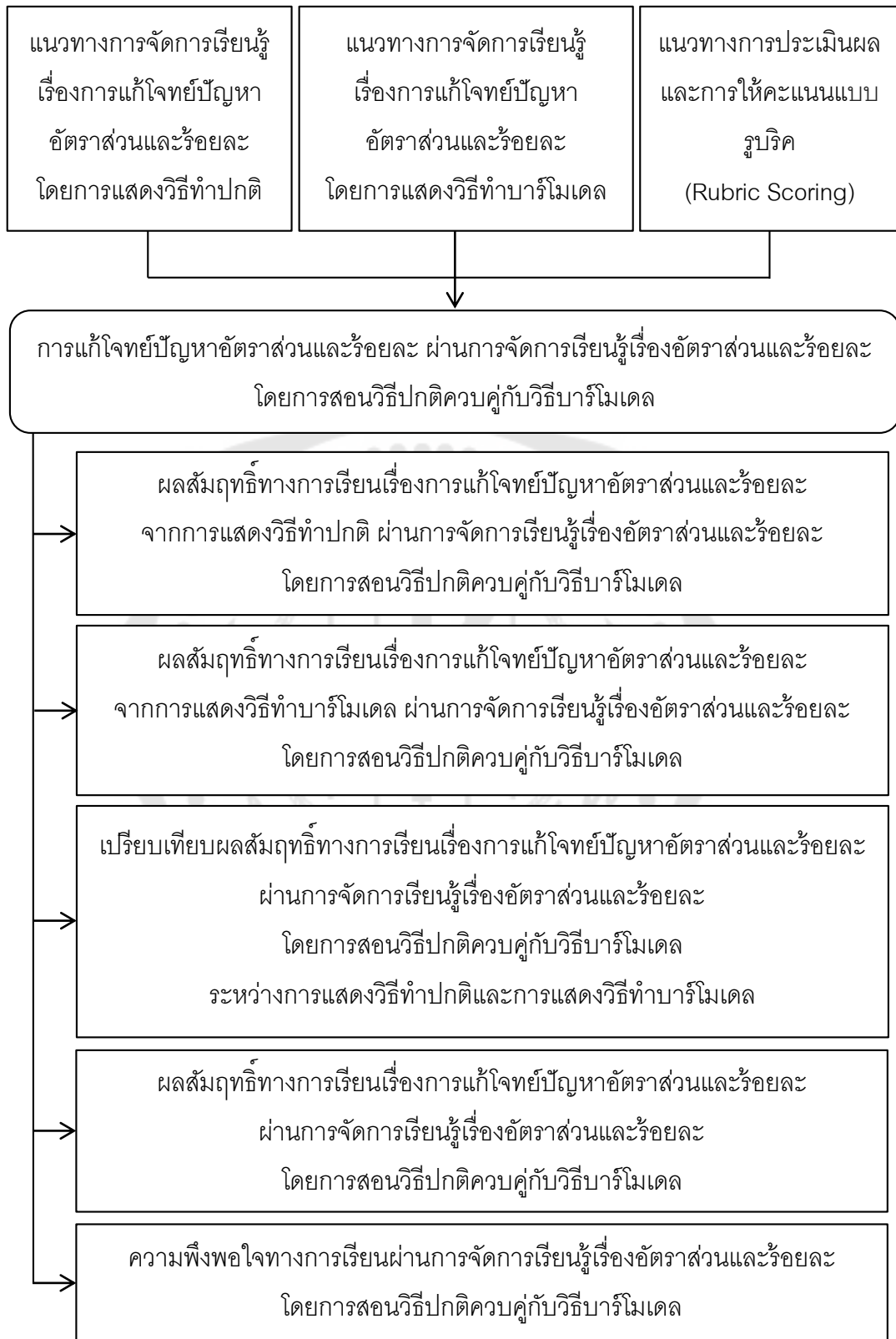
12. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการประเมินมีค่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด กล่าวคือ นักเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละได้ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป แสดงว่าผู้นั้นผ่านเกณฑ์

13. ความพึงพอใจทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ประทับใจ การให้ความร่วมมือจากการทำกิจกรรม ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ซึ่งวัดจากการประเมินโดยการใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ และความพึงพอใจทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิด ดังภาพประกอบ 1





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บาร์โมเดล
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจทางการเรียน
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเมินผลและการให้คะแนนแบบรูปรีด

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

##### 1.1 กรอบเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาสำคัญอีกเนื้อหาหนึ่ง เนื่องจากเป็นเรื่องที่ปรากฏบ่อยในชีวิตประจำวัน ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดให้มีการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาจะประกอบด้วยอัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากันอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน และร้อยละ โดยมีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ดังนี้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง



## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอัตราส่วนและร้อยละ ดังนี้

สาระสำคัญ

1. อัตราส่วนของปริมาณ  $a$  ต่อปริมาณ  $b$  เขียนแทนด้วย  $a : b$  หรือเขียนให้อยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  ได้ ซึ่งเรียก  $a$  ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน และเรียก  $b$  ว่าจำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน โดย  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนบวก

2. การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ ทำได้โดยการใช้หลักการคูณหรือหลักการหารอัตราส่วนที่กำหนดให้ด้วยจำนวนบวก

ตัวอย่าง จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน  $12 : 16$

ใช้หลักการคูณ

คูณอัตราส่วนด้วย 2 จะได้อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน  $12 : 16$  คือ  $24 : 32$

ใช้หลักการหาร

หารอัตราส่วนด้วย 4 จะได้อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน  $12 : 16$  คือ  $3 : 4$

3. การตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่ ทำได้โดยการทำจำนวนหลังของสองอัตราส่วนที่ต้องการตรวจสอบว่าเป็นอัตราส่วนที่เท่ากันให้เท่ากันหรือการคูณไขว้

ตัวอย่าง ตรวจสอบว่าอัตราส่วน  $6 : 9$  และ  $8 : 12$  เท่ากันหรือไม่

วิธีที่หนึ่ง การทำจำนวนหลังของสองอัตราส่วนให้เท่ากัน

เนื่องจาก จำนวนหลังของสองอัตราส่วนคือ 9 และ 12

เมื่อทำจำนวนหลังให้เท่ากันจะได้ 36

ซึ่งอัตราส่วน  $6 : 9$  จะได้อัตราส่วนใหม่เป็น  $24 : 36$

และอัตราส่วน  $8 : 12$  ได้อัตราส่วนใหม่เป็น  $24 : 36$

ดังนั้นจำนวนแรกของทั้งสองอัตราส่วนเท่ากัน

นั่นคือ อัตราส่วน  $6 : 9$  และ  $8 : 12$  เท่ากัน

วิธีที่สอง การคูณไขว้

ทำได้โดยเปลี่ยนอัตราส่วนให้อยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  จะได้  $\frac{6}{9}$  และ  $\frac{8}{12}$

เมื่อคูณไขว้จะได้  $\frac{6}{9} \times \frac{8}{12}$

นั่นคือ พิจารณา  $6 \times 12$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $72$  และ  $9 \times 8$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $72$

สรุปได้ว่า อัตราส่วน  $6 : 9$  และ  $8 : 12$  เท่ากัน

4. การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน แทนการเปรียบเทียบปริมาณหลาย ๆ ปริมาณ สามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนทั้งสามจำนวนจากสองอัตราส่วนเหล่านั้น ด้วยการทำให้ปริมาณของสิ่งที่เป็นตัวร่วมในสองอัตราส่วนให้เป็นปริมาณที่เท่ากัน โดยใช้หลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน

ตัวอย่าง จงหา  $a : b : c$  โดยที่อัตราส่วน  $a : b = 2 : 3$  และ  $b : c = 4 : 1$

จากอัตราส่วนทั้งสองข้างต้นมีปริมาณ  $b$  เป็นตัวร่วมในสองอัตราส่วน

ดังนั้นจะต้องทำให้  $b$  เป็นปริมาณที่เท่ากัน

นั่นคือการหา ค.ร.น. ของ  $3$  และ  $4$  คือ  $12$

ดังนั้น อัตราส่วน  $a : b = 2 : 3$  จะได้อัตราส่วนใหม่เป็น  $2 \times 4 : 3 \times 4 = 8 : 12$

และอัตราส่วน  $b : c = 4 : 1$  จะได้อัตราส่วนใหม่เป็น  $4 \times 3 : 1 \times 3 = 12 : 3$

นั่นคือ  $a : b : c = 8 : 12 : 3$

5. การหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ ทำได้โดยเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  และใช้วิธีการแก้สมการปกติ หรือใช้หลักการคูณไขว้

ตัวอย่าง จงหาค่า  $a$  ในสัดส่วน  $a : 6 = 8 : 24$

เขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูป  $\frac{a}{b}$  จะได้  $\frac{a}{6} = \frac{8}{24}$

ใช้วิธีการแก้สมการปกติ  $a = \frac{8}{24} \times 6$

$$a = 2$$

6. การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้ลำดับการคิด 3 ลำดับ โดยโจทย์ปัญหาสัดส่วนแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด : กำหนดอัตราส่วนและปริมาณที่ทราบค่าหนึ่งปริมาณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ปริมาณที่เหลือที่ไม่ทราบค่า

ผลต่างของแต่ละปริมาณ

ผลรวมของแต่ละปริมาณ

ตัวอย่าง เชือกเส้นหนึ่งถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนโดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 3 โดยความยาวของเชือกเส้นที่สองยาว 21 เซนติเมตร อยากทราบว่าความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งยาวเท่าไร

วิธีทำ กำหนดให้ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งเป็น  $a$  เซนติเมตร

อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 3

ความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 21 เซนติเมตร

เขียนสัดส่วนได้  $5 : 3 = a : 21$

จะได้ว่า

$$\frac{5}{3} = \frac{a}{21}$$

$$\frac{5}{3} \times 21 = a$$

$$35 = a$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งคือ 35 เซนติเมตร

ประเภทที่ 2

สิ่งที่โจทย์กำหนด : กำหนดอัตราส่วนและผลรวมของปริมาณสองปริมาณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ปริมาณของแต่ละปริมาณ

ผลต่างของทั้งสองปริมาณ

ตัวอย่าง เชือกเส้นหนึ่งยาว 248 เซนติเมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนโดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 3 อยากทราบว่าความยาวของเชือกแต่ละเส้นยาวเท่าไร

วิธีทำ กำหนดให้ ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งเป็น  $a$  เซนติเมตร

ความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น  $b$  เซนติเมตร

อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น  $5 : 3$

ซึ่งความยาวของเชือกทั้งสองเส้นรวมเป็น 248 เซนติเมตร

ดังนั้นอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองต่อ

ผลรวมความยาวของเชือกทั้งสองเส้นเป็น  $5 : 3 : 8$

เขียนสัดส่วนได้  $5 : 8 = a : 248$  และ  $3 : 8 = b : 248$

จะได้

$$\frac{5}{8} = \frac{a}{248}$$

$$\frac{5}{8} \times 248 = a$$

$$155 = a$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งคือ 155 เซนติเมตร

และ

$$\frac{3}{8} = \frac{b}{248}$$

$$\frac{3}{8} \times 248 = b$$

$$93 = b$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่สองคือ 93 เซนติเมตร

ประเภทที่ 3

สิ่งที่โจทย์กำหนด : กำหนดอัตราส่วนและผลต่างของปริมาณสองปริมาณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ปริมาณของแต่ละปริมาณ

ผลรวมของแต่ละปริมาณ

ตัวอย่าง เชือกเส้นหนึ่งถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนโดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น  $5 : 3$  โดยผลต่างความยาวของเชือกทั้งสองเส้นเป็น 36 เซนติเมตร อยากทราบว่าความยาวของเชือกแต่ละเส้นยาวเท่าไร

วิธีทำ กำหนดให้ ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งเป็น  $a$  เซนติเมตร

ความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น  $b$  เซนติเมตร

อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น  $5 : 3$

ผลต่างความยาวของเชือกทั้งสองเส้นเป็น 36 เซนติเมตร

ดังนั้น อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองต่อ

ผลต่างความยาวของเชือกทั้งสองเส้นเป็น 5 : 3 : 2

เขียนสัดส่วนได้  $5 : 2 = a : 36$  และ  $3 : 2 = b : 36$

จะได้

$$\frac{5}{2} = \frac{a}{36}$$

$$\frac{5}{2} \times 36 = a$$

$$90 = a$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งคือ 90 เซนติเมตร

และ

$$\frac{3}{2} = \frac{b}{36}$$

$$\frac{3}{2} \times 36 = b$$

$$54 = b$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่สองคือ 54 เซนติเมตร

7. การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ ทำได้โดยการทำให้จำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 โดยใช้หลักการคูณหรือหลักการหาร ซึ่งจะได้จำนวนแรกของอัตราส่วนเป็นค่าร้อยละ

ตัวอย่าง จงเขียนอัตราส่วน 3 : 10 ให้อยู่ในรูปร้อยละ

วิธีทำ จากอัตราส่วน 3 : 10 ทำให้จำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 โดยการคูณด้วย 10

ได้อัตราส่วนใหม่เป็น 30 : 100

ดังนั้น อัตราส่วน 3 : 10 คิดเป็นร้อยละ 30

8. การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน ทำได้โดยเขียนร้อยละให้อยู่ในรูป  $\frac{a}{100}$

แล้วเขียนเป็นอัตราส่วน  $a : 100$  หรือร้อยละ  $a$  เขียนเป็นอัตราส่วนได้  $a : 100$

ตัวอย่าง จงเขียนร้อยละ 45 ให้อยู่ในรูปอัตราส่วน

วิธีทำ ร้อยละ 45 หมายถึง มี 45 ส่วน ใน 100 ส่วน

เขียนในรูป  $\frac{a}{100}$  ได้ว่า  $\frac{45}{100}$

ดังนั้น ร้อยละ 45 เขียนเป็นอัตราส่วนได้ 45 : 100

9. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละสามารถแก้ปัญหาโดยใช้ลำดับการคิด 3 ลำดับ โดยโจทย์ปัญหาร้อยละแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด : กำหนดร้อยละของปริมาณใดปริมาณหนึ่ง

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ปริมาณที่ได้จากสิ่งที่กำหนด

ตัวอย่าง 30% ของ 70 มีค่าเท่ากับเท่าใด

วิธีทำ 30% ของ 70 มีค่าเท่ากับเท่าใด หมายความว่า ถ้ามี 30 ส่วน ใน 100 ส่วน แล้วจะมีกี่ส่วนใน 70 ส่วน

กำหนดให้มี  $a$  ส่วนใน 70 ส่วน

$$\text{เขียนสัดส่วนได้ว่า } \frac{30}{100} = \frac{a}{70}$$

$$\text{จะได้ } \frac{30}{100} \times 70 = a$$

$$21 = a$$

นั่นคือ 30% ของ 70 มีค่าเท่ากับ 21

ประเภทที่ 2

สิ่งที่โจทย์กำหนด : กำหนดปริมาณสองปริมาณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ความสัมพันธ์ที่เป็นร้อยละของสองปริมาณที่กำหนด

ตัวอย่าง 8 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 32

วิธีทำ 8 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 32 หมายความว่า ถ้ามี 8 ส่วน ใน 32 ส่วน แล้วจะมีกี่ส่วนใน 100 ส่วน

กำหนดให้ 8 เป็น  $a\%$  ของ 32

$$a\% \text{ หมายถึง } \frac{a}{100}$$

$$\text{เขียนสัดส่วนได้ว่า } \frac{8}{32} = \frac{a}{100}$$

$$\text{จะได้ } \frac{8}{32} \times 100 = a$$

$$25 = a$$

นั่นคือ 8 เป็น 25% ของ 32

ประเภทที่ 3

สิ่งที่โจทย์กำหนด : กำหนดปริมาณที่หนึ่งและความสัมพันธ์ที่เป็นร้อยละของปริมาณที่หนึ่งและปริมาณที่สอง

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ปริมาณที่สอง

ตัวอย่าง 12 เป็น 15% ของจำนวนใด

วิธีทำ 12 เป็น 15% ของจำนวนใด หมายความว่า ถ้ามี 15 ส่วน ใน 100 ส่วน แล้วจะมี 12 ส่วนในกี่ส่วน

กำหนดให้ 12 เป็น 15% ของ  $a$

$$\text{เขียนสัดส่วนได้ว่า } \frac{12}{a} = \frac{15}{100}$$

$$\text{จะได้ } 12 = \frac{15}{100} \times a$$

$$12 \times \frac{100}{15} = a$$

$$80 = a$$

นั่นคือ 12 เป็น 15% ของ 80

จากสาระสำคัญข้างต้นผู้วิจัยได้มีการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยครอบคลุมเนื้อหาดังกล่าว

## 1.2 การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สสวท. (2555) ได้กล่าวว่าปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้สอดแทรกแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการนำคณิตศาสตร์ไปไว้ในเนื้อหาสาระ ซึ่งได้แก่ ความรู้สึกเชิงจำนวน การตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความรู้สึกเชิงปริภูมิ แบบรูป และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแนวคิดเหล่านี้ได้ระบุไว้ในหลักสูตรปัจจุบันอย่างชัดเจน เพื่อให้ครูตระหนักถึงความสำคัญและนำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลดีกับนักเรียน ดังนั้นครูจึงควรตระหนักและคำนึงถึงการสอดแทรกแนวคิดที่จะพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ เหล่านี้ รวมถึงกิจกรรมที่เน้นการฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามความเหมาะสมของเนื้อหาในสาระหลัก ๆ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างครบถ้วน และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยท่านอื่น ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

| ชื่อผู้วิจัย                | การจัดการเรียนรู้  |
|-----------------------------|--|
| สิริมา สาระพล<br>(2547)     | จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยการใช้ตัวแทน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2   |
| ณัฐกฤตา ปัตตาลาโพ<br>(2553) | จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการประยุกต์ของอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2   |
| วาสนา ภูมิ<br>(2557)        | การจัดการเรียนที่เน้นวิชาการมากกว่าสภาพความเป็นจริง ทำให้ผู้เรียนไม่เห็นประโยชน์ของการเรียน ครูจึงควรหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ด้วยการเป็นผู้กำกับตนเอง เป็นนักแก้ปัญหาที่ได้ผลและเพื่อให้สามารถสนองความต้องการที่แตกต่างของนักเรียน โดยใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 |
| ชลพร เมียนเพชร<br>(2556)    | พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  |
| บุญช่วย ภักดี<br>(2556)     | จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขที่เน้นการปฏิบัติ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และการเรียนอย่างมีความสุข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  |



## ตาราง 1 (ต่อ)

| ชื่อผู้วิจัย           | การจัดการเรียนรู้  |
|------------------------|--|
| ศราวุธ จอมนำ<br>(2557) | จัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 |

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นพบว่าการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นมีวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งมีทั้งการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยการใช้ตัวแทน ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดียโดยใช้ภาพการ์ตูน และจากข้อเสนอแนะของประไพ แดงไผ่ (2546) ที่ได้กล่าวไว้ว่าควรจัดกิจกรรมทบทวนและฝึกทักษะในการนำความรู้พื้นฐานมาใช้ในการแก้ปัญหา ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยในการสร้างความคิดรวบยอดของอัตราส่วน ใช้โจทย์ปัญหาที่จำลองมาจากสถานการณ์จริง และใช้คำถามตามลำดับขั้นของการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดการเรียนรู้โดยการใช้ตัวแทนภาพหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบาร์โมเดล

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับบาร์โมเดล

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับบาร์โมเดล ซึ่งจะเป็นทฤษฎีกระบวนการของแบบจำลองตามแนวคิดของ เครนส์ และกรีโน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เครนส์ และกรีโน (1985) ได้เสนอกระบวนการแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแบ่งกระบวนการแบบจำลองนี้ออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

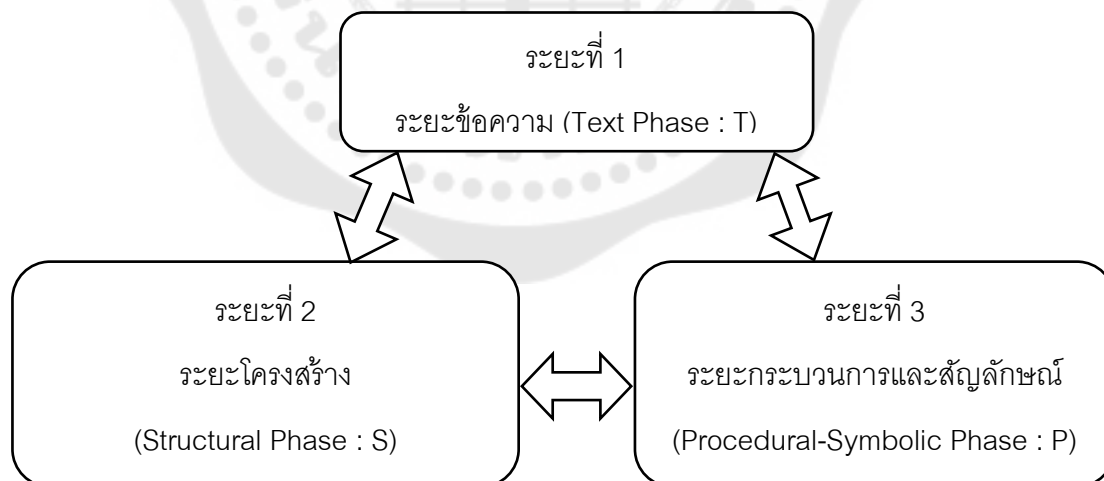
ระยะที่ 1 ระยะข้อความ (Text Phase : T) ในระยะนี้จะให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา แล้วทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา วิเคราะห์และตีความจากโจทย์ปัญหา เพื่อให้ทราบถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการหา ซึ่งในการอ่านโจทย์ปัญหานั้นนักเรียนสามารถทำได้มากกว่าหนึ่งครั้งหรือจนกว่าจะเข้าใจในบริบทของโจทย์

ระยะที่ 2 ระยะโครงสร้าง (Structural Phase : S) ในระยะนี้จะให้นักเรียนเปลี่ยนข้อมูลที่ได้ให้เป็นประโยคภาษา ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในระยะที่ 1 มาสร้าง

แบบจำลอง หากนักเรียนไม่สามารถสร้างแบบจำลองได้ ให้นักเรียนย้อนกลับไปตรวจสอบความถูกต้องในระยะที่ 1 ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการหานั้นนักเรียนกำหนดถูกต้องหรือไม่ ซึ่งขั้นนี้สามารถตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้จากการสร้างแบบจำลอง

ระยะที่ 3 ระยะกระบวนการและสัญลักษณ์ (Procedural-Symbolic Phase : P) หลังจากที่นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองในระยะที่ 2 ได้แล้ว ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรเพื่อแทนปริมาณที่ไม่ทราบค่าหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการหา จากนั้นให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของปริมาณที่ทราบค่าและปริมาณที่ไม่ทราบค่าจากแบบจำลอง แล้วนำมาสร้างเป็นสมการพีชคณิตหรือสมการเลขคณิต และใช้ความรู้ที่มีแก่สมการเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนสามารถย้อนกลับไปตรวจสอบความถูกต้องโดยเทียบกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น

จากทั้งสามระยะของแบบจำลอง ในการแก้โจทย์ปัญหานักเรียนไม่จำเป็นต้องทำทั้งสามระยะหรือทำเรียงลำดับจากระยะที่ 1 ไประยะที่ 2, 3 ตามลำดับ ซึ่งในบางสถานการณ์นักเรียนสามารถใช้เพียงแค่ระยะที่ 1 และ 2 เท่านั้นก็สามารถหาคำตอบได้ หรือสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากระยะที่ 1 ไประยะที่ 3 ได้ อย่างไรก็ตามนักเรียนสามารถใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแบบจำลองเพียง 3 ระยะ ก็สามารถหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 กระบวนการแบบจำลอง

## 2.2 ความหมายของบาร์โมเดล

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของบาร์โมเดลดังนี้

กรรทอง ไครีและ ฉวีวรรณ แก้วไทรสะ (2554) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นยุทธวิธีที่ทำให้ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ข้อความจากโจทย์ปัญหา นำมาเชื่อมโยงกับความคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้ววาดออกมาเป็นรูปบาร์หรือวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

สุรชน อินทสังข์ (2558, พฤษภาคม - มิถุนายน) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์โดยการเขียนรูป ซึ่งทำให้ผู้เขียนมีทักษะในการแก้ปัญหาสูงขึ้นและสอดคล้องกับการทำงานของสมอง

โฮเวน และแกร์ลิด (2007) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดล เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง เป็นหนึ่งในยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวาดภาพสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ นำไปใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบ อัตราส่วน สัดส่วน และอัตราการเปลี่ยนแปลง สามารถสื่อสารให้นักเรียนได้เรียนรู้ทันที และแสดงให้เห็นว่าจะใช้ข้อมูลนั้นในการแก้ปัญหาอย่างไร

ลิซ่า อิงลาร์ด (2010) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลคือตัวแทนภาพที่สร้างความสัมพันธ์เกี่ยวกับปริมาณหรือสิ่งที่เป็นนามธรรม เพื่อเชื่อมโยงกับหลักการทางคณิตศาสตร์ เช่น ฟังก์ชัน เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วน และพีชคณิต

ยิป บัน ฮาร์ (2010) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และพีชคณิต

จากข้างต้นที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า บาร์โมเดล หมายถึง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นแท่งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งใช้ในการอธิบายสถานการณ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ โดยแทนปริมาณของข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ คำนวณ ตีความหมายจากโจทย์ปัญหา เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

## 2.3 ความสำคัญของของบาร์โมเดล

จากความหมายของบาร์โมเดลข้างต้น ได้มีนักการศึกษาได้เพิ่มเติมในรายละเอียดของความสำคัญของบาร์โมเดลดังต่อไปนี้

โค เทก ฮง (2007) ได้กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ นั้นผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสัญลักษณ์เบื้องต้นในทางคณิตศาสตร์ซึ่งได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร โดยสัญลักษณ์เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นสามารถทำได้หลากหลายวิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้บาร์โมเดลในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ สามารถเป็นตัวแทนของปัญหาเชิงรูปธรรมได้อย่างชัดเจน สามารถใช้สิ่งของเชิงรูปธรรมเป็นสัญลักษณ์ในแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งเหมาะกับเด็กตั้งแต่อนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนจะมีความคิดเป็นระบบมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเข้าใจในสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์ใช้บาร์โมเดลในทางคณิตศาสตร์นั้นส่งผลดีอย่างยิ่งในการช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ครูสามารถตรวจสอบความถูกต้องในกระบวนการการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ อีกทั้งการเรียนการสอนวิธีนี้เป็นวิธีที่สามารถเชื่อมโยงกับข้อเท็จจริงในชีวิตประจำวันได้

ยิป บัน ฮาร์ (2010) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนสามารถสะท้อนถึงการเป็นตัวแทนเพื่อเชื่อมโยงกับกลยุทธ์การคำนวณและขั้นตอนที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาเลขคณิตนั้น บาร์โมเดลจะช่วยให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดในโจทย์ปัญหา ส่วนการแก้ปัญหาพีชคณิต บาร์โมเดลจะเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ไมทราบค่าในโจทย์ปัญหา ซึ่งมีข้อดีคือช่วยให้นักเรียนได้มาซึ่งนิพจน์ทางพีชคณิต สร้างสมการพีชคณิต และได้สมการทางพีชคณิตในรูปแบบอย่างง่ายหรือลดความซับซ้อนของสมการ

จากข้างต้นทำให้ทราบว่าบาร์โมเดลมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสื่อความหมายของโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนมองเห็นปัญหาในเชิงรูปธรรม นำไปสู่การสร้างสมการหรือการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเหล่านั้น

#### 2.4 ประเภทของบาร์โมเดล

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้งานบาร์โมเดลทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้มีการแบ่งประเภทของบาร์โมเดลไว้ดังนี้

สุวัชน อินทสังข์ (2558, พฤษภาคม - มิถุนายน) ใช้ลักษณะของโจทย์ปัญหา ในการแบ่งประเภทของบาร์โมเดล ซึ่งแบ่งได้ 5 ประเภท ดังนี้

| ประเภทของบาร์โมเดล   | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล  |
|--|---|
| ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br>(Part – Whole)<br>สำหรับการบวกและการลบ | 1. ทราบค่าส่วนย่อยทุกค่า และต้องการทราบค่าส่วนรวม<br>2. ทราบค่าส่วนรวมและส่วนย่อยเพียงหนึ่งส่วน และต้องการทราบค่าส่วนย่อยที่เหลือ       |
| การเปรียบเทียบ<br>(Comparison)<br>สำหรับการบวกและการลบ       | 1. ทราบค่าส่วนย่อยเพียงส่วนเดียว และต้องการทราบค่าส่วนย่อยที่เหลือโดยส่วนย่อยนี้มีการเปรียบเทียบหรือมีความสัมพันธ์กับส่วนย่อยที่ทราบค่า |

| ประเภทของบาร์โมเดล  | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล   |
|---|--|
|   | 2. ทราบค่าส่วนย่อยทั้งสองส่วน และต้องการทราบผลต่างระหว่างทั้งสองส่วนย่อย   |
| ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br>(Part – Whole)<br>สำหรับการคูณและการหาร | 1. ทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วน และต้องการทราบค่าส่วนรวม โดยที่ส่วนรวมเป็นการนำส่วนย่อยที่เท่ากันหลาย ๆ ส่วนมารวมกัน<br>2. ทราบค่าส่วนรวม และต้องการทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วน โดยที่ส่วนรวมถูกแบ่งเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน<br>3. ทราบค่าส่วนย่อยและส่วนรวม และต้องการทราบจำนวนของส่วนย่อย โดยที่ส่วนรวมถูกแบ่งเป็นส่วนย่อยเท่า ๆ กัน                  |
| การเปรียบเทียบ<br>(Comparison) สำหรับการคูณและการหาร          | 1. ทราบค่าส่วนย่อยของปริมาณที่หนึ่ง และต้องการทราบค่าส่วนรวมของปริมาณที่สอง โดยที่ปริมาณที่สองเป็นส่วนรวมของปริมาณที่หนึ่งที่เท่ากันหลาย ๆ ส่วน<br>2. ทราบค่าส่วนรวมของปริมาณที่สอง และต้องการทราบค่าส่วนย่อยของปริมาณที่หนึ่ง โดยที่ปริมาณที่หนึ่งเป็นส่วนย่อยเพียงส่วนเดียวของปริมาณที่สอง<br>3. เปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณในรูปแบบอัตราส่วน |
| เศษส่วน   | ทราบค่าส่วนรวม และต้องการทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วนหรือมากกว่านั้น   |

สวี ฟอง และ เคอร์รี ดี (2009) ใช้การสร้างหรือการวาดบาร์โมเดล ในการแบ่งประเภทของบาร์โมเดล ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

| ประเภทของบาร์โมเดล                             | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล |
|--|--|
| ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br>(Part – Whole)           | 1. สมการเลขคณิต<br>2. สมการพีชคณิต             |
| การเปรียบเทียบ<br>(Comparison)                 |  |
| การคูณ การหาร<br>(Multiplication and Division) |  |

ลีซ่า อิงลาร์ด (2010) ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้เพียงขั้นตอนเดียวในการหาคำตอบ ในการแบ่งประเภทของบาร์โมเดล ซึ่งแบ่งได้ 4 ประเภท ดังนี้

| ประเภทของบาร์โมเดล   | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล  |
|--|---|
| <p>ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br/>(Part – Whole)<br/>สำหรับการบวกและการลบ</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องการทราบค่าส่วนรวม ซึ่งหาได้จากการนำส่วนย่อยทั้งหมดมารวมกัน</li> <li>2. ต้องการทราบค่าส่วนย่อย ซึ่งหาได้จากการนำส่วนย่อยที่ทราบค่าไปหักออกจากส่วนรวม</li> </ol>  |
| <p>การเปรียบเทียบ<br/>(Comparison)<br/>สำหรับการบวกและการลบ</p>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องการทราบค่าปริมาณที่มากกว่า ซึ่งหาได้จากการนำผลต่างระหว่างปริมาณที่มากกว่าและปริมาณที่น้อยกว่าไปรวมกับปริมาณที่น้อยกว่า</li> <li>2. ต้องการทราบค่าผลต่างระหว่างปริมาณที่มากกว่าและปริมาณที่น้อยกว่า ซึ่งหาได้จากการนำปริมาณที่น้อยไปหักออกจากค่าปริมาณที่มากกว่า</li> <li>3. ต้องการทราบค่าปริมาณที่น้อยกว่า ซึ่งหาได้จากการนำผลต่างระหว่างปริมาณที่มากกว่าและปริมาณที่น้อยกว่าไปหักออกจากปริมาณที่มากกว่า</li> </ol>                              |
| <p>ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br/>(Part – Whole)<br/>สำหรับการคูณและการหาร</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องการทราบค่าส่วนรวม ซึ่งหาได้จากการนำจำนวนส่วนย่อยที่เท่ากันทั้งหมดคูณด้วยค่าส่วนย่อยส่วนเดียว</li> <li>2. ต้องการทราบค่าส่วนย่อย ซึ่งหาได้จากการนำส่วนรวมหารด้วยจำนวนส่วนย่อยที่เท่ากันทั้งหมด</li> </ol>  |
| <p>การเปรียบเทียบ<br/>(Comparison)<br/>สำหรับการคูณและการหาร</p>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต้องการทราบค่าส่วนรวมของปริมาณที่สอง โดยที่ปริมาณที่สองเป็นส่วนรวมของปริมาณที่หนึ่งที่เท่ากันหลาย ๆ ส่วน หาได้จากการนำค่าของส่วนย่อยของปริมาณที่หนึ่งไปคูณกับจำนวนของส่วนย่อยของปริมาณที่หนึ่งที่รวมกันเป็นส่วนรวม</li> <li>2. ต้องการทราบค่าส่วนย่อยของปริมาณที่หนึ่ง โดยที่ปริมาณที่หนึ่งเป็นส่วนย่อยเพียงส่วนเดียวของปริมาณที่สอง หาได้จากการนำค่าของส่วนรวมของปริมาณที่สองหารด้วยจำนวนของส่วนย่อยของปริมาณที่หนึ่งที่รวมกันเป็นส่วนรวม</li> </ol> |

ยิป บัน ฮาร์ (2010) ใช้การใช้งานบาร์โมเดล ในการแบ่งประเภทของบาร์โมเดล ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

| ประเภทของบาร์โมเดล                   | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล  |
|--------------------------------------|---|
| ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br>(Part – Whole) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วนและส่วนรวม ดังนั้นการหาค่าส่วนย่อยที่ไม่ทราบค่า จึงมาจากการนำส่วนย่อยทั้งหมดไปหักออกจากส่วนรวม</li> <li>2. ทราบค่าส่วนย่อยทั้งหมด ดังนั้นการหาค่าส่วนรวมจึงมาจากการนำส่วนย่อยทั้งหมดมารวมกัน</li> <li>3. ส่วนย่อยมีมากกว่าสองส่วน ดังนั้นการหาค่าส่วนรวมจึงมาจากการนำส่วนย่อยทั้งหมดมารวมกัน</li> </ol>                   |
| การเปรียบเทียบ<br>(Comparison)       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วน และต้องการทราบค่าส่วนรวม โดยที่ส่วนรวมเป็นการนำส่วนย่อยที่เท่ากันหลาย ๆ ส่วนมารวมกัน</li> <li>2. ทราบค่าส่วนรวม และต้องการทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วน โดยที่ส่วนรวมถูกแบ่งเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน</li> <li>3. ทราบค่าส่วนย่อยและส่วนรวม และต้องการทราบจำนวนของส่วนย่อย โดยที่ส่วนรวมถูกแบ่งเป็นส่วนย่อยเท่า ๆ กัน</li> </ol> |
| ก่อน – หลัง<br>(Before – After)      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณโดยใช้ผลต่างของทั้งสองปริมาณ</li> <li>2. เปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณโดยใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณสองปริมาณ</li> </ol>   |

โค เทก ฮง (2007) ใช้รูปแบบของบาร์โมเดล ในการแบ่งประเภทของบาร์โมเดล ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

| ประเภทของบาร์โมเดล                   | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล   |
|--------------------------------------|--|
| ส่วนรวม – ส่วนย่อย<br>(Part – Whole) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ส่วนรวมสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยได้สองส่วน เมื่อทราบค่าส่วนย่อยทั้งสองส่วน ดังนั้นการหาค่าส่วนรวมจึงมาจากการนำส่วนย่อยทั้งหมดมารวมกัน</li> <li>2. เมื่อทราบค่าส่วนรวมและส่วนย่อยเพียงส่วนเดียว ดังนั้นการหาค่าส่วนย่อยส่วนที่เหลือได้จากการนำส่วนย่อยที่ทราบค่ามาลบออกจากส่วนรวม</li> </ol> |

| ประเภทของบาร์โมเดล          | ลักษณะของโจทย์ที่สอดคล้องกับประเภทของบาร์โมเดล   |
|-----------------------------|--|
|                             | <p>3. ส่วนรวมสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยได้มากกว่าสองส่วน โดยที่แต่ละส่วนเท่า ๆ กัน เมื่อทราบค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วน ดังนั้นการหาค่าส่วนรวมจึงมาจากการนำค่าส่วนย่อยหนึ่งส่วนคูณกับจำนวนส่วนย่อยทั้งหมด</p> <p>4. ส่วนรวมสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยได้มากกว่าสองส่วน โดยที่แต่ละส่วนเท่า ๆ กัน เมื่อทราบค่าส่วนรวม ดังนั้นการหาค่าของส่วนย่อยหรือจำนวนส่วนย่อยจึงมาจากการนำค่าส่วนรวมหารด้วยจำนวนส่วนย่อยหรือค่าของส่วนย่อยตามลำดับ</p> |
| การเปรียบเทียบ (Comparison) | <p>1. ต้องการทราบความสัมพันธ์ของปริมาณสองปริมาณโดยเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งใช้ผลต่างของทั้งสองปริมาณ</p> <p>2. เปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณโดยใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณสองปริมาณ</p>   |
| การเปลี่ยนแปลง (Change)     | ใช้เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าใหม่และค่าเดิมของปริมาณเดิมหลังจากที่มีการเปลี่ยนแปลงโดยการลดหรือเพิ่ม   |

จากการศึกษาประเภทของบาร์โมเดลข้างต้น สำหรับงานวิจัยครั้งนี้จะแบ่งประเภทของบาร์โมเดลเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ส่วนย่อย – ส่วนรวม (Part – Whole) และ การเปรียบเทียบ (Comparison)

## 2.5 บทบาทของบาร์โมเดล

จากงานวิจัยของ ยิป บัน ฮาร์ (2010) และ สวี ฟอง และ เคอร์รี ลี (2009) ได้กล่าวว่าบทบาทของบาร์โมเดลนั้นมีการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเลขคณิตและพีชคณิตตามประเภทของบาร์โมเดล โดยปัญหานั้นมีโครงสร้างของบาร์โมเดลเป็นแบบเดียวกัน ดังนี้

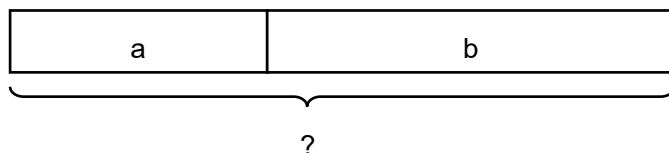
ประเภทที่ 1 Part – Whole Models (ส่วนย่อย - ส่วนรวม)  
เป็นการแบ่งส่วนรวมทั้งหมดออกเป็นส่วนย่อย 2 ส่วน หรือมากกว่า 2 ส่วน



กรณีที่ 1 ส่วนย่อยไม่เท่ากัน

การแก้ปัญหาคณิต

ทราบค่าส่วนย่อยสองส่วน (a และ b) เพื่อหาปริมาณส่วนรวม

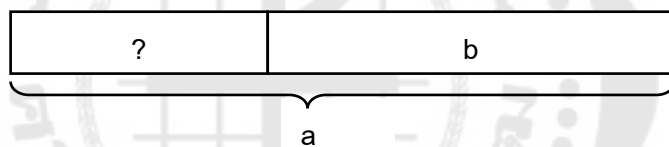


สร้างสมการเลขคณิตได้ว่า  $a + b = x$

โดยที่ x แทนค่าของส่วนรวม

การแก้ปัญหาคณิต

ทราบค่าส่วนรวมและส่วนย่อยเพียงหนึ่งส่วน (ส่วนรวมแทนด้วย a และส่วนย่อยแทนด้วย b) เพื่อหาปริมาณที่เหลือ



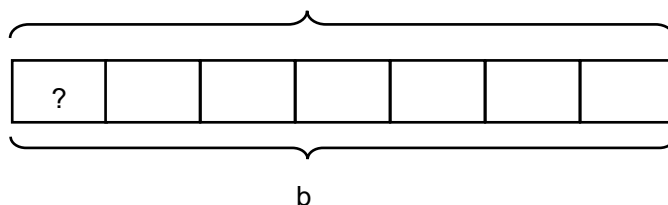
สร้างสมการพีชคณิตได้ว่า  $x + b = a$

โดยที่ x แทนส่วนย่อยที่ไม่ทราบค่า

กรณีที่ 2 ส่วนย่อยแต่ละส่วนมีปริมาณที่เท่ากัน

ส่วนรวม b แบ่งออกเป็นส่วนย่อย a ส่วน เพื่อหาค่าแต่ละส่วน

a ส่วน



การแก้ปัญหาคณิต

สร้างสมการเลขคณิตได้ว่า  $\frac{b}{a} = x$

โดยที่ x แทนค่าของส่วนย่อยแต่ละส่วน

### การแก้ปัญหาพีชคณิต

สร้างสมการพีชคณิตได้ว่า  $ax = b$

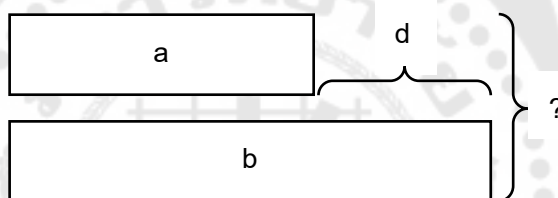
โดยที่  $x$  แทนค่าของส่วนย่อยแต่ละส่วน

### ประเภทที่ 2 Comparison Models (การเปรียบเทียบ)

ใช้แสดงแทนปริมาณสองปริมาณหรือมากกว่าสองปริมาณที่ต้องการเปรียบเทียบ

### การแก้ปัญหาเลขคณิต

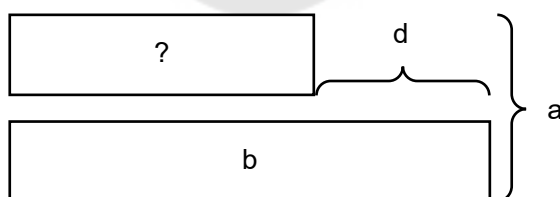
ทราบค่าส่วนที่ต้องการเปรียบเทียบ เพื่อหาปริมาณส่วนรวม



สร้างสมการเลขคณิตได้ว่า  $a + b = x$

### การแก้ปัญหาพีชคณิต

ทราบค่าส่วนที่ต้องการเปรียบเทียบเพียงส่วนเดียวและผลรวมของสองส่วนที่นำมาเปรียบเทียบ เพื่อหาปริมาณส่วนอีกส่วนที่นำมาเปรียบเทียบ

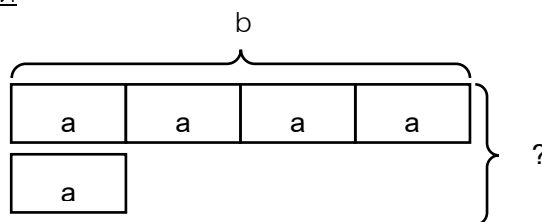


สร้างสมการพีชคณิตได้ว่า  $x + b = a$

### ประเภทที่ 3 Multiplication and Division Models (เศษส่วน)

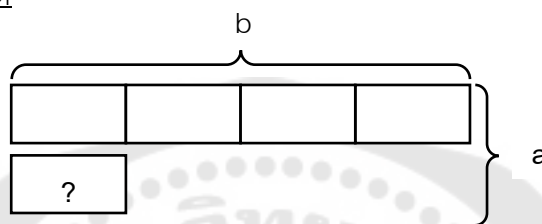
ใช้แสดงแทนปัญหาที่เป็นการคูณหรือการหาร โดยจะใช้ได้ดีในการแก้ปัญหาที่เป็นเศษส่วน

### การแก้ปัญหาเลขคณิต



สร้างสมการเลขคณิตได้ว่า  $a + b = x$

### การแก้ปัญหาพีชคณิต



สร้างสมการพีชคณิตได้ว่า  $x + b = a$

จากข้างต้นบทบาทของบาร์โมเดลนั้นมีการนำไปใช้เพื่อสร้างสมการเลขคณิตและพีชคณิต ถ้าโครงสร้างของปัญหามีความซับซ้อนน้อยกว่าเราสามารถสร้างสมการเลขคณิต และการสร้างสมการพีชคณิตถูกนำมาใช้ถ้าหากโครงสร้างของปัญหามีความซับซ้อนมากกว่า โดยในงานวิจัยครั้งนี้คือการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ดังนั้นบทบาทของบาร์โมเดลคือการนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ตามลักษณะของโจทย์ปัญหา ดังนี้

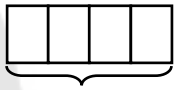
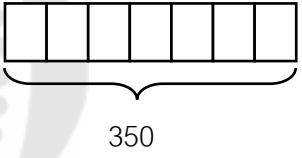
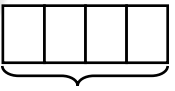
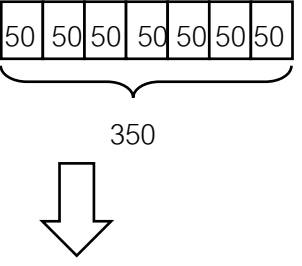
#### โจทย์ปัญหาประเภทที่ 1

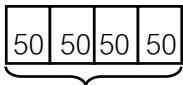
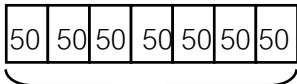
##### ลักษณะของโจทย์ปัญหา

|                         |  |
|-------------------------|--|
| สิ่งที่โจทย์กำหนด       | อัตราส่วนและปริมาณหนึ่งปริมาณ  |
| สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ | ปริมาณที่เหลือที่ไม่ทราบค่า<br>ผลรวมของทั้งสองปริมาณ<br>ผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ |

#### สถานการณ์ที่ 1

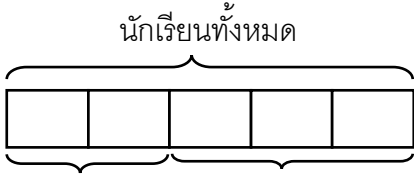
อัตราส่วนของปริมาณของน้ำตาลต่อปริมาณของเกลือเป็น 4 : 7 ถ้ามีเกลือ 350 กรัม จะมีน้ำตาลกี่กรัม

| วิธีปกติ  | วิธีบาร์โมเดล  |
|---|--|
| <p><u>ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อัตราส่วนของปริมาณของน้ำตาลต่อปริมาณของเกลือเป็น 4 : 7</li> <li>- มีเกลือ 350 กรัม</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณของน้ำตาล</li> </ul> <p>ให้ <math>x</math> แทนปริมาณน้ำตาล เมื่อมีปริมาณของเกลือ 350 กรัม</p> <p><u>ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน</u></p> <p>อัตราส่วนของปริมาณของน้ำตาลต่อปริมาณของเกลือเป็น 4 : 7</p> <p>อัตราส่วนใหม่เป็น <math>x : 350</math></p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ <math>4 : 7 = x : 350</math></p> <p><u>ขั้นที่ 3 หาค่าของตัวแปร</u></p> <p>จาก <math>4 : 7 = x : 350</math></p> <p>จะได้</p> $\frac{4}{7} = \frac{x}{350}$ $\frac{4}{7} \times 350 = x$ $200 = x$ <p>ดังนั้น ปริมาณน้ำตาลคือ 200 กรัม</p> | <p><u>ระยะข้อความ</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อัตราส่วนของปริมาณของน้ำตาลต่อปริมาณของเกลือเป็น 4 : 7</li> <li>- มีเกลือ 350 กรัม</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณของน้ำตาล</li> </ul> <p><u>ระยะโครงสร้าง</u></p> <p>ปริมาณของน้ำตาล </p> <p>ปริมาณของเกลือ </p> <p><u>ระยะวิธีการและสัญลักษณ์</u></p> <p>ปริมาณของน้ำตาล </p> <p>ปริมาณของเกลือ </p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>ปริมาณของน้ำตาล </p> <p>ปริมาณของเกลือ </p> <p>ดังนั้น ปริมาณของน้ำตาลคือ 200 กรัม</p> |
|--|---|

### สถานการณ์ที่ 2

ในห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนชาย 20 คน โดยอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 3 อยากทราบว่า ห้องเรียนห้องนี้มีนักเรียนชายต่างจากนักเรียนหญิงกี่คน

| วิธีปกติ  | วิธีบาร์โมเดล  |
|---|--|
| <p><u>ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนชาย 20 คน</li> <li>- อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 3</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องเรียนห้องนี้มีนักเรียนชายต่างจากนักเรียนหญิง</li> </ul> <p>ให้ <math>x</math> แทนจำนวนของนักเรียนชายต่างจากนักเรียนหญิง เมื่อจำนวนนักเรียนชายคือ 20 คน</p> <p><u>ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน</u></p> <p>อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อผลต่างของจำนวนนักเรียนชายและจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 1</p> <p>อัตราส่วนใหม่เป็น 20 : <math>x</math></p> | <p><u>ระยะข้อความ</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนชาย 20 คน</li> <li>- อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 3</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้องเรียนห้องนี้มีนักเรียนชายต่างจากนักเรียนหญิง</li> </ul> <p><u>ระยะโครงสร้าง</u></p> <div style="text-align: center;">  </div> |

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $2 : 1 = 20 : x$

ขั้นที่ 3 หาค่าของตัวแปร

จาก  $2 : 1 = 20 : x$

จะได้

$$\frac{2}{1} = \frac{20}{x}$$

$$2x = 1 \times 20$$

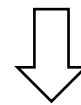
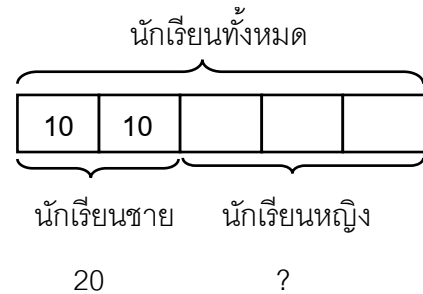
$$x = \frac{1 \times 20}{2}$$

$$x = 10$$

ดังนั้น นักเรียนชายต่างจากนักเรียนหญิงคือ

10 คน

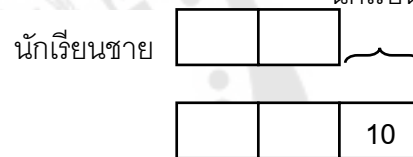
ระยะวิธีการและสัญลักษณ์



ปริมาณนักเรียน

ชายต่างจาก

นักเรียนหญิง



ดังนั้น นักเรียนชายต่างจากนักเรียนหญิงคือ

10 คน

## โจทย์ปัญหาประเภทที่ 2

ลักษณะของโจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนและผลรวมของปริมาณสองปริมาณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

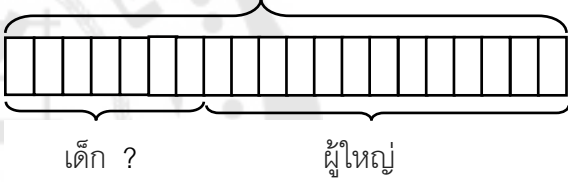
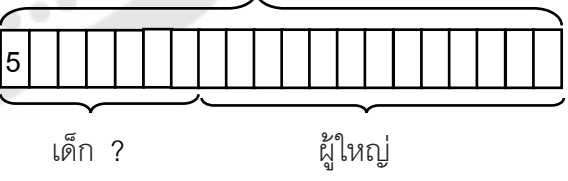
ปริมาณของแต่ละปริมาณ

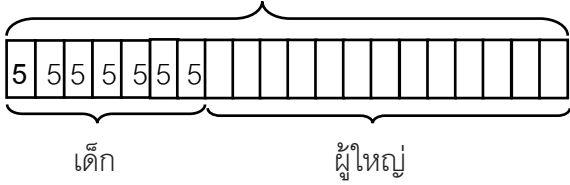
ผลต่างของทั้งสองปริมาณ

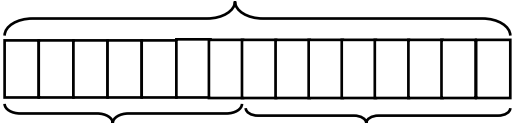
สถานการณ์ที่ 3

นิทรรศการแห่งหนึ่งมีผู้เข้าชมทั้งสิ้น 100 คน โดยมีอัตราส่วนจำนวนเด็กต่อจำนวนผู้ใหญ่เป็น

7 : 13 อยากทราบว่านิทรรศการแห่งนี้มีเด็กกี่คน

| วิธีปกติ  | วิธีบาร์โมเดล  |
|---|--|
| <p><u>ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิทรรศการแห่งหนึ่งมีผู้เข้าชมทั้งสิ้น 100 คน</li> <li>- อัตราส่วนจำนวนเด็กต่อจำนวนผู้ใหญ่เป็น 7 : 13</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิทรรศการแห่งนี้มีเด็กกี่คน</li> </ul> <p>ให้ <math>x</math> แทนจำนวนเด็กที่เข้าชมนิทรรศการ เมื่อมีผู้เข้าชมนิทรรศการทั้งสิ้น 100 คน</p> <p><u>ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน</u></p> <p>อัตราส่วนจำนวนเด็กต่อจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการทั้งหมดเป็น 7 : 20</p> <p>อัตราส่วนใหม่เป็น <math>x : 100</math></p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ <math>7 : 20 = x : 100</math></p> <p><u>ขั้นที่ 3 หาค่าของตัวแปร</u></p> <p>จาก <math>7 : 20 = x : 100</math></p> <p>จะได้</p> $\frac{7}{20} = \frac{x}{100}$ $\frac{7}{20} \times 100 = x$ $35 = x$ <p>ดังนั้น จำนวนเด็กที่เข้าชมนิทรรศการคือ 35 คน</p> | <p><u>ระยะข้อความ</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิทรรศการแห่งหนึ่งมีผู้เข้าชมทั้งสิ้น 100 คน</li> <li>- อัตราส่วนจำนวนเด็กต่อจำนวนผู้ใหญ่เป็น 7 : 13</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิทรรศการแห่งนี้มีเด็กกี่คน</li> </ul> <p><u>ระยะโครงสร้าง</u></p> <p>ผู้เข้าชมนิทรรศการ 100 คน</p>  <p><u>ระยะวิธีการและสัญลักษณ์</u></p> <p>ผู้เข้าชมนิทรรศการ 100 คน</p>  <p style="text-align: center;">↓</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>ผู้เข้าชมนิทรรศการ 100 คน</p>  <p><math>5 \times 7 = 35</math></p> <p>ดังนั้น จำนวนเด็กที่เข้าชมนิทรรศการคือ 35 คน</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| <p>สถานการณ์ที่ 4</p> <p>เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนโดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 7 : 8 อยากทราบว่าเชือกทั้งสองเส้นยาวต่างกันกี่เมตร</p>  |  |
| วิธีปกติ   | วิธีบาร์โมเดล  |
| <p><u>ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน</li> <li>- อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 7 : 8</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เชือกทั้งสองเส้นยาวต่างกันกี่เมตร</li> </ul> <p>ให้ <math>x</math> แทนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่ง เมื่อความยาวเชือกก่อนตัดเป็น 240 เมตร</p> <p><math>y</math> แทนความยาวของเชือกเส้นที่สอง เมื่อความยาวเชือกก่อนตัดเป็น 240 เมตร</p> | <p><u>ระยะข้อความ</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน</li> <li>- อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 7 : 8</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เชือกทั้งสองเส้นยาวต่างกันกี่เมตร</li> </ul> <p><u>ระยะโครงสร้าง</u></p> <p style="text-align: center;">เชือกยาว 240 เมตร</p>  <p style="text-align: center;">เชือกเส้นที่หนึ่ง?    เชือกเส้นที่สอง?</p> |
| <p><u>ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน</u></p> <p>อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวเชือกก่อนตัดเป็น 7 : 15</p>  |  |



และอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่สอง  
ความยาวเชือกก่อนตัดเป็น 8 : 15  
อัตราส่วนใหม่เป็น  $x : 240$  และ  $y : 240$   
เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $7 : 15 = x : 240$   
และ  $8 : 15 = y : 240$

ขั้นที่ 3 หาค่าของตัวแปร

จาก  $7 : 15 = x : 240$

$$\text{จะได้ } \frac{7}{15} = \frac{x}{240}$$

$$\frac{7}{15} \times 240 = x$$

$$112 = x$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งคือ

112 เมตร

จาก  $8 : 15 = y : 240$

$$\text{จะได้ } \frac{8}{15} = \frac{y}{240}$$

$$\frac{8}{15} \times 240 = y$$

$$128 = y$$

ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่สองคือ

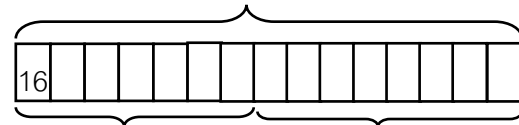
128 เมตร

นั่นคือ เชือกทั้งสองเส้นยาวต่างกัน

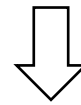
$$128 - 112 = 16 \text{ เมตร}$$

ระยะวิธีการและสัญลักษณ์

เชือกยาว 240 เมตร

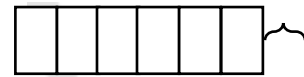


เชือกเส้นที่หนึ่ง?    เชือกเส้นที่สอง?



ส่วนต่างของเชือกทั้งสองเส้น

เชือกเส้นที่หนึ่ง



เชือกเส้นที่สอง



ดังนั้น เชือกทั้งสองเส้นยาวต่างกัน 16 เมตร

### โจทย์ปัญหาประเภทที่ 3

ลักษณะของโจทย์ปัญหา




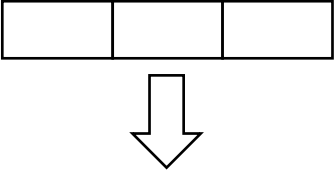
สิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนและผลต่างของปริมาณสองปริมาณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ปริมาณของแต่ละปริมาณ

ผลรวมของทั้งสองปริมาณ

| วิธีปกติ  | วิธีบาร์โมเดล   |
|---|---|
| <p>สถานการณ์ที่ 5</p> <p>ในการเตรียมผลไม้เพื่อทำน้ำผลไม้ เพื่อให้ให้มีรสชาติกลมกล่อมพบว่าจะต้องเตรียมแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล ซึ่งอัตราส่วนจำนวนส้มต่อจำนวนแอปเปิ้ลเป็น 2 : 3 อยากทราบว่าในการเตรียมผลไม้ครั้งนี้จะต้องเตรียมส้มและแอปเปิ้ลอย่างละกี่ผล</p> <p><u>ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการเตรียมผลไม้เพื่อทำน้ำผลไม้ จะต้องเตรียมแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล</li> <li>- อัตราส่วนจำนวนส้มต่อจำนวนแอปเปิ้ลเป็น 2 : 3</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จะต้องเตรียมส้มและแอปเปิ้ลอย่างละกี่ผล</li> </ul> <p>ให้ <math>x</math> แทนจำนวนส้ม เมื่อแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล</p> <p><math>y</math> แทนจำนวนแอปเปิ้ล เมื่อแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล</p> | <p><u>ระยาะข้อความ</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการเตรียมผลไม้เพื่อทำน้ำผลไม้ จะต้องเตรียมแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล</li> <li>- อัตราส่วนจำนวนส้มต่อจำนวนแอปเปิ้ลเป็น 2 : 3</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จะต้องเตรียมส้มและแอปเปิ้ลอย่างละกี่ผล</li> </ul> <p><u>ระยาะโครงสร้าง</u></p> <p>เตรียมแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล</p> <p>ส้ม ? </p> <p>แอปเปิ้ล ? </p> |
| <p><u>ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน</u></p> <p>อัตราส่วนจำนวนส้มต่อจำนวนแอปเปิ้ลที่มากกว่าส้มเป็น 2 : 1</p> <p>และอัตราส่วนจำนวนแอปเปิ้ลต่อจำนวนแอปเปิ้ลที่มากกว่าส้มเป็น 3 : 1</p> <p>อัตราส่วนใหม่เป็น <math>x : 6</math> และ <math>y : 6</math></p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ <math>2 : 1 = x : 6</math></p> <p>และ <math>3 : 1 = y : 6</math></p>   | <p><u>ระยาะวิธีการและสัญลักษณ์</u></p> <p>เตรียมแอปเปิ้ลมากกว่าส้ม 6 ผล</p> <p>ส้ม ? </p> <p>แอปเปิ้ล ? </p>  |

|  |   |   |   |  |  |  |
|--|---|---|---|--|--|--|
| <p><u>ขั้นที่ 3 หาค่าของตัวแปร</u></p> <p>จาก <math>2 : 1 = x : 6</math></p> <p>จะได้ <math>\frac{2}{1} = \frac{x}{6}</math></p> $\frac{2}{1} \times 6 = x$ $12 = x$ <p>ดังนั้น จำนวนส้มคือ 12 ผล</p> <p>จาก <math>3 : 1 = y : 6</math></p> <p>จะได้ <math>\frac{3}{1} = \frac{y}{6}</math></p> $\frac{3}{1} \times 6 = y$ $18 = y$ <p>ดังนั้น จำนวนแอปเปิ้ลคือ 18 ผล</p> <p>นั่นคือ ต้องเตรียมส้ม 12 ผล</p> <p>แอปเปิ้ล 18 ผล</p> | <p>ส้ม <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">6</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">6</td></tr></table></p> <p>แอปเปิ้ล <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table></p> <p>ดังนั้น ต้องเตรียมส้ม 12 ผล</p> <p>แอปเปิ้ล 18 ผล</p> | 6 | 6 |  |  |  |
| 6  | 6   |   |   |  |  |  |
|  |   |   |   |  |  |  |

| สถานการณ์ที่ 6  |  |
|---|--|
| วิธีปกติ  | วิธีบาร์โมเดล  |
| <p><u>ขั้นที่ 1 กำหนดตัวแปร</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของลุงมาเลี้ยงไก่และเปิดต่างกัน 50 ตัว</li> <li>- อัตราส่วนจำนวนเปิดต่อจำนวนไก่เป็น 6 : 11</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลุงมาเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด</li> </ul> <p>ให้ x แทนจำนวนเปิด เมื่อจำนวนไก่และเปิด</p> | <p><u>ระยะข้อความ</u></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของลุงมาเลี้ยงไก่และเปิดต่างกัน 50 ตัว</li> <li>- อัตราส่วนจำนวนเปิดต่อจำนวนไก่เป็น 6 : 11</li> </ul> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลุงมาเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด</li> </ul> |

ต่างกัน 50 ตัว  
 $y$  แทนจำนวนไก่ เมื่อจำนวนไก่และเปิด  
 ต่างกัน 50 ตัว

### ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน

อัตราส่วนของจำนวนเปิดต่อผลต่างของจำนวน  
 ไก่และเปิดคือ 50 เป็น  $6 : 5$   
 และอัตราส่วนของจำนวนไก่ต่อผลต่างของ  
 จำนวนไก่และเปิดคือ 50 เป็น  $11 : 5$   
 อัตราส่วนใหม่เป็น  $x : 50$  และ  $y : 50$   
 เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $6 : 5 = x : 50$   
 และ  $11 : 5 = y : 50$

### ขั้นที่ 3 หาค่าของตัวแปร

จาก  $6 : 5 = x : 50$

$$\text{จะได้ } \frac{6}{5} = \frac{x}{50}$$

$$\frac{6}{5} \times 50 = x$$

$$60 = x$$

ดังนั้น จำนวนเปิดคือ 60 ตัว

จาก  $11 : 5 = y : 50$

$$\text{จะได้ } \frac{11}{5} = \frac{y}{50}$$

$$\frac{11}{5} \times 50 = y$$

$$110 = y$$

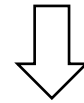
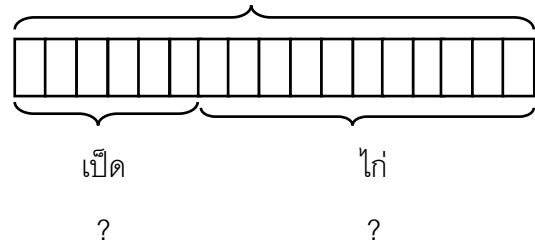
ดังนั้น จำนวนไก่คือ 110 ตัว

นั่นคือ ลุงมาเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด

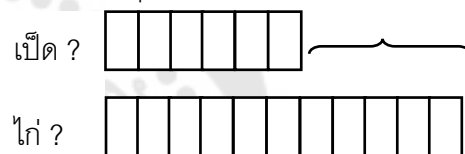
$$60 + 110 = 170 \text{ ตัว}$$

### ระยะโครงสร้าง

สัตว์เลี้ยงทั้งหมดในฟาร์มลุงมา

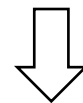
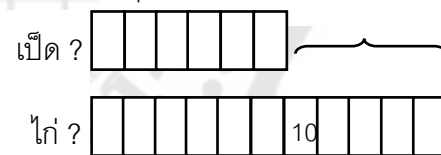


ลุงมาเลี้ยงไก่และเปิดต่างกัน 50 ตัว

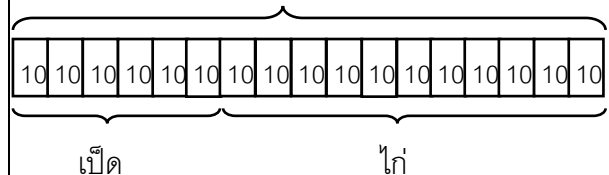


### ระยะวิธีการและสัญลักษณ์

ลุงมาเลี้ยงไก่และเปิดต่างกัน 50 ตัว



สัตว์เลี้ยงทั้งหมดในฟาร์มลุงมา  $10 \times 17 = 170$  ตัว



ดังนั้น ลุงมาเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 170 ตัว

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บาร์โมเดล

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้และการพัฒนารูปแบบการสอนในการใช้บาร์โมเดลทั้งในประเทศและต่างประเทศดังนี้

### งานวิจัยในประเทศ

ปรียา สิริระบุตร (2557) ได้มีการศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับบาร์โมเดล โดยมีการจัดการเรียนรู้แบบสี่ขั้นตอนคือ ขั้นนำ ประกอบด้วยการทบทวนความรู้และเร้าความสนใจ ขั้นการเรียนรู้ ขั้นนี้จะให้อิสระนักเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้เทคนิค KWDL และบาร์โมเดล ขั้นสามคือขั้นสรุป จะให้นักเรียนสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียนโดยการวาดรูปบาร์ และขั้นสุดท้ายคือขั้นประมวลผล จากผลการทดลองพบว่านักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนผลการพัฒนาเป็นร้อยละ 40.97 และประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ 76.40/78.12

วลีพร อุ่นจิตต์ธรรม (2558) ได้มีงานวิจัยในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบบาร์โมเดลในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ จากนั้นนักเรียนสามารถวาดรูปแบบเป็นบาร์โมเดล ซึ่งทำให้การแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ทำได้ง่ายและถูกต้องมากยิ่งขึ้น วิธีการแก้ปัญหานั้นได้ประยุกต์มาจากโพลยา โดยมีวิธีการ 4 ขั้นตอนคือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญห แสดงวิธีทำ และตรวจสอบคำตอบ จากการทดสอบย่อยพบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 95.59

อิมรอน ขวัญคาวิณ (2559, 23 มิถุนายน) ได้มีการพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับบาร์โมเดล ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งจากการวิจัยพบว่าเทคนิค KWDL ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านวิเคราะห์และเข้าใจปัญหาของสิ่งที่โจทย์กำหนดได้ ส่วนการใช้บาร์โมเดลจะทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้และมองเห็นโจทย์ปัญหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งสังเกตจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

### งานวิจัยต่างประเทศ

ลิซ่า อิงลาร์ด (2010) ในการวิจัยนี้จัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบาร์โมเดล ซึ่งบาร์โมเดลจะเป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ของปัญหาที่กำหนดให้ ผลการ

ทดลองพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและสร้างความสัมพันธ์ของบาร์โมเดลและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลดีกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนปกติ การเรียนการสอนแบบนี้สอดคล้องกับการเรียนการสอนแบบสิงคโปร์โมเดล สร้างความสัมพันธ์และการตอบสนองต่อปัญหาและช่วยนักเรียนในการเลือกแนวทางและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นได้

เควิน มาโฮนี (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของสิงคโปร์โมเดลในเบื้องต้นต่อความสามารถในการแก้ปัญหา โดยงานวิจัยนี้ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบบาร์โมเดลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ซึ่งนักเรียนทั้งสองระดับมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างสัมพันธ์กัน ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการวาดตัวแบบ ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อสร้างวิธีการสอนใหม่และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เป็นนวัตกรรมใหม่ของการเรียนการสอนและสร้างความสัมพันธ์ในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้สถานการณ์ตัวอย่าง เช่น เศรษฐศาสตร์มหภาค การแยกคูกี้กับช็อคโกแลต เป็นต้น จากการวิจัยพบว่านักเรียนจะมีศักยภาพในการแก้ปัญหาสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการเรียนรู้แบบตัวแบบและปัญหาเป็นฐานร่วมกัน

ลิซ่า มอริน และคณะ (2017) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดลในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความยาก และในงานวิจัยนี้ได้มีการสอนหลากหลายวิธีแต่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาเป็นฐาน จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาที่มากขึ้นเมื่อเทียบกับผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศข้างต้น จะเห็นได้ว่าบาร์โมเดลมีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และช่วยเพิ่มให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจทางการเรียน

#### 3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจดังนี้

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2539) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง พฤติกรรมที่สนองต่อความต้องการของมนุษย์และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งใจ

ประสาธ อิศรปรีชา (2541) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง พลังที่เกิดจากพลังจิตที่มีผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการและหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง

วอลเลิร์สเตน (1971) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่าความพึงพอใจเป็นการกระทำทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องอาศัยปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

กู๊ด (1973) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงคุณภาพหรือระดับความพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลต่อกิจกรรม

จากข้างต้นที่กล่าวมาจะได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกพอใจ ประทับใจ การให้ความร่วมมือจากการทำกิจกรรม ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความพึงพอใจ คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Theory of Need Gratification) ซึ่งมาสโลว์เห็นว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะได้ครอบครองความต้องการเฉพาะอย่าง และได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของบุคคลดังนี้

1. บุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอและไม่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจของพฤติกรรมอื่น ๆ ต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจกับพฤติกรรมของคนนั้น
3. ความต้องการของบุคคล จะเรียงเป็นลำดับขั้นตอนความสำคัญเมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไป ลำดับความต้องการของบุคคลมี 5 ลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้น เพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของตน ก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Social or Blogging Needs) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้น

สูงขึ้นต่อไป คือเป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวก็จะมีความต้องการที่สูงขึ้นคือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตน อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรี

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ที่อยากจะเป็น อยากจะให้ ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนี้

จากสาระสำคัญของทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ สรุปได้ว่าความต้องการทั้ง 5 ชั้นของมนุษย์นั้นมีความสำคัญไม่เท่ากัน แต่ละบุคคลจะปฏิบัติตนให้สอดคล้องตามความต้องการในแต่ละชั้นที่เกิดขึ้น การจูงใจตามทฤษฎีจะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีความต้องการตามลำดับขั้นที่แตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละชั้นจะมีความสำคัญสำหรับบุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับขั้นนั้น ตามที่ พรรรณี ชูชัย เชนจิต (2545) ได้กล่าวไว้

แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนต้องอาศัยการจูงใจมากระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากลงมือทำ หรืออยากประสบความสำเร็จในการเรียน โดยนักจิตวิทยาได้แบ่งการจูงใจออกเป็น 2 ประเภท ตามที่ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2556) ได้แบ่งไว้ ดังนี้

1. การจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ได้แก่ การจูงใจที่เกิดขึ้นจากความรู้สึกภายในของนักเรียนเอง เช่น ความต้องการ ความสนใจ และทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน เต็มใจและตั้งใจเรียน

2. การจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) ได้แก่ การจูงใจที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาชักจูงหรือกระตุ้นให้เกิดการจูงใจภายในขึ้น เช่น วิธีสอน บุคลิกภาพของผู้สอนและเทคนิคที่ครูใช้ในการสอนจะเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนเกิดความรู้สึกอยากเรียนรู้ การกระทำที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอกไม่ได้เป็นการกระทำเพื่อความสำเร็จในสิ่งนั้นอย่างแท้จริง แต่เป็นการกระทำเพื่อสิ่งจูงใจอย่างอื่น



จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าแรงจูงใจภายในและภายนอกมีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ เพราะจะเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้เด็กอยากจะเรียนรู้และลงมือทำเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

พรณี ชูทัย เจนจิต (2545) ได้กล่าวว่า การเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ให้คำนึงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. พยายามทำทุกวิถีทางที่จะสนองความต้องการขั้นต่ำ เช่น ความต้องการด้านร่างกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการเป็นเจ้าของและการยอมรับ

1.1 ทำให้เด็กเกิดความสุขสบายทั้งทางด้านร่างกายและสภาพภายในห้อง

1.2 ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกว่าปลอดภัยทั้งในด้านร่างกายและสภาพภายในห้องเรียน

ห้องเรียน

1.3 แสดงให้เด็กเห็นว่าได้รับความสนใจ และเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน

1.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก จนกระทั่งเด็กทุกคนเกิดความรู้สึก

ว่าได้รับการยอมรับนับถือ

2. การกระตุ้นให้มีการเลือกที่จะนำไปสู่การพัฒนา โดยครูจะต้องคำนึงเกี่ยวกับเรื่องการเลือกของมาสโลว์ ว่าเด็กจะเลือกพัฒนาไปข้างหน้า ถ้ารู้สึกว่าคุณภาพการศึกษานั้นดึงดูดความสนใจไม่มีอันตราย ดังนั้นครูจะต้องจัดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เด็กใช้ความพยายาม ถ้าสถานการณ์ในห้องเรียนมีความกดดัน ตึงเครียดหรือความวิตกกังวลต่าง ๆ เด็กจะเลือกข้างปลอดภัยไว้ก่อนจะไม่พยายามมีส่วนร่วมในการเรียน แต่ถ้าครูลดความตึงเครียดเหล่านั้นและทำให้การเรียนน่าตื่นเต้น สนุกสนาน มีคุณค่า เด็กก็จะมีความรู้สึกมั่นคงปลอดภัยอยากที่จะร่วมในกิจกรรมด้วย

3. จัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จ เพื่อจะกระตุ้นให้เด็กรู้จักความคาดหวังที่ตรงตามความเป็นจริง เป็นคนที่ทำอะไรแล้วต้องการความสำเร็จตลอดจนมีความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในทางบวก

4. คำนึงถึงผลเสียของการแข่งขัน เพราะเด็กจะคิดว่าการเรียนคือการทำหน้าที่พยายามทำให้ดีกว่าผู้อื่น จะไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อหลีกเลี่ยงสถานการณ์เช่นนี้ ครูควรพยายามกระตุ้นให้เด็กแข่งขันกับตัวเอง พยายามจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เด็กแต่ละคนมีโอกาสประสบความสำเร็จบ้าง และใช้การแข่งขันเป็นกลุ่มเพียงเพื่อความสนุกเท่านั้น มิใช่เพื่อจะเอาชนะ

5. การให้ความช่วยเหลือกับเด็กบางคนที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษ

6. พยายามกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้เพราะความรู้สึกลอยากเรียนด้วยตัวของตัวเอง มีไข่จากสิ่งล่อใจอื่น

7. กระตุ้นให้เกิดความสนใจโดยใช้เครื่องล่อใจต่าง ๆ

### 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

#### งานวิจัยในประเทศ

วลีพร อุ่ณจิตต์ธรรม (2558) ได้มีงานวิจัยในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบบาร์โมเดลในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้บาร์โมเดลที่ระดับมากที่สุด

วันวิสา พุทจิระ (2557) ได้มีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด model method เพื่อพัฒนาการคิดเชิงพีชคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และสังเกตความสามารถในการคิดเชิงพีชคณิต พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ model method ในระดับดีมาก

อิมรอน ขวัญคาวิณ (2559, 23 มิถุนายน) ได้มีการพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับบาร์โมเดล ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งจากการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากในการใช้ชุดการเรียนรู้

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

เควิน มาโฮนี (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของสิ่งคโปรโมเดลในเบื้องต้นต่อความสามารถในการแก้ปัญหา โดยงานวิจัยนี้พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนการสอนวิธีนี้ในระดับดี แต่นักเรียนยังมีปัญหาเมื่อเจอโจทย์ปัญหาที่ยากขึ้นไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง ครูอาจจะมีการแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือเบื้องต้น

## 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเมินผลและการให้คะแนนแบบรูปรีด

### 4.1 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือสถานการณ์จำลอง ได้แก้ปัญหา สืบค้น และนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งแสดงออกทางการคิด โดยการวัดผลประเมินผลดังกล่าวนี้ก็เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อจะได้นำผลจากการตรวจสอบไปปรับปรุง

และพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีหลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สำคัญดังที่ สสวท. (2555) กล่าวไว้ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง โดยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ รวมทั้งสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ในการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมคุณภาพผู้เรียนในด้าน ความรู้ความคิด ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่เหมาะสม และใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ซึ่งจะทำให้สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ในขณะที่ผู้สอนสามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้

5.1 ประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินผลความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนรายวิชา บทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลจะช่วยให้ผู้สอนสามารถนำไปจัดกลุ่มผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน

5.2 ประเมินผลระหว่างเรียน เป็นการประเมินผลเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างการเรียน ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ว่า

ผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด ช่วยให้ผู้สอนปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคน

5.3 ประเมินผลหลังเรียน เป็นการประเมินผลเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้สรุปผลการเรียนรู้หรือเป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวบยอดหลังจากจบหน่วยการเรียนรู้

## 4.2 การให้คะแนนแบบรูบริค

เกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย สามารถทำได้หลากหลายวิธีโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวมตามระดับความชัดเจนของวิธีทำและความถูกต้องของคำตอบ หรือแบบเกณฑ์ย่อยที่กำหนดระดับคะแนนของคำตอบแต่ละประเด็นย่อย ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนดังกล่าวมีลักษณะคล้ายกับเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค กล่าวคือ การให้คะแนนแบบรูบริค เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากผลงานที่นักเรียนทำ หรือพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ซึ่งไม่ได้พิจารณาที่คำตอบหรือผลลัพธ์สุดท้ายเพียงอย่างเดียว แต่ยังพิจารณาที่ขั้นตอนการทำงานของนักเรียนด้วย ตลอดจนมีการกำหนดคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของนักเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพิจารณาและตัดสินระดับความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ตลอดจนการให้คะแนนแบบรูบริคยังเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนประเมินผลระดับความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนเอง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การให้คะแนนแบบรูบริคที่นิยมใช้มี 2 แบบ ตามที่ สสวท. (2555) ได้แบ่งไว้ คือ

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น เมื่อต้องการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา อาจแยกพิจารณาในความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบของปัญหา ในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้าน แล้วรายงานผลโดยจำแนกเป็นด้าน ๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้านด้วยก็ได้ ดัง ตัวอย่างการให้คะแนนแบบวิเคราะห์ในตาราง 2

## ตาราง 2 การให้คะแนนแบบวิเคราะห์

| เกณฑ์การให้คะแนน   | คะแนน |
|--|-------|
| <b>ด้านการกำหนดตัวแปรและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่นำไปสู่การแก้ปัญหา (10 คะแนน)</b>   |       |
| - กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้และเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์ได้ถูกต้อง  | 10    |
| - กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ และเขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้ครบ แต่ไม่ได้เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์หรือเขียนสมการไม่ถูกต้อง     | 5     |
| - กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ และเขียนแสดงเงื่อนไขในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรได้บางส่วน แต่ไม่ได้เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเพื่อแสดงความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขในโจทย์หรือเขียนสมการไม่ถูกต้อง | 3     |
| - กำหนดตัวแปรที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ แต่ไม่ได้ดำเนินการในขั้นต่อไปหรือดำเนินการในขั้นต่อไปไม่ถูกต้อง   | 2     |
| - ไม่แสดงวิธีทำ หรือแสดงวิธีทำไม่ตรงตามเงื่อนไขในโจทย์ หรือไม่ตอบ  | 0     |
| <b>ด้านการหาค่าของตัวแปรจากสมการ (5 คะแนน)</b>   |       |
| - แสดงการคำนวณ และหาค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง   | 5     |
| - แสดงการคำนวณส่วนใหญ่ที่นำไปสู่การหาค่าของตัวแปรได้ แต่ไม่ได้ระบุค่าของตัวแปรหรือระบุไม่ถูกต้อง   | 3     |
| - แสดงการคำนวณเพียงเล็กน้อยหรือไม่แสดงการคำนวณ แต่ระบุค่าของตัวแปรได้ถูกต้อง   | 2     |
| - แสดงการคำนวณเพียงเล็กน้อยหรือไม่แสดงการคำนวณ ไม่ระบุค่าของตัวแปรหรือระบุไม่ถูกต้อง   | 0     |
| <b>ด้านการตรวจสอบและสรุปคำตอบ (5 คะแนน)</b>  |       |
| - แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์และสรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง  | 5     |
| - แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์แต่ไม่สรุปคำตอบของโจทย์ปัญหาหรือสรุปไม่ถูกต้อง   | 3     |

ตาราง 2 (ต่อ)

| เกณฑ์การให้คะแนน   | คะแนน |
|--|-------|
| - สรุปลำดับของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับเงื่อนไขในโจทย์หรือแสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรกับสมการที่กำหนดขึ้นมาหรือแสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรอย่างไม่ถูกต้อง | 2     |
| - ไม่แสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรหรือแสดงการตรวจสอบค่าของตัวแปรอย่างไม่ถูกต้อง ไม่สรุปลำดับของโจทย์ปัญหาหรือสรุปไม่ถูกต้อง   | 0     |

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนแบบรวบรัดที่ประเมินผลงานของนักเรียน โดยการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่ควรมี เป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด ไม่ต้องแยกแยะเป็นด้าน ๆ ซึ่งมักจะนำมาใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินหรือสรุปผลการเรียนของนักเรียน และเป็นรูปแบบการประเมินที่เหมาะสมสำหรับการประเมินที่มีการวัดในช่วงกว้าง ๆ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีประเมินผลอย่างอื่น เช่น การใช้คำถาม การสังเกต เป็นต้น ซึ่งตัวอย่างการให้คะแนนแบบองค์รวมจะแสดงในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 การให้คะแนนแบบองค์รวม

| เกณฑ์การให้คะแนน   | คะแนน |
|--|-------|
| - ตอบได้ถูกต้อง สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบและอธิบายได้อย่างชัดเจน   | 20    |
| - ตอบได้ถูกต้อง สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบและอธิบายพอสื่อให้เข้าใจได้ครบถ้วน  | 15    |
| - ตอบได้ถูกต้อง สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบและอธิบายพอสื่อให้เข้าใจได้เป็นบางส่วน  | 10    |
| - ตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบและอธิบายได้ หรือตอบไม่ถูกต้อง แต่สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบและอธิบายพอสื่อให้เข้าใจได้เป็นบางส่วน | 5     |
| - ตอบไม่ถูกต้อง ไม่สามารถแสดงข้อมูลเปรียบเทียบและอธิบายได้ หรืออธิบายผิด   | 0     |

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การให้คะแนนแบบวิเคราะห์สำหรับแบบทดสอบอัตนัย  
เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จากทั้งหมด 13 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 520 คน

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 37 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะกลุ่มจากทั้งหมด 13 ห้อง โดยแต่ละห้องมีนักเรียนความสามารถ

#### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล
2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ
3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

##### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



1.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.3 ศึกษาคู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.4 ศึกษาคู่มือการจัดกิจกรรมโดยใช้บาร์โมเดลของกรองทอง ไครี (2554) โค เทก ฮง (2007) และ ยิบ บัน ฮาร์ (2010)

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสนวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ 14 แผน จำนวน 14 คาบ ดังนี้

|                            |                               |                   |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1  | อัตราส่วน                     | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2  | อัตราส่วนที่เท่ากัน           | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3  | การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4  | อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ       | จำนวน จำนวน 1 คาบ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5  | สัดส่วน                       | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6  | โจทย์ปัญหาสัดส่วน 1           | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7  | โจทย์ปัญหาสัดส่วน 2           | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8  | โจทย์ปัญหาสัดส่วน 3           | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9  | ร้อยละ                        | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 | การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ       | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 | โจทย์ปัญหาร้อยละ 1            | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 | โจทย์ปัญหาร้อยละ 2            | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 | โจทย์ปัญหาร้อยละ 3            | จำนวน 1 คาบ       |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 | โจทย์ปัญหาร้อยละ 4            | จำนวน 1 คาบ       |

โดยมีการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 7 คาบ แบ่งออกเป็น การแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน จำนวน 3 คาบ และการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 4 คาบ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล แก้ไขตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทอีกครั้งผ่านการพิจารณา จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล แก้ไขตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งให้สมบูรณ์

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ไปทดลองใช้กับกลุ่มนำร่อง

1.12 แก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

1.13 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

## 2. แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ แลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ในงานวิจัยมีการสร้างแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยแบบทดสอบย่อยแบ่งเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน และแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อสร้างแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อกำหนดเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

2.4 นำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

2.5 แก้ไขแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ

2.6 นำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทอีกครั้งผ่านการพิจารณา จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยแบบทดสอบย่อยคัดเลือกข้อสอบฉบับละ 8 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคัดเลือกข้อสอบจำนวน 16 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับกลุ่มนักร้อง

2.9 วิเคราะห์แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นำไปทดสอบกับกลุ่มนักร้องมาตรวจให้คะแนน

2.10 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบกับกลุ่มทดลอง โดยแบบทดสอบย่อยคัดเลือกข้อสอบฉบับละ 6 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคัดเลือกข้อสอบจำนวน 12 ข้อ

2.11 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ถูกคัดเลือกแล้ว โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละเป็น 0.880, 0.812 และ 0.764 ตามลำดับ

2.12 นำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

### 3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบสอบถาม

3.2 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนจาก อนุวัฒน์ เดชไธสง (2553) เกวลิน เสน่หา (2557) และวราวุธ บุตรรัตน์ (2556) โดยลักษณะของแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าซึ่งมี 5 ระดับ มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนความพึงพอใจในแต่ละข้อดังนี้

ให้ 5 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับมาก

ให้ 3 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับปานกลาง

ให้ 2 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับน้อย

ให้ 1 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

3.4 แก้ไขแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ

3.5 นำแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทอีกครั้ง จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง การใช้ภาษาและความชัดเจนเหมาะสม และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

3.6 นำแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับกลุ่มนำร่อง

3.7 วิเคราะห์แบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจ โดยนำแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่นำไปทดสอบกับกลุ่มนำร่องมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) มีค่า 0.754

3.8 นำแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

2. ชี้แจงและทำข้อตกลงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เข้าใจเป็นแนวทางเดียวกันในการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ใช้เวลา 18 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้เวลาเรียนจำนวน 14 คาบ ทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน 1 คาบ ทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ 1 คาบ และทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 2 คาบ

4. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

5. วัดผลความพึงพอใจทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

## การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
  - 1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
  - 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
  - 1.3 ร้อยละ (Percentage)
2. สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
  - 2.1 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงตรง โดยใช้สูตร IOC
  - 2.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)
  - 2.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากของแบบทดสอบ (p)
  - 2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนก (r)
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
  - 3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยการใช้การทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)
  - 3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยการใช้การทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)
  - 3.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและบาร์โมเดลแตกต่างกัน โดยการใช้การทดสอบ t (t – Test for Two Dependent Samples Test)
  - 3.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยการใช้การทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาหรร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

2. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

3. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

4. การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

5. การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน

6. การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

7. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย คะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียน คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

| แหล่งที่มาของคะแนน   | วิธีทำ    | คะแนนเต็ม<br>(คะแนน) | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต<br>( $\bar{X}$ ) | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน<br>(S.D.) |
|----------------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|
| 1. ใบงานระหว่างเรียน | ปกติ      | 20                   | 15.62                             | 78.10                                     | 5.02                           |
|                      | บาร์โมเดล | 20                   | 16.46                             | 82.30                                     | 4.55                           |



ตาราง 4 (ต่อ)

| แหล่งที่มาของคะแนน  | วิธีทำ    | คะแนน<br>เต็ม<br>(คะแนน) | ค่าเฉลี่ย<br>เลขคณิต<br>( $\bar{X}$ ) | ค่าเฉลี่ยเลข<br>คณิตคิดเป็น<br>ร้อยละของ<br>คะแนนเต็ม | ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน<br>(S.D.) |
|---|-----------|--------------------------|---------------------------------------|---|--|
| 2. แบบทดสอบย่อยเรื่อง<br>การแก้ไข้ปัญหาสัดส่วน  | ปกติ      | 20                       | 9.87                                  | 49.35   | 4.36                                   |
|   | บาร์โมเดล | 20                       | 15.95                                 | 79.75   | 3.63                                   |
| 3.แบบทดสอบย่อยเรื่อง<br>การแก้ไข้ปัญหาร้อยละ  | ปกติ      | 20                       | 11.28                                 | 56.40   | 5.68                                   |
|   | บาร์โมเดล | 20                       | 12.50                                 | 62.50   | 5.33                                   |
| 4. แบบทดสอบวัด<br>ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>เรื่องการแก้ไข้ปัญหา<br>อัตราส่วนและร้อยละ | ปกติ      | 40                       | 21.50                                 | 53.75   | 9.87                                   |
|   | บาร์โมเดล | 40                       | 29.12                                 | 72.80   | 8.07                                   |
| รวม   | ปกติ      | 100                      | 58.27                                 | 58.27   | 20.07                                  |
|   | บาร์โมเดล | 100                      | 74.03                                 | 74.03   | 15.92                                  |

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากการแสดงวิธีทำปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 15.62 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.02 ในขณะที่การแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 16.46 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.55

คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาสัดส่วนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 9.87 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.36 ในขณะที่การแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 15.95 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.63

คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาร้อยละของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 11.28 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.68 ในขณะที่การแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 12.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.33

คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 21.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.87 ในขณะที่การแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมี ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 29.12 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.07

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง จากการแสดงวิธีทำปกติ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 58.27 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 20.07 ในขณะที่การแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 74.03 และมีส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.92



2. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

ตาราง 5 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

| วิธีทำ    | จำนวนนักเรียน<br>(คน) | จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม<br>(คน) | ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม |
|-----------|-----------------------|--|--|
| ปกติ      | 37                    | 18   | 48.65  |
| บาร์โมเดล | 37                    | 30   | 81.08  |

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน มีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 18 คน และ 30 คน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 48.65 และ 81.08 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดตามลำดับ

3. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

ตาราง 6 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

| จำนวนนักเรียน<br>(คน) | จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่<br>ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม<br>(คน) | ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้<br>คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของ<br>คะแนนรวม |
|-----------------------|--|--|
| 37                    | 28   | 75.68  |

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน มีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 75.68 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตาราง 7 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

| วิธีทำ    | จำนวนนักเรียน (คน) | จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม (คน) | สถิติทดสอบ Z | ค่าวิกฤต |
|-----------|--------------------|---|--------------|----------|
| ปกติ      | 37                 | 18  | -1.366       | 1.645    |
| บาร์โมเดล | 37                 | 30  | 2.607        | 1.645    |

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน

ตาราง 8 การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน

| วิธีทำ                         | ค่าเฉลี่ยเลขคณิต | t    | ค่าวิกฤต |
|--------------------------------|------------------|------|----------|
| วิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล | 15.44            | 6.85 | 2.0281   |

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



6. การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตาราง 9 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

| จำนวนนักเรียน (คน) | จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม (คน) | สถิติทดสอบ Z | ค่าวิกฤต |
|--------------------|---|--------------|----------|
| 37                 | 28  | 1.988        | 1.645    |

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนในแต่ละข้อความพึงพอใจดังนี้

ให้ 5 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับมาก

ให้ 3 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับปานกลาง

ให้ 2 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับน้อย

ให้ 1 คะแนน ถ้าพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยรวมซึ่งเป็นผลจากความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทั้งฉบับใช้เกณฑ์การประเมินของประคอง กรวรรณสูตร (2542: 73) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

หลังจากเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

หลังจากเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

หลังจากเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

หลังจากเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

หลังจากเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ปรากฏผลดังตาราง 10



ตาราง 10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

| ข้อความ  | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|--|-----------|------|-------|
| 1. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาในเอกสารแนะแนวทางและใบงาน ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย  | 3.89      | 0.70 | มาก   |
| 2. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาในเอกสารแนะแนวทางและใบงาน มีการใช้ภาษาที่เข้าใจได้โดยง่าย ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย  | 4.05      | 0.64 | มาก   |
| 3. เนื้อหาและตัวอย่างในเอกสารแนะแนวทางและใบงาน มีความยากง่ายเหมาะสม  | 3.89      | 0.81 | มาก   |
| 4. เนื้อหาและตัวอย่างในเอกสารแนะแนวทางและใบงาน มีความหลากหลาย  | 3.89      | 0.77 | มาก   |
| 5. การทำโจทย์ปัญหาในเอกสารแนะแนวทาง ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจวิธีการแก้โจทย์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้วิธีปกติและวิธีบาร์โมเดล                                    | 3.73      | 0.77 | มาก   |
| 6. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีวิธีการที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ             | 4.00      | 0.85 | มาก   |
| 7. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้าตีความโจทย์ปัญหาได้ง่าย  | 3.78      | 0.79 | มาก   |
| 8. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้าแก้โจทย์ปัญหาได้ง่าย   | 3.76      | 0.90 | มาก   |
| 9. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้าสามารถเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมกับความสามารถของข้าพเจ้า | 3.81      | 0.94 | มาก   |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อความ   | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|---|-----------|------|-------|
| 10. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีกระบวนการคิดที่เป็นระบบมากยิ่งขึ้น              | 3.84      | 0.87 | มาก   |
| 11. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีความมั่นใจในการแก้ไขโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น       | 3.70      | 1.00 | มาก   |
| 12. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีความสนใจในการแก้ไขโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น         | 3.65      | 0.82 | มาก   |
| 13. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในกลุ่มมากยิ่งขึ้น | 3.89      | 0.84 | มาก   |
| 14. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น           | 3.86      | 0.92 | มาก   |
| 15. การจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทำให้ข้าพเจ้ามีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น     | 3.51      | 1.07 | มาก   |
| รวม   | 3.82      | 0.85 | มาก   |

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ทั้งฉบับมีค่า 3.82 แสดงว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการ

จัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีความพึงพอใจในแต่ละข้ออยู่ในระดับมาก



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีดำเนินการวิจัยโดยสังเขป

##### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติ ควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล
4. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

##### สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและบาร์โมเดลแตกต่างกัน

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. กำหนดประชากร และเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จากทั้งหมด 13 ห้อง ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 520 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 37 คน โดยได้จากการเลือกแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 13 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องมีนักเรียนความสามารถ

#### 2. กำหนดกรอบแนวคิดของการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้ปัญหอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล

การจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

#### 3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และคู่มือการจัด

กิจกรรมโดยใช้บาร์โมเดล เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล จำนวน 7 แผน ดังนี้

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาสัดส่วน 1
- 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 โจทย์ปัญหาสัดส่วน 2
- 1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โจทย์ปัญหาสัดส่วน 3
- 1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 โจทย์ปัญหาร้อยละ 1
- 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 โจทย์ปัญหาร้อยละ 2
- 1.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 โจทย์ปัญหาร้อยละ 3
- 1.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 โจทย์ปัญหาร้อยละ 4

2. ศึกษาเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อสร้างและกำหนดเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบย่อยจำนวน 2 ฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

2.1 แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 3 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 6 ข้อ

2.2 แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 3 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 6 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 6 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 12 ข้อ

3. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบสอบถาม และสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล จำนวน 15 ข้อ

4. นำเครื่องมือวิจัยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและแก้ไขตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทจนผ่านการพิจารณา

5. นำเครื่องมือวิจัยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน เพื่อจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

5.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

5.2 ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง แล้วคำนวณค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5.3 ตรวจสอบความถูกต้อง การใช้ภาษาและความชัดเจนเหมาะสมของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง

6. นำเครื่องมือวิจัยไปทดสอบกับกลุ่มนักร้อง

7. แก้ไขและวิเคราะห์เครื่องมือวิจัยที่ได้จากการนำไปทดสอบกับกลุ่มนักร้อง ดังนี้

7.1 แก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดลและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

7.2 นำแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นำไปทดสอบกับกลุ่มนักร้องมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ถูกคัดเลือกแล้ว โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบกับกลุ่มทดลอง โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละเป็น 0.880, 0.812 และ 0.764 ตามลำดับ

7.3 นำแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่นำไปทดสอบกับกลุ่มนำร่องมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดผลความพึงพอใจที่โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) มีค่า 0.754

8. นำเครื่องมือวิจัยที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบหลังการทดลอง (One Group Posttest-Only Design) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดลกับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด 7 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยหลังจากคาบเรียนที่กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 – 8 ดำเนินการทดสอบย่อยหลังเรียนในเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 3 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 6 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที และหลังจากคาบเรียนที่กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 – 14 ดำเนินการทดสอบย่อยหลังเรียนในเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 3 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 6 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที เมื่อทำการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดลเสร็จแล้ว จะดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ เป็นข้อสอบอัตนัย ประกอบด้วยแสดงวิธีทำปกติจำนวน 6 ข้อ และแสดงวิธีทำบาร์โมเดลจำนวน 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 12 ข้อ ใช้เวลา 100 นาที ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาเรียนปกติ ในแต่ละคาบเรียนผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนและผู้สังเกตการณ์ โดยมีนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยวิจัยในการให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนกลุ่มทดลอง

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยแบ่งรายละเอียดตามหัวข้อ ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำคะแนนจากใบงานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วหาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา



อัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลผ่านเกณฑ์ จากนั้นผู้วิจัยทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การวิเคราะห์ค่า Z (Z – Test for Population Proportion) นอกจากนี้ผู้วิจัยตรวจสอบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t (t – Test for Two Dependent Samples Test)

2. ผู้วิจัยนำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งได้จากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วหาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละผ่านเกณฑ์ จากนั้นผู้วิจัยทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การวิเคราะห์ค่า Z (Z – Test for Population Proportion)

3. ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดลหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการสรุปผลการวิจัย โดยแบ่งรายละเอียดตามหัวข้อดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการอภิปรายผลการวิจัย โดยแบ่งรายละเอียดตามหัวข้อดังนี้

1. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

1.1 นักเรียนไม่สามารถกำหนดตัวแปรได้ หากโจทย์ปัญหามีความซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมาลา ปาจุง (2542) พบว่านักเรียนมองไม่เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับปัญหาที่ต้องแก้ และหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการแก้ไม่ได้ และจากงานวิจัยของเมตตา มาเวียง (2544) พบว่านักเรียนใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้

1.2 การเขียนอัตราส่วนและเขียนสัดส่วน หากมีการกำหนดตัวแปรผิด ส่งผลให้การให้ความหมายอัตราส่วนและการเขียนสัดส่วนมีความคลาดเคลื่อนด้วย โดยขั้นตอนดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกัน ดังนั้นหากมีขั้นตอนใดไม่ถูกต้องจะส่งผลให้ขั้นตอนถัดไปไม่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภการณีย์ สว่างเมื่องวรกุล (2552) ที่พบว่านักเรียนไม่สามารถแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ และงานวิจัยของรุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์

(2539) ที่พบว่าในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในการเขียนอัตราส่วน และสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์

1.3 นักเรียนไม่สามารถแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน และการสรุปคำตอบตามสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ในการวิจัยพบว่านักเรียนบางส่วนไม่มีพื้นฐานในการแก้สมการและบางส่วนไม่ระมัดระวังในการคำนวณ ดังนั้นในขั้นตอนการหาคำตอบของนักเรียนจึงมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น โดยข้อบกพร่องนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภการณ์ สว่างเมืองวรกุล (2552) และประภัสสร เป้าชารี (2554) พบว่าความบกพร่องด้านการคิดคำนวณมีสาเหตุมาจากการขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณและขาดทักษะในการคูณหาร นอกจากนี้นักเรียนไม่สามารถแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วนยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐริกา พูลเพิ่ม (2545) ที่พบว่าเนื้อหาที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือการหาจำนวนที่แทนตัวแปรในสัดส่วน

1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาจากการแสดงวิธีทำปกติใช้เวลานาน เนื่องจากมีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถกำหนดตัวแปร เขียนอัตราส่วนและสัดส่วนได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งการไม่มีพื้นฐานในการแก้สมการ ซึ่งสาเหตุข้างต้นนี้ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. จากการศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 นักเรียนสามารถทำความเข้าใจและตีความจากโจทย์ปัญหาโดยการสร้างบาร์โมเดลเพื่อแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด ซึ่งการตีความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะของรูปธรรม จะทำให้เข้าใจโจทย์ปัญหาได้ง่าย โดยสอดคล้องกับทฤษฎีของกระบวนการของแบบจำลองตามแนวคิดของเครนส์ และกรีโน ในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะโครงสร้าง โดยระยะนี้จะให้นักเรียนเปลี่ยนข้อมูลที่ได้ให้เป็นประโยคภาษา และนำมาสร้างเป็นแบบจำลอง และ โค เทก ฮง (2007) ได้อธิบาย

ว่าการใช้บาร์โมเดลในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถเป็นตัวแทนของปัญหาเชิงรูปธรรมได้อย่างชัดเจน สามารถใช้สิ่งของเชิงรูปธรรมเป็นสัญลักษณ์ในแนวทางการแก้ปัญหา

2.2 นักเรียนสามารถแก้สมการเพื่อหาคำตอบได้ง่าย เนื่องจากบาร์โมเดลช่วยลดความซับซ้อนของสมการ โดยสอดคล้องกับยิป บัน ฮาร์ (2010) ได้กล่าวว่า บาร์โมเดลช่วยให้นักเรียนสามารถสะท้อนถึงการเป็นตัวแทนเพื่อเชื่อมโยงกับกลยุทธ์การคำนวณและขั้นตอนที่เหมาะสม และในการแก้ปัญหาเลขคณิตนั้นบาร์โมเดลจะช่วยให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดในโจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้ปัญหาพีชคณิต บาร์โมเดลจะเป็นตัวแทนของข้อมูลที่ไม่ทราบค่าในโจทย์ปัญหา โดยมีข้อดีคือช่วยให้นักเรียนได้มาซึ่งนิพจน์ทางพีชคณิต สร้างสมการพีชคณิต และได้สมการทางพีชคณิตในรูปแบบอย่างง่ายหรือลดความซับซ้อนของสมการ และงานวิจัยของลิซ่า อิงลาร์ด (2010) พบว่าบาร์โมเดลจะเป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้ดียิ่งขึ้น

2.3 การแก้โจทย์ปัญหาจากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล มีขั้นตอนที่กระชับและไม่ซับซ้อน ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้รวดเร็วและถูกต้อง

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำความเข้าใจโจทย์โดยใช้บาร์โมเดลได้ และสมการที่สร้างได้มีรูปแบบอย่างง่ายทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องและง่ายขึ้น

3. จากการศึกษพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถอธิบายได้ดังนี้

3.1 การแก้โจทย์ปัญหาจากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมีขั้นตอนที่กระชับกว่าการแสดงวิธีทำปกติ และสามารถลดความซับซ้อนของโจทย์ปัญหาได้ จึงทำให้นักเรียนสามารถการแก้โจทย์ปัญหาได้ดีกว่า

3.2 การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาจากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล เป็นการทำความเข้าใจโดยใช้รูปธรรม จึงสามารถเข้าใจได้ง่ายกว่าการแสดงวิธีทำปกติซึ่งเป็นนามธรรม

3.3 การหาคำตอบจากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลสามารถหาคำตอบได้ง่ายกว่าการแสดงวิธีทำปกติ เนื่องจากใช้ความรู้พื้นฐานในการหาคำตอบที่ง่ายกว่า

4. จากการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพิจารณาจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลผ่านเกณฑ์ ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติผ่านเกณฑ์เช่นกัน

5. จากการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สาเหตุที่ทำให้ผลวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล เป็นการเรียนรู้จากรูปธรรมสู่นามธรรม ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ง่ายและใช้เวลาในการแก้โจทย์ปัญหาลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของนวลฤทัย ลาพาแว (2559, กรกฎาคม - ธันวาคม) ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จากการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดรูปบาร์โมเดล และจากงานวิจัยของอิมรอน ขวัญคาวิณ (2559, 23 มิถุนายน) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดบาร์โมเดลอยู่ในระดับมาก

### ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. การวิเคราะห์จากการทำไปงานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ รวมทั้งการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยพบว่านักเรียนบางส่วนมีการใช้บาร์โมเดลช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาจากการแสดงวิธีทำปกติ ซึ่งนักเรียนที่มีพื้นฐานในการแก้สมการ จะสามารถหาคำตอบได้ดีกว่า และนักเรียนที่ไม่สามารถแก้สมการจากการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีทำปกติได้ ในบางครั้งนักเรียนจะใช้วิธีทำบาร์โมเดลช่วยในการหาคำตอบ

2. นักเรียนบางส่วนไม่นิยมการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีทำปกติเพราะเป็นวิธีที่มีขั้นตอนการคิดที่หลายขั้นตอนและมีการเขียนรายละเอียดในการแก้ปัญหาจำนวนมาก ทำให้ใช้

เวลาในการแก้โจทย์ปัญหานั้น และนักเรียนบางส่วนไม่คุ้นเคยวิธีการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลเนื่องจากเป็นวิธีใหม่และไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้ไม่คุ้นชิน ซึ่งสังเกตได้จากการทำใบงานระหว่างเรียน และการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และเมื่อนักเรียนคุ้นชินแล้ว นักเรียนมีการนำวิธีการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลมาใช้มากขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนทำความเข้าใจกับวิธีการใช้บาร์โมเดล เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย และสามารถนำไปใช้ได้ทันที
2. ครูควรปรับเนื้อหาบางส่วนให้ง่ายขึ้น เพื่อให้นักเรียนใช้เวลาน้อยลง และเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละคาบ

### ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1. ควรมีการนำแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ไปทดลองกับกลุ่มทดลองขนาดเล็กเพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ หรือทดลองกับกลุ่มอ่อนเพื่อเป็นการซ่อมเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ควรมีการศึกษาคงทนของความเข้าใจเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล
3. ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียน ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หรือในเนื้อหาอื่น ๆ โดยแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน
4. ควรมีการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจของนักเรียน ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล หรือในเนื้อหาอื่น ๆ โดยแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

## บรรณานุกรม

- Englard, Lisa. (2010). Raise the bar. *Teaching children mathematics*, 17(3), 156-165.
- Good, Carter Victor, & Merkel, Winifred R. (1973). Dictionary of education.
- Hoven, John, & Garelick, Barry. (2007). Singapore math: Simple or complex? *Educational Leadership*, 65(3), 28.
- Kintsch, Walter, & Greeno, James G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological review*, 92(1), 109.
- Mahoney, Kevin. (2012). *Effects of Singapore's Model Method on elementary student problem solving performance: Single subject research*. Citeseer.
- Morin, Lisa L, Watson, Silvana MR, Hester, Peggy, & Raver, Sharon. (2017). The Use of a Bar Model Drawing to Teach Word Problem Solving to Students With Mathematics Difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 40(2), 91-104.
- Ng, Swee Fong, & Lee, Kerry. (2009). The model method: Singapore children's tool for representing and solving algebraic word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 282-313.
- T.H., Kho. (2007). The model-drawing method with algebra. In *Teaching Secondary School Mathematics: A Resource Book*(ed.P.Y.Lee), 393–412.
- Wallerstein Harvey. (1971). *Dictionary of Psychology*. Maryland: Penguin Book Inc.
- Yeap Ban Har. (2010). *Bar Modeling A Problem-solving Tool From Research to Practise An Effective Singapore Math Strategy* (1 ed.). Singapore: Marshall Cavendish Education.
- เกวลิน เสน่หา. (2557). กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องฟังก์ชันโดยใช้โปรแกรม C.a.R. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เมตตา มาเวียง. (2544). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องสมบัติของจำนวนนับ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรและการสอน) วิทยานิพนธ์), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

- กรองทอง ไครีรี. (2554). แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้บาร์โมเดล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: เอ ทิม บิสซิเนส.
- กรองทอง ไครีรี, & นววรรณ แก้วไพเราะ. (2554). คู่มือครูการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปบาร์โมเดล (Bar Model) ชั้น ป.4. กรุงเทพฯ: เอ ทิม บิสซิเนส.
- ชลพร เมียนเพชร. (2556). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยใช้ภาพการ์ตูนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาโท กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ณัฐกฤตา ปัตตลาไพ. (2553). ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการประยุกต์ของอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ณัฐริกา พูลเพิ่ม. (2545). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- นวลฤทัย ลาพาแฉ. (2559, กรกฎาคม - ธันวาคม). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิคการวาดบาร์โมเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารการวิจัยกาสะลองคำ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 10(2), 55-64.
- บุญช่วย ภัคดี. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสุขที่เน้นการปฏิบัติ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และการเรียนรู้ที่มีความสุข ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาโท กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ประไพ แดงไผ. (2546). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตากพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ประภัสสร เป้าชารี. (2554). การปรับปรุงการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้การสอนแบบปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม จังหวัด



- เพชรบูรณ์. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประสาธ อิศรปรีชา. (2541). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5 ed.). มหาสารคาม: ภาควิชา จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียา สิทธิระบุตร. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณ การหาร สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาด รูปบาร์. (ครุศาสตรมหาบัณฑิต วิทยานิพนธ์), มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- พรรณี ชูทัย เจนจิต. (2545). จิตวิทยาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5 ed.). กรุงเทพฯ: เมธีทีปส์.
- มาลา ปาจุวง. (2542). ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจักรคำคณาทร. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- รุ่งฟ้า จันท์จารุภรณ์. (2539). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2539). จิตวิทยาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วรารุณ บุตรรัตน์. (2556). ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องภาคตัดกรวยโดยใช้โปรแกรม C.a.R. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์)), บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ว ลี พ ร อู่ น จี ต ต์ ธ ร ร ม . ( 2558). Retrieved from [http://swis.act.ac.th/html\\_edu/act/temp\\_emp\\_research/2720.pdf](http://swis.act.ac.th/html_edu/act/temp_emp_research/2720.pdf)
- วันวิสา พุทจิระ. (2557). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด *Model Method* เพื่อพัฒนาการคิดเชิง พิจารณา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการนิเทศ), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- วาสนา ภูมิ. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การ มัธยมศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศรารุณ จอมน้า. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่

มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ศุภการณีย์ สว่างเมืองวรกุล. (2552). การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองแพะ จังหวัดแพะ. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

สิทธิชัย ผ่องใส. (2556). การพัฒนาความคิดรวบยอดและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฝางชนูปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สิริมา สาระพล. (2547). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยการใช้ตัวแทน(Representations) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุรชัญ อินทสังข์. (2558, พฤษภาคม - มิถุนายน). การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บาร์โมเดล (Bar Model). นิตยสาร สสวท, 43(194), 27-30.

สุรางค์ ใคว์ตระกูล. (2556). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11 ed.). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุวัฒน์ เดชไธสง. (2553). ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องเวกเตอร์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์)), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

อิมรอน ขวัญดาวิน. (2559, 23 มิถุนายน). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์. การประชุมหาดีใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 7, 226-237.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ ที่ได้รับความอนุเคราะห์ในการช่วยตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ความเที่ยงตรงของเนื้อหาและความเหมาะสมของ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และการใช้ภาษาในแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน ดังมีรายนามต่อไปนี้

1. อาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ เอนก จันทรวงุญ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ กัญญา กุลจรัสอนันต์

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดหนองใหญ่

ภาคผนวก ข  
การวิเคราะห์ข้อมูล



ตาราง 11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาสัดส่วน

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | แปลผล  |
|--------|-----------------------------|---------|---------|------|--------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |        |
| 1      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3      | 0                           | +1      | +1      | 0.67 | ใช้ได้ |
| 4      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 10     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |

หมายเหตุ      คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
 คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
 คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตาราง 12 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาร้อยละ

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | แปลผล  |
|--------|-----------------------------|---------|---------|------|--------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |        |
| 1      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | แปลผล  |
|--------|-----------------------------|---------|---------|------|--------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |        |
| 4      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 10     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |

หมายเหตุ คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
 คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
 คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตาราง 13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข  
 ใจหายปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | แปลผล  |
|--------|-----------------------------|---------|---------|------|--------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |        |
| 1      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |



ตาราง 13 (ต่อ)

| ข้อที่ | ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | แปลผล     |
|--------|-----------------------------|---------|---------|------|-----------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |           |
| 6      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 7      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 8      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 9      | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 10     | +1                          | 0       | +1      | 0.67 | ใช้ได้    |
| 11     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 12     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 13     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 14     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 15     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 16     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 17     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 18     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 19     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 20     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 21     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 22     | +1                          | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้    |
| 23     | +1                          | -1      | +1      | 0.33 | ใช้ไม่ได้ |
| 24     | +1                          | -1      | +1      | 0.33 | ใช้ไม่ได้ |

หมายเหตุ

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตาราง 14 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาสัดส่วน สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มนำร่อง

| ข้อที่ | p    | r    |
|--------|------|------|
| 1      | 0.64 | 0.38 |
| 2      | 0.61 | 0.66 |
| 3      | 0.61 | 0.58 |
| 4      | 0.38 | 0.51 |
| 5      | 0.51 | 0.73 |
| 6      | 0.41 | 0.62 |
| 7      | 0.60 | 0.76 |
| 8      | 0.53 | 0.92 |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาสัดส่วน โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) เท่ากับ 0.880

ตาราง 15 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนที่เป็นกลุ่มนำร่อง

| ข้อที่ | p    | r    |
|--------|------|------|
| 1      | 0.60 | 0.43 |
| 2      | 0.56 | 0.54 |
| 3      | 0.57 | 0.60 |
| 4      | 0.48 | 0.57 |
| 5      | 0.48 | 0.76 |
| 6      | 0.40 | 0.58 |
| 7      | 0.53 | 0.71 |
| 8      | 0.54 | 0.68 |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาร้อยละ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) เท่ากับ 0.812

ตาราง 16 แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนที่เป็น กลุ่มนาร่อง

| ข้อที่ | p    | r    |
|--------|------|------|
| 1      | 0.71 | 0.53 |
| 2      | 0.66 | 0.42 |
| 3      | 0.66 | 0.57 |
| 4      | 0.48 | 0.62 |
| 5      | 0.68 | 0.56 |
| 6      | 0.50 | 0.73 |
| 7      | 0.72 | 0.36 |
| 8      | 0.25 | 0.39 |
| 9      | 0.88 | 0.24 |
| 10     | 0.65 | 0.37 |
| 11     | 0.69 | 0.45 |
| 12     | 0.76 | 0.28 |
| 13     | 0.72 | 0.20 |
| 14     | 0.60 | 0.24 |
| 15     | 0.59 | 0.42 |
| 16     | 0.62 | 0.31 |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไข้ปัญหาอัตราส่วนและ ร้อยละ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) เท่ากับ 0.764

### การศึกษาทักษะกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อย<br>ละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและ<br>ร้อยละ<br>(20) |              |
| 1     | ปกติ      | 16.40                             | 7.50  | 17.25  | 14.25   | 55.40        |
|       | บาร์โมเดล | 13.40                             | 15.00   | 13.50  | 26.25   | 68.15        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 61.78        |
| 2     | ปกติ      | 20.00                             | 14.25   | 18.00  | 21.38   | 73.63        |
|       | บาร์โมเดล | 15.20                             | 14.63   | 15.00  | 25.50   | 70.33        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 71.98        |
| 3     | ปกติ      | 19.20                             | 12.00   | 19.50  | 32.25   | 82.95        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 20.00  | 34.88   | 94.88        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 88.92        |
| 4     | ปกติ      | 16.00                             | 15.00   | 12.00  | 39.00   | 82.00        |
|       | บาร์โมเดล | 16.80                             | 15.00   | 19.50  | 37.50   | 88.80        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 85.40        |
| 5     | ปกติ      | 6.60                              | 10.86   | 13.50  | 21.75   | 52.76        |
|       | บาร์โมเดล | 10.00                             | 15.00   | 15.00  | 30.75   | 70.75        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 61.76        |

ตาราง 17 (ต่อ)

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อย<br>ละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและ<br>ร้อยละ<br>(20) |              |
| 6     | ปกติ      | 10.60                             | 15.00   | 14.25  | 20.25   | 60.10        |
|       | บาร์โมเดล | 17.80                             | 14.63   | 4.50   | 26.25   | 63.18        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 61.64        |
| 7     | ปกติ      | 13.20                             | 7.88  | 3.00   | 16.50   | 40.58        |
|       | บาร์โมเดล | 17.60                             | 18.00   | 3.00   | 25.50   | 64.10        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 52.34        |
| 8     | ปกติ      | 10.00                             | 3.00  | 1.50   | 12.75   | 27.25        |
|       | บาร์โมเดล | 12.00                             | 15.00   | 15.75  | 15.75   | 58.50        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 42.88        |
| 9     | ปกติ      | 17.00                             | 7.50  | 12.38  | 31.50   | 68.38        |
|       | บาร์โมเดล | 14.80                             | 10.50   | 10.50  | 21.00   | 56.80        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 62.59        |
| 10    | ปกติ      | 18.80                             | 12.00   | 9.00   | 24.75   | 64.55        |
|       | บาร์โมเดล | 18.70                             | 15.38   | 12.00  | 36.75   | 82.83        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 73.69        |
| 11    | ปกติ      | 4.80                              | 3.75  | 3.00   | 3.75  | 15.30        |
|       | บาร์โมเดล | 2.80                              | 16.13   | 4.88   | 16.50   | 40.31        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 27.81        |

ตาราง 17 (ต่อ)

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อยละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและ<br>ร้อยละ<br>(20) |              |
| 12    | ปกติ      | 19.50                             | 15.00   | 16.50  | 12.38   | 63.38        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 12.00   | 15.00  | 15.75   | 62.75        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 63.07        |
| 13    | ปกติ      | 20.00                             | 12.00   | 18.00  | 34.50   | 84.50        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 15.00  | 39.75   | 94.75        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 89.63        |
| 14    | ปกติ      | 20.00                             | 6.75  | 7.50   | 12.75   | 47.00        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 15.00   | 11.25  | 30.75   | 77.00        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 62.00        |
| 15    | ปกติ      | 15.60                             | 12.00   | 10.88  | 20.25   | 58.73        |
|       | บาร์โมเดล | 17.20                             | 16.50   | 6.00   | 33.00   | 72.70        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 65.72        |
| 16    | ปกติ      | 11.80                             | 11.25   | 15.00  | 17.25   | 55.30        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 16.50   | 9.00   | 27.00   | 72.50        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 63.90        |
| 17    | ปกติ      | 10.80                             | 7.50  | 4.13   | 13.50   | 35.93        |
|       | บาร์โมเดล | 10.20                             | 20.00   | 9.00   | 21.00   | 60.20        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 48.07        |

ตาราง 17 (ต่อ)

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อยละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและ<br>ร้อยละ<br>(20) |              |
| 18    | ปกติ      | 16.80                             | 7.50  | 12.75  | 9.00  | 46.05        |
|       | บาร์โมเดล | 18.80                             | 11.25   | 3.00   | 20.25   | 53.30        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 49.68        |
| 19    | ปกติ      | 20.00                             | 7.13  | 12.00  | 25.50   | 64.63        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 12.75  | 39.75   | 92.50        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 78.57        |
| 20    | ปกติ      | 17.60                             | 12.00   | 18.00  | 14.25   | 61.85        |
|       | บาร์โมเดล | 17.60                             | 7.50  | 20.00  | 18.00   | 63.10        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 62.48        |
| 21    | ปกติ      | 6.60                              | 8.25  | 4.50   | 21.38   | 40.73        |
|       | บาร์โมเดล | 17.80                             | 12.00   | 7.88   | 20.25   | 57.93        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 49.33        |
| 22    | ปกติ      | 20.00                             | 14.25   | 9.38   | 20.25   | 63.88        |
|       | บาร์โมเดล | 10.60                             | 14.63   | 15.75  | 18.00   | 58.98        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 61.43        |
| 23    | ปกติ      | 6.00                              | 4.13  | 3.38   | 13.50   | 27.00        |
|       | บาร์โมเดล | 9.60                              | 12.00   | 4.50   | 34.50   | 60.60        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 43.80        |

ตาราง 17 (ต่อ)

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อย<br>ละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้<br>โจทย์ปัญหา<br>อัตราส่วนและร้อยละ<br>(20) |              |
| 24    | ปกติ      | 10.00                             | 3.38  | 7.50   | 19.50   | 40.38        |
|       | บาร์โมเดล | 13.60                             | 6.00  | 3.00   | 22.50   | 45.10        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 42.74        |
| 25    | ปกติ      | 18.60                             | 9.75  | 2.25   | 20.25   | 50.85        |
|       | บาร์โมเดล | 5.40                              | 20.00   | 12.75  | 32.25   | 70.40        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 60.63        |
| 26    | ปกติ      | 19.80                             | 3.75  | 7.50   | 23.25   | 54.30        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 16.50  | 39.00   | 95.50        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 74.90        |
| 27    | ปกติ      | 20.00                             | 9.00  | 20.00  | 40.00   | 89.00        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 16.50   | 20.00  | 40.00   | 96.50        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 92.75        |
| 28    | ปกติ      | 20.00                             | 6.00  | 13.50  | 32.25   | 71.75        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 16.50   | 17.25  | 40.00   | 93.75        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 82.75        |
| 29    | ปกติ      | 20.00                             | 10.50   | 17.25  | 40.00   | 87.75        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 20.00  | 35.25   | 95.25        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 91.50        |



ตาราง 17 (ต่อ)

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อยละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้<br>โจทย์ปัญหา<br>อัตราส่วนและร้อยละ<br>(20) |              |
| 30    | ปกติ      | 20.00                             | 12.00   | 12.75  | 17.63   | 62.38        |
|       | บาร์โมเดล | 19.60                             | 15.00   | 18.00  | 33.75   | 86.35        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 64.37        |
| 31    | ปกติ      | 6.00                              | 4.50  | 3.00   | 5.25  | 18.75        |
|       | บาร์โมเดล | 12.00                             | 20.00   | 7.50   | 22.50   | 62.00        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 40.375       |
| 32    | ปกติ      | 19.60                             | 5.25  | 9.38   | 17.25   | 51.48        |
|       | บาร์โมเดล | 18.80                             | 20.00   | 10.50  | 22.50   | 71.80        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 61.64        |
| 33    | ปกติ      | 20.00                             | 20.00   | 20.00  | 40.00   | 100.00       |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 18.75  | 40.00   | 98.75        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 99.38        |
| 34    | ปกติ      | 12.80                             | 11.25   | 9.75   | 11.25   | 45.05        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 15.00   | 12.00  | 31.50   | 78.50        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 61.78        |
| 35    | ปกติ      | 20.00                             | 14.25   | 6.75   | 22.13   | 63.13        |
|       | บาร์โมเดล | 20.00                             | 15.75   | 15.00  | 40.00   | 90.75        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลี่ย  | 76.94        |

ตาราง 17 (ต่อ)

| คนที่ | วิธีทำ    | ใบงาน<br>ระหว่าง<br>เรียน<br>(20) | แบบทดสอบ  | แบบทดสอบ   | แบบทดสอบวัด   | รวม<br>(100) |
|-------|-----------|-----------------------------------|---|--|---|--------------|
|       |           |                                   | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาสัดส่วน<br>(20) | ย่อยเรื่องการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหาร้อย<br>ละ<br>(20) | ผลสัมฤทธิ์ทางการ<br>เรียนเรื่องการแก้โจทย์<br>ปัญหาอัตราส่วนและ<br>ร้อยละ<br>(20) |              |
|       | ปกติ      | 17.60                             | 20.00   | 15.00  | 36.75   | 89.35        |
| 36    | บาร์โมเดล | 20.00                             | 20.00   | 13.50  | เฉลย  | 88.00        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลย  | 88.68        |
|       | ปกติ      | 16.40                             | 9.00  | 17.25  | 17.25   | 59.90        |
| 37    | บาร์โมเดล | 18.70                             | 18.75   | 15.00  | เฉลย  | 81.70        |
|       |           |                                   |   |  | เฉลย  | 70.80        |

### การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล

ตาราง 18 การทดสอบภาวะการแจกแจงปกติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

| Test of Normality |                                 |    |                   |
|-------------------|---------------------------------|----|-------------------|
| วิธีทำ            | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   |
|                   | Statistic                       | df | Sig.              |
| ปกติ              | .105                            | 37 | .200 <sup>*</sup> |
| บาร์โมเดล         | .112                            | 37 | .200 <sup>*</sup> |

\*ระดับนัยทางสถิติ .05

จากตาราง 18 พบว่า  $p - \text{Value} = .200 > \alpha = .05$  ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ  $H_0 : p \leq 0.6$

$H_1 : p > 0.6$

สถิติทดสอบ 
$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ  $\hat{p}$  คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

$p_0$  คือ สัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ

$n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เพราะว่า  $\hat{p} = \frac{18}{37} = 0.49$ ,  $p_0 = 0.6$  และ  $n = 37$

ดังนั้น 
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.49 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.6(1-0.6)}{37}}} = -1.366$$

เนื่องจาก  $Z_{.05} = 1.645$

ดังนั้น จะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อ  $Z > Z_{.05}$

จะได้ว่า  $-1.366 < 1.645$  ซึ่งไม่ตกอยู่ในบริเวณขอบเขตวิกฤต

เพราะฉะนั้น จึงยอมรับ  $H_0$  นั่นคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนไม่มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ  $H_0 : p \leq 0.6$

$H_1 : p > 0.6$

สถิติทดสอบ 
$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ  $\hat{p}$  คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

$p_0$  คือ สัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ

$n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เพราะว่า  $\hat{p} = \frac{30}{37} = 0.81$ ,  $p_0 = 0.6$  และ  $n = 37$

ดังนั้น 
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.81 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.6(1-0.6)}{37}}} = 2.607$$

เนื่องจาก  $Z_{0.05} = 1.645$

ดังนั้น จะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อ  $Z > Z_{0.05}$

จะได้ว่า  $2.607 > 1.645$  ซึ่งตกอยู่ในบริเวณขอบเขตวิกฤต

เพราะฉะนั้น จึงปฏิเสธ  $H_0$  นั่นคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำบาร์โมเดล ผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน โดยใช้สถิติทดสอบ t (t – Test for Two Dependent Samples Test)

สถิติทดสอบ คือ t - test

$$\text{สูตรที่ใช้ } t = \frac{\bar{d}}{\sigma_d} = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} \quad \text{ที่ } df = n - 1$$

เมื่อ  $d_i$  แทน ความแตกต่างของตัวแปรแต่ละคู่ ( $d_i = x_{1i} - x_{2i}$ )

$n$  แทน จำนวนคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}, \quad S_d = \sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)}}$$

สมมติฐาน คือ  $H_0$  : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลไม่แตกต่างกัน

$H_1$  : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน

คำนวณ

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{571.41}{37} = 15.44 \\ S_d^2 &= \frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{37(15,600.66) - (571.41)^2}{37(37-1)} \\ &= \frac{577,224.42 - 326,509.39}{1,332} \\ &= \frac{250,715.03}{1,332} \\ &= 188.22 \\ S_d &= \sqrt{188.22} = 13.72 \end{aligned}$$

แทนค่า  $t$  จากสูตร

$$t = \frac{15.44}{13.72/\sqrt{37}}$$

$$= 6.85$$

$$df = 37 - 1 = 36$$

เนื่องจาก จะยอมรับ  $H_0$  เมื่อ  $\frac{t}{2} \leq 2.0281$

ดังนั้น ปฏิเสธ  $H_0$

จะได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ จากการแสดงวิธีทำปกติและการแสดงวิธีทำบาร์โมเดลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



การทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z – Test for Population Proportion)

สมมติฐาน คือ  $H_0 : p \leq 0.6$

$$H_1 : p > 0.6$$

สถิติทดสอบ 
$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ  $\hat{p}$  คือ สัดส่วนของจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนรวม

$p_0$  คือ สัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ

$n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เพราะว่า  $\hat{p} = \frac{28}{37} = 0.76$ ,  $p_0 = 0.6$  และ  $n = 37$

ดังนั้น 
$$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.76 - 0.6}{\sqrt{\frac{0.6(1-0.6)}{37}}} = 1.988$$

เนื่องจาก  $Z_{.05} = 1.645$

ดังนั้น จะปฏิเสธ  $H_0$  เมื่อ  $Z > Z_{.05}$

จะได้ว่า  $1.988 > 1.645$  ซึ่งตกอยู่ในบริเวณขอบเขตวิกฤต

เพราะฉะนั้น จึงปฏิเสธ  $H_0$  นั่นคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการสอนวิธีปกติควบคู่กับวิธีบาร์โมเดล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาคผนวก ค  
แผนการจัดการเรียนรู้



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชา : คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

เรื่อง โจทย์ปัญหาสัดส่วน 2

ปีการศึกษา 2561 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียนสามารถ
  - 1.1 แก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยใช้วิธีบาร์โมเดลได้
  - 1.2 แก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยใช้วิธีปกติได้
2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียนสามารถ
  - 2.1 สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดลได้
  - 2.2 สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยแสดงวิธีทำปกติได้
3. ด้านพฤติกรรมที่พึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน
  - 3.1 มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และอภิปรายผลในชั้นเรียน
  - 3.2 รับผิดชอบงานในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

#### สาระการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสัดส่วน จากโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถสร้างสัดส่วนได้ โดยแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาสัดส่วนเป็น 3 ประเภท ได้แก่

**ประเภทที่ 1** โจทย์กำหนดอัตราส่วนและปริมาณหนึ่งปริมาณ ต้องการทราบปริมาณที่เหลือ ผลรวมของปริมาณทั้งหมด หรือผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ

**ประเภทที่ 2** โจทย์กำหนดอัตราส่วนและผลรวมของปริมาณทั้งหมดปริมาณ ต้องการทราบปริมาณแต่ละปริมาณ หรือผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ

**ประเภทที่ 3** โจทย์กำหนดอัตราส่วนและผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ ต้องการทราบปริมาณแต่ละปริมาณ หรือผลรวมของปริมาณทั้งหมด

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นี้จะกล่าวถึงปัญหาสัดส่วนประเภทที่ 2 โดยตัวอย่างของปัญหาประเภทนี้ เช่น

- โรงเรียนแห่งหนึ่งอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 4 : 7 ถ้าโรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนทั้งสิ้น 1,320 คน โรงเรียนแห่งนี้จะมีนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอย่างละกี่คน
- นุชานับเงินจากกระปุกออมสินที่เก็บมาเป็นระยะเวลาหนึ่งปี ปรากฏว่าอัตราส่วนของจำนวนเหรียญบาทต่อจำนวนเหรียญห้าบาทต่อจำนวนเหรียญสิบบาทเป็น 12 : 5 : 3 ถ้ามีเหรียญทั้งสิ้น 120 เหรียญ แล้วนุชามีเหรียญห้าบาทและเหรียญสิบบาทต่างกันกี่เหรียญ

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2
2. ใบงานที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ชี้นำ

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนลักษณะที่ 1 พร้อมทั้งเฉลยใบงานที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 1 บางส่วน

#### 2. ชี้อสอน

ใช้เวลาสอนประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้


- 2.1 ครูแจกเอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2 โดยครูจะต้องชี้แจงถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาในคาบเรียนนี้พร้อมยกตัวอย่างของปัญหา พร้อมทั้งพิจารณาตัวอย่างของโจทย์ว่าข้อความใดแทนอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด ปริมาณที่โจทย์กำหนด และปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ เช่น
  - อัตราส่วนของเปิดต่อไก่ในเล้าของลุงสมชายเป็น 3 : 4 ถ้าในเล้าของลุงสมชายเลี้ยงเปิดและไก่ทั้งสิ้น 154 ตัว ลุงสมชายเลี้ยงเปิดกี่ตัว

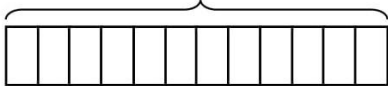
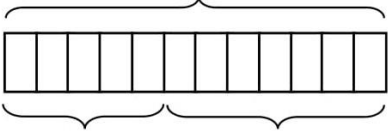
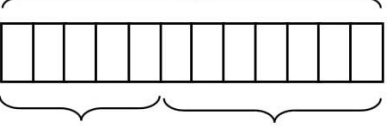
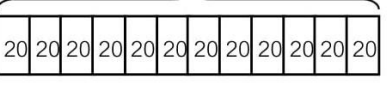
- ร้านรองเท้าแห่งหนึ่งนำเข้ารองเท้าจากต่างประเทศโดยนำเข้าเพียงรองเท้ากีฬาและรองเท้าแฟชั่น ในแต่ละครั้งจะมีโควตานำเข้าได้ครั้งละ 200 คู่ โดยร้านรองเท้าแห่งนี้จะนำเข้ารองเท้ากีฬาและรองเท้าแฟชั่นคิดเป็นอัตราส่วน 3 : 7 อยากทราบว่าร้านรองเท้านำเข้ารองเท้าแต่ละประเภทคิดเป็นประเภทละกี่คู่

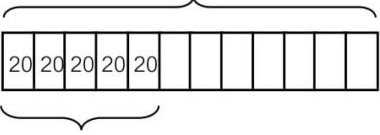
2.2 ครูสอนการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยใช้ปัญหาที่ 1 จากเอกสารแนบแนวทาง

|   |
|---|
| <p>ปัญหาที่ 1</p> <p>เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7 อยากทราบว่าความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งจะยาวเท่าไร</p> |
|---|

2.3 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีบาร์โมเดล และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำ เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีบาร์โมเดล

| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |
|----------|--|--|
| 1        | ปัญหาข้างต้น โจทย์กำหนดอะไรบ้าง และ โจทย์ต้องการทราบอะไร   | <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร</li> <li>แบ่งออกเป็นสองส่วน โดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7</li> </ol> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งจะยาวเท่าไร</p> |
| 2        | สร้างบาร์โมเดลเพื่อเป็นตัวแทนทางความคิด แสดงแทนปริมาณที่โจทย์กำหนด คือเชือกเส้นหนึ่งได้อย่างไร   | <p>ความยาวของเชือก</p>   |
| 3        | เนื่องจากโจทย์กำหนดให้ อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7 นั่นคือเชือกเส้นนี้ถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ที่กันก็ส่วน | 12 ส่วน  |

| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |
|----------|--|--|
| 4        | ดังนั้นสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนได้อย่างไร   | <p>ความยาวของเชือก</p>   |
| 5        | จากบาร์โมเดลที่สร้างได้ ส่วนใดที่แสดงแทนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งและความยาวของเชือกเส้นที่สอง            | <p>ความยาวของเชือก</p>  <p>ความยาวของเชือก ความยาวของเชือก<br/>เส้นที่หนึ่ง เส้นที่สอง</p>   |
| 6        | จากที่โจทย์กำหนดทำให้เราทราบค่าของปริมาณอะไร เท่าใด  | ความยาวของเชือกก่อนถูกแบ่งเป็นสองส่วนซึ่งยาว 240 เมตร  |
| 7        | ความยาวเชือกก่อนถูกแบ่งเป็นสองส่วนยาว 240 เมตร แสดงแทนในบาร์โมเดลได้อย่างไร                                | <p>ความยาวของเชือก 240 เมตร</p>  <p>ความยาวของเชือก ความยาวของเชือก<br/>เส้นที่หนึ่ง เส้นที่สอง</p>  |
| 8        | จากบาร์โมเดลที่สร้างได้ แสดงว่าส่วนแต่ละส่วนในบาร์โมเดลถูกแทนด้วยค่าใดอย่างไร พร้อมระบุปริมาณลงในบาร์โมเดล | <p>เนื่องจาก 12 ส่วนในบาร์โมเดลแทนด้วย 240 เมตร<br/>ดังนั้น แต่ละส่วนจึงแทนด้วย <math>\frac{240}{12} = 20</math> เมตร</p> <p>ความยาวของเชือก 240 เมตร</p>  |

| คำถามที่ | คำถาม                                   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|---|---|
| 9        | ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งหาได้อย่างไร | <p>เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 20 เมตรโดยความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งแทนด้วยบาร์โมเดล 5 ส่วน ดังนั้น</p> <p>ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งคิดเป็น <math>5 \times 20 = 100</math> เมตร</p> <p>แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้</p> <p style="text-align: center;">ความยาวของเชือก 240 เมตร</p>  <p style="text-align: center;">ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่ง<br/>ยาว 100 เมตร</p> |

2.4 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีปกติ และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำ เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีปกติ

| คำถามที่ | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|---|---|
| 10       | จากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ต้องกำหนดตัวแปรอย่างไร                               | กำหนดให้ $a$ แทน ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่ง  |
| 11       | จากปริมาณที่โจทย์กำหนด ปริมาณดังกล่าวปรากฏในอัตราส่วนที่กำหนดให้หรือไม่ อย่างไร | ไม่ปรากฏ เนื่องจากปริมาณที่โจทย์กำหนดคือความยาวของเชือกก่อนที่จะถูกแบ่ง แต่ในอัตราส่วนที่กำหนดกล่าวถึงปริมาณหรือความยาวของเชือกสองเส้นหลังจากแบ่งแล้ว<br>(ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบได้ครูเป็นผู้ชี้แนะ) |

\*ครูชี้แนะแก่นักเรียนว่า หากปริมาณที่โจทย์กำหนดไม่ปรากฏในอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดปริมาณที่โจทย์กำหนดเพิ่มลงในอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดอีกครั้ง

| คำถามที่ | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |
|----------|---|--|
| 12       | จากปริมาณที่โจทย์กำหนด ซึ่งปริมาณดังกล่าวไม่ปรากฏในอัตราส่วนที่กำหนดให้ ปริมาณนั้นคือปริมาณใด                                       | ความยาวของเชือกก่อนแบ่ง หรือความยาวของเชือกทั้งหมด   |
| 13       | เนื่องจากอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สอง เป็น 5 : 7 ดังนั้นความยาวของเชือกก่อนแบ่งจะคิดเป็นกี่ส่วน | 12 ส่วน<br>(ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบได้ครูเป็นผู้ชี้แนะ)  |
| 14       | อัตราส่วนใหม่ที่สร้างขึ้นนั้นคืออัตราส่วนใด และเป็นเท่าใด   | อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองต่อความยาวของเชือกก่อนแบ่งเป็น 5 : 7 : 12  |
| 15       | จากอัตราส่วนที่ได้จากคำถามที่ 14 เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบจะต้องนำอัตราส่วนใดไปใช้ในการแก้ปัญหา  | อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกก่อนแบ่งเป็น 5 : 12  |
| 16       | เนื่องจากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบนั้นไม่ได้ระบุค่าหรือปริมาณให้ จะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง   | จะต้องกำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบเป็นตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง นั่นคือกำหนดความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งเป็นตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง จะได้ว่า<br>ความยาวเชือกเส้นที่หนึ่งยาว $a$ เมตร |
| 17       | จากการกำหนดตัวแปร $a$ ดังนั้นอัตราส่วนใหม่ที่เกิดขึ้นที่สอดคล้องกับอัตราส่วนจากคำถามที่ 16 คืออะไร                                  | อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกก่อนแบ่งเป็น $a : 240$   |
| 18       | สัดส่วนที่ได้เป็นเท่าใด   | $5 : 12 = a : 240$ หรือ $12 : 5 = 240 : a$   |
| 19       | จากการสร้างสัดส่วนดังกล่าว สามารถหาค่าตัวแปรได้ด้วยวิธีใด   | แก้สมการ   |

2.5 ครูให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปร

จากสัดส่วน  $5 : 12 = a : 240$

เขียนในรูป  $\frac{a}{b}$  ได้ว่า

$$\frac{5}{12} = \frac{a}{240}$$

แก้สมการ

$$\frac{5}{12} \times 240 = a$$

$$100 = a$$

ดังนั้น เชือกเส้นที่หนึ่งยาว 100 เมตร

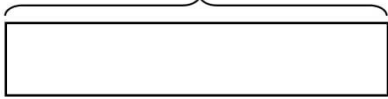
2.6 ครูสอนการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยใช้ปัญหาที่ 2 จากเอกสารแนบแนวทาง

ปัญหาที่ 2

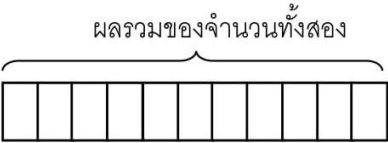
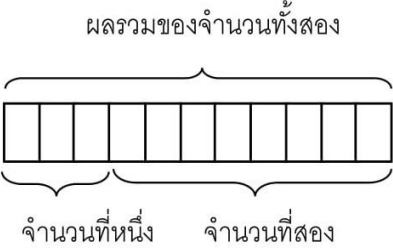
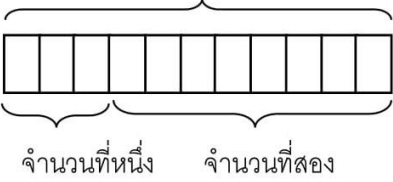
อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8 โดยผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374  
จำนวนทั้งสองนี้มีค่าเท่าใด

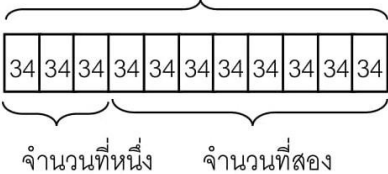
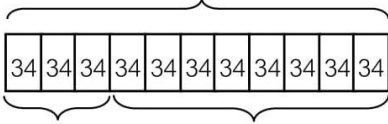
2.7 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีบาร์โมเดล และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำเพื่อให้

นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีบาร์โมเดล

| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|--|---|
| 20       | ปัญหาข้างต้น โจทย์กำหนดอะไรบ้าง และต้องการทราบอะไร                             | <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8</li> <li>ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374</li> </ol> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จำนวนทั้งสองนี้มีค่าเท่าใด</li> </ol> |
| 21       | สร้างบาร์โมเดลเพื่อแสดงแทนปริมาณที่โจทย์กำหนดคือผลรวมของจำนวนทั้งสองได้อย่างไร | <p>ผลรวมของจำนวนทั้งสอง</p>   |



| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|--|---|
| 22       | เนื่องจากโจทย์กำหนดให้ อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8 ดังนั้นบาร์โมเดลที่แสดงแทนผลรวมของจำนวนทั้งสองถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ที่กันก็ส่วน | 11 ส่วน   |
| 23       | ดังนั้นสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนได้อย่างไร   |               |
| 24       | จากบาร์โมเดลที่สร้างได้ ส่วนใดที่แสดงแทนจำนวนเต็มบวกแต่ละจำนวน   |              |
| 25       | จากที่โจทย์กำหนดทำให้เราทราบปริมาณอะไร อย่างไร   | ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374  |
| 26       | ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374แสดงแทนในบาร์โมเดลได้อย่างไร   |             |
| 27       | จากบาร์โมเดลที่สร้างได้ แสดงว่าส่วนแต่ละส่วนในบาร์โมเดลถูกแทนด้วยค่าใดอย่างไร พร้อมระบุปริมาณลงในบาร์โมเดล   | <p>เนื่องจาก 11 ส่วนในบาร์โมเดลแทนด้วย 374 ดังนั้นแต่ละส่วนจึงแทนด้วย</p> $\frac{374}{11} = 34$ |

| คำถามที่    | คำถาม                                      | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|-------------|--|---|
| 27<br>(ต่อ) |  | <p>ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374</p>  <p>จำนวนที่หนึ่ง      จำนวนที่สอง</p>  |
| 28          | จำนวนที่หนึ่งและจำนวนที่สองหาค่าได้อย่างไร | <p>เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 34 โดยจำนวนที่หนึ่งแทนด้วยบาร์โมเดล 3 ส่วน และจำนวนที่สองแทนด้วยบาร์โมเดล 8 ส่วน ดังนั้น</p> <p>จำนวนที่หนึ่งคิดเป็น <math>3 \times 34 = 102</math> และ</p> <p>จำนวนที่สองคิดเป็น <math>8 \times 34 = 272</math></p> <p>แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้</p> <p>ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374</p>  <p>จำนวนที่หนึ่ง      จำนวนที่สอง</p> <p>คิดเป็น 102      คิดเป็น 272</p> |

2.8 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีปกติ และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำ เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีปกติ

| คำถามที่ | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|---|---|
| 29       | จากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ต้องกำหนดตัวแปรอย่างไร                               | กำหนดให้ a แทนจำนวนที่หนึ่ง และ b แทนจำนวนที่สอง  |
| 30       | จากปริมาณที่โจทย์กำหนด ปริมาณดังกล่าวปรากฏในอัตราส่วนที่กำหนดให้หรือไม่ อย่างไร | ไม่ปรากฏ เนื่องจากปริมาณที่โจทย์กำหนดคือผลรวมของจำนวนทั้งสอง แต่ในอัตราส่วนที่กำหนดกล่าวถึงจำนวนทั้งสอง<br>(ถ้านักเรียนไม่สามารถตอบได้ครูเป็นผู้ชี้แนะ) |

| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|--|---|
| 31       | จากปัญหาที่ 1 ถ้าปริมาณที่โจทย์กำหนดไม่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง         | กำหนดปริมาณที่โจทย์กำหนดให้เพิ่มในอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด เพื่อให้สอดคล้องกับอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดให้   |
| 32       | ปริมาณที่ต้องกำหนดเพิ่มในอัตราส่วนคือปริมาณใด  | ผลรวมของจำนวนทั้งสอง  |
| 33       | เนื่องจากอัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8 ดังนั้นผลรวมของจำนวนทั้งสองจะคิดเป็นกี่ส่วน            | 11 ส่วน   |
| 34       | อัตราส่วนใหม่ที่สร้างขึ้นนั้นคืออัตราส่วนใด และเป็นเท่าใด  | อัตราส่วนของจำนวนที่หนึ่งต่อจำนวนที่สองต่อผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 3 : 8 : 11   |
| 35       | จากอัตราส่วนที่ได้จากคำถามที่ 34 เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบจะต้องนำอัตราส่วนใดไปใช้ในการแก้ปัญหาย              | อัตราส่วนของจำนวนที่หนึ่งต่อผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 3 : 11 และอัตราส่วนของจำนวนที่สองต่อผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 8 : 11  |
| 36       | เนื่องจากสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบนั้นไม่ได้ระบุค่าหรือปริมาณให้ จะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง                    | จะต้องกำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบเป็นตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง นั่นคือกำหนดจำนวนที่หนึ่งและจำนวนที่สองเป็นตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่แตกต่างกันจะได้ว่า จำนวนที่หนึ่งเป็น $a$ และจำนวนที่สองเป็น $b$ |
| 37       | จากการกำหนดตัวแปร $a$ และ $b$ ดังนั้นอัตราส่วนใหม่ที่เกิดขึ้นที่สอดคล้องกับอัตราส่วนจากคำถามที่ 34 คืออะไร | อัตราส่วนของจำนวนที่หนึ่งต่อจำนวนที่สองต่อผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น $a : b : 374$  |
| 38       | จากอัตราส่วนที่มีตัวแปร จะสร้างอัตราส่วนที่สอดคล้องกับอัตราส่วนที่สร้างได้จากคำถามข้อ 33 ได้อย่างไร        | อัตราส่วนของจำนวนที่หนึ่งต่อผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น $a : 374$ และ  |

| คำถามที่ | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |
|----------|---|--|
| 38 (ต่อ) |   | อัตราส่วนของจำนวนที่สองต่อผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น $b : 374$                                 |
| 39       | สัดส่วนที่ได้เป็นเท่าใด                                   | $3 : 11 = a : 374$ หรือ $11 : 3 = 374 : a$ และ<br>$8 : 11 = b : 374$ หรือ $11 : 8 = 374 : b$ |
| 40       | จากการสร้างสัดส่วนดังกล่าว สามารถหาค่าตัวแปรได้ด้วยวิธีใด | แก้สมการ   |

### 2.9 ครูให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปร

|   |   |
|---|---|
| <p>จากสัดส่วน <math>3 : 11 = a : 374</math></p> <p>เขียนในรูป <math>\frac{a}{b}</math> ได้ว่า</p> $\frac{3}{11} = \frac{a}{374}$ <p>แก้สมการ</p> $\frac{3}{11} \times 374 = a$ $102 = a$ <p>ดังนั้น จำนวนที่หนึ่งเป็น 102</p> | <p>จากสัดส่วน <math>8 : 11 = b : 374</math></p> <p>เขียนในรูป <math>\frac{a}{b}</math> ได้ว่า</p> $\frac{8}{11} = \frac{b}{374}$ <p>แก้สมการ</p> $\frac{8}{11} \times 374 = b$ $272 = b$ <p>ดังนั้น จำนวนที่สองเป็น 272</p> |
|---|---|

2.10 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 8 กลุ่ม เพื่อช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยใช้ปัญหาที่ 3, 4 จากเอกสารแนะแนวทาง พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

### 3. ขั้นสรุป

ใช้เวลาสรุปประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการแก้ปัญหасัดส่วนลักษณะที่ 2 โดยทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งวิธีบารีโมเดลขั้นตอนคือทำความเข้าใจโจทย์ สร้างบารีโมเดลเพื่อแสดงแทนอัตราส่วน แทนค่า และหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ และวิธีปกติคือทำความเข้าใจโจทย์ สร้างอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับปริมาณที่โจทย์กำหนด กำหนดตัวแปรแทนจำนวนที่ต้องการหา เขียนสัดส่วนแสดงการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้และอัตราส่วนใหม่ โดยให้ลำดับของสิ่งที่จะเปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน และแก้สมการหาค่าของตัวแปร

3.2 ครูมอบหมายใบงานที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2 ให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน

### การวัดและประเมินการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ ดังนี้

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล   | การวัดผล  | การประเมินผล   |
|--|---|--|
| <p><b>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</b></p> <p>1. สามารถแก้โจทย์ปัญหา<br/>สัดส่วนโดยใช้วิธีบาร์โมเดลได้</p> | <p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจากการแก้โจทย์ปัญหา<br/>สัดส่วน ในใบงานที่ 7 เรื่อง โจทย์<br/>ปัญหาสัดส่วน 2 ข้อ 1</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>1. ใบงานที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหา<br/>สัดส่วน 2</p> | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดครบและถูกต้อง</li> <li>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดถูกต้องเพียง 1 คำตอบ</li> <li>จะได้ คะแนน 0.5 คะแนน</li> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ</li> <li>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบครบและถูกต้อง</li> <li>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ</li> <li>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2.1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างบาร์โมเดลแสดงแทนอัตราส่วนจากโจทย์และระบุข้อความแทนปริมาณจากอัตราส่วนในบาร์โมเดลได้ถูกต้อง</li> <li>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> </ul> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล | การประเมินผล  |
|--|----------|---|
|  |          | <p>- สร้างบาร์โมเดลแสดงแทนอัตราส่วนจากโจทย์และระบุชื่อ ความแทนปริมาณจากอัตราส่วนในบาร์โมเดลได้ได้ถูกต้องบางส่วน<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- สร้างบาร์โมเดลแสดงแทนอัตราส่วนจากโจทย์และระบุชื่อ ความแทนปริมาณจากอัตราส่วนในบาร์โมเดลไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 2.2</u></p> <p>- ระบุปริมาณที่ทราบค่าในบาร์โมเดลได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- ระบุปริมาณที่ทราบค่าในบาร์โมเดลไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 3.1</u></p> <p>- หาค่าแต่ละส่วนในบาร์โมเดลได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- หาค่าแต่ละส่วนในบาร์โมเดลไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล  | การประเมินผล   |
|--|---|--|
|  |   | <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หาค่าปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> <li>- หาค่าปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b><br/>ถ้านักเรียนได้คะแนน 6 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>   |
| 2. สามารถแก้โจทย์ปัญหา<br>สัดส่วนโดยใช้วิธีปกติได้ | <p><b>วิธีวัดผล :</b><br/>พิจารณาจากการแก้โจทย์ปัญหา<br/>สัดส่วน ในใบงานที่ 7 เรื่องโจทย์<br/>ปัญหาสัดส่วน 2 ข้อ 2</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b><br/>1. ใบงานที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหา<br/>สัดส่วน 2</p> | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b><br/>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดครบและ<br/>ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดถูกต้อง<br/>เพียง 1 คำตอบ<br/>จะได้ คะแนน 0.5 คะแนน</li> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้อง<br/>หรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบครบ<br/>และถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> </ul> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล | การประเมินผล   |
|--|----------|--|
|  |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 1.3</u></li> <li>- กำหนดตัวแปรแทนปริมาณที่ไม่ทราบค่าในอัตราส่วนได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ไม่กำหนดตัวแปรแทนปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 2.1</u></li> <li>- เขียนอัตราส่วนที่สอดคล้องกับอัตราส่วนจากโจทย์กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- เขียนอัตราส่วนที่สอดคล้องกับอัตราส่วนจากโจทย์กำหนดได้ไม่หรือไม่ได้<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 2.2</u></li> <li>- เขียนอัตราส่วนที่นำไปแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- เขียนอัตราส่วนที่นำไปแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> |



| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล | การประเมินผล  |
|--|----------|---|
|  |          | <p><u>ลำดับการคิดที่ 2.3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนสัดส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> <li>- เขียนสัดส่วนไม่ถูกต้องหรือไม่ได้<br/>ทำ จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้สมการหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ<br/>ค่าได้ถูกต้องครบถ้วน<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> <li>- แก้สมการหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ<br/>ค่าได้บางส่วน<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- แก้สมการหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ<br/>ค่าไม่ได้ หรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบได้ถูกต้องตรงตามคำถาม<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ตอบไม่ถูกต้องตรงตามคำถาม<br/>หรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u><br/>ถ้านักเรียนได้คะแนน 6 คะแนน<br/>ขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล   | การวัดผล   | การประเมินผล   |
|--|--|--|
| <p><b>ด้านทักษะและกระบวนการ</b></p> <p><b>ทางคณิตศาสตร์ :</b></p> <p>1. สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยวิธีบาร์โมเดลได้</p> <p>2. สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยวิธีปกติได้</p> | <p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจากการนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยวิธีบาร์โมเดลในเอกสารแนะนำแนวทางเรื่อง โจทย์ปัญหาสัดส่วน 2</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>เอกสารแนะนำแนวทางเรื่อง โจทย์ปัญหาสัดส่วน 2</p> | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ้านักเรียน นำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องทั้ง 3 ลำดับการคิด จะได้ คะแนน 3 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียน นำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องเพียง 2 ลำดับการคิด จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียน นำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องเพียง 1 ลำดับการคิด จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ถ้านักเรียน นำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ ไม่ถูกต้องทั้ง 3 ลำดับการคิด จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน 6 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล   | การวัดผล   | การประเมินผล   |
|--|--|--|
| <p><b>ด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</b></p> <p>1.มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และอภิปรายผลในชั้นเรียน</p> <p>2.รับผิดชอบงานในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p> | <p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะทำงานที่มอบหมาย โดยมีครูเป็นผู้สังเกตแล้วบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน<br/>ของนักเรียน</p> | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม</p> <p>- ถ้านักเรียน แสดงออกให้เห็นทั้งสองพฤติกรรม<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียน แสดงออกให้เห็นพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียน ไม่แสดงออกให้เห็นทั้งสองพฤติกรรม<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน 1 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p> |

|   |
|---|
| <b>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</b> |
|---|

**การให้คะแนน**

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นพฤติกรรมดังกล่าว จะได้ คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นพฤติกรรมดังกล่าว จะได้ คะแนน 0 คะแนน

| นักเรียนคนที่ 1 – 10 | พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล                         |  |
|----------------------|---|--|
|                      | มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้<br>และอภิปรายผลในชั้นเรียน | รับผิดชอบงานในการทำงาน<br>ที่ได้รับมอบหมาย |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |

**หมายเหตุ** อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

**บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**ด้านนักเรียน**

(ระบุ ความรู้ / ทักษะและกระบวนการ / คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่พบ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ด้านผู้สอน**

(ระบุ ปัญหาหรือผลการจัดการเรียนรู้ / ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ด้านอื่นๆ (ถ้ามี)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

|  |
|--|
| เอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2 |
|--|

โจทย์ปัญหาสัดส่วนแบ่งประเภทของโจทย์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 โจทย์กำหนดอัตราส่วนและปริมาณหนึ่งปริมาณ ต้องการทราบปริมาณที่เหลือ ผลรวมของปริมาณทั้งหมด หรือผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ

ประเภทที่ 2 โจทย์กำหนดอัตราส่วนและผลรวมของปริมาณทั้งหมดปริมาณ ต้องการทราบปริมาณแต่ละปริมาณ หรือผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ

ประเภทที่ 3 โจทย์กำหนดอัตราส่วนและผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ ต้องการทราบปริมาณแต่ละปริมาณ หรือผลรวมของปริมาณทั้งหมด

ตัวอย่างของปัญหาลักษณะที่ 2

จงขีด \_\_\_\_\_ แทนข้อความที่เป็นอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด

\_\_\_\_\_ แทนปริมาณที่โจทย์กำหนด

===== แทนปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ

- อัตราส่วนของเปิดต่อไก่ในเล้าของลุงสมชายเป็น 3 : 4 ถ้าในเล้าของลุงสมชายเลี้ยงเปิดและไก่ทั้งสิ้น 154 ตัว ลุงสมชายเลี้ยงเปิดตัว

- ร้านรองเท้าแห่งหนึ่งนำเข้ารองเท้าจากต่างประเทศโดยนำเข้าเพียงรองเท้ากีฬาและรองเท้าแฟชั่น ในแต่ละครั้งจะมีโควตานำเข้าได้ครั้งละ 200 คู่ โดยร้านรองเท้าแห่งนี้จะนำเข้ารองเท้ากีฬาและรองเท้าแฟชั่นคิดเป็นอัตราส่วน 3 : 7 อยากทราบว่าร้านรองเท้านำเข้ารองเท้าแต่ละประเภทคิดเป็นประเภทละกี่คู่

- กล้องเกมส์กล้องหนึ่งมีลูกบอลสองสีได้แก่ สีแดงและสีน้ำเงิน ในกล่องใบนั้นมีลูกบอลทั้งสิ้น 240 ลูก โดยอัตราส่วนของจำนวนลูกบอลสีแดงต่อจำนวนลูกบอลสีน้ำเงินเป็น 5 : 3 จำนวนลูกบอลสีแดงและสีน้ำเงินต่างกันกี่ลูก

- โรงเรียนแห่งหนึ่งอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 4 : 7 ถ้าโรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนทั้งสิ้น 1,320 คน โรงเรียนแห่งนี้จะมีนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอย่างละกี่คน

**ปัญหาที่ 1**

เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7 อยากทราบว่าความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งจะยาวเท่าไร

**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล                  | วิธีปกติ                   |
|--------------------------------|----------------------------|
| <u>ลำดับการคิดที่ 1</u>        | <u>ลำดับการคิดที่ 1</u>    |
| โจทย์กำหนด :                   | โจทย์กำหนด :               |
| .....                          | .....                      |
| .....                          | .....                      |
| .....                          | .....                      |
| โจทย์ต้องการทราบ :             | โจทย์ต้องการทราบ :         |
| .....                          | .....                      |
| <u>ลำดับการคิดที่ 2</u>        | กำหนดให้ ..... เป็น .....  |
| บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด | <u>ลำดับการคิดที่ 2</u>    |
|                                | อัตราส่วน.....             |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | ดังนั้น อัตราส่วน.....     |
|                                | ..... เป็น.....            |
|                                | อัตราส่วนใหม่คือ.....      |
|                                | เขียนสัดส่วนได้ดังนี้..... |
|                                | <u>ลำดับการคิดที่ 3</u>    |
|                                | แก้สมการ                   |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
| ตอบ.....                       | ตอบ.....                   |

ปัญหาที่ 2  
อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8 โดยผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374 จำนวนทั้งสองนี้มีค่าเท่าใด

## วิธีทำ

| วิธีบาร์โมเดล                  | วิธีปกติ                   |
|--------------------------------|----------------------------|
| <u>ลำดับการคิดที่ 1</u>        | <u>ลำดับการคิดที่ 1</u>    |
| โจทย์กำหนด :                   | โจทย์กำหนด :               |
| .....                          | .....                      |
| .....                          | .....                      |
| .....                          | .....                      |
| โจทย์ต้องการทราบ :             | โจทย์ต้องการทราบ :         |
| .....                          | .....                      |
| <u>ลำดับการคิดที่ 2</u>        | กำหนดให้ ..... เป็น .....  |
| บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด | <u>ลำดับการคิดที่ 2</u>    |
|                                | อัตราส่วน.....             |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | ดังนั้น อัตราส่วน.....     |
|                                | ..... เป็น.....            |
|                                | อัตราส่วนใหม่คือ.....      |
|                                | เขียนสัดส่วนได้ดังนี้..... |
|                                | <u>ลำดับการคิดที่ 3</u>    |
|                                | แก้สมการ                   |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
| ตอบ.....                       | ตอบ.....                   |



## ปัญหาที่ 3

ในฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงสัตว์สามชนิดได้แก่ ไก่ เป็ด และหมู โดยอัตราส่วนจำนวนของไก่ต่อจำนวนของเป็ด ต่อจำนวนของหมูเป็น 3 : 2 : 4 ซึ่งฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว อยากทราบว่าฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงเป็ด และหมูอย่างละกี่ตัว

## วิธีทำ

| วิธีบาร์โมเดล                  | วิธีปกติ                   |
|--------------------------------|----------------------------|
| <u>ลำดับการคิดที่ 1</u>        | <u>ลำดับการคิดที่ 1</u>    |
| โจทย์กำหนด :                   | โจทย์กำหนด :               |
| .....                          | .....                      |
| .....                          | .....                      |
| .....                          | .....                      |
| โจทย์ต้องการทราบ :             | โจทย์ต้องการทราบ :         |
| .....                          | .....                      |
| <u>ลำดับการคิดที่ 2</u>        | กำหนดให้ ..... เป็น .....  |
| บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด | <u>ลำดับการคิดที่ 2</u>    |
|                                | อัตราส่วน.....             |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | ดังนั้น อัตราส่วน.....     |
|                                | ..... เป็น.....            |
|                                | อัตราส่วนใหม่คือ.....      |
|                                | เขียนสัดส่วนได้ดังนี้..... |
|                                | <u>ลำดับการคิดที่ 3</u>    |
|                                | แก้สมการ                   |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
|                                | .....                      |
| ตอบ.....                       | ตอบ.....                   |







ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**เฉลย เอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2**

โจทย์ปัญหาสัดส่วนแบ่งประเภทของโจทย์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 โจทย์กำหนดอัตราส่วนและปริมาณหนึ่งปริมาณ ต้องการทราบปริมาณที่เหลือ ผลรวมของปริมาณทั้งหมด หรือผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ

ประเภทที่ 2 โจทย์กำหนดอัตราส่วนและผลรวมของปริมาณทั้งหมดปริมาณ ต้องการทราบปริมาณแต่ละปริมาณ หรือผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ

ประเภทที่ 3 โจทย์กำหนดอัตราส่วนและผลต่างระหว่างปริมาณสองปริมาณ ต้องการทราบปริมาณแต่ละปริมาณ หรือผลรวมของปริมาณทั้งหมด

ตัวอย่างของปัญหาลักษณะที่ 2

จงขีด \_\_\_\_\_ แทนข้อความที่เป็นอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด

\_\_\_\_\_ แทนปริมาณที่โจทย์กำหนด

===== แทนปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ

- อัตราส่วนของเปิดต่อไก่ในเล้าของลุงสมชายเป็น 3 : 4 ถ้าในเล้าของลุงสมชายเลี้ยงเปิดและไก่ทั้งสิ้น 154 ตัว ลุงสมชายเลี้ยงเปิดตัว

- ร้านรองเท้าแห่งหนึ่งนำเข้ารองเท้าจากต่างประเทศโดยนำเข้าเพียงรองเท้ากีฬาและรองเท้าแฟชั่น ในแต่ละครั้งจะมีโควตานำเข้าได้ครั้งละ 200 คู่ โดยร้านรองเท้าแห่งนี้จะนำเข้ารองเท้ากีฬาและรองเท้าแฟชั่นคิดเป็นอัตราส่วน 3 : 7 อยากทราบว่าร้านรองเท้านำเข้ารองเท้าแต่ละประเภทคิดเป็นประเภทละกี่คู่

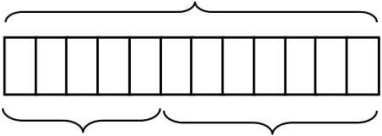
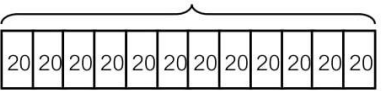
- กล่องเกมส์กล่องหนึ่งมีลูกบอลสองสีได้แก่ สีแดงและสีน้ำเงิน ในกล่องใบนั้นมีลูกบอลทั้งสิ้น 240 ลูก โดยอัตราส่วนของจำนวนลูกบอลสีแดงต่อจำนวนลูกบอลสีน้ำเงินเป็น 5 : 3 จำนวนลูกบอลสีแดงและสีน้ำเงินต่างกันกี่ลูก

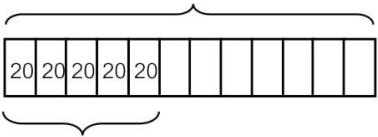
- โรงเรียนแห่งหนึ่งอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 4 : 7 ถ้าโรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนทั้งสิ้น 1,320 คน โรงเรียนแห่งนี้จะมีนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอย่างละกี่คน

**ปัญหาที่ 1**

เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7 อยากทราบว่าความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งจะยาวเท่าไร

**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล  | วิธีปกติ   |
|--|--|
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร</li> <li>เชือกถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งจะยาวเท่าไร</p>            | <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เชือกเส้นหนึ่งยาว 240 เมตร</li> <li>เชือกถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยอัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองเป็น 5 : 7</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งจะยาวเท่าไร</p>  |
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <p style="text-align: center;">ความยาวของเชือก 240 เมตร</p>  <p style="text-align: center;">ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่ง      ความยาวของเชือกเส้นที่สอง</p>                   | <p>กำหนดให้ <math>a</math> แทน ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่ง</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวของเชือกเส้นที่สองต่อความยาวของเชือกก่อนแบ่งเป็น 5 : 7 : 12</p> <p>ดังนั้น อัตราส่วนความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งต่อความยาวเชือกทั้งหมด เป็น 5 : 12</p> <p>อัตราส่วนใหม่คือ <math>a : 240</math></p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ <math>5 : 12 = a : 240</math></p> |
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 3</u></p> <p>- หาค่าหนึ่งส่วน</p> <p>เนื่องจาก 12 ส่วนในบาร์โมเดล แทนด้วย 240 เมตร</p> <p>ดังนั้น แต่ละส่วนจึงแทนด้วย <math>\frac{240}{12} = 20</math> เมตร</p> <p style="text-align: center;">ความยาวของเชือก 240 เมตร</p>  | <p><u>ลำดับการคิดที่ 3</u></p> <p>แก้สมการ</p> $\frac{5}{12} = \frac{a}{240}$ $\frac{5}{12} \times 240 = a$ $100 = a$ <p>ตอบ เชือกเส้นที่หนึ่งยาว 100 เมตร</p>   |

|   |  |
|---|--|
| <p>- หาคำตอบ</p> <p>เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 20 เมตร</p> <p>โดยความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งแทนด้วยบาร์โมเดล 5 ส่วน</p> <p>ดังนั้น ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่งคิดเป็น <math>5 \times 20 = 100</math> เมตร</p> <p>แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้</p> <div style="text-align: center;"> <p>ความยาวของเชือก 240 เมตร</p>  <p>ความยาวของเชือกเส้นที่หนึ่ง<br/>ยาว 100 เมตร</p> </div> <p>ตอบ เชือกเส้นที่หนึ่งยาว 100 เมตร</p> |  |
|---|--|

|  |
|--|
| <p>ปัญหาที่ 2</p> <p>อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8 โดยผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374 จำนวนทั้งสองนี้มีค่าเท่าใด</p> |
|--|

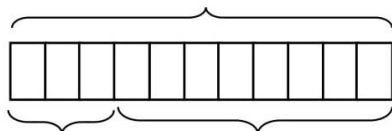
#### วิธีทำ

| วิธีบาร์โมเดล   | วิธีปกติ   |
|---|--|
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8</li> <li>ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>จำนวนทั้งสองนี้มีค่าเท่าใด</p> | <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อัตราส่วนของจำนวนเต็มบวกสองจำนวนเป็น 3 : 8</li> <li>ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>จำนวนทั้งสองนี้มีค่าเท่าใด</p> <p>กำหนดให้ a แทนจำนวนที่หนึ่ง</p> |

ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด

ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374



จำนวนที่หนึ่ง      จำนวนที่สอง

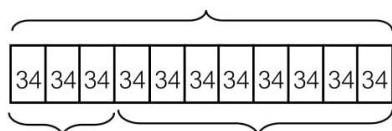
ลำดับการคิดที่ 3

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 11 ส่วนในบาร์โมเดล แทนด้วย 374

ดังนั้น แต่ละส่วนจึงแทนด้วย  $\frac{374}{11} = 34$

ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374



จำนวนที่หนึ่ง      จำนวนที่สอง

- หาคำตอบ

เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 34

โดยจำนวนที่หนึ่งแทนด้วยบาร์โมเดล 3 ส่วน

และจำนวนที่สองแทนด้วยบาร์โมเดล 8 ส่วน

ดังนั้น

จำนวนที่หนึ่งคิดเป็น  $3 \times 34 = 102$

และ จำนวนที่สองคิดเป็น  $8 \times 34 = 272$

และ b แทนจำนวนที่สอง

ลำดับการคิดที่ 2

อัตราส่วนของจำนวนที่หนึ่งต่อจำนวนที่สองต่อ

ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 3 : 8 : 11

ดังนั้น อัตราส่วนของจำนวนที่หนึ่งต่อผลรวมของ

จำนวนทั้งสองเป็น 3 : 11

และอัตราส่วนของจำนวนที่สองต่อผลรวมของ

จำนวนทั้งสองเป็น 8 : 11

อัตราส่วนใหม่คือ a : 374 และ b : 374

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $3 : 11 = a : 374$

และ  $8 : 11 = b : 374$

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการ

$$\frac{3}{11} = \frac{a}{374}$$

$$\frac{3}{11} \times 374 = a$$

$$102 = a$$

และ

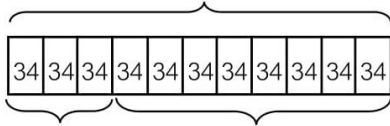
$$\frac{8}{11} = \frac{b}{374}$$

$$\frac{8}{11} \times 374 = b$$

$$272 = b$$

ตอบ จำนวนที่หนึ่งคือ 102 จำนวนที่สองคือ 272



|  |  |
|--|--|
| <p>แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้</p> <p>ผลรวมของจำนวนทั้งสองเป็น 374</p>  <p>จำนวนที่หนึ่ง      จำนวนที่สอง<br/>คิดเป็น 102      คิดเป็น 272</p> <p>ตอบ จำนวนที่หนึ่งคือ 102 จำนวนที่สองคือ 272</p> |  |
|--|--|

**ปัญหาที่ 3**

ในฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์สามชนิดได้แก่ ไก่ เป็ด และหมู โดยอัตราส่วนจำนวนของไก่ต่อจำนวนของเป็ดต่อจำนวนของหมูเป็น 3 : 2 : 4 ซึ่งฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว อยากทราบว่าฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงเป็ดและหมูอย่างละกี่ตัว

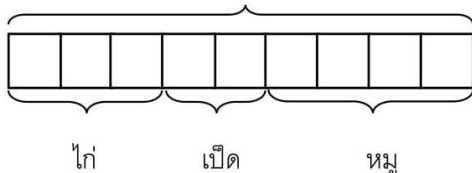
#### วิธีทำ

| วิธีบาร์โมเดล  | วิธีปกติ   |
|--|--|
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <p>1. อัตราส่วนจำนวนของไก่ต่อจำนวนของเป็ดต่อจำนวนของหมูเป็น 3 : 2 : 4</p> <p>2. ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว</p> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงเป็ดและหมูอย่างละกี่ตัว</p> | <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <p>1. อัตราส่วนจำนวนของไก่ต่อจำนวนของเป็ดต่อจำนวนของหมูเป็น 3 : 2 : 4</p> <p>2. ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว</p> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงเป็ดและหมูอย่างละกี่ตัว</p> <p>กำหนดให้ a แทนจำนวนเป็ด และ b แทนจำนวนหมู</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>อัตราส่วนจำนวนของไก่ต่อจำนวนของเป็ดต่อจำนวนของหมูต่อจำนวนสัตว์ทั้งหมดเป็น</p> <p>3 : 2 : 4 : 9</p> |

## ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด

ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว



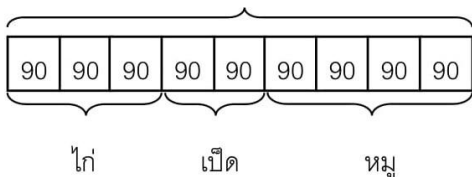
## ลำดับการคิดที่ 3

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 9 ส่วนในบาร์โมเดล แทนด้วย 810 ตัว

ดังนั้น แต่ละส่วนจึงแทนด้วย  $\frac{810}{9} = 90$  ตัว

ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว



- หาคำตอบ

เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 90 ตัว

โดยเปิดแทนด้วยบาร์โมเดล 3 ส่วน

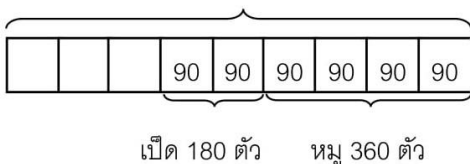
และหมูแทนด้วยบาร์โมเดล 8 ส่วน

ดังนั้น จำนวนของเปิดคิดเป็น  $2 \times 90 = 180$

และ จำนวนของหมูคิดเป็น  $4 \times 90 = 360$

แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้

ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 810 ตัว



ตอบ ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงเปิด 180 ตัว และหมู 360 ตัว

ดังนั้น อัตราส่วนจำนวนของเปิดต่อจำนวนสัตว์ทั้งหมดเป็น 2 : 9

และ อัตราส่วนจำนวนของหมูต่อจำนวนสัตว์ทั้งหมดเป็น 4 : 9

อัตราส่วนใหม่คือ a : 810 และ b : 810

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $2 : 9 = a : 810$

และ  $4 : 9 = b : 810$

## ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการ

$$\frac{2}{9} = \frac{a}{810}$$

$$\frac{2}{9} \times 810 = a$$

$$180 = a$$

และ

$$\frac{4}{9} = \frac{b}{810}$$

$$\frac{4}{9} \times 810 = b$$

$$360 = b$$

ตอบ ฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงเปิด 180 ตัว และหมู 360 ตัว

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**เฉลย** ใบงานที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาสัดส่วน 2

คำชี้แจง : จงแสดงวิธีทำตามลำดับการคิดทั้ง 3 ลำดับ โดย

ปัญหาที่ 1 แสดงวิธีทำโดยใช้วิธีบาร์โมเดล

ปัญหาที่ 2 แสดงวิธีทำโดยใช้วิธีปกติ

ปัญหาที่ 3 แสดงวิธีทำโดยเลือกใช้วิธีบาร์โมเดลหรือวิธีปกติเพียง 1 วิธี

**ปัญหาที่ 1**

พิมพ์ชนกเตรียมเงินเพื่อไปเที่ยวที่จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 5,500 บาท โดยพิมพ์ชนกได้แบ่งเงินออกเป็นค่าเดินทาง 4 ส่วน ค่าที่พัก 2 ส่วน และค่าอาหาร 5 ส่วน พิมพ์ชนกแบ่งเงินค่าเดินทาง ค่าที่พัก และค่าอาหารไว้ อย่างละกี่บาท

**วิธีทำ**

ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนด :

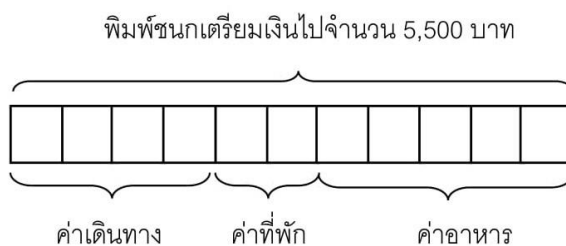
1. พิมพ์ชนกเตรียมเงินเพื่อไปเที่ยวที่จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 5,500 บาท
2. พิมพ์ชนกได้แบ่งเงินออกเป็นค่าเดินทาง 4 ส่วน ค่าที่พัก 2 ส่วน และค่าอาหาร 5 ส่วน

โจทย์ต้องการทราบ :

พิมพ์ชนกแบ่งเงินค่าเดินทาง ค่าที่พัก และค่าอาหารไว้ อย่างละกี่บาท

ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด

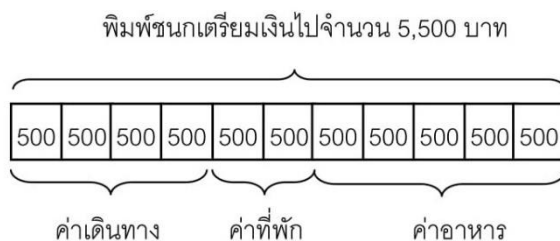


ลำดับการคิดที่ 3

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 11 ส่วนในบาร์โมเดล แทนด้วย 5,500 บาท

ดังนั้น แต่ละส่วนจึงแทนด้วย  $\frac{5,500}{11} = 500$  บาท



- หาคำตอบ

เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 500 บาท

โดยค่าเดินทางแทนด้วยบาร์โมเดล 4 ส่วน ค่าที่พักแทนด้วยบาร์โมเดล 2 ส่วน และ ค่าอาหารแทนด้วยบาร์โมเดล 5 ส่วน

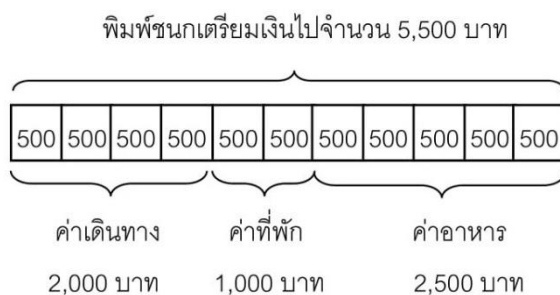
ดังนั้น

ค่าเดินทางคิดเป็น  $4 \times 500 = 2,000$  บาท

ค่าที่พักคิดเป็น  $2 \times 500 = 1,000$  บาท

และ ค่าอาหารคิดเป็น  $5 \times 500 = 2,500$  บาท

แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้



ตอบ ค่าเดินทาง 2,000 บาท ค่าที่พัก 1,000 บาท และค่าอาหาร 2,500 บาท

**ปัญหาที่ 2**

เครื่องบิน Airbus A320 - 216 ของสายการบินแอร์เอเชีย ในหนึ่งเที่ยวบินสามารถรองรับผู้โดยสารได้ 180 ที่นั่ง โดยแบ่งเป็นผู้โดยสารที่นั่ง Hot Seat จำนวน 7 ส่วน และผู้โดยสารที่นั่งมาตรฐานจำนวน 23 ส่วน ดังนั้น ในหนึ่งเที่ยวบินจะมีผู้โดยสารที่นั่ง Hot Seat และผู้โดยสารที่นั่งมาตรฐานอย่างละกี่ที่นั่ง

**วิธีทำ**ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนด :

1. เครื่องบินหนึ่งเที่ยวบินสามารถรองรับผู้โดยสารได้ 180 ที่นั่ง
2. ผู้โดยสารที่นั่ง Hot Seat จำนวน 7 ส่วน และผู้โดยสารที่นั่งมาตรฐานจำนวน 23 ส่วน

โจทย์ต้องการทราบ :

ในหนึ่งเที่ยวบินจะมีผู้โดยสารที่นั่ง Hot Seat และผู้โดยสารที่นั่งมาตรฐานอย่างละกี่ที่นั่ง

กำหนดให้ a แทนจำนวนที่นั่ง Hot Seat และ b แทนจำนวนที่นั่งมาตรฐาน

ลำดับการคิดที่ 2

อัตราส่วนจำนวนที่นั่ง Hot Seat ต่อจำนวนที่นั่งมาตรฐานต่อจำนวนที่นั่งทั้งหมดเป็น 7 : 23 : 30

ดังนั้น อัตราส่วนจำนวนที่นั่ง Hot Seat ต่อจำนวนที่นั่งทั้งหมดเป็น 7 : 30

และ อัตราส่วนจำนวนที่นั่งมาตรฐานต่อจำนวนที่นั่งทั้งหมดเป็น 23 : 30

อัตราส่วนใหม่คือ a : 180 และ b : 180

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $7 : 30 = a : 180$

และ  $23 : 30 = b : 180$

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการ

$$\frac{7}{30} = \frac{a}{180}$$

$$\frac{7}{30} \times 180 = a$$

$$42 = a$$

$$\frac{23}{30} = \frac{b}{180}$$

$$\frac{23}{30} \times 180 = b$$

$$138 = b$$

ตอบ จำนวนที่นั่ง Hot Seat 42 ที่นั่ง และจำนวนที่นั่งมาตรฐาน 138 ที่นั่ง

**ปัญหาที่ 3**

สนามหญ้าแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของสนามเป็น 3 : 7 และมีความยาวรอบสนามเป็น 200 เมตร สนามหญ้าแห่งนี้มีความกว้างและความยาวเท่าใด

วิธีทำ  วิธีบาร์โมเดล  วิธีปกติ

ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนด :

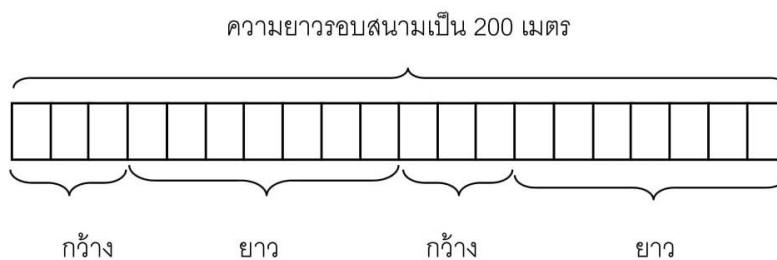
1. อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของสนามเป็น 3 : 7
2. ความยาวรอบสนามเป็น 200 เมตร

โจทย์ต้องการทราบ :

สนามหญ้าแห่งนี้มีความกว้างและความยาวเท่าใด

ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด

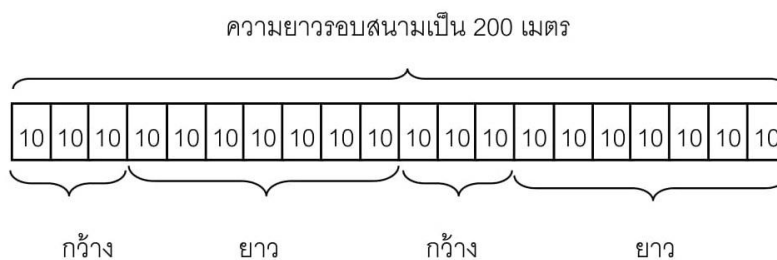


ลำดับการคิดที่ 3

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 20 ส่วนในบาร์โมเดล แทนด้วย 200 เมตร

ดังนั้น แต่ละส่วนจึงแทนด้วย  $\frac{200}{20} = 10$  เมตร



- หาคำตอบ

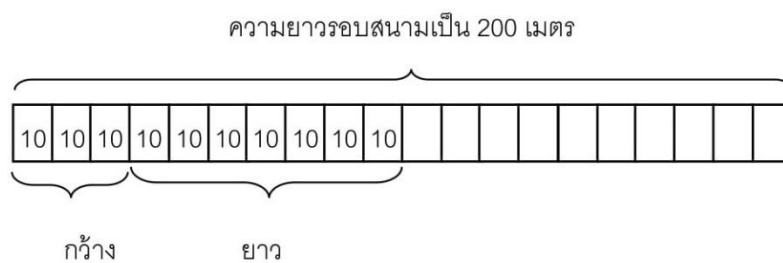
เนื่องจากแต่ละส่วนแทนด้วย 10 เมตร

โดยความยาวด้านกว้างแทนด้วยบาร์โมเดล 3 ส่วน และ ความยาวด้านยาวแทนด้วยบาร์โมเดล 7 ส่วน  
ดังนั้น

ความยาวด้านกว้างคิดเป็น  $3 \times 10 = 30$  เมตร

และ ความยาวด้านยาวคิดเป็น  $7 \times 10 = 70$  เมตร

แสดงแทนในบาร์โมเดล ดังนี้



ตอบ สนามกว้าง 30 เมตร ยาว 70 เมตร

**ปัญหาที่ 3**

สนามหญ้าแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของสนามเป็น 3 : 7 และมี  
ความยาวรอบสนามเป็น 200 เมตร สนามหญ้าแห่งนี้มีความกว้างและความยาวเท่าใด

วิธีทำ  วิธีบาร์โมเดล  วิธีปกติ

ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนด :

1. อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของสนามเป็น 3 : 7
2. ความยาวรอบสนามเป็น 200 เมตร

โจทย์ต้องการทราบ :

สนามหญ้าแห่งนี้มีความกว้างและความยาวเท่าใด

กำหนดให้ a แทนความกว้างของสนาม และ b แทนความยาวของสนาม

ลำดับการคิดที่ 2

อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวต่อความยาวรอบสนามเป็น 3 : 7 : 20

ดังนั้น อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวรอบสนามเป็น 3 : 20

และ อัตราส่วนความยาวต่อความยาวรอบสนามเป็น 7 : 20

อัตราส่วนใหม่คือ a : 200 และ b : 200

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $3 : 20 = a : 200$

และ  $7 : 20 = b : 200$

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการ

$$\begin{array}{l} \frac{3}{20} = \frac{a}{200} \\ \frac{3}{20} \times 200 = a \\ 30 = a \end{array} \qquad \begin{array}{l} \frac{7}{20} = \frac{b}{200} \\ \frac{7}{20} \times 200 = b \\ 70 = b \end{array}$$

ตอบ สนามกว้าง 30 เมตร ยาว 70 เมตร



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รายวิชา : คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 1

ปีการศึกษา 2561 ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียนสามารถ
  - 1.1 แก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้วิธีบาร์โมเดลได้
  - 1.2 แก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้วิธีปกติได้
2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : เพื่อให้นักเรียนสามารถ
  - 2.1 สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้วิธีบาร์โมเดลได้
  - 2.2 สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้วิธีปกติได้
3. ด้านพฤติกรรมที่พึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน
  - 3.1 มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และอภิปรายผลในชั้นเรียน
  - 3.2 รับผิดชอบงานในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

#### สาระการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาร้อยละ จากโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สามารถสร้างสัดส่วนได้ โดยแบ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาร้อยละเป็น 3 ประเภท ตามการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 นี้จะกล่าวถึงโจทย์ปัญหาร้อยละประเภทที่ 1 ตัวอย่างของปัญหาลักษณะนี้ เช่น

- จากน้ำหนักของร่างกายมนุษย์จะมีน้ำคิดเป็น 70% ถ้าป้อมแป้มน้ำหนัก 70 กิโลกรัม ในร่างกายของป้อมแป้มน้ำหนักจะมีน้ำในร่างกายหนักเป็นกี่กิโลกรัม

- พื้นที่บ้านของลินินมีขนาด 200 ตารางเมตร โดยมีสนามหญ้าหน้าบ้านคิดเป็นร้อยละ 15 ของพื้นที่บ้านทั้งหมด บ้านลินินมีสนามหญ้าคิดเป็นพื้นที่เท่าใด
- ธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 1.5 ต่อปี ถ้าชนาพรฝากเงินไป 25,000 บาท ครบหนึ่งปีชนาพรจะได้รับดอกเบี้ยกี่บาท

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1
2. ใบงานที่ 11 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ชำนาญ

ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเนื้อหาการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละประเภทที่ 1 เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่การเรียนการสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยลักษณะของการแก้โจทย์ปัญหานี้จะใช้วิธีการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ประเภทที่ 1 ในการแก้ปัญหา

#### 2. ชำนาญ

ใช้เวลาสอนประมาณ 35 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

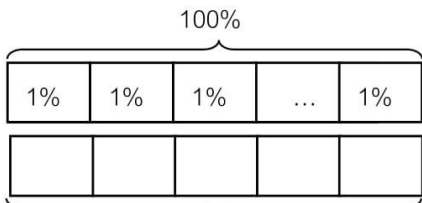
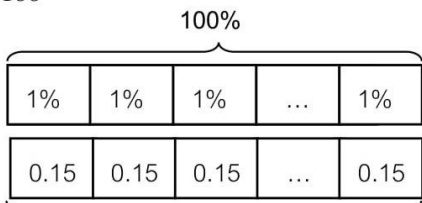
- 2.1 ครูแจกเอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1 แก่ นักเรียน ให้นักเรียนทำความเข้าใจการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละและตัวอย่างโจทย์ปัญหาร้อยละประเภทที่ 1 จากเอกสารแนะแนวทาง
- 2.2 ครูสอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้ปัญหาที่ 1 จากเอกสารแนะแนวทาง

#### ปัญหาที่ 1

สมใจจัดงานเลี้ยงสังสรรค์กับเพื่อน ๆ ที่บ้านของเธอ เธอต้องการทำเครื่องดื่มเพื่อจัดในงานเลี้ยง เธอจึงผสมน้ำส้มกับโซดาจำนวน 15 ลิตร โดยสมใจใช้น้ำส้มเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด อยากทราบว่าสมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร

- 2.3 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีบาร์โมเดล และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำเพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีบาร์โมเดล

| คำถามที่      | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |               |    |     |     |    |
|---------------|---|--|---------------|----|-----|-----|----|
| 1             | ปัญหาข้างต้น เป็นการเปรียบเทียบปริมาณใดกับร้อยละ                                    | เปรียบเทียบปริมาณของการผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดา   |               |    |     |     |    |
| 2             | สร้างบาร์โมเดลเพื่อแสดงแทนการเปรียบเทียบปริมาณดังกล่าวกับร้อยละ ได้อย่างไร          | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">100%</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดา</div>   |               |    |     |     |    |
| 3             | ปริมาณดังกล่าวที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าเท่าใด และแสดงแทนในบาร์โมเดลได้อย่างไร         | <p>15 ลิตร</p> <p>แสดงแทนในบาร์โมเดลได้ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">100%</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดา 15 ลิตร</div>   |               |    |     |     |    |
| 4             | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร  | ใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร   |               |    |     |     |    |
| 5             | แล้วสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เทียบกับร้อยละได้เท่าไร และแสดงแทนในบาร์โมเดลได้อย่างไร | <p>20% ของปริมาณทั้งหมด</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">100</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">น้ำส้มเข้มข้น</td> <td style="width: 80%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20%</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดา</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">จำนวน 15 ลิตร</div> </div> | น้ำส้มเข้มข้น |    | 20% |     |    |
| น้ำส้มเข้มข้น |   |  |               |    |     |     |    |
| 20%           |   |  |               |    |     |     |    |
| 6             | บาร์โมเดลที่แสดงแทนร้อยละ แบ่งได้กี่ส่วน พร้อมแสดงแทนในบาร์โมเดล                    | <p>แบ่งได้ 100 ส่วน</p> <p>100% โดยมี 1% 100 ส่วน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">1%</td> <td style="width: 20%;">1%</td> <td style="width: 20%;">1%</td> <td style="width: 20%;">...</td> <td style="width: 20%;">1%</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดา</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">จำนวน 15 ลิตร</div> </div>            | 1%            | 1% | 1%  | ... | 1% |
| 1%            | 1%  | 1%   | ...           | 1% |     |     |    |

| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |
|----------|--|--|
| 7        | ตั้งนั้นปริมาณที่นำมาเปรียบเทียบกับร้อยละจะต้องแบ่งเป็นกี่ส่วน เพราะอะไร พร้อมแสดงแทนในบาร์โมเดล | <p>100 ส่วน แบ่งตามบาร์โมเดลที่แสดงแทนร้อยละ แบ่งออกเป็น 100 ส่วน ตั้งนั้นปริมาณที่นำมาเปรียบเทียบกับจะต้องแบ่งออกเป็น 100 ส่วน เช่นกัน</p>  <p>ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับไซดาจำนวน 15 ลิตร โดยมี <input type="text"/> จำนวน 100 ส่วน</p> |
| 8        | แต่ละส่วนของปริมาณที่นำมาเปรียบเทียบกับแต่ละส่วนมีค่าเท่าไร พร้อมแสดงแทนในบาร์โมเดล              | <p>เนื่องจาก 100 ส่วน ในบาร์โมเดล แทนด้วย 15 ลิตร</p> <p>ตั้งนั้น 1 ส่วน ในบาร์โมเดลแทนด้วย</p> $\frac{15}{100} = 0.15 \text{ ลิตร}$  <p>ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับไซดาจำนวน 15 ลิตร</p>  |
| 9        | สนใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ส่วน   | 20 ส่วน  |
| 10       | ตั้งนั้นสนใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร   | <p>เนื่องจาก 1 ส่วน แทนด้วย 0.15 ลิตร</p> <p>ตั้งนั้น 20 ส่วน แทนด้วย <math>20 \times 0.15 = 3</math> ลิตร</p>   |

2.4 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีปกติ และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำ เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้โจทย์ปัญหาโดยวิธีปกติ

| คำถามที่ | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|---|---|
| 11       | ปัญหาข้างต้น โจทย์กำหนดอะไรบ้าง และต้องการทราบอะไร                | <p>โจทย์กำหนดให้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เตรียมน้ำส้มเข้มข้นผสมกับโซดาจำนวน 15 ลิตร</li> <li>ใช้น้ำส้มเข้มข้นเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>สนใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร</p> |
| 12       | การแก้ปัญหาลึกลับที่ต้องการทราบ แก้ปัญหาโดยวิธีการใด              | กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ   |
| 13       | กำหนดตัวแปรได้อย่างไร   | กำหนดให้ $a$ แทน น้ำส้มเข้มข้นที่ใช้ในการผสมทั้งหมด   |
| 14       | อัตราส่วนที่นำไปเปรียบเทียบกับร้อยละคือ อัตราส่วนใด และเป็นเท่าใด | อัตราส่วน น้ำส้มเข้มข้นที่ใช้ในการผสมทั้งหมด ต่อ น้ำส้มเข้มข้นผสมกับโซดา เป็น $a : 15$  |
| 15       | สิ่งที่ต้องการทราบคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์                           | 20%   |
| 16       | เขียนเป็นอัตราส่วนได้อย่างไร                                      | $20 : 100$  |
| 17       | เขียนสัดส่วนได้อย่างไร  | $a : 15 = 20 : 100$   |

2.5 ครูให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปร

$$\text{จากสัดส่วน } 5 : 12 = a : 240$$

แก้สมการ

$$\frac{a}{15} = \frac{20}{100}$$

$$a = 15 \times \frac{20}{100}$$

$$a = 3$$

ดังนั้น ใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมด 3 ลิตร

## 2.6 ครูสอนการแก้ไขโจทย์ปัญหาหรือละเอียดโดยใช้ปัญหาที่ 2 จากเอกสารแนบแนวทาง

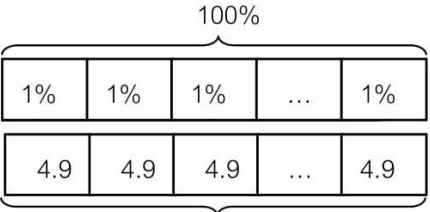
**ปัญหาที่ 2**

บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท หากจ่ายด้วยบัตรสมาชิก S&P Joy Card จะได้รับส่วนลดทันทีคนละ 40% ของราคาบัตร อยากรทราบว่าจะแต่ละคนจะได้รับส่วนลดค่าบัตรคนละกี่บาท

## 2.7 ครูแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยวิธีบาร์โมเดล และถามคำถามนักเรียนในระหว่างทำเพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ไขโจทย์ปัญหาโดยวิธีบาร์โมเดล

| คำถามที่ | คำถาม   | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |
|----------|---|--|
| 17       | ปัญหาข้างต้น เป็นการเปรียบเทียบปริมาณใดกับร้อยละ                                | ราคาบัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์  |
| 18       | สร้างบาร์โมเดลเพื่อแสดงแทนการเปรียบเทียบปริมาณดังกล่าวกับร้อยละ ได้อย่างไร      | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">100%</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์</div>   |
| 19       | ปริมาณดังกล่าวที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าเท่าใด และแสดงแทนในบาร์โมเดลได้อย่างไร     | 490 บาท<br>แสดงแทนในบาร์โมเดลได้ดังนี้<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">100%</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท</div> |
| 20       | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร  | แต่ละคนจะได้รับส่วนลดค่าบัตรคนละกี่บาท   |
| 21       | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เทียบกับร้อยละได้เท่าไร และแสดงแทนในบาร์โมเดลได้อย่างไร | ส่วนลดคนละ 40% ของราคาเต็ม<br>แสดงแทนในบาร์โมเดลได้ดังนี้  |

| คำถามที่   | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ   |                           |    |  |     |    |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---------------------------|----|--|-----|----|--|--|--|--|--|
| 21 (ต่อ)   |  | <p style="text-align: center;">100</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">ส่วนลดคนละ<br/>40% ของราคา</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท</td> </tr> </table>   | ส่วนลดคนละ<br>40% ของราคา |    | บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท |     |    |  |  |  |  |  |
| ส่วนลดคนละ<br>40% ของราคา                          |  |  |                           |    |  |     |    |  |  |  |  |  |
| บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท |  |  |                           |    |  |     |    |  |  |  |  |  |
| 22   | บาร์โมเดลที่แสดงแทนร้อยละ แบ่งได้กี่ส่วน พร้อมแสดงแทนในบาร์โมเดล                       | <p>แบ่งได้ 100 ส่วน</p> <p style="text-align: center;">100% โดยมี 1% 100 ส่วน</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1%</td> <td style="padding: 5px;">1%</td> <td style="padding: 5px;">1%</td> <td style="padding: 5px;">...</td> <td style="padding: 5px;">1%</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท</td> </tr> </table>  | 1%                        | 1% | 1%   | ... | 1% | บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท |  |  |  |  |
| 1%   | 1%   | 1%   | ...                       | 1% |  |     |    |  |  |  |  |  |
| บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท |  |  |                           |    |  |     |    |  |  |  |  |  |
| 23   | ดังนั้นปริมาณที่นำมาเปรียบเทียบกับร้อยละ จะต้องแบ่งเป็นกี่ส่วน พร้อมแสดงแทนในบาร์โมเดล | <p>100 ส่วน</p> <p style="text-align: center;">100%</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1%</td> <td style="padding: 5px;">1%</td> <td style="padding: 5px;">1%</td> <td style="padding: 5px;">...</td> <td style="padding: 5px;">1%</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท</p> <p style="text-align: center;">โดยมี <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> จำนวน 100 ส่วน</p> | 1%                        | 1% | 1%   | ... | 1% |  |  |  |  |  |
| 1%   | 1%   | 1%   | ...                       | 1% |  |     |    |  |  |  |  |  |
|  |  |  |                           |    |  |     |    |  |  |  |  |  |

| คำถามที่ | คำถาม  | แนวทางการตอบคำถาม / การแสดงคำตอบ  |
|----------|--|---|
| 24       | แต่ละส่วนของปริมาณที่นำมาเปรียบเทียบแต่ละส่วนมีค่าเท่าไร พร้อมแสดงแทนในบาร์โมเดล | <p>เนื่องจาก 100 ส่วน ในบาร์โมเดลแทนด้วย 490 บาท</p> <p>ดังนั้น 1 ส่วน ในบาร์โมเดลแทนด้วย</p> $\frac{490}{100} = 4.9 \text{ บาท}$  <p>บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท</p> |
| 25       | ส่วนลดค่าบัตรคิดเป็นกี่ส่วน  | 40 ส่วน   |
| 26       | ส่วนลดค่าบัตรคิดเป็นกี่บาท   | เนื่องจาก 1 ส่วน แทนด้วย 4.9 บาท<br>ดังนั้น 40 ส่วน แทนด้วย $40 \times 4.9 = 196$ บาท   |

2.8 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม เพื่อช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนโดยใช้ปัญหาที่ 2 วิธีปกติ และปัญหาที่ 3 จากเอกสารแนบแนวทาง พร้อมนำเสนอหน้าชั้น

### 3. ขั้นสรุป

ใช้เวลาสรุปประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการแก้ปัญหาร้อยละประเภทที่ 1 โดยทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ทั้งวิธีบาร์โมเดล และวิธีปกติ

3.2 ครูมอบหมายใบงานที่ 11 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1 ให้นักเรียนทำเป็นการบ้าน



### การวัดและประเมินการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ ดังนี้

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล   | การวัดผล  | การประเมินผล  |
|--|---|---|
| <p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ :</u></p> <p>1. สามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยใช้วิธีบาร์โมเดลได้</p> | <p><u>วิธีวัดผล :</u></p> <p>พิจารณาจากการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในใบงานที่ 11 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1 ข้อ 1</p> <p><u>เครื่องมือวัดผล :</u></p> <p>1. ใบงานที่ 11 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1</p> | <p><u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.1</u></p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดครบและถูกต้อง</p> <p>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดถูกต้องเพียง 1 คำตอบ</p> <p>จะได้ คะแนน 0.5 คะแนน</p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ</p> <p>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.2</u></p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบครบและถูกต้อง</p> <p>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ</p> <p>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2.1</u></p> <p>- สร้างบาร์โมเดลแสดงแทนอัตราส่วนจากโจทย์และระบุข้อความแทนปริมาณจากอัตราส่วนในบาร์โมเดลได้ถูกต้อง จะได้</p> <p>คะแนน 2 คะแนน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล | การประเมินผล  |
|--|----------|---|
|  |          | <p>- สร้างบาร์โมเดลแสดงแทน<br/>อัตราส่วนจากโจทย์และระบุ<br/>ข้อความแทนปริมาณจากอัตราส่วน<br/>ในบาร์โมเดลได้ได้ถูกต้องบางส่วน<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- สร้างบาร์โมเดลแสดงแทน<br/>อัตราส่วนจากโจทย์และระบุ<br/>ข้อความแทนปริมาณจากอัตราส่วน<br/>ในบาร์โมเดลไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2.2</u></p> <p>- ระบุปริมาณที่ทราบค่าในบาร์<br/>โมเดลได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- ระบุปริมาณที่ทราบค่าในบาร์<br/>โมเดลไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.1</u></p> <p>- หาค่าแต่ละส่วนในบาร์โมเดลได้<br/>ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- หาค่าแต่ละส่วนในบาร์โมเดลไม่<br/>ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล   | การประเมินผล  |
|--|--|---|
|  |  | <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.2</u></p> <p>- หาค่าปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ<br/>ได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- หาค่าปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ<br/>ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b><br/>ถ้านักเรียนได้คะแนน 6 คะแนน<br/>ขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>  |
| 2.สามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ<br>โดยใช้วิธีปกติได้   | <p><b>วิธีวัดผล :</b><br/>พิจารณาจากการแก้โจทย์<br/>ปัญหาร้อยละ ในใบงานที่ 11<br/>เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1 ข้อ<br/>2</p> | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b><br/>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.1</u></p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดครบและ<br/>ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดถูกต้องเพียง<br/>1 คำตอบ<br/>จะได้ คะแนน 0.5 คะแนน</p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้อง<br/>หรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 1.2</u></p> <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบครบ<br/>และถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล | การประเมินผล   |
|--|----------|--|
|  |          | <p>- ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 1.3</u></p> <p>- กำหนดตัวแปรแทนปริมาณที่ไม่ทราบค่าในอัตราส่วนได้ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- ไม่กำหนดตัวแปรแทนปริมาณที่โจทย์ต้องการทราบ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 2.1</u></p> <p>- เขียนอัตราส่วนที่สอดคล้องกับอัตราส่วนที่นำไปแก้ปัญหาคือ<br/>ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- เขียนอัตราส่วนที่สอดคล้องกับอัตราส่วนที่นำไปแก้ปัญหาคือไม่ถูกต้องหรือไม่ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน<br/><u>ลำดับการคิดที่ 2.2</u></p> <p>- เขียนอัตราส่วนที่แทนร้อยละได้<br/>ถูกต้อง<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- เขียนอัตราส่วนที่ร้อยละได้<br/>ไม่ถูกต้องหรือไม่ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล | การวัดผล | การประเมินผล  |
|--|----------|---|
|  |          | <p><u>ลำดับการคิดที่ 2.3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนสัดส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> <li>- เขียนสัดส่วนไม่ถูกต้องหรือ<br/>ไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้สมการหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ<br/>ค่าได้ถูกต้องครบถ้วน<br/>จะได้ คะแนน 2 คะแนน</li> <li>- แก้สมการหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ<br/>ค่าได้บางส่วน<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- แก้สมการหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ<br/>ค่าไม่ได้ หรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><u>ลำดับการคิดที่ 3.2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบได้ถูกต้องตรงตามคำถาม<br/>จะได้ คะแนน 1 คะแนน</li> <li>- ตอบไม่ถูกต้องตรงตามคำถาม<br/>หรือไม่ได้ทำ<br/>จะได้ คะแนน 0 คะแนน</li> </ul> <p><b><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u></b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน 6 คะแนน<br/>ขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p> |

| จุดประสงค์การเรียนรู้<br>ที่ต้องการวัดและประเมินผล  | การวัดผล  | การประเมินผล   |
|---|---|--|
| <p><b>ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ :</b></p> <p>1. สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยวิธีบาร์โมเดลได้</p> <p>2. สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยวิธีปกติได้</p> | <p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาจากการนำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยวิธีบาร์โมเดลในเอกสารแนบแนวทางเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 1</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>เอกสารแนบแนวทางเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 1</p>                | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ในแต่ละข้อคำถาม</p> <p>- ถ้านักเรียน นำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้องทั้ง 3 ลำดับการคิด จะได้ คะแนน 3 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียน นำเสนอขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้องเพียง 2 ลำดับการคิด จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p>   |
| <p><b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ :</b></p> <p>1.มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และอภิปรายผลในชั้นเรียน</p> <p>2.รับผิดชอบงานในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p>  | <p><b>วิธีวัดผล :</b></p> <p>พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะทำงานที่มอบหมาย โดยมีครูเป็นผู้สังเกตแล้วบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน</p> <p><b>เครื่องมือวัดผล :</b></p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน</p> | <p><b>เกณฑ์การให้คะแนน :</b></p> <p>ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม</p> <p>- ถ้านักเรียน แสดงออกให้เห็นทั้งสองพฤติกรรม จะได้ คะแนน 2 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียน แสดงออกให้เห็นพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง จะได้ คะแนน 1 คะแนน</p> <p>- ถ้านักเรียน ไม่แสดงออกให้เห็นทั้งสองพฤติกรรม จะได้ คะแนน 0 คะแนน</p> <p><b>เกณฑ์การประเมินผล :</b></p> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน 1 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p> |

|   |
|---|
| <b>แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน</b> |
|---|

**การให้คะแนน**

ถ้านักเรียนแสดงออกให้เห็นพฤติกรรมดังกล่าว จะได้ คะแนน 1 คะแนน

ถ้านักเรียนไม่แสดงออกให้เห็นพฤติกรรมดังกล่าว จะได้ คะแนน 0 คะแนน

| นักเรียนคนที่ 1 – 10 | พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล                         |  |
|----------------------|---|--|
|                      | มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้<br>และอภิปรายผลในชั้นเรียน | รับผิดชอบงานในการทำงาน<br>ที่ได้รับมอบหมาย |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |
|                      |   |  |

**หมายเหตุ** อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

**บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**ด้านนักเรียน**

(ระบุ ความรู้ / ทักษะและกระบวนการ / คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่พบ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ด้านผู้สอน**

(ระบุ ปัญหาหรือผลการจัดการเรียนรู้ / ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ด้านอื่นๆ (ถ้ามี)**

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

|  |
|--|
| <b>เอกสารแนบแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1</b> |
|--|

**ลักษณะของโจทย์ปัญหาร้อยละ** ใช้หลักการแบ่งโจทย์ปัญหาตามการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท โดยการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละประเภทที่ 1 เป็นดังนี้

**15% ของ 80 เท่ากับเท่าไร**

วิธีทำ 15 % ของ 80 เท่ากับเท่าไร หมายความว่า ถ้ามี 15 ส่วน ใน 100 ส่วน แล้วจะมีกี่ส่วน

ใน 80 ส่วน

กำหนดให้มี a ส่วน ใน 80 ส่วน

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $a : 80 = 15 : 100$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{a}{80} &= \frac{15}{100} \\ a &= 80 \times \frac{15}{100} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad a = 12$$

นั่นคือ 15% ของ 80 คือ 12

**ตัวอย่างโจทย์ปัญหาร้อยละประเภทที่ 1**

- ในหนึ่งเดือนแม่จะได้รับเงินเดือน 12,000 บาท โดยหักเป็นเงินออมเดือนละ 12% ของเงินเดือนที่ได้รับ ในแต่ละเดือนแม่จะมีเงินออมกี่บาท
- มะลิซื้อหนังสือมาเล่มหนึ่ง ซึ่งมีทั้งหมด 280 หน้า โดยแบ่งอ่านวันละ 5% ของจำนวนหน้าทั้งหมด อยากทราบว่า 12 วันผ่านไปมะลิอ่านหนังสือเล่มนี้ได้กี่หน้า
- จำปาเก็บมังคุดจากสวนได้ 320 กิโลกรัม โดยแบ่งมังคุดไว้ 10% ของที่เก็บได้ เพื่อนำไปแปรรูป ที่เหลือให้นำส่งขายที่ตลาดผลไม้ อยากทราบว่าจำปานำมังคุดส่งขายที่ตลาดกี่กิโลกรัม
- พ่อมีที่ดิน 45 ไร่ แบ่งขายที่ดินให้คุณลุงไป 40% ของที่ดินทั้งหมด พ่อเหลือที่ดินอีกกี่ไร่ที่ยังไม่ได้ขาย
- ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งลดราคาเสื้อไว้ 450 บาท ในเดือนต่อมาเสื้อตัวนี้ติดป้ายลดราคา 15% สมชายจะสามารถซื้อเสื้อได้ในราคากี่บาท

**ปัญหาที่ 1**

สมใจจัดงานเลี้ยงสังสรรค์กับเพื่อนๆที่บ้านของเธอ เธอต้องการทำเครื่องดื่มเพื่อจัดในงานเลี้ยง เธอจึงผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดาจำนวน 15 ลิตร โดยสมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด อยากทราบว่าสมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร

**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล                  | วิธีปกติ                           |
|--------------------------------|------------------------------------|
| ลำดับการคิดที่ 1               | ลำดับการคิดที่ 1                   |
| โจทย์กำหนด :                   | โจทย์กำหนด :                       |
| .....                          | .....                              |
| .....                          | .....                              |
| .....                          | .....                              |
| โจทย์ต้องการทราบ :             | โจทย์ต้องการทราบ :                 |
| .....                          | .....                              |
| ลำดับการคิดที่ 2               | กำหนดให้ ..... แทน .....           |
| บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด | ลำดับการคิดที่ 2                   |
|                                | อัตราส่วน.....                     |
|                                | .....                              |
|                                | ..... เป็น.....                    |
|                                | อัตราส่วนดังกล่าวคือ.....หรือ..... |
|                                | เขียนสัดส่วนได้ดังนี้.....         |
| ลำดับการคิดที่ 3               | ลำดับการคิดที่ 3                   |
|                                | แก้สมการ                           |
|                                | .....                              |
|                                | .....                              |
|                                | .....                              |
|                                | .....                              |
|                                | .....                              |
|                                | .....                              |
| ตอบ.....                       | ตอบ.....                           |

## ปัญหาที่ 2

บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท หากจ่ายด้วยบัตรสมาชิก S&P Joy Card จะได้รับส่วนลดทันทีคนละ 40% ของราคาบัตร อยากทราบว่าแต่ละคนจะได้รับส่วนลดค่าบัตรคนละกี่บาท

### วิธีทำ

| วิธีบาร์โมเดล   | วิธีปกติ   |
|---|--|
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>.....</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด</p> | <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>.....</p> <p>กำหนดให้ ..... แทน .....</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>อัตราส่วน.....</p> <p>.....</p> <p>..... เป็น .....</p> <p>อัตราส่วนดังกล่าวคือ.....หรือ.....</p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้.....</p> |
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 3</u></p>  | <p><u>ลำดับการคิดที่ 3</u></p> <p>แก้สมการ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  |
| <p>ตอบ.....</p>   | <p>ตอบ.....</p>  |

**ปัญหาที่ 3**

สนามกีฬาแห่งหนึ่งสามารถรองรับผู้เข้าชมได้ทั้งสิ้น 5,000 ที่นั่ง โดยเจ้าของสนามมีการจัดโซนพิเศษไว้สำหรับคนพิการคิดเป็นร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด อยากทราบว่าสนามแห่งนี้มีที่นั่งสำรองสำหรับผู้พิการทั้งสิ้นกี่ที่นั่ง

**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล  | วิธีปกติ   |
|--|--|
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>.....</p> | <p><u>ลำดับการคิดที่ 1</u></p> <p>โจทย์กำหนด :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>.....</p>   |
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด</p>   | <p>กำหนดให้ ..... แทน .....</p> <p><u>ลำดับการคิดที่ 2</u></p> <p>อัตราส่วน.....</p> <p>.....</p> <p>..... เป็น.....</p> <p>อัตราส่วนดังกล่าวคือ.....หรือ.....</p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้.....</p> |
| <p><u>ลำดับการคิดที่ 3</u></p>   | <p><u>ลำดับการคิดที่ 3</u></p> <p>แก้สมการ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  |
| <p>ตอบ.....</p>  | <p>ตอบ.....</p>  |







ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**เฉลย เอกสารแนะแนวทางเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1**

**ลักษณะของโจทย์ปัญหาร้อยละ** ใช้หลักการแบ่งโจทย์ปัญหาตามการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท โดยการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละประเภทที่ 1 เป็นดังนี้

**15% ของ 80 เท่ากับเท่าไร**

วิธีทำ 15 % ของ 80 เท่ากับเท่าไร หมายความว่า ถ้ามี 15 ส่วน ใน 100 ส่วน แล้วจะมีกี่ส่วน

ใน 80 ส่วน

กำหนดให้มี a ส่วน ใน 80 ส่วน

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $a : 80 = 15 : 100$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{a}{80} &= \frac{15}{100} \\ a &= 80 \times \frac{15}{100} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad a = 12$$

นั่นคือ 15% ของ 80 คือ 12

**ตัวอย่างโจทย์ปัญหาร้อยละประเภทที่ 1**

- ในหนึ่งเดือนแม่จะได้รับเงินเดือน 12,000 บาท โดยหักเป็นเงินออมเดือนละ 12% ของเงินเดือนที่ได้รับ ในแต่ละเดือนแม่จะมีเงินออมกี่บาท
- มะลิซื้อหนังสือมาเล่มหนึ่ง ซึ่งมีทั้งหมด 280 หน้า โดยแบ่งอ่านวันละ 5% ของจำนวนหน้าทั้งหมด อยากทราบว่า 12 วันผ่านไปมะลิอ่านหนังสือเล่มนี้ได้กี่หน้า
- จำปาเก็บมังคุดจากสวนได้ 320 กิโลกรัม โดยแบ่งมังคุดไว้ 10% ของที่เก็บได้ เพื่อนำไปแปรรูป ที่เหลือนำส่งขายที่ตลาดผลไม้ อยากทราบว่าจำปานำมังคุดส่งขายที่ตลาดกี่กิโลกรัม
- พ่อมีที่ดิน 45 ไร่ แบ่งขายที่ดินให้คุณลุงไป 40% ของที่ดินทั้งหมด พ่อเหลือที่ดินอีกกี่ไร่ที่ยังไม่ได้ขาย
- ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งติดราคาเสื้อไว้ 450 บาท ในเดือนต่อมาเสื้อตัวนี้ติดป้ายลดราคา 15% สมชายจะสามารถซื้อเสื้อได้ในราคากี่บาท



**ปัญหาที่ 1**

สมใจจัดงานเลี้ยงสังสรรค์กับเพื่อนๆที่บ้านของเธอ เธอต้องการทำเครื่องดื่มเพื่อจัดงานเลี้ยง เธอจึงผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดาจำนวน 15 ลิตร โดยสมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด อยากทราบว่าสมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร

**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล  | วิธีปกติ  |  |  |
|--|---|--|--|
| <p><b>ลำดับการคิดที่ 1</b></p> <p>โจทย์กำหนดให้ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เตรียมน้ำส้มเข้มข้นผสมกับโซดาจำนวน 15 ลิตร</li> <li>ใช้น้ำส้มเข้มข้นเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>สมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร</p>   | <p><b>ลำดับการคิดที่ 1</b></p> <p>โจทย์กำหนดให้ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เตรียมน้ำส้มเข้มข้นผสมกับโซดาจำนวน 15 ลิตร</li> <li>ใช้น้ำส้มเข้มข้นเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>สมใจใช้น้ำส้มเข้มข้นในการผสมทั้งหมดกี่ลิตร</p> <p>กำหนดให้ a แทน น้ำส้มเข้มข้นที่ใช้ในการผสมทั้งหมด</p> |  |  |
| <p><b>ลำดับการคิดที่ 2</b></p> <p>บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">100%</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดา</div> <p style="text-align: center;">↓</p>   | <p><b>ลำดับการคิดที่ 2</b></p> <p>อัตราส่วน น้ำส้มเข้มข้นที่ใช้ในการผสมทั้งหมดต่อ น้ำส้มเข้มข้นผสมกับโซดา เป็น a : 15</p> <p>อัตราส่วนดังกล่าวคิดเป็น 20% หรือ 20 : 100</p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ a : 15 = 20 : 100</p>  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">100%</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดาจำนวน 15 ลิตร</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; border: 1px solid black;">น้ำส้มเข้มข้น 20%</td> <td style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดาจำนวน 15 ลิตร</div> | น้ำส้มเข้มข้น 20%   |  | <p><b>ลำดับการคิดที่ 3</b></p> <p>แก้สมการ</p> $\frac{a}{15} = \frac{20}{100}$ $a = \frac{20}{100} \times 15$ $a = 3$ <p><b>ตอบ 3 ลิตร</b></p> |
| น้ำส้มเข้มข้น 20%  |   |  |  |

**ลำดับการคิดที่ 3**

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 100% หรือ 100 ส่วน แทนด้วย 15 ลิตร

ดังนั้น 1% หรือ 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{15}{100} = 0.15$  ลิตร

|                     |  |
|---------------------|--|
| 100%                |  |
| น้ำส้มเข้มข้น<br>1% |  |
| 0.15 ลิตร           |  |

ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดาจำนวน 15 ลิตร

- หาคำตอบ

เนื่องจากใช้น้ำส้มเข้มข้นเพียง 20% ของปริมาณทั้งหมด

ดังนั้น 20% หรือ 20 ส่วน

แทนด้วย  $20 \times 0.15 = 3$  ลิตร

|                      |  |
|----------------------|--|
| 100%                 |  |
| น้ำส้มเข้มข้น<br>20% |  |
| 3 ลิตร               |  |

ผสมน้ำส้มเข้มข้นกับโซดาจำนวน 15 ลิตร

**ตอบ 3 ลิตร**

**ปัญหาที่ 2**

บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท หากจ่ายด้วยบัตรสมาชิก S&P Joy Card จะได้รับส่วนลดทันทีคนละ 40% ของราคาบัตร อยากรทราบว่าแต่ละคนจะได้รับส่วนลดค่าบัตรคนละกี่บาท

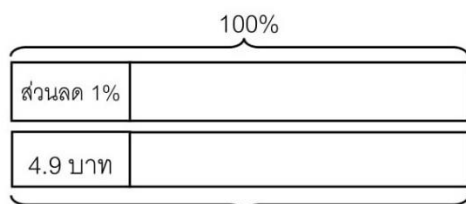
**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล   | วิธีปกติ |                             |      |   |                               |  |   |  |  |
|---|----------|-----------------------------|------|---|-------------------------------|--|---|--|--|
| <p><b>ลำดับการคิดที่ 1</b></p> <p>โจทย์กำหนดให้ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท</li> <li>จ่ายด้วยบัตรสมาชิก S&amp;P Joy Card จะได้รับส่วนลดทันทีคนละ 40% ของราคาบัตร</li> </ol> <p><b>ลำดับการคิดที่ 2</b></p> <p>บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td style="text-align: center;">100%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์</td></tr> </table> <p>↓</p> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr><td style="text-align: center;">100%</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท</td></tr> </table> <p>↓</p> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">ส่วนลดคนละ 40%<br/>ของราคาบัตร</td> <td style="width: 100px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br/>ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท</td> </tr> </table> </div> | 100%     | บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์ | 100% | บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท | ส่วนลดคนละ 40%<br>ของราคาบัตร |  | บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท |  | <p><b>ลำดับการคิดที่ 1</b></p> <p>โจทย์กำหนดให้ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท</li> <li>จ่ายด้วยบัตรสมาชิก S&amp;P Joy Card จะได้รับส่วนลดทันทีคนละ 40% ของราคาบัตร</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>แต่ละคนจะได้รับส่วนลดค่าบัตรคนละกี่บาท</p> <p>กำหนดให้ a แทน ส่วนลดของราคาบัตร</p> <p><b>ลำดับการคิดที่ 2</b></p> <p>อัตราส่วน ส่วนลดของราคาบัตรต่อราคาบัตรจ่ายเต็ม เป็น a : 490</p> <p>อัตราส่วนดังกล่าวคิดเป็น 40% หรือ 40 : 100</p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ a : 490 = 40 : 100</p> <p><b>ลำดับการคิดที่ 3</b></p> <p>แก้สมการ</p> $\frac{a}{490} = \frac{40}{100}$ $a = \frac{40}{100} \times 490$ $a = 196$ <p><b>ตอบ</b> 196 บาท</p> |
| 100%  |          |                             |      |   |                               |  |   |  |  |
| บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์   |          |                             |      |   |                               |  |   |  |  |
| 100%  |          |                             |      |   |                               |  |   |  |  |
| บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท   |          |                             |      |   |                               |  |   |  |  |
| ส่วนลดคนละ 40%<br>ของราคาบัตร   |          |                             |      |   |                               |  |   |  |  |
| บัตรเข้าชมสยามโอเชียนเวิลด์<br>ราคาผู้ใหญ่มาก 490 บาท   |          |                             |      |   |                               |  |   |  |  |

**ลำดับการคิดที่ 3**

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 100% หรือ 100 ส่วน แทนด้วย 490 บาท

ดังนั้น 1% หรือ 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{490}{100} = 4.9$  บาท

บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์

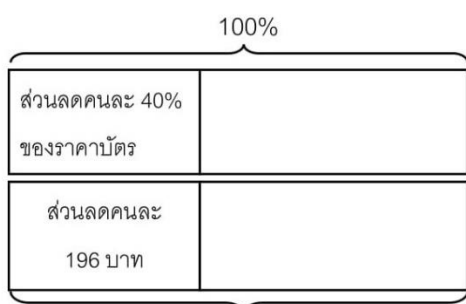
ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท

- หาคำตอบ

เนื่องจาก ได้รับส่วนลดทันทีคนละ 40% ของราคา

บัตร

ดังนั้น 40% หรือ 40 ส่วน

แทนด้วย  $40 \times 4.9 = 196$  บาท

บัตรเข้าชมสยามโอเซียนเวิลด์

ราคาผู้ใหญ่ 490 บาท

**ตอบ** 196 บาท

**ปัญหาที่ 3**

สนามกีฬาแห่งหนึ่งสามารถรองรับผู้เข้าชมได้ทั้งสิ้น 5,000 ที่นั่ง โดยเจ้าของสนามมีการจัดโซนพิเศษไว้สำหรับคนพิการคิดเป็นร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด อยากทราบว่าสนามแห่งนี้มีที่นั่งสำรองสำหรับผู้พิการทั้งสิ้นกี่ที่นั่ง

**วิธีทำ**

| วิธีบาร์โมเดล   | วิธีปกติ  |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
|---|---|----------|---|------------|--|---|------------|---|--|--|--|---|
| <p><b>ลำดับการคิดที่ 1</b></p> <p>โจทย์กำหนดให้ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>สนามกีฬาแห่งหนึ่งสามารถรองรับผู้เข้าชมได้ทั้งสิ้น 5,000 ที่นั่ง</li> <li>เจ้าของสนามมีการจัดโซนพิเศษไว้สำหรับคนพิการคิดเป็นร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>สนามแห่งนี้มีที่นั่งสำรองสำหรับผู้พิการทั้งสิ้นกี่ที่นั่ง</p>  | <p><b>ลำดับการคิดที่ 1</b></p> <p>โจทย์กำหนดให้ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>สนามกีฬาแห่งหนึ่งสามารถรองรับผู้เข้าชมได้ทั้งสิ้น 5,000 ที่นั่ง</li> <li>เจ้าของสนามมีการจัดโซนพิเศษไว้สำหรับคนพิการคิดเป็นร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด</li> </ol> <p>โจทย์ต้องการทราบ :</p> <p>สนามแห่งนี้มีที่นั่งสำรองสำหรับผู้พิการทั้งสิ้นกี่ที่นั่ง กำหนดให้ a แทน จำนวนที่นั่งสำหรับคนพิการ</p> |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| <p><b>ลำดับการคิดที่ 2</b></p> <p>บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">ร้อยละ 100</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">สนามกีฬา</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ร้อยละ 100</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">ร้อยละ 100</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">ที่นั่งคนพิการร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด</td> <td style="width: 70%;"></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr><td style="text-align: center;">สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง</td></tr> </table> | ร้อยละ 100  | สนามกีฬา | ↓ | ร้อยละ 100 | สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง | ↓ | ร้อยละ 100 | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">ที่นั่งคนพิการร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด</td> <td style="width: 70%;"></td> </tr> </table> | ที่นั่งคนพิการร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด |  | สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง | <p><b>ลำดับการคิดที่ 2</b></p> <p>อัตราส่วน จำนวนที่นั่งสำหรับคนพิการต่อจำนวนที่นั่งทั้งหมด เป็น a : 5,000</p> <p>อัตราส่วนดังกล่าวคิดเป็น ร้อยละ 5 หรือ 5 : 100</p> <p>เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ a : 5,000 = 5 : 100</p> <p><b>ลำดับการคิดที่ 3</b></p> <p>แก้สมการ</p> $\frac{a}{5,000} = \frac{5}{100}$ $a = \frac{5}{100} \times 5,000$ $a = 250$ <p><b>ตอบ</b> 250 ที่นั่ง</p> |
| ร้อยละ 100  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| สนามกีฬา  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| ↓   |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| ร้อยละ 100  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| ↓   |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| ร้อยละ 100  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">ที่นั่งคนพิการร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด</td> <td style="width: 70%;"></td> </tr> </table>   | ที่นั่งคนพิการร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด  |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| ที่นั่งคนพิการร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |
| สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง  |   |          |   |            |  |   |            |   |  |  |  |   |

**ลำดับการคิดที่ 3**

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก ร้อยละ 100 หรือ 100 ส่วน

แทนด้วย 5,000 ที่นั่ง

ดังนั้น ร้อยละ 1 หรือ 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{5,000}{100} = 50$  ที่นั่ง

ร้อยละ 100

|   |  |
|---|--|
| ที่นั่งคนพิการร้อยละ 1<br>ของที่นั่งทั้งหมด |  |
| 50 ที่นั่ง                                  |  |

สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง

- หาคำตอบ

เนื่องจาก สนามมีการจัดโซนพิเศษไว้สำหรับคนพิการคิด

เป็นร้อยละ 5 ของที่นั่งทั้งหมด

ดังนั้น ร้อยละ 5 หรือ 5 ส่วน

แทนด้วย  $5 \times 50 = 250$  ที่นั่ง

ร้อยละ 100

|  |  |
|--|--|
| ที่นั่งคนพิการร้อยละ 20<br>ของที่นั่งทั้งหมด |  |
| 250 ที่นั่ง                                  |  |

สนามกีฬารองรับผู้เข้าชมได้ 5,000 ที่นั่ง

**ตอบ** 250 คน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**เฉลย** ใบงานที่ 11 เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ 1**คำชี้แจง** : จงแสดงวิธีทำตามลำดับการคิดทั้ง 3 ลำดับ โดย

ปัญหาที่ 1 แสดงวิธีทำโดยใช้วิธีบาร์โมเดล

ปัญหาที่ 2 แสดงวิธีทำโดยใช้วิธีปกติ

ปัญหาที่ 3 แสดงวิธีทำโดยเลือกใช้วิธีบาร์โมเดลหรือวิธีปกติเพียง 1 วิธี

**ปัญหาที่ 1**

ทีวีพอร์ซ้อตู้เย็นราคา 8,900 บาท โดยผ่อนจ่ายเดือนละ 10% ของราคาตู้เย็น อยากทราบว่าทีวีพอร์ผ่อนจ่ายตู้เย็นเดือนละกี่บาท และผ่อนจ่ายตู้เย็นทั้งสิ้นกี่เดือน

**วิธีทำ**ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนด :

1. ทีวีพอร์ซ้อตู้เย็นราคา 8,900 บาท
2. ผ่อนจ่ายเดือนละ 10% ของราคาตู้เย็น

โจทย์ต้องการทราบ :

ทีวีพอร์ผ่อนจ่ายตู้เย็นเดือนละกี่บาท และผ่อนจ่ายตู้เย็นทั้งสิ้นกี่เดือน

ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด

ทีวีพอร์ซ้อตู้เย็นราคา 8,900 บาท

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ผ่อนจ่ายเดือนละ<br>10% ของราคาตู้เย็น |  |
| 100%                                  |  |

## ลำดับการคิดที่ 3

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 100% หรือ 100 ส่วน แทนด้วย 8,900 บาท

ดังนั้น 1% หรือ 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{8,900}{100} = 89$  บาท

ทวีพรซื้อตู้เย็นราคา 8,900 บาท

|        |  |
|--------|--|
| 89 บาท |  |
| 1%     |  |

100%

- หาคำตอบ

เนื่องจาก ทวีพรผ่อนจ่ายเดือนละ 10% ของราคาตู้เย็น

ดังนั้น 10% หรือ 10 ส่วน แทนด้วย  $10 \times 89 = 890$  บาท

ทวีพรซื้อตู้เย็นราคา 8,900 บาท

|             |  |
|-------------|--|
| 890 บาท     |  |
| 10% ของราคา |  |

100%

และในแต่ละเดือนทวีพรผ่อนจ่ายค่าตู้เย็นเดือนละ 10% ของราคาตู้เย็น

ดังนั้น ทวีพรผ่อนจ่ายตู้เย็นทั้งสิ้น 10 เดือน (ใช้ความรู้จากความสัมพันธ์ของร้อยละและบาร์โมเดล)

ทวีพรซื้อตู้เย็นราคา

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 | 890 |
| 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |

100%

- ตอบ 1. ทวีพรผ่อนจ่ายตู้เย็นเดือนละ 890 บาท  
2. ผ่อนจ่ายตู้เย็นทั้งสิ้น 10 เดือน



**ปัญหาที่ 2**

อาหารสังขี้อขวดพลาสติกจากโรงงาน A และโรงงาน B จำนวนรวมทั้งสิ้น 2,400 ขวด โดยโรงงาน A สามารถผลิตขวดได้เพียง 42% ของจำนวนขวดที่ธรรมาต้องการ และที่เหลือโรงงาน B จะต้องเป็นผู้ผลิตขวดให้แก่ธรรมา ดังนั้นโรงงาน B ผลิตขวดให้ธรรมากี่ขวด

**วิธีทำ**ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนดให้ :

1. อาหารสังขี้อขวดพลาสติกจากโรงงาน A และโรงงาน B จำนวนรวมทั้งสิ้น 2,400 ขวด
2. โรงงาน A สามารถผลิตขวดได้เพียง 42% ของจำนวนขวดที่ธรรมาต้องการ

โจทย์ต้องการทราบ :

โรงงาน B ผลิตขวดให้ธรรมากี่ขวด

กำหนดให้ a แทน จำนวนขวดที่โรงงาน A ผลิตได้

ลำดับการคิดที่ 2

อัตราส่วน จำนวนขวดที่โรงงาน A ผลิตได้ต่อจำนวนขวดที่ธรรมาต้องการเป็น a : 2,400

อัตราส่วนดังกล่าวคิดเป็น 42% หรือ 42 : 100

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้ a : 2,400 = 42 : 100

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการ

$$\frac{a}{2,400} = \frac{42}{100}$$

$$a = \frac{42}{100} \times 2,400$$

$$a = 1,008$$

โรงงาน A ผลิตขวดได้ 1,008 ขวด

ดังนั้น โรงงาน B จะต้องผลิตขวดอีก  $2,400 - 1,008 = 1,392$  ขวด

ตอบ โรงงาน B ผลิตขวดให้ธรรมา 1,392 ขวด

**ปัญหาที่ 3**

ในการสอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน เมื่อประกาศผลสอบปรากฏว่ามีนักเรียนที่สอบเข้าได้ คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้สมัครสอบทั้งหมด จงหาจำนวนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งนี้ได้ และสอบเข้าไม่ได้

วิธีทำ  วิธีบาร์โมเดล  วิธีปกติ

ลำดับการคิดที่ 1

โจทย์กำหนด :

1. นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน
2. นักเรียนที่สอบเข้าได้ คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้สมัครสอบทั้งหมด

โจทย์ต้องการทราบ :

จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งนี้ได้ และสอบเข้าไม่ได้

ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์กำหนด

นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน

|   |  |
|---|--|
| นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน                              |  |
| มีนักเรียนที่สอบเข้าได้ คิดเป็นร้อยละ<br>60 ของผู้สมัครสอบทั้งหมด |  |
| ร้อยละ 100  |  |

ลำดับการคิดที่ 3

- หาค่าหนึ่งส่วน

เนื่องจาก 100% หรือ 100 ส่วน แทนด้วย 2,350 คน

ดังนั้น ร้อยละ 1 หรือ 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{2,350}{100} = 23.5$  คน

นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน

|          |  |
|----------|--|
| 23.5 คน  |  |
| ร้อยละ 1 |  |

ร้อยละ 100

- หาคำตอบ

เนื่องจาก มีนักเรียนที่สอบเข้าได้ คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้สมัครสอบทั้งหมด

ดังนั้น ร้อยละ 60 หรือ 60 ส่วน แทนด้วย  $60 \times 23.5 = 1,410$  คน

นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน

|                     |  |
|---------------------|--|
| สอบเข้าได้ 1,410 คน |  |
| ร้อยละ 60           |  |

100%

ดังนั้น จะมีนักเรียนสอบเข้าไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ  $100 - 60 = 40$  ของผู้สมัครสอบทั้งหมด

นั่นคือ ร้อยละ 40 หรือ 40 ส่วน แทนด้วย  $40 \times 23.5 = 940$  คน

นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน

|  |           |
|--|-----------|
|  | 940 คน    |
|  | ร้อยละ 40 |

100%

ตอบ 1. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าได้ 1,410 คน

2. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าไม่ได้ 940 คน

**ปัญหาที่ 3**

ในการสอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน เมื่อประกาศผลสอบปรากฏว่ามีนักเรียนที่สอบเข้าได้ คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้สมัครสอบทั้งหมด จงหาจำนวนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งนี้ได้ และสอบเข้าไม่ได้

วิธีทำ  วิธีบาร์โมเดล  วิธีปกติ

**ลำดับการคิดที่ 1**

โจทย์กำหนดให้ :

1. นักเรียนเข้ามาสมัครสอบจำนวน 2,350 คน
2. มีนักเรียนที่สอบเข้าได้ คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้สมัครสอบทั้งหมด

โจทย์ต้องการทราบ :

1. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งนี้ได้
2. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งนี้ไม่ได้

กำหนดให้  $a$  แทน จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าได้

**ลำดับการคิดที่ 2**

อัตราส่วน จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าได้ต่อจำนวนนักเรียนที่เข้ามาสมัครสอบเป็น  $a : 2,350$

อัตราส่วนดังกล่าวคิดเป็น 60% หรือ  $60 : 100$

เขียนสัดส่วนได้ดังนี้  $a : 2,350 = 60 : 100$

**ลำดับการคิดที่ 3**

แก้สมการ

$$\frac{a}{2,350} = \frac{60}{100}$$

$$a = \frac{60}{100} \times 2,350$$

$$a = 1,410$$

จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าได้ 1,410 คน

ดังนั้น จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าไม่ได้คิดเป็น  $2,350 - 1,410 = 940$  คน

- ตอบ**
1. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าได้ 1,410 คน
  2. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้าไม่ได้ 940 คน

ภาคผนวก ง  
แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไข้ปัญหาส้ดส่วน



แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน

ชื่อ – สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มีทั้งหมด 6 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมทั้งสิ้น 60 คะแนน
2. เวลาในการทำข้อสอบ 50 นาที

| ข้อ              | คะแนน |
|------------------|-------|
| 1                |       |
| 2                |       |
| 3                |       |
| 4                |       |
| 5                |       |
| 6                |       |
| รวมทั้งสิ้น (60) |       |

**ข้อที่ 1 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

แม่แบ่งเงินให้ลูกสองคนเพื่อนำไปจ่ายค่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่สถาบันการศึกษาของแต่ละคน อัตราส่วนจำนวนเงินที่ลูกคนโตได้รับต่อจำนวนเงินที่ลูกคนเล็กได้รับเป็น 7 : 5 ถ้าลูกคนเล็กได้รับเงิน 240 บาท อยากทราบว่าลูกคนโตได้รับเงินกี่บาท

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 2 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

กาเฟินกับก๊วกโกช่วยกันแยกลูกบอลสีต่าง ๆ ออกจากบ้านบอล โดยอัตราส่วนของจำนวนลูกบอลที่กาเฟินแยกได้ต่อจำนวนลูกบอลที่ก๊วกโกแยกได้เป็น 4 : 7 ซึ่งก๊วกโกแยกลูกบอลได้ทั้งสิ้น 350 ลูก ดังนั้นกาเฟินแยกลูกบอลได้กี่ลูก

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 3 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

อัตราส่วนของอายุของพ่อต่ออายุของแม่เป็น 7 : 6 เมื่อนับอายุของพ่อและแม่วรรวมกันได้ 91 ปี อยากทราบว่า  
แม่มีอายุเท่าไร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 4 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

แก๊สไฮโดรเจน E20 คือน้ำมันที่มีการผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับเอทิลแอลกอฮอล์ ด้วยอัตราส่วน  
20 : 80 ตามลำดับ หากต้องการแก๊สไฮโดรเจน E20 ปริมาณ 5 ลิตร จะต้องใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในการ  
ผสมกี่ลิตร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....



**ข้อที่ 5 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

พื้นที่คอนกรีตของห้องรูปแบบ B มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ของห้องรูปแบบ A อยู่ 27 ตารางเมตร โดยอัตราส่วนของพื้นที่ห้องรูปแบบ A ต่อพื้นที่ห้องรูปแบบ B เป็น 5 : 8 ดังนั้นห้องรูปแบบ A มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 6 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบแสดงวิธีทำปกติ**

อัตราส่วนของระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟต่อระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนจตุจักรเป็น 7 : 4 ในแต่ละรอบต้นกล้าใช้เวลาในการวิ่งรอบสวนจตุจักรเร็วกว่าสวนรถไฟ 36 นาที อยากทราบว่าต้นกล้าใช้เวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟแต่ละรอบทั้งสิ้นกี่นาที

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

### เฉลยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน

#### ข้อที่ 1 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

แม่แบ่งเงินให้ลูกสองคนเพื่อนำไปจ่ายค่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่สถาบันการศึกษาของแต่ละคน อัตราส่วนจำนวนเงินที่ลูกคนโตได้รับต่อจำนวนเงินที่ลูกคนเล็กได้รับเป็น 7 : 5 ถ้าลูกคนเล็กได้รับเงิน 240 บาท อยากทราบว่าลูกคนโตได้รับเงินกี่บาท

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### โจทย์กำหนด

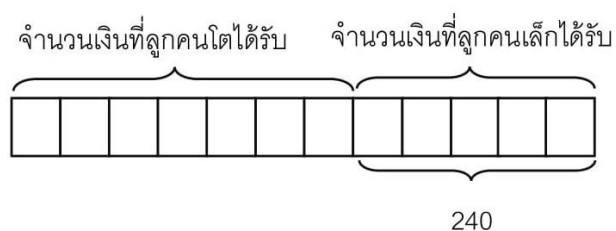
1. ลูกคนโตได้รับเงิน 7 ส่วน และลูกคนเล็กได้รับเงิน 5 ส่วน
2. ลูกคนเล็กได้รับเงิน 240 บาท

##### โจทย์ต้องการทราบ

ลูกคนโตได้รับเงินกี่บาท

##### ลำดับการคิดที่ 2

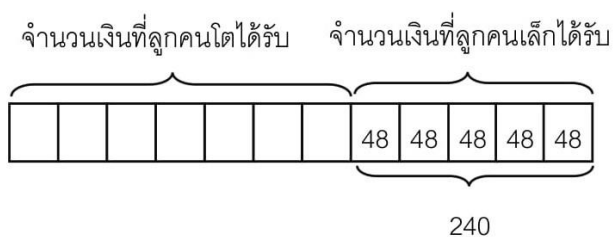
##### บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



##### ลำดับการคิดที่ 3

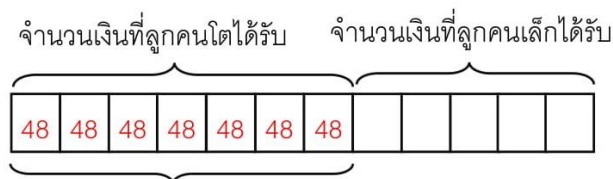
เนื่องจาก 5 ส่วน แทนด้วย 240 บาท

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{240}{5} = 48$  บาท



และเนื่องจากเงินที่ลูกคนโตได้รับเงินแทนด้วย 7 ส่วน

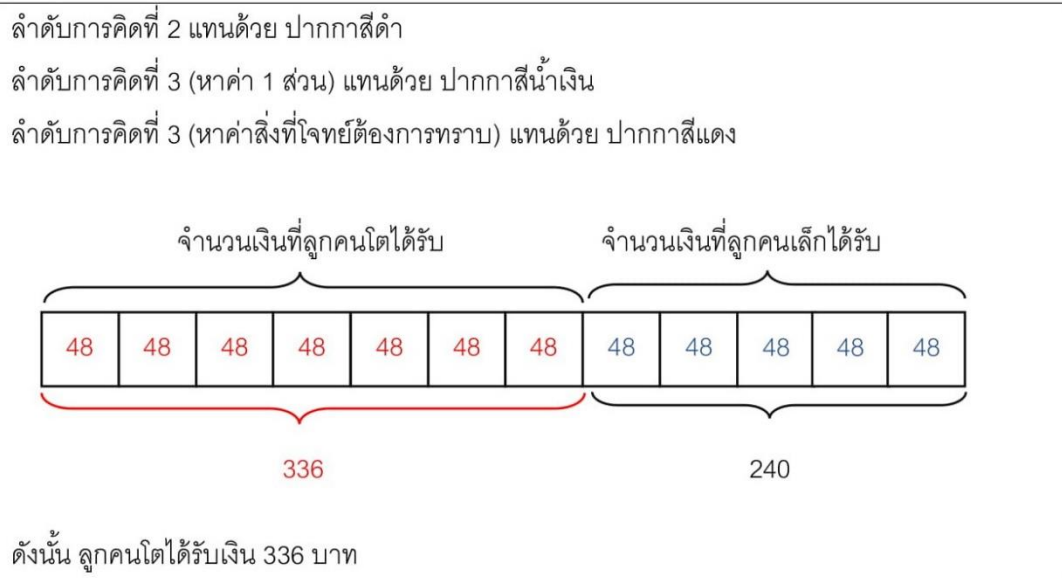
คิดเป็น  $7 \times 48 = 336$  บาท



**ตอบ** ลูกคนโตได้รับเงิน 336 บาท

**336**

จากลำดับการคิดที่ 2 - 3 นักเรียนสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนตามลำดับการคิดทั้ง 3 ชั้น เพื่อหาคำตอบได้ดังนี้



## ข้อที่ 2 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

กาแฟกับก๊วกโก่ช่วยกันแยกลูกบอลสีต่าง ๆ ออกจากบ้านบอล โดยอัตราส่วนของจำนวนลูกบอลที่กาแฟแยกได้ต่อจำนวนลูกบอลที่ก๊วกโก่แยกได้เป็น 4 : 7 ซึ่งก๊วกโก่แยกลูกบอลได้ทั้งสิ้น 350 ลูก ดังนั้นกาแฟแยกลูกบอลได้กี่ลูก

### วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

##### โจทย์กำหนด

1. อัตราส่วนของจำนวนลูกบอลที่กาแฟแยกได้ต่อจำนวนลูกบอลที่ก๊วกโก่แยกได้เป็น 4 : 7
2. ก๊วกโก่แยกลูกบอลได้ทั้งสิ้น 350 ลูก

##### โจทย์ต้องการทราบ

กาแฟแยกลูกบอลได้กี่ลูก

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนลูกบอลที่กาแฟแยกได้

#### ลำดับการคิดที่ 2

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนลูกบอลที่กาแฟแยกได้ต่อจำนวนลูกบอลที่ก๊วกโก่แยกได้เป็น 4 : 7

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนลูกบอลที่กาแฟแยกได้ต่อจำนวนลูกบอลที่ก๊วกโก่แยกได้เป็น A : 350

##### เขียนสัดส่วน

$$4 : 7 = A : 350$$

#### ลำดับการคิดที่ 3

##### แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{4}{7} = \frac{A}{350}$$

$$\frac{4}{7} \times 350 = A$$

$$280 = A$$

**ตอบ** กาแฟแยกลูกบอลได้ 280 ลูก

### ข้อที่ 3 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

อัตราส่วนอายุของพ่อต่ออายุของแม่เป็น 7 : 6 เมื่อนับอายุของพ่อและแม่รวมกันได้ 91 ปี อยากทราบว่าแม่มีอายุเท่าไร

#### วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

#### โจทย์กำหนด

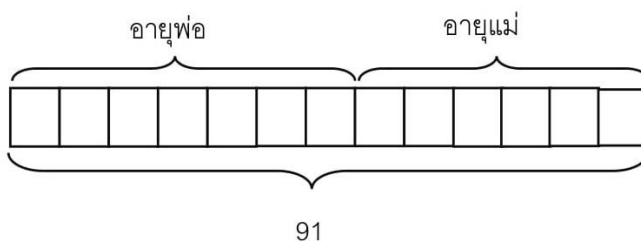
1. อัตราส่วนอายุของพ่อต่ออายุของแม่เป็น 7 : 6
2. อายุของพ่อและแม่รวมกันได้ 91 ปี

#### โจทย์ต้องการทราบ

แม่มีอายุเท่าไร

#### ลำดับการคิดที่ 2

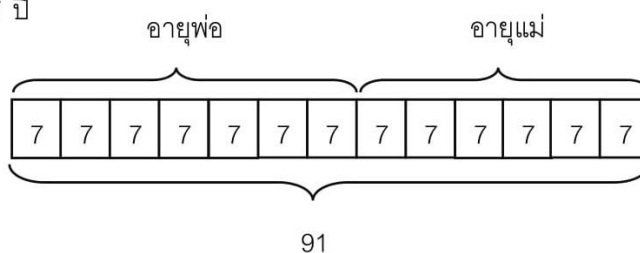
บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



#### ลำดับการคิดที่ 3

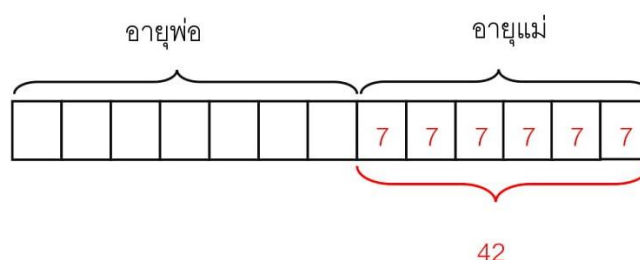
เนื่องจาก 13 ส่วน แทนด้วย 91 ปี

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{91}{13} = 7$  ปี



และเนื่องจาก อายุของแม่แทนด้วย 6 ส่วน

คิดเป็น  $6 \times 7 = 42$  ปี



ตอบ แม่อายุ 42 ปี

จากลำดับการคิดที่ 2 - 3 นักเรียนสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนตามลำดับการคิดทั้ง 3 ชั้น เพื่อหาคำตอบได้ดังนี้

ลำดับการคิดที่ 2 แทนด้วย ปากกาสีดำ  
 ลำดับการคิดที่ 3 (หาค่า 1 ส่วน) แทนด้วย ปากกาสีน้ำเงิน  
 ลำดับการคิดที่ 3 (หาค่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) แทนด้วย ปากกาสีแดง  
 \*หากลำดับการคิดที่ 3 ทั้งสองขั้นตอนมีส่วนร่วมกัน ให้ใช้ปากกาสีแดงเขียนทับตัวอักษรสีน้ำเงิน (สีม่วง)

อายุของพ่อและแม่รวมกัน

91

42

ดังนั้น แม่อายุ 42 ปี

#### ข้อที่ 4 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

แก๊สโซฮอล์ E20 คือน้ำมันที่มีการผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับเอทิลแอลกอฮอล์ ด้วยอัตราส่วน 20 : 80 ตามลำดับ หากต้องการแก๊สโซฮอล์ E20 ปริมาณ 5 ลิตร จะต้องใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในการผสมกี่ลิตร

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### โจทย์กำหนด

1. แก๊สโซฮอล์ E20 คือน้ำมันที่มีการผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับเอทิลแอลกอฮอล์ ด้วยอัตราส่วน

20 : 80 ตามลำดับ

2. ต้องการแก๊สโซฮอล์ E20 ปริมาณ 5 ลิตร

##### โจทย์ต้องการทราบ

ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในการผสมกี่ลิตร

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์

##### ลำดับการคิดที่ 2

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ต่อปริมาณของแก๊สโซฮอล์ E20 เป็น 80 : 100

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ต่อปริมาณของแก๊สโซฮอล์ E20 เป็น A : 5

##### เขียนสัดส่วน

$$80 : 100 = A : 5$$

##### ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{80}{100} = \frac{A}{5}$$

$$\frac{80}{100} \times 5 = A$$

$$4 = A$$

ตอบ ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ในการผสม 4 ลิตร

### ข้อที่ 5 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

พื้นที่คอนกรีตของห้องรูปแบบ B มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่ของห้องรูปแบบ A อยู่ 27 ตารางเมตร โดยอัตราส่วนของพื้นที่ห้องรูปแบบ A ต่อพื้นที่ห้องรูปแบบ B เป็น 5 : 8 ดังนั้นห้องรูปแบบ A มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

#### วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

#### โจทย์กำหนด

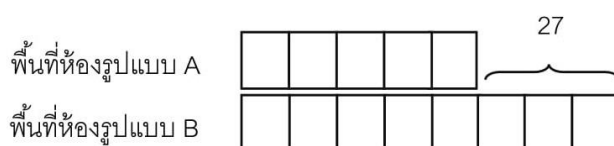
1. พื้นที่คอนกรีตของห้องรูปแบบ B มีขนาดใหญ่กว่าห้องรูปแบบ A อยู่ 27 ตารางเมตร
2. อัตราส่วนของพื้นที่ห้องรูปแบบ A ต่อพื้นที่ห้องรูปแบบ B เป็น 5 : 8

#### โจทย์ต้องการทราบ

ห้องรูปแบบ A มีพื้นที่เท่าใด

#### ลำดับการคิดที่ 2

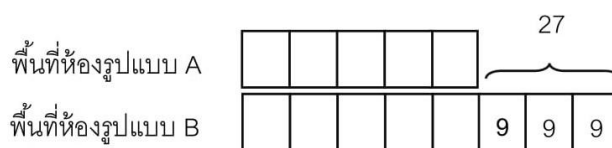
บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



#### ลำดับการคิดที่ 3

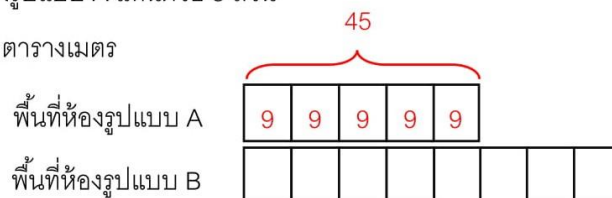
เนื่องจาก 3 ส่วน แทนด้วย 27 ตารางเมตร

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{27}{3} = 9$  ตารางเมตร



และเนื่องจากพื้นที่ห้องรูปแบบ A แทนด้วย 5 ส่วน

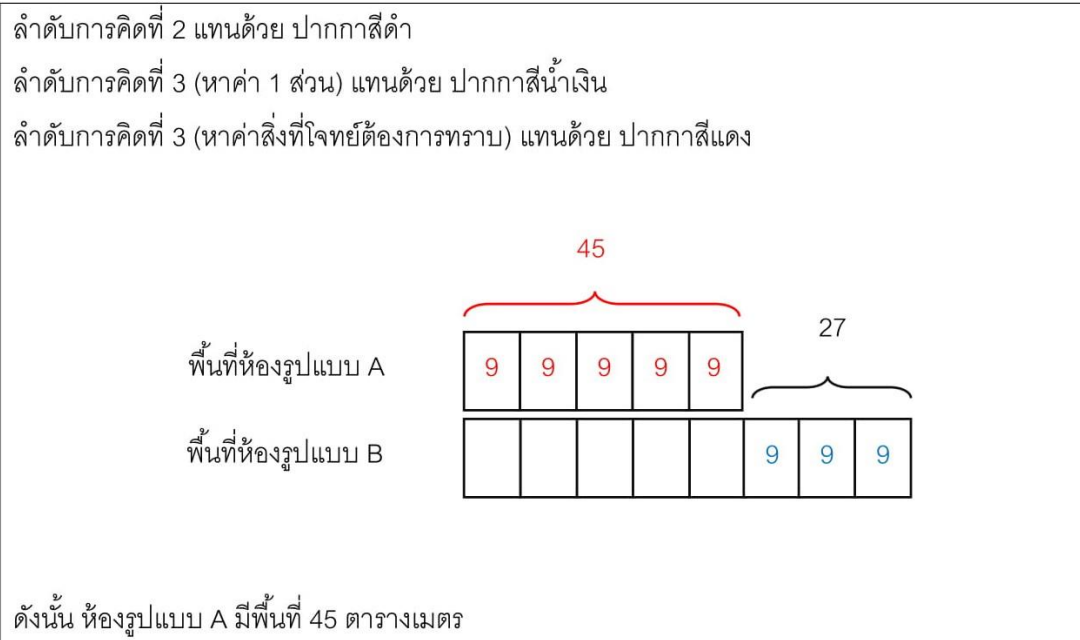
คิดเป็น  $5 \times 9 = 45$  ตารางเมตร



ตอบ ห้องรูปแบบ A มีพื้นที่ 45 ตารางเมตร



จากลำดับการคิดที่ 2 - 3 นักเรียนสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนตามลำดับการคิดทั้ง 3 ชั้น เพื่อหาคำตอบได้ดังนี้



### ข้อที่ 6 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

อัตราส่วนของระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟต่อระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนจตุจักรเป็น 7 : 4 ในแต่ละรอบต้นกล้าใช้เวลาในการวิ่งรอบสวนจตุจักรเร็วกว่าสวนรถไฟ 36 นาที อยากทราบว่าต้นกล้าใช้เวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟแต่ละรอบทั้งสิ้นกี่นาที

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### โจทย์กำหนด

1. อัตราส่วนของระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟต่อระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนจตุจักรเป็น 7 : 4
2. ในแต่ละรอบต้นกล้าวิ่งรอบสวนจตุจักรเร็วกว่าสวนรถไฟ 0.6 ชั่วโมง

##### โจทย์ต้องการทราบ

ต้นกล้าใช้เวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟทั้งสิ้นกี่ชั่วโมง

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนเวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟ

##### ลำดับการคิดที่ 2

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟต่อระยะเวลาวิ่งรอบสวนจตุจักรเร็วกว่าสวนรถไฟ เป็น 7 : 3

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนระยะเวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟต่อระยะเวลาวิ่งรอบสวนจตุจักรเร็วกว่าสวนรถไฟ เป็น A : 0.6

##### เขียนสัดส่วน

$$7 : 3 = A : 0.6$$

##### ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{7}{3} = \frac{A}{0.6}$$

$$\frac{7}{3} \times 0.6 = A$$

$$1.4 = A$$

ตอบ ต้นกล้าใช้เวลาในการวิ่งรอบสวนรถไฟทั้งสิ้น 1.4 ชั่วโมง

ภาคผนวก จ  
แบบทดสอบย่อยเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาร้อยละ



แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องการแก้ไข้ภัยปัญหาไร่ย่อยละ

ชื่อ – สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มีทั้งหมด 6 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมทั้งสิ้น 60 คะแนน
2. เวลาในการทำข้อสอบ 50 นาที

| ข้อ                     | คะแนน |
|-------------------------|-------|
| 1                       |       |
| 2                       |       |
| 3                       |       |
| 4                       |       |
| 5                       |       |
| 6                       |       |
| <b>รวมทั้งสิ้น (60)</b> |       |

**ข้อที่ 1 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

ร้านมิตรกีฬาขายกระเป๋ากีฬาใบหนึ่งซึ่งติดราคาไว้ 840 บาท ซึ่งในเดือนเมษายนมีโปรโมชั่นลดราคา  
สินค้า 15% จากราคาที่ติดไว้ หากลินดาซื้อกระเป๋ากีฬาใบนี้ในเดือนเมษายน ลินดาจะจ่ายเงินค่ากระเป๋ากีฬา  
ใบนี้ในราคาเท่าไหร่

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 2 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

นาฬิกาเรือนหนึ่งติดป้ายราคาไว้ 1,250 บาท หากใช้โค้ดพิเศษในการซื้อจะได้รับส่วนลด 12% ของราคา  
ที่ติดไว้ ถ้าซื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษจะซื้อนาฬิกาได้ในราคาเท่าใด

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 3 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

ในการผสมน้ำส้มสองชนิดปริมาณ 2,000 มิลลิลิตร โดยใช้น้ำส้มตรามาลาและน้ำส้มตราดอยหลวง  
ในการผสมน้ำส้มครั้งนี้ใช้น้ำส้มตรามาลาปริมาณ 750 มิลลิลิตร อยากทราบว่าในการผสมครั้งนี้ใช้  
น้ำส้มตราดอยหลวงคิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาณน้ำส้มทั้งหมด

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 4 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

ชุดกระโปรงของห้องเสื้อวณาลัยชุดหนึ่งติดราคาไว้ 1,300 บาท อารยาซื้อชุดกระโปรงนี้ในราคา 1,105  
บาท ชุดกระโปรงนี้ลดราคากี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ติดไว้

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 5 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

หอมเตยซื้อแว่นตาอันหนึ่ง โดยได้รับส่วนลด 36% ของราคาที่ตั้งป้ายไว้ ซึ่งคิดเป็นส่วนลด 756 บาท  
ดังนั้นหอมเตยซื้อแว่นมาในราคากี่บาท

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 6 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

นากาย่ามัดจำคอนโดร้อยละ 7 ของราคาห้อง คิดเป็นเงิน 71,400 บาท และที่เหลือนากาย่าจะต้องผ่อน  
จ่ายคอนโดทีหลัง ดังนั้นนากาย่าเหลือผ่อนจ่ายคอนโดอีกกี่บาท

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

## เฉลยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

### ข้อที่ 1 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

ร้านมิตรกีฬาขายกระเป่ากีฬาใบซึ่งหนึ่งติดราคาไว้ 840 บาท ซึ่งในเดือนเมษายนมีโปรโมชั่นลดราคาสินค้า 15% จากราคาที่ติดไว้ หากลินดาซื้อกระเป่าใบนี้ในเดือนเมษายน ลินดาจะจ่ายเงินค่ากระเป่าใบนี้ในราคากี่บาท

#### วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

#### สิ่งที่โจทย์กำหนด

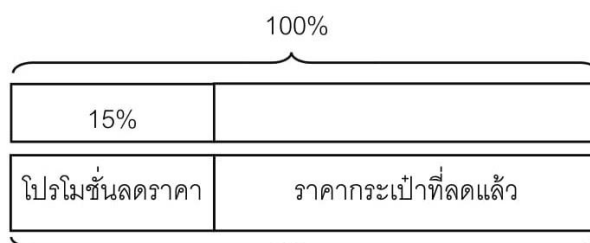
1. ร้านมิตรกีฬาขายกระเป่ากีฬาใบซึ่งหนึ่งติดราคาไว้ 840 บาท
2. ในเดือนเมษายนมีโปรโมชั่นลดราคาสินค้า 15% จากราคาที่ติดไว้

#### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ลินดาซื้อกระเป่าใบนี้ในเดือนเมษายน ลินดาจะจ่ายเงินค่ากระเป่าใบนี้ในราคากี่บาท

#### ลำดับการคิดที่ 2

#### บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



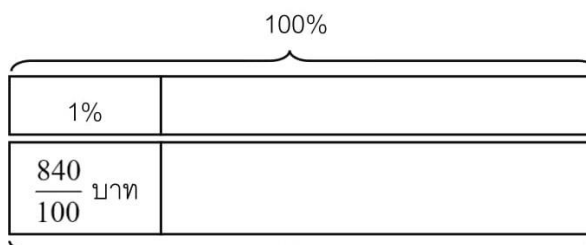
ราคากระเป่า 840 บาท

#### ลำดับการคิดที่ 3 (วิธีที่ 1)

กำหนดให้ 100% คิดเป็น 100 ส่วน

เนื่องจาก 100 ส่วน แทนด้วย 840 บาท

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{840}{100}$  บาท



ราคากระเป่า 840 บาท

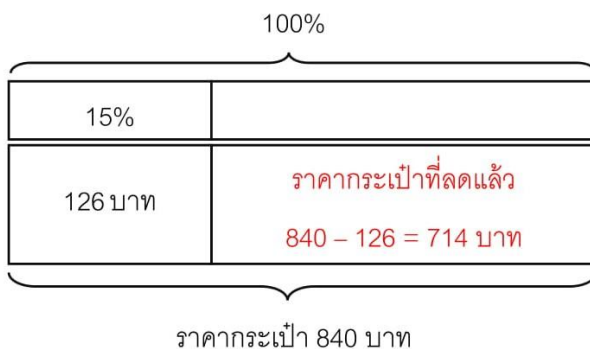


และเนื่องจาก ส่วนลดของกระเป๋าเป็น 15% จากราคาที่ตั้งไว้ หรือ 15 ส่วน

$$\text{คิดเป็น } 15 \times \frac{840}{100} = 126 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ลินดาได้รับส่วนลดราคากระเป๋า 126 บาท

นั่นคือ จะต้องจ่ายเงิน  $840 - 126 = 714$  บาท



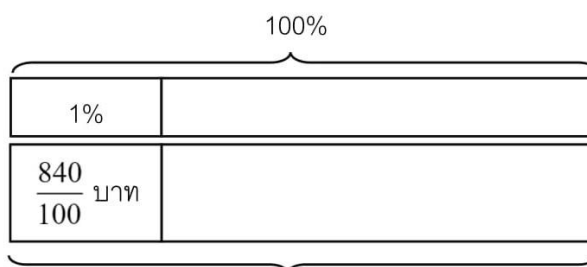
**ตอบ** ลินดาจะจ่ายเงินค่ากระเป๋าใบนี้ในราคา 714 บาท

### ลำดับการคิดที่ 3 (วิธีที่ 2)

กำหนดให้ 100% คิดเป็น 100 ส่วน

เนื่องจาก 100 ส่วน แทนด้วย 840 บาท

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{840}{100}$  บาท



และเนื่องจาก ส่วนลดของกระเป๋าเป็น 15% จากราคาที่ตั้งไว้ หรือ 15 ส่วน

ดังนั้น ราคากระเป๋าลดแล้ว เป็น  $100 - 15 = 85$  ส่วน

$$\text{คิดเป็น } 85 \times \frac{840}{100} = 714 \text{ บาท}$$



**ตอบ** ลินดาจะจ่ายเงินค่ากระเป๋าใบนี้ในราคา 714 บาท

## ข้อที่ 2 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

นาฬิกาเรือนหนึ่งติดป้ายราคาไว้ 1,250 บาท หากใช้โค้ดพิเศษในการซื้อจะได้รับส่วนลด 12% ของราคา  
ที่ติดไว้ ถ้าชื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษจะชื้อนาฬิกาได้ในราคาเท่าใด

วิธีทำ

วิธีที่ 1

ลำดับการคิดที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. นาฬิกาเรือนหนึ่งติดป้ายราคาไว้ 1,250 บาท
2. หากใช้โค้ดพิเศษในการซื้อจะได้รับส่วนลด 12% ของราคาที่ติดไว้

สิ่งโจทย์ต้องการทราบ

ถ้าชื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษจะชื้อนาฬิกาได้ในราคาเท่าใด

กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนส่วนลดเมื่อใช้โค้ดพิเศษในการชื้อนาฬิกา

ลำดับการคิดที่ 2

เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของส่วนลดเมื่อใช้โค้ดพิเศษในการชื้อนาฬิกาต่อราคาที่ติดป้ายไว้เป็น 12 : 100

เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของส่วนลดเมื่อใช้โค้ดพิเศษในการชื้อนาฬิกาต่อราคาที่ติดป้ายไว้เป็น A : 1,250

เขียนสัดส่วน

$$12 : 100 = A : 1,250$$

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{12}{100} = \frac{A}{1,250}$$

$$\frac{12}{100} \times 1,250 = A$$

$$150 = A$$

ดังนั้น ได้รับส่วนลดเมื่อใช้โค้ดพิเศษในการชื้อนาฬิกา 150 บาท

นั่นคือ ชื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษได้ในราคา  $1,250 - 150 = 1,100$  บาท

**ตอบ** ชื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษจะชื้อนาฬิกาได้ในราคา 1,100 บาท

วิธีที่ 2ลำดับการคิดที่ 1สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. นาฬิกาเรือนหนึ่งติดป้ายราคาไว้ 1,250 บาท
2. หากใช้โค้ดพิเศษในการซื้อจะได้รับส่วนลด 12% ของราคาที่ติดไว้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ถ้าชื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษจะชื้อนาฬิกาได้ในราคาเท่าใด

กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนราคานาฬิกาเมื่อใช้โค้ดพิเศษลดราคาในการชื้อนาฬิกา

ลำดับการคิดที่ 2เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของราคานาฬิกาเมื่อใช้โค้ดพิเศษลดราคาในการชื้อนาฬิกาต่อราคาติดป้ายไว้เป็น 88 : 100

เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของราคานาฬิกาเมื่อใช้โค้ดพิเศษลดราคาในการชื้อนาฬิกาต่อราคาติดป้ายไว้เป็น A : 1,250

เขียนสัดส่วน

$$88 : 100 = A : 1,250$$

ลำดับการคิดที่ 3แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{88}{100} = \frac{A}{1,250}$$

$$\frac{88}{100} \times 1,250 = A$$

$$1,100 = A$$

**ตอบ** ชื้อนาฬิกาเรือนนี้โดยใช้โค้ดพิเศษจะชื้อนาฬิกาได้ในราคา 1,100 บาท

### ข้อที่ 3 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

ในการผสมน้ำส้มสองชนิดปริมาณ 2,000 มิลลิลิตร โดยใช้น้ำส้มตรามาลาและน้ำส้มตราดอยหลวง ในการผสมน้ำส้มครั้งนี้ใช้น้ำส้มตรามาลาปริมาณ 750 มิลลิลิตร อยากทราบว่าในการผสมครั้งนี้ใช้น้ำส้มตราดอยหลวงคิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาณน้ำส้มทั้งหมด

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

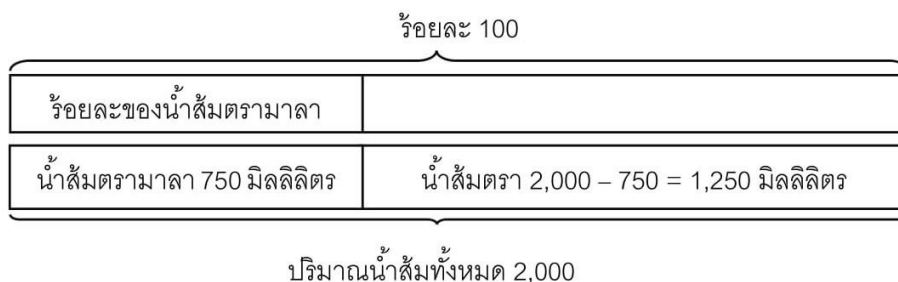
1. ในการผสมน้ำส้มสองชนิดปริมาณ 2,000 มิลลิลิตร โดยใช้น้ำส้มตรามาลาและน้ำส้มตราดอยหลวง
2. ในการผสมน้ำส้มครั้งนี้ใช้น้ำส้มตรามาลาปริมาณ 750 มิลลิลิตร

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ในการผสมครั้งนี้ใช้น้ำส้มตราดอยหลวงคิดเป็นร้อยละเท่าใดของปริมาณน้ำส้มทั้งหมด

##### ลำดับการคิดที่ 2

##### บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด

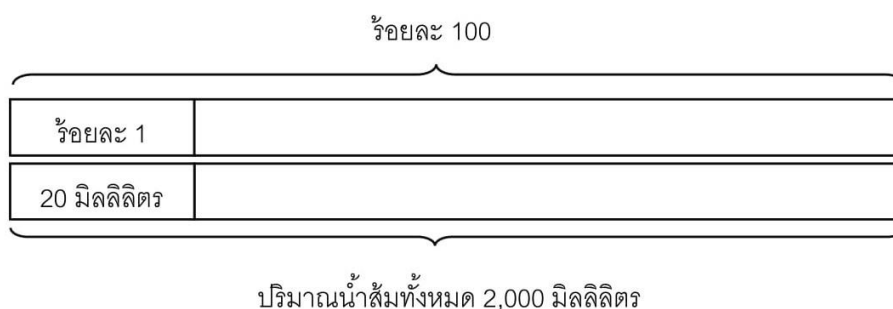


##### ลำดับการคิดที่ 3

กำหนดให้ ร้อยละ 100 คิดเป็น 100 ส่วน

เนื่องจาก 100 ส่วน แทนด้วย 2,000 มิลลิลิตร

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{2,000}{100} = 20$  มิลลิลิตร



และเนื่องจากใช้น้ำส้มตราดอยหลวง 1,250 มิลลิลิตร

$$\text{คิดเป็น ร้อยละ } \frac{1,250}{200} = 62.5$$



ปริมาณน้ำส้มทั้งหมด 2,000 มิลลิลิตร

**ตอบ** ใช้น้ำส้มตราดอยหลวงคิดเป็นร้อยละ 62.5 ของปริมาณน้ำส้มทั้งหมด

#### ข้อที่ 4 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

ชุดกระโปรงของห้องเสื้อวณาลัยชุดหนึ่งติดราคาไว้ 1,300 บาท อารยาซื้อชุดกระโปรงนี้ในราคา 1,105 บาท ชุดกระโปรงนี้ลดราคาก็เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ดีได้

วิธีทำ

วิธีที่ 1

ลำดับการคิดที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. ชุดกระโปรงของห้องเสื้อวณาลัยชุดหนึ่งติดราคาไว้ 1,300 บาท
2. อารยาซื้อชุดกระโปรงนี้ในราคา 1,105 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ชุดกระโปรงนี้ลดราคาก็เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ดีได้

กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนราคาของชุดกระโปรงที่อารยาซื้อ

ลำดับการคิดที่ 2

เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของราคาของชุดกระโปรงที่อารยาซื้อต่อราคากระโปรงที่ดีได้ เป็น  $1,105 : 1,300$

เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของราคาของชุดกระโปรงที่อารยาซื้อต่อราคากระโปรงที่ดีได้ เป็น  $A : 100$

เขียนสัดส่วน

$$1,105 : 1,300 = A : 100$$

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{1,105}{1,300} = \frac{A}{100}$$

$$\frac{1,105}{1,300} \times 100 = A$$

$$85 = A$$

ดังนั้น อารยาซื้อชุดกระโปรงนี้ 85% ของราคาที่ดีได้

นั่นคือ ชุดกระโปรงนี้ลดราคา  $100 - 85 = 15\%$  ของราคาที่ดีได้

**ตอบ** ชุดกระโปรงนี้ลดราคา 15% ของราคาที่ดีได้

**วิธีที่ 2****ลำดับการคิดที่ 1****สิ่งที่โจทย์กำหนด**

1. ชุดกระโปรงของห้องเสื้อวณาลัยชุดหนึ่งติดราคาไว้ 1,300 บาท
2. อารยาซื้อชุดกระโปรงนี้ในราคา 1,105 บาท

**สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

ชุดกระโปรงนี้ลดราคาก็เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ตั้งไว้

**กำหนดตัวแปร**

ให้ A แทนส่วนลดของชุดกระโปรงที่อารยาซื้อ

**ลำดับการคิดที่ 2**

เนื่องจากชุดกระโปรงนี้ติดราคาไว้ 1,300 บาท และอารยาซื้อชุดกระโปรงนี้ในราคา 1,105 บาท

ดังนั้น อารยาได้รับส่วนลด  $1,300 - 1,105 = 195$

**เขียนอัตราส่วน**

อัตราส่วนของส่วนลดของชุดกระโปรงที่อารยาซื้อต่อราคากระโปรงที่ตั้งไว้ เป็น  $195 : 1,300$

**เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด**

อัตราส่วนของส่วนลดของชุดกระโปรงที่อารยาซื้อต่อราคากระโปรงที่ตั้งไว้ เป็น  $A : 100$

**เขียนสัดส่วน**

$$195 : 1,300 = A : 100$$

**ลำดับการคิดที่ 3**

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{195}{1,300} = \frac{A}{100}$$

$$\frac{195}{1,300} \times 100 = A$$

$$15 = A$$

ตอบ ชุดกระโปรงนี้ลดราคา 15% ของราคาที่ตั้งไว้

### ข้อที่ 5 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

หอมเตยซื้อแว่นตาอันหนึ่ง โดยได้รับส่วนลด 36% ของราคาที่ตั้งป้ายไว้ ซึ่งคิดเป็นส่วนลด 756 บาท  
ดังนั้นหอมเตยซื้อแว่นมาในราคากี่บาท

วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด

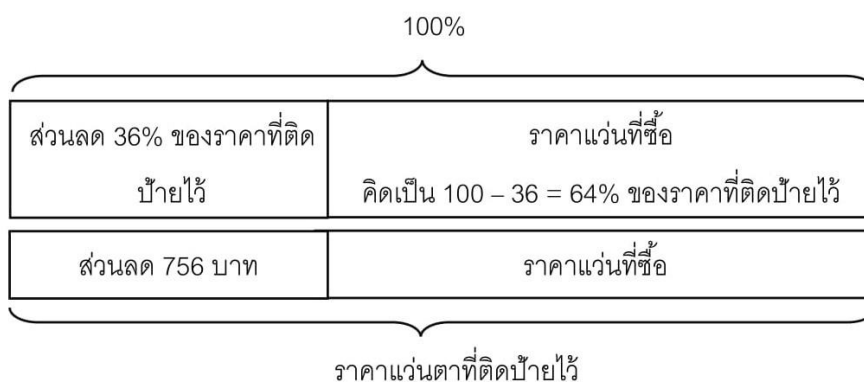
หอมเตยซื้อแว่นตาอันหนึ่ง โดยได้รับส่วนลด 36% ของราคาที่ตั้งป้ายไว้ ซึ่งคิดเป็นส่วนลด 756 บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หอมเตยซื้อแว่นมาในราคากี่บาท

#### ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด

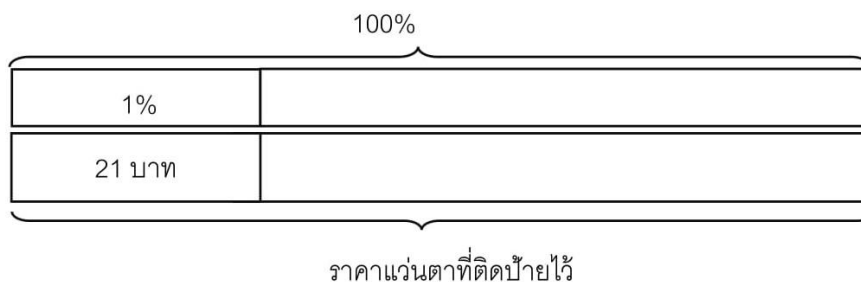


#### ลำดับการคิดที่ 3

กำหนดให้ 36% คิดเป็น 36 ส่วน

เนื่องจาก 36 ส่วน แทนด้วย 756 บาท

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{756}{36} = 21$  บาท หรือ 1% แทนด้วย  $\frac{756}{36} = 21$  บาท





และเนื่องจากราคาแว่นตาที่ซื้อ แทนด้วย ร้อยละ 64 หรือ 64 ส่วน คิดเป็น  $64 \times 21 = 1,344$  บาท

|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 100%                                 |                           |
| ส่วนลด 36% ของราคาที่ตั้ง<br>ป้ายไว้ | 64% ของราคาที่ตั้งป้ายไว้ |
| ส่วนลด 756 บาท                       | ราคาแว่นที่ซื้อ 1,344 บาท |
| ราคาแว่นตาที่ตั้งป้ายไว้ 2,100 บาท   |                           |

**ตอบ** หอมเคยซื้อแว่นมาในราคา 1,344 บาท

### ข้อที่ 6 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

นภายจ่ายค่ามัดจำคอนโดร้อยละ 7 ของราคาห้อง คิดเป็นเงิน 71,400 บาท และที่เหลือนภายจะต้องผ่อนจ่าย  
จ่ายคอนโดที่หลัง ดังนั้นนภายเหลือผ่อนจ่ายคอนโดอีกกี่บาท

**วิธีทำ**

#### ลำดับการคิดที่ 1

**สิ่งที่โจทย์กำหนด**

นภายจ่ายค่ามัดจำคอนโดร้อยละ 7 ของราคาห้อง คิดเป็นเงิน 71,400 บาท และที่เหลือนภายจะต้องผ่อนจ่าย  
ที่หลัง

**สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

นภายจะต้องผ่อนจ่ายคอนโดอีกกี่บาท

**กำหนดตัวแปร**

ให้ A แทนราคาคอนโด

#### ลำดับการคิดที่ 2

**เขียนอัตราส่วน**

อัตราส่วนของค่ามัดจำคอนโดต่อราคาคอนโดเป็น 7 : 100

**เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด**

อัตราส่วนของค่ามัดจำคอนโดต่อราคาคอนโดเป็น 71,400 : A

**เขียนสัดส่วน**

$$7 : 100 = 71,400 : A$$

#### ลำดับการคิดที่ 3

**แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน**

$$\frac{7}{100} = \frac{71,400}{A}$$

$$\frac{7A}{100} = 71,400$$

$$A = \frac{100 \times 71,400}{7}$$

$$A = 1,020,000$$

ดังนั้น ราคาคอนโดเป็น 1,020,000 บาท ซึ่งจ่ายค่ามัดไป 71,400 บาท

นั่นคือ นภายจะต้องผ่อนจ่ายคอนโดอีก  $1,020,000 - 71,400 = 948,600$  บาท

**ตอบ** นภายจะต้องผ่อนจ่ายคอนโดอีก 948,600 บาท

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ชื่อ – สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มีทั้งหมด 12 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมทั้งสิ้น 120 คะแนน
2. เวลาในการทำข้อสอบ 100 นาที

| ข้อ               | คะแนน |
|-------------------|-------|
| 1                 |       |
| 2                 |       |
| 3                 |       |
| 4                 |       |
| 5                 |       |
| 6                 |       |
| 7                 |       |
| 8                 |       |
| 9                 |       |
| 10                |       |
| 11                |       |
| 12                |       |
| รวมทั้งสิ้น (120) |       |

**ข้อที่ 1 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

วาริร้อยพวงมาลัยเพื่อนำไปขายที่ตลาด อัตราส่วนของจำนวนพวงมาลัยดอกกุหลาบต่อจำนวนพวงมาลัยดอกดาวเรืองเป็น 7 : 5 ถ้าวาริร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบจำนวน 84 พวง แล้ววาริร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบและพวงมาลัยดอกดาวเรืองรวมกันทั้งสิ้นกี่พวง

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 2 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงานชายจำนวน 540 คน โดยอัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานหญิงเป็น 9 : 11 ดังนั้นโรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมดกี่คน

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 3 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

มะปรางมีที่ดินผืนหนึ่งขนาด 72 ไร่ โดยแบ่งที่ดินออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกมะปรางจะทำสวนผลไม้และ ส่วนที่สองขุดเป็นบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงปลา โดยอัตราส่วนพื้นที่สวนผลไม้ต่อพื้นที่บ่อน้ำเป็น 7 : 5 ดังนั้น มะปรางมีพื้นที่ในการทำสวนผลไม้กี่ไร่

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 4 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

ในการแข่งขันกีฬาซีประจําโรงเรียน คุณครูประจําสํได้แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มเพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ กันดังนี้ กลุ่มที่หนึ่งทำหน้าที่กองเชียร์ และกลุ่มที่สองนักกีฬาทำหน้าที่แข่งกีฬา โดยอัตราส่วนของ จำนวนกองเชียร์ต่อจำนวนนักกีฬาเป็น 8 : 5 และคณะสํดังกล่าวมีนักเรียนทั้งสิ้น 650 คน ดังนั้นจะมี จำนวนกองเชียร์ทั้งหมดกี่คน

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 5 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

ห้องสมุดแห่งหนึ่งทำการสำรวจหนังสือประจำปี พ.ศ. 2561 ปรากฏว่าห้องสมุดแห่งนี้มีจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์มากกว่าจำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์อยู่ 75 เล่ม โดยอัตราส่วนของจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์ต่อจำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์เป็น 11 : 8 ดังนั้นห้องสมุดแห่งนี้มีหนังสือวิทยาศาสตร์กี่เล่ม

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 6 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

ในตอนเย็นของแต่ละวันบุรุษไปรษณีย์จะทำการคัดแยกประเภทของพัสดุออกเป็นสองประเภทได้แก่ กกล่องและจดหมาย โดยอัตราส่วนของจำนวนกล่องต่อจำนวนจดหมายเป็น 7 : 11 เมื่อทำการคัดแยกเสร็จแล้วปรากฏว่าจำนวนจดหมายและจำนวนกล่องต่างกันอยู่ 64 ชิ้น อยากทราบว่าในวันนั้นมีการส่งพัสดุประเภทจดหมายกี่ชิ้น

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 7 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสตรีราชามีจำนวน 500 คน เมื่อสำรวจพบว่าเดินทางมาโรงเรียนโดยรถประจำทางร้อยละ 65 ของนักเรียนทั้งระดับชั้น และที่เหลือเดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัว ดังนั้นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัวกี่คน

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 8 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้เงินมาจำนวน 1,200 บาท โดยแม่ค้าขายผักได้เงินคิดเป็น 45% ของเงินที่ขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมด ดังนั้นแม่ค้าขายผลไม้ได้เงินกี่บาท

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....



**ข้อที่ 9 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

ในการสอบทำยบทั้งสองวิชาได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็มรวมกันทั้งสิ้น 80 คะแนน ในวิชาคณิตศาสตร์น้ำฝนสอบได้ 34 คะแนน และวิชาวิทยาศาสตร์น้ำฝนสอบได้ 30 คะแนน ดังนั้นคะแนนทั้งสองวิชารวมกันน้ำฝนทำคะแนนสอบได้ร้อยละเท่าไรของคะแนนเต็ม

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 10 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

ณิชาไปตลาดเพื่อซื้ออุปกรณ์เพื่อเดินทางไกล โดยณิชาเตรียมเงินไปซื้ออุปกรณ์ 450 บาท อุปกรณ์ที่ณิชาซื้อได้แก่ เสื้อคลุมกันฝนราคา 50 บาท และครีมกันแดดราคา 220 บาท ดังนั้นณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดรวมกันคิดเป็นร้อยละเท่าไรของเงินที่เตรียมไป

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ .....

**ข้อที่ 11 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

นักเรียนชั้น ม.2/1 เลือกเข้าชุมนุมดาราศาสตร์จำนวน 36 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังนั้นมีนักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์กี่คน

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**ข้อที่ 12 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ**

น้ำฟ้าและน้ำตาลช่วยกันนำเสื้อผ้าไปบริจาคแก่สถานสงเคราะห์แห่งหนึ่ง โดยน้ำฟ้านำเสื้อผ้าไปบริจาคจำนวน 54 ตัว ซึ่งคิดเป็น 36% ของจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไปบริจาค ดังนั้นน้ำตาลนำเสื้อผ้าไปบริจาคกี่ตัว

**วิธีทำ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ตอบ** .....

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ**

**ข้อที่ 1 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

วาริร้อยพวงมาลัยเพื่อนำไปขายที่ตลาด อัตราส่วนของจำนวนพวงมาลัยดอกกุหลาบต่อจำนวนพวงมาลัยดอกดาวเรืองเป็น 7 : 5 ถ้าวาริร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบจำนวน 84 พวง แล้ววาริจะร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบและพวงมาลัยดอกดาวเรืองรวมกันทั้งสิ้นกี่พวง

**วิธีทำ**

**ลำดับการคิดที่ 1**

**สิ่งที่โจทย์กำหนด**

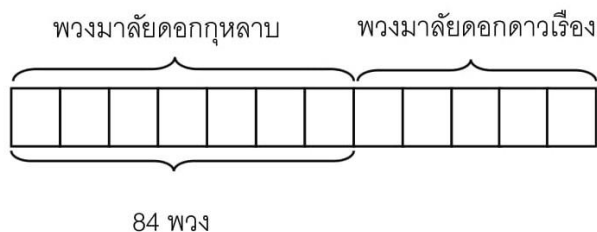
1. อัตราส่วนของจำนวนพวงมาลัยดอกกุหลาบต่อจำนวนพวงมาลัยดอกดาวเรืองเป็น 7 : 5
2. วาริร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบจำนวน 84 พวง

**สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

วาริจะร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบและพวงมาลัยดอกดาวเรืองรวมกันทั้งสิ้นกี่พวง

**ลำดับการคิดที่ 2**

**บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด**



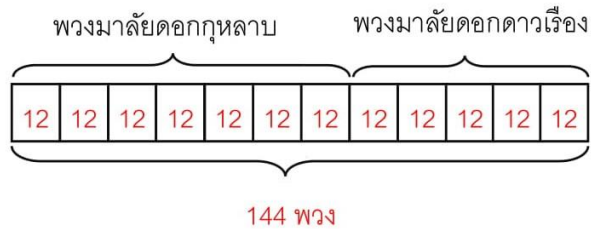
**ลำดับการคิดที่ 3**

เนื่องจาก 7 ส่วน แทนด้วย 84 พวง

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{84}{7} = 12$  พวง



และเนื่องจากวาริร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบและพวงมาลัยดอกดาวเรืองรวมกัน แทนด้วย 12 ส่วน  
คิดเป็น  $12 \times 12 = 144$  พวง



**ตอบ** วาริร้อยพวงมาลัยดอกกุหลาบและพวงมาลัยดอกดาวเรืองรวมกัน 144 พวง

จากลำดับการคิดที่ 2 - 3 นักเรียนสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนตามลำดับการคิดทั้ง 3 ชั้น เพื่อหาคำตอบได้ดังนี้

ลำดับการคิดที่ 2 แทนด้วย ปากกาสีดำ  
ลำดับการคิดที่ 3 (หาค่า 1 ส่วน) แทนด้วย ปากกาสีน้ำเงิน  
ลำดับการคิดที่ 3 (หาค่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) แทนด้วย ปากกาสีแดง

พวงมาลัยดอกกุหลาบ      พวงมาลัยดอกดาวเรือง

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

84 พวง

144 พวง

ดังนั้น ลูกคนโตได้รับเงิน 336 บาท

## ข้อที่ 2 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงานชายจำนวน 540 คน โดยอัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานหญิงเป็น 9 : 11 ดังนั้นโรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมดกี่คน

**วิธีทำ**

**วิธีที่ 1**

**ลำดับการคิดที่ 1**

**สิ่งที่โจทย์กำหนด**

1. โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงานชายจำนวน 540 คน
2. อัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานหญิงเป็น 9 : 11

**สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

โรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมดกี่คน

**กำหนดตัวแปร**

ให้ A แทนจำนวนพนักงานหญิง

**ลำดับการคิดที่ 2**

**เขียนอัตราส่วน**

อัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานหญิงเป็น 9 : 11

**เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด**

อัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานหญิงเป็น 540 : A

**เขียนสัดส่วน**

$$9 : 11 = 540 : A$$

**ลำดับการคิดที่ 3**

**แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน**

$$\frac{9}{11} \times A = 540$$

$$9A = 540 \times 11$$

$$A = \frac{540 \times 11}{9}$$

$$A = 660$$

เนื่องจากโรงงานแห่งนี้มีพนักงานชาย 540 คน และพนักงานหญิง 660 คน

ดังนั้นโรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมด  $540 + 660 = 1,200$  คน

**ตอบ** ดังนั้นโรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมด 1,200 คน

**วิธีที่ 2****ลำดับการคิดที่ 1****สิ่งที่โจทย์กำหนด**

1. โรงงานแห่งหนึ่งมีพนักงานชายจำนวน 540 คน
2. อัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานหญิงเป็น 9 : 11

**สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

โรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมดกี่คน

**กำหนดตัวแปร**

ให้ A แทนจำนวนพนักงานทั้งหมด

**ลำดับการคิดที่ 2****เขียนอัตราส่วน**

อัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานทั้งหมดเป็น 9 : 20

**เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด**

อัตราส่วนจำนวนพนักงานชายต่อจำนวนพนักงานทั้งหมดเป็น 540 : A

**เขียนสัดส่วน**

$$9 : 20 = 540 : A$$

**ลำดับการคิดที่ 3**

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{9}{20} = \frac{540}{A}$$

$$\frac{9}{20} \times A = 540$$

$$9A = 540 \times 20$$

$$A = \frac{540 \times 20}{9}$$

$$A = 1,200$$

ตอบ ดังนั้นโรงงานแห่งนี้มีพนักงานทั้งหมด 1,200 คน

### ข้อที่ 3 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

มะปรางมีที่ดินผืนหนึ่งขนาด 72 ไร่ โดยแบ่งที่ดินออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกมะปรางจะทำสวนผลไม้และส่วนที่สองขุดเป็นบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงปลา โดยอัตราส่วนพื้นที่สวนผลไม้ต่อพื้นที่บ่อน้ำเป็น 7 : 5 ดังนั้นมะปรางมีพื้นที่ในการทำสวนผลไม้กี่ไร่

วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด

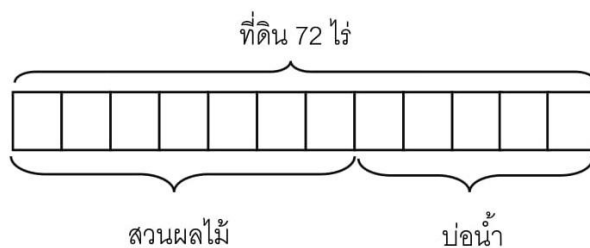
1. มะปรางมีที่ดินผืนหนึ่งขนาด 72 ไร่ โดยแบ่งที่ดินออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกมะปรางจะทำสวนผลไม้และส่วนที่สองขุดเป็นบ่อน้ำเพื่อเลี้ยงปลา
2. อัตราส่วนพื้นที่สวนผลไม้ต่อพื้นที่บ่อน้ำเป็น 7 : 5

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

มะปรางมีพื้นที่ในการทำสวนผลไม้กี่ไร่

#### ลำดับการคิดที่ 2

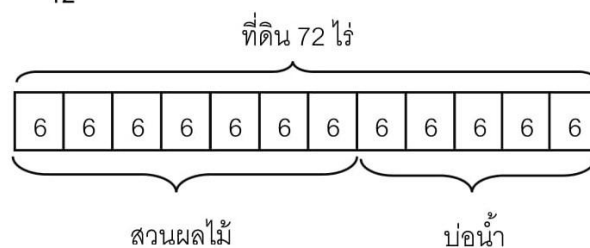
บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



#### ลำดับการคิดที่ 3

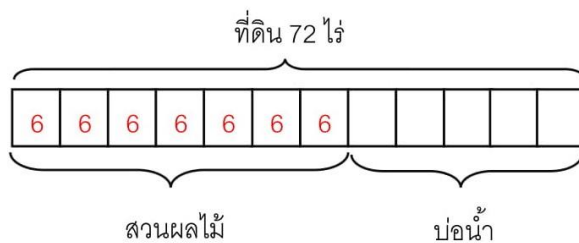
เนื่องจาก 12 ส่วน แทนด้วย 72 ไร่

$$\text{ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย } \frac{72}{12} = 6 \text{ ไร่}$$



และเนื่องจาก พื้นที่สวนผลไม้แทนด้วย 7 ส่วน

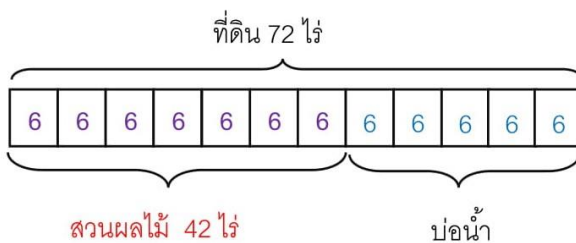
คิดเป็น  $7 \times 6 = 42$  ไร่



**ตอบ** มะพร้าวมีพื้นที่ในการทำสวนผลไม้ 42 ไร่

**จากลำดับการคิดที่ 2 - 3** นักเรียนสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนตามลำดับการคิดทั้ง 3 ขั้น เพื่อหาคำตอบได้ดังนี้

ลำดับการคิดที่ 2 แทนด้วย ปากกาสีดำ  
 ลำดับการคิดที่ 3 (หาค่า 1 ส่วน) แทนด้วย ปากกาสีน้ำเงิน  
 ลำดับการคิดที่ 3 (หาค่าสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) แทนด้วย ปากกาสีแดง  
 \*หากลำดับการคิดที่ 2 และลำดับการคิดที่ 3 มีส่วนร่วมกัน ให้ใช้ปากกาสีแดงเขียนทับตัวอักษรสีน้ำเงิน



ดังนั้น มะพร้าวมีพื้นที่ในการทำสวนผลไม้ 42 ไร่



#### ข้อที่ 4 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

ในการแข่งขันกีฬาตีประจำโรงเรียน คุณครูประจำสัปดาห์ได้แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มเพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ กันดังนี้ กลุ่มที่หนึ่งทำหน้าที่กองเชียร์ และกลุ่มที่สองนักกีฬาทำหน้าที่แข่งกีฬา โดยอัตราส่วนของจำนวนกองเชียร์ต่อจำนวนนักกีฬาเป็น 8 : 5 และคณะสัปดาห์มีนักเรียนทั้งสิ้น 650 คน ดังนั้นจะมีจำนวนกองเชียร์ทั้งหมดกี่คน

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. อัตราส่วนของจำนวนกองเชียร์ต่อจำนวนนักกีฬาเป็น 8 : 5
2. คณะสัปดาห์มีนักเรียนทั้งสิ้น 650 คน

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จำนวนกองเชียร์ทั้งหมดกี่คน

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนกองเชียร์

##### ลำดับการคิดที่ 2

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนกองเชียร์ต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดเป็น 8 : 13

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนกองเชียร์ต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดเป็น A : 650

##### เขียนสัดส่วน

$$8 : 13 = A : 650$$

##### ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{8}{13} = \frac{A}{650}$$

$$\frac{8}{13} \times 650 = A$$

$$400 = A$$

ตอบ จำนวนกองเชียร์ทั้งหมด 400 คน

### ข้อที่ 5 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

ห้องสมุดแห่งหนึ่งทำการสำรวจหนังสือประจำปี พ.ศ. 2561 ปรากฏว่าห้องสมุดแห่งนี้มีจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์มากกว่าจำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์อยู่ 75 เล่ม โดยอัตราส่วนของจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์ต่อจำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์เป็น 11 : 8 ดังนั้นห้องสมุดแห่งนี้มีหนังสือวิทยาศาสตร์กี่เล่ม

#### วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

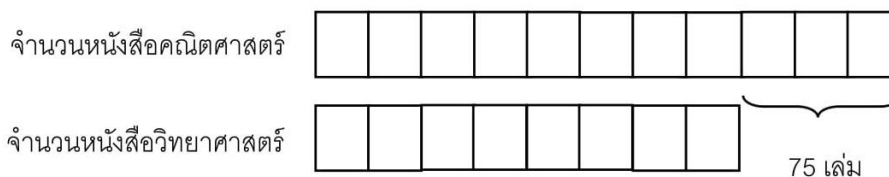
1. ห้องสมุดแห่งนี้มีจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์มากกว่าจำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์อยู่ 75 เล่ม
2. อัตราส่วนของจำนวนหนังสือคณิตศาสตร์ต่อจำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์เป็น 11 : 8

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ห้องสมุดแห่งนี้มีหนังสือวิทยาศาสตร์กี่เล่ม

#### ลำดับการคิดที่ 2

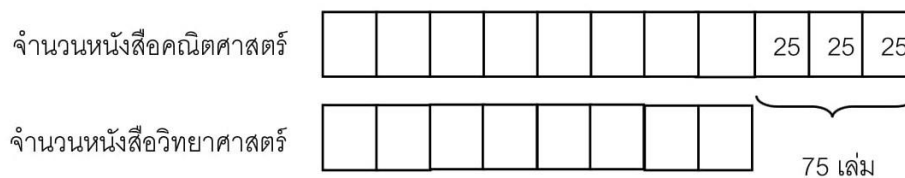
##### บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



#### ลำดับการคิดที่ 3

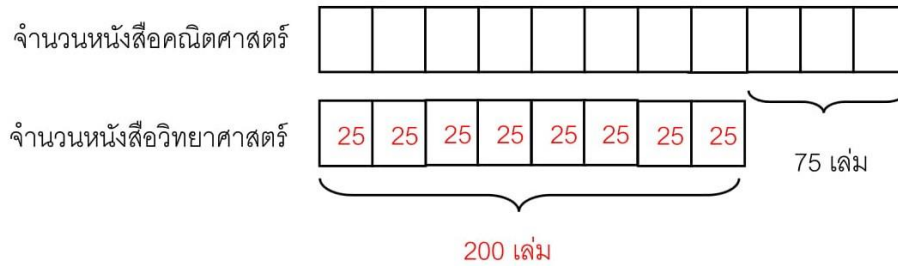
เนื่องจาก 3 ส่วน แทนด้วย 75 เล่ม

$$\text{ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย } \frac{75}{3} = 25 \text{ เล่ม}$$



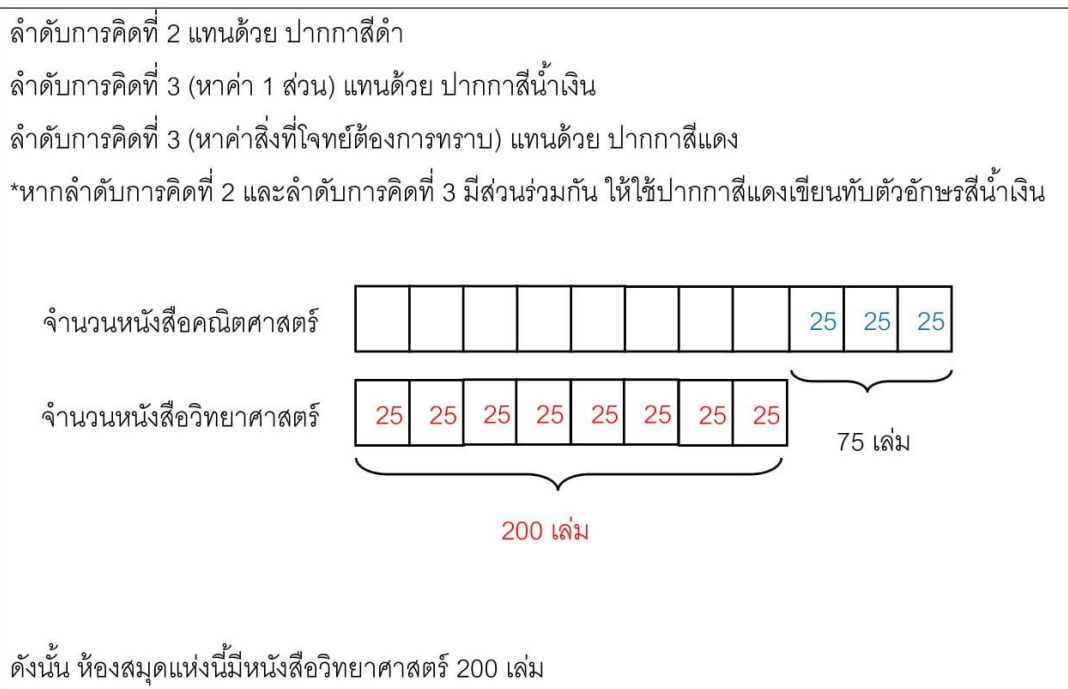
และเนื่องจาก จำนวนหนังสือวิทยาศาสตร์ แทนด้วย 8 ส่วน

คิดเป็น  $8 \times 25 = 200$  เล่ม



**ตอบ** ห้องสมุดแห่งนี้มีหนังสือวิทยาศาสตร์ 200 เล่ม

จากลำดับการคิดที่ 2 - 3 นักเรียนสามารถสร้างบาร์โมเดลแสดงแทนตามลำดับการคิดทั้ง 3 ชั้น เพื่อหาคำตอบได้ดังนี้



### ข้อที่ 6 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

ในตอนเย็นของแต่ละวันบุรุษไปรษณีย์จะทำการคัดแยกประเภทของพัสดุออกเป็นสองประเภทได้แก่ ก่องและจดหมาย โดยอัตราส่วนของจำนวนก่องต่อจำนวนจดหมายเป็น 7 : 11 เมื่อทำการคัดแยกเสร็จแล้วปรากฏว่าจำนวนจดหมายและจำนวนก่องต่างกันอยู่ 64 ชิ้น อยากทราบว่าในวันนั้นมีการส่งพัสดุประเภทจดหมายกี่ชิ้น

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. อัตราส่วนของจำนวนก่องต่อจำนวนจดหมายเป็น 7 : 11
2. จำนวนจดหมายและจำนวนก่องต่างกันอยู่ 64 ชิ้น

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ในวันนั้นมีการส่งพัสดุประเภทจดหมายกี่ชิ้น

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนจดหมาย

##### ลำดับการคิดที่ 2

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนจดหมายต่อผลต่างระหว่างจำนวนจดหมายและก่องเป็น 11 : 4

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนจดหมายต่อผลต่างระหว่างจำนวนจดหมายและก่องเป็น A : 64

##### เขียนสัดส่วน

$$11 : 4 = A : 64$$

##### ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{11}{4} = \frac{A}{64}$$

$$\frac{11}{4} \times 64 = A$$

$$176 = A$$

ตอบ ในวันนั้นมีการส่งพัสดุประเภทจดหมาย 176 ชิ้น

### ข้อที่ 7 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนศรีราชาที่มีจำนวน 500 คน เมื่อสำรวจพบว่าเดินทางมาโรงเรียนโดยรถประจำทางร้อยละ 65 ของนักเรียนทั้งระดับชั้น และที่เหลือเดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัว ดังนั้นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัวกี่คน

วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

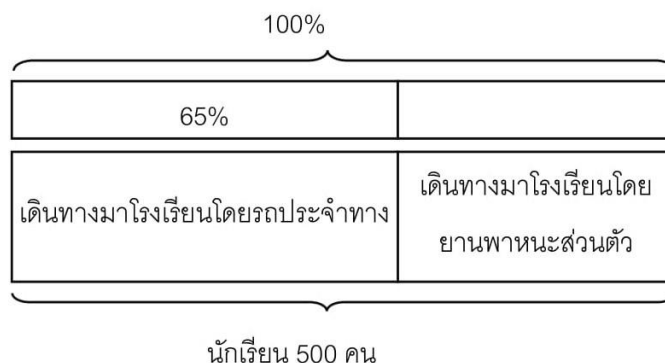
1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนศรีราชาที่มีจำนวน 500 คน
2. เมื่อสำรวจพบว่าเดินทางมาโรงเรียนโดยรถประจำทางร้อยละ 65 ของนักเรียนทั้งระดับชั้น และที่เหลือเดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัว

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัวกี่คน

#### ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด

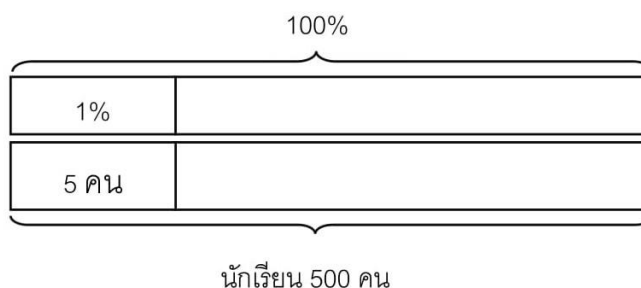


#### ลำดับการคิดที่ 3 (วิธีที่ 1)

กำหนดให้ 100% คิดเป็น 100 ส่วน

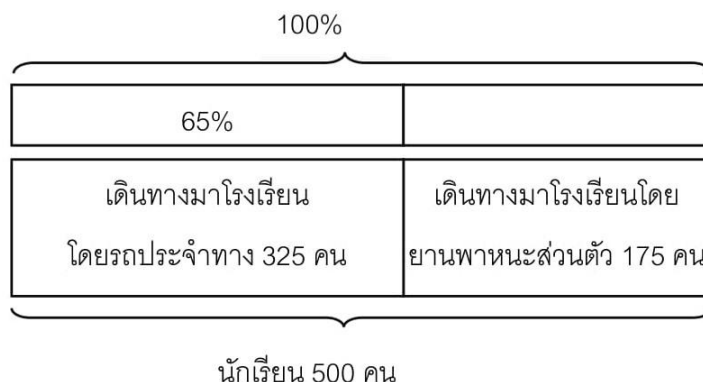
เนื่องจาก 100 ส่วน แทนด้วย 500 คน

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{500}{100} = 5$  คน



และเนื่องจากนักเรียนที่เดินทางมาโรงเรียนโดยรถประจำทางร้อยละ 65 ของนักเรียนทั้งระดับชั้น  
หรือ 65 ส่วน คิดเป็น  $65 \times 5 = 325$  คน

ดังนั้น นักเรียนที่เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัวคิดเป็น  $500 - 325 = 175$  คน



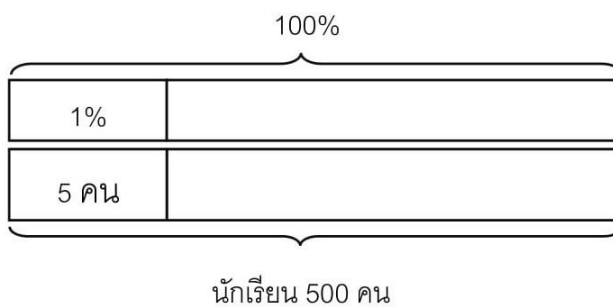
**ตอบ** นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัว 175 คน

### ลำดับการคิดที่ 3 (วิธีที่ 2)

กำหนดให้ 100% คิดเป็น 100 ส่วน

เนื่องจาก 100 ส่วน แทนด้วย 500 คน

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{500}{100} = 5$  คน



และเนื่องจากนักเรียนที่เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัว

คิดเป็นร้อยละ  $100 - 65 = 35$  ของนักเรียนทั้งระดับชั้น

หรือ 35 ส่วน คิดเป็น  $35 \times 5 = 175$  คน

ดังนั้น นักเรียนที่เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัวคิดเป็น  $500 - 325 = 175$  คน

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 100%                               |  |
| 65%                                |  |
| เดินทางมาโรงเรียน<br>โดยรถประจำทาง | เดินทางมาโรงเรียนโดย<br>ยานพาหนะส่วนตัว 175 คน |
| นักเรียน 500 คน                    |  |

ตอบ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เดินทางมาโรงเรียนโดยยานพาหนะส่วนตัว 175 คน

### ข้อที่ 8 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้เงินมาจำนวน 1,200 บาท โดยแม่ค้าขายผักได้เงินคิดเป็น 45% ของเงินที่ขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมด ดังนั้นแม่ค้าขายผลไม้ได้เงินกี่บาท

#### วิธีทำ

#### วิธีที่ 1

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้เงินมาจำนวน 1,200 บาท
2. แม่ค้าขายผักได้เงินคิดเป็น 45% ของเงินที่ขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมด

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินกี่บาท

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักได้

##### ลำดับการคิดที่ 2

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักได้ต่อจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมดเป็น 45 : 100

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักได้ต่อจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมดเป็น

A : 1,200

##### เขียนสัดส่วน

$$45 : 100 = A : 1,200$$

##### ลำดับการคิดที่ 3

##### แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{45}{100} = \frac{A}{1,200}$$

$$\frac{45}{100} \times 1,200 = A$$

$$540 = A$$

เนื่องจากแม่ค้าขายผักได้เงิน 540 บาท

ดังนั้นแม่ค้าขายผลไม้ได้เงิน  $1,200 - 540 = 660$  บาท

**ตอบ** แม่ค้าขายผลไม้ได้เงิน 660 บาท



## วิธีที่ 2

ลำดับการคิดที่ 1

## สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้เงินมาจำนวน 1,200 บาท
2. แม่ค้าขายผักได้เงินคิดเป็น 45% ของเงินที่ขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมด

## สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แม่ค้าขายผลไม้ได้เงินกี่บาท

## กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผลไม้ได้

ลำดับการคิดที่ 2

## เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผลไม้ได้ต่อจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมดเป็น

55 : 100

## เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผลไม้ได้ต่อจำนวนเงินที่แม่ค้าขายผักและผลไม้ได้ทั้งหมดเป็น

A : 1,200

## เขียนสัดส่วน

55 : 100 = A : 1,200

ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{55}{100} = \frac{A}{1,200}$$

$$\frac{55}{100} \times 1,200 = A$$

$$660 = A$$

**ตอบ** แม่ค้าขายผลไม้ได้เงิน 660 บาท

### ข้อที่ 9 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล

ในการสอบทำยบทั้งสองวิชาได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็มรวมกันทั้งสิ้น 80 คะแนน ในวิชาคณิตศาสตร์น้ำฝนสอบได้ 34 คะแนน และวิชาวิทยาศาสตร์น้ำฝนสอบได้ 30 คะแนน ดังนั้นคะแนนทั้งสองวิชารวมกันน้ำฝนทำคะแนนสอบได้ร้อยละเท่าไรของคะแนนเต็ม

วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด

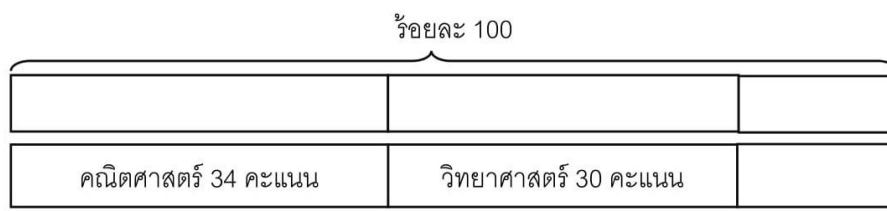
- ในการสอบทำยบทั้งสองวิชาได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็มรวมกันทั้งสิ้น 80 คะแนน
- วิชาคณิตศาสตร์น้ำฝนสอบได้ 34 คะแนน และวิชาวิทยาศาสตร์น้ำฝนสอบได้ 30 คะแนน

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

คะแนนทั้งสองวิชารวมกันน้ำฝนทำคะแนนสอบได้ร้อยละเท่าไรของคะแนนเต็ม

#### ลำดับการคิดที่ 2

บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด



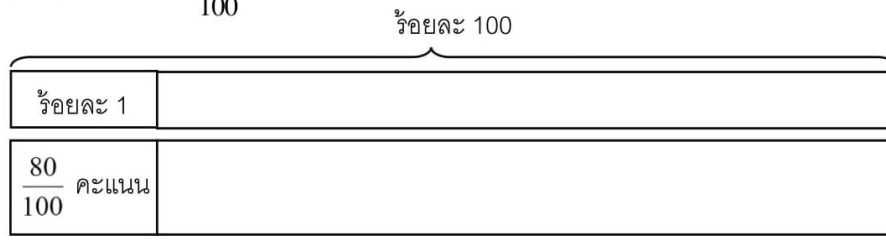
คะแนนเต็มรวมกันทั้งสิ้น 80 คะแนน

#### ลำดับการคิดที่ 3

กำหนดให้ ร้อยละ 100 คิดเป็น 100 ส่วน

เนื่องจาก 100 ส่วน แทนด้วย 80 คะแนน

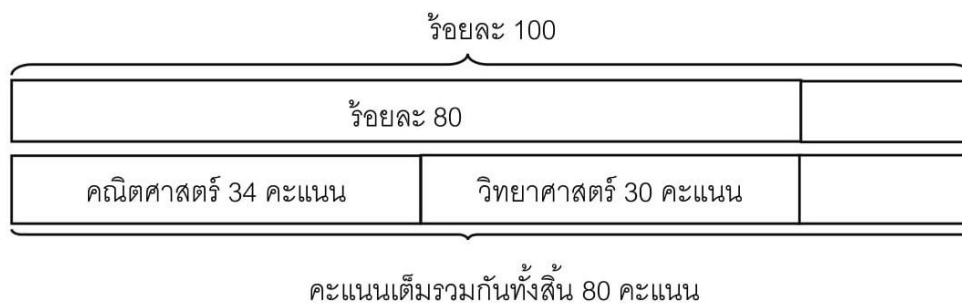
ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{80}{100}$  คะแนน



คะแนนเต็มรวมกันทั้งสิ้น 80 คะแนน

และเนื่องจากคะแนนทั้งสองวิชารวมกันน้ำฝนทำคะแนนสอบได้  $34 + 30 = 64$  คะแนน

คิดเป็น ร้อยละ  $64 \div \frac{80}{100} = 80$  ของคะแนนเต็ม



**ตอบ** คะแนนทั้งสองวิชารวมกันน้ำฝนทำคะแนนสอบได้ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

### ข้อที่ 10 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

ณิชาไปตลาดเพื่อซื้ออุปกรณ์เพื่อเดินทางไกล โดยณิชาเตรียมเงินไปซื้ออุปกรณ์ 450 บาท อุปกรณ์ที่ณิชาซื้อได้แก่ เสื้อคลุมกันฝนราคา 50 บาท และครีมกันแดดราคา 220 บาท ดังนั้นณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดรวมกันคิดเป็นร้อยละเท่าไรของเงินที่เตรียมไป

#### วิธีทำ

##### ลำดับการคิดที่ 1

##### สิ่งที่โจทย์กำหนด

1. ณิชาเตรียมเงินไปซื้ออุปกรณ์ 450 บาท
2. อุปกรณ์ที่ณิชาซื้อได้แก่ เสื้อคลุมกันฝนราคา 50 บาท และครีมกันแดดราคา 220 บาท

##### สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดรวมกันคิดเป็นร้อยละเท่าไรของเงินที่เตรียมไป

##### กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนเงินทั้งหมดที่ณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดด

##### ลำดับการคิดที่ 2

ณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดรวมกันเป็นเงิน  $50 + 220 = 270$  บาท

##### เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนเงินทั้งหมดที่ณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดต่อจำนวนเงินที่เตรียมไปซื้อของ เป็น  $270 : 450$

##### เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนเงินทั้งหมดที่ณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดต่อจำนวนเงินที่เตรียมไปซื้อของ เป็น  $A : 100$

##### เขียนสัดส่วน

$$270 : 450 = A : 100$$

##### ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{270}{450} = \frac{A}{100}$$

$$\frac{270}{450} \times 100 = A$$

$$60 = A$$

ตอบ ณิชาซื้อเสื้อคลุมกันฝนและครีมกันแดดรวมกันคิดเป็นร้อยละ 60 ของเงินที่เตรียมไป

**ข้อที่ 11 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำบาร์โมเดล**

นักเรียนชั้น ม.2/1 เลือกเข้าชมรมดาราศาสตร์จำนวน 36 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังนั้นมีนักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชมรมดาราศาสตร์กี่คน

**วิธีทำ**

**ลำดับการคิดที่ 1**

**สิ่งที่โจทย์กำหนด**

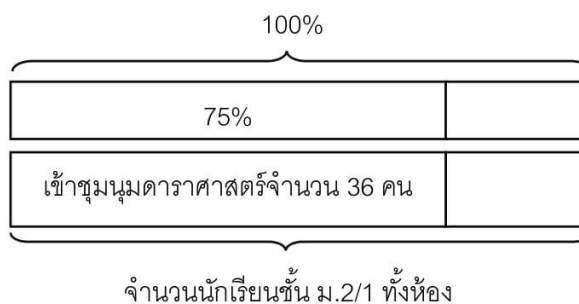
นักเรียนชั้น ม.2/1 เลือกเข้าชมรมดาราศาสตร์จำนวน 36 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

**สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ**

ดังนั้นมีนักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชมรมดาราศาสตร์กี่คน

**ลำดับการคิดที่ 2**

**บาร์โมเดลแสดงแทนสิ่งที่โจทย์กำหนด**

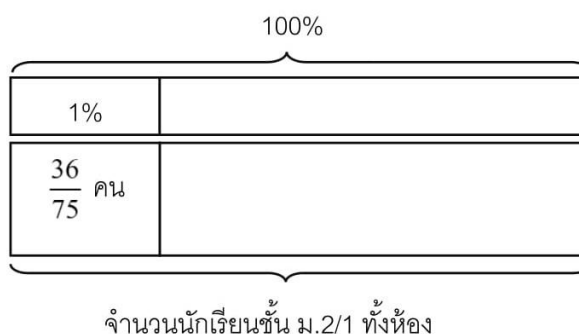


**ลำดับการคิดที่ 3 (วิธีที่ 1)**

กำหนดให้ 75% คิดเป็น 75 ส่วน

เนื่องจาก 75 ส่วน แทนด้วย 36 คน

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{36}{75}$  คน



และเนื่องจากนักเรียนทั้งหมด คิดเป็น 100% หรือ 100 ส่วน

$$\text{คิดเป็น } 100 \times \frac{36}{75} = 48 \text{ คน}$$

ดังนั้น มีนักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์  $48 - 36 = 12$  คน

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 100%                            |                               |
| 75%                             |                               |
| เข้าชุมนุมดาราศาสตร์จำนวน 36 คน | ไม่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์ 12 คน |

จำนวนนักเรียนชั้น ม.2/1 ทั้งหมดมี 48 คน

ตอบ นักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์ 12 คน

### ลำดับการคิดที่ 3 (วิธีที่ 1)

กำหนดให้ 75% คิดเป็น 75 ส่วน

เนื่องจาก 75 ส่วน แทนด้วย 36 คน

ดังนั้น 1 ส่วน แทนด้วย  $\frac{36}{75}$  คน

|                    |  |
|--------------------|--|
| 100%               |  |
| 1%                 |  |
| $\frac{36}{75}$ คน |  |

จำนวนนักเรียนชั้น ม.2/1 ทั้งหมด

และเนื่องจากนักเรียนทั้งหมด คิดเป็น 100% หรือ 100 ส่วน

ดังนั้น นักเรียนชั้น ม.2/1 ที่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

นั่นคือ นักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์ เป็นร้อยละ  $100 - 75 = 25$  ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{คิดเป็น } 25 \times \frac{36}{75} = 12 \text{ คน}$$

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 100%                            |                                   |
| 75%                             |                                   |
| เข้าชุมนุมดาราศาสตร์จำนวน 36 คน | ไม่เข้าชุมนุม<br>ดาราศาสตร์ 12 คน |

นักเรียนชั้น ม.2/1 ทั้งหมด 48 คน

ตอบ นักเรียนชั้น ม.2/1 ที่ไม่เข้าชุมนุมดาราศาสตร์ 12 คน

### ข้อที่ 12 จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำปกติ

น้ำฟ้าและน้ำตาลช่วยกันนำเสื้อผ้าไปบริจาคแก่สถานสงเคราะห์แห่งหนึ่ง โดยน้ำฟ้านำเสื้อผ้าไปบริจาคจำนวน 54 ตัว ซึ่งคิดเป็น 36% ของจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไปบริจาค ดังนั้นน้ำตาลนำเสื้อผ้าไปบริจาคกี่ตัว

วิธีทำ

#### ลำดับการคิดที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนด

น้ำฟ้านำเสื้อผ้าไปบริจาคจำนวน 54 ตัว ซึ่งคิดเป็น 36% ของจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไป

บริจาค

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

น้ำตาลนำเสื้อผ้าไปบริจาคกี่ตัว

กำหนดตัวแปร

ให้ A แทนจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไปบริจาค

#### ลำดับการคิดที่ 2

เขียนอัตราส่วน

อัตราส่วนของจำนวนเสื้อผ้าที่น้ำฟ้านำไปบริจาคต่อจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไปบริจาคเป็น

36 : 100

เขียนอัตราส่วนใหม่ที่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนด

อัตราส่วนของจำนวนเสื้อผ้าที่น้ำฟ้านำไปบริจาคต่อจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไปบริจาคเป็น

54 : A

เขียนสัดส่วน

36 : 100 = 54 : A

#### ลำดับการคิดที่ 3

แก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่าในสัดส่วน

$$\frac{36}{100} = \frac{54}{A}$$

$$\frac{36}{100} \times A = 54$$

$$36A = 54 \times 100$$

$$A = \frac{54 \times 100}{36}$$

$$A = 150$$



เนื่องจากจำนวนเสื้อผ้าทั้งหมดที่ทั้งสองคนนำไปบริจาคเป็น 150 ตัว

และนำพ้านำเสื้อผ้าไปบริจาคจำนวน 54 ตัว

ดังนั้น นำตาลนำเสื้อผ้าไปบริจาคจำนวน  $150 - 54 = 96$  ตัว

**ตอบ** นำตาลนำเสื้อผ้าไปบริจาค 96 ตัว

## ประวัติผู้เขียน

|                   |   |
|-------------------|---|
| ชื่อ-สกุล         | พีรดา วิชา मुख  |
| วัน เดือน ปี เกิด | 11 มิถุนายน 2534  |
| สถานที่เกิด       | อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด  |
| วุฒิการศึกษา      | พ.ศ.2552 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย<br>จาก โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร<br>จังหวัดมุกดาหาร<br>พ.ศ.2556 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์<br>จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>พ.ศ.2561 การศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์<br>จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

