

ผลการสอนโดยปัญหา 2 วิธีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุกสวาท ชันฉมูล



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กรกฎาคม 2530

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

15 เม.ย 2535

ผลการสอนโดยปัญหา 2 วิธีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

บทคัดย่อ
ของ
สุกสวาท ชันขมูล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กรกฎาคม 2530

การศึกษารังนี้มียุคมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะของโรคภัยไข้เจ็บ 2 วิธี คือ การสอนแก้โรคภัยไข้เจ็บโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโรคภัยไข้เจ็บตามแนวของสถิติ และการสอนแก้โรคภัยไข้เจ็บตามแนวคู่มือครู ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน โนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 ห้องเรียน ๆ ละ 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากจำนวนทั้งหมด 5 ห้องเรียน แล้วจับสลากอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ทำการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 ก่อนการทดลองมีการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน ทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบความรู้พื้นฐานโรคภัยไข้เจ็บเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ในการทดลองให้กลุ่มทดลองเรียนการแก้โรคภัยไข้เจ็บโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจ โรคภัยไข้เจ็บตามแนวของสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนการแก้โรคภัยไข้เจ็บตามคู่มือครู ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ ๆ ละ 50 นาที เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทดสอบ อีกครั้งหนึ่งหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบบแผนในการทดลอง ครั้งนี้ คือ Nonrandomized Control Group Pretest Posttest Design นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบของทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ด้วยสถิติการวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยใช้คะแนนความรู้พื้นฐานเป็นตัวแปรร่วม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปมาน ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECT OF TWO INSTRUCTIONAL APPROACHES UPON MATHEMATICS
STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT AND LOGICAL REASONING
ABILITY IN LEARNING RATIO AND PERCENTAGE

AN ABSTRACT

BY

SUDSANGROD KUNTAMCOL

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

July 1987

The purpose of this study was to determine the effect of two instructional approaches upon Mathayom Suksa II students' mathematics achievement and logical reasoning ability in learning Percentage and Ratio.

The subjects were Mathayom Suksa II student of Nonsoongpithayakarn School, Amphoe Muang, Udonnathanee. The sample randomly selected 2 classes of the students out of 5 classes. These 2 classes were randomly assigned into 2 groups, the experimental and the control group. There were 34 students in each group. The experiment took place in the second semester of the academic year 1986. At the beginning of the experiment, the Basic Knowledge Test was administered to the subjects in both groups. The experimental group was taught through Stiff's Comprehensions Guide, and the control group was taught through teacher's manual. It took each group twelve periods, each period was fifty minutes. The Nonrandomized Control Group Pretest Posttest Design was used in the study. After the treatment the subjects were posttested by the achievement and logical reasoning ability test. The analysis of covariance was used to analyze the collected data and the Basic Knowledge score was used as the covariate.

The result revealed that the difference of the mathematics achievement and logical reasoning ability between the experimental and the control group were not statistically significant, but the significantly difference of inductive reasoning ability between the two group's were found in favor of the experimental group at .05 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบได้พิจารณา
ปริญญาในฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

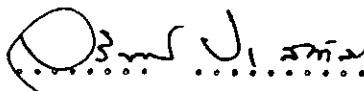
คณะกรรมการสอบ

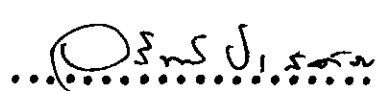

.....ประธาน

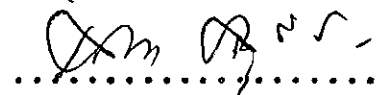

.....ประธาน


.....กรรมการ


.....กรรมการ


.....กรรมการ


.....กรรมการ


.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำ
อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย คีตสระ ดร.สมชาย ฐุชชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สม และอาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวัดลภ ผู้วิจัย
รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ และคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
โนนสูงพิทยาคาร โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร โรงเรียน
หนองหานวิทยา โรงเรียนห้วยแก่งพิทยาคาร โรงเรียนโนนสะอาดพิทยาสรรค์
จังหวัดอุดรธานี โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย และขอขอบใจ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2529 ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือ
ในการทดลองใช้เครื่องมือทำการทดลอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์สุภลักษณ์ คูหาทอง อาจารย์รัชทร กอนบุญช่วย ที่ได้
กรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจและแก้ไขแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท วิชาเอกมัธยมศึกษา การสอน
คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2528 ตลอดจนทุกท่านที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ
จนทำให้การทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันอาจมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบเป็น
เครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดา และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง

สุกสวาท ชันชนุล

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	10
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหา	31
	การศีกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์	37
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการกึกหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์	44
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	48
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	50
	กลุ่มประชากร	50
	กลุ่มตัวอย่าง	50
	การดำเนินการแบ่งกลุ่ม	50
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	51
	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	51
	แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	51

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	52
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	59
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63
การวิเคราะห์ข้อมูล	63
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	68
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	68
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	68
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	69
การวิเคราะห์ข้อมูล	70
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	70
การอภิปรายผล	71
ข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ข้อมูล	85
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียน	104
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	115
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์	125
ภาคผนวก จ แผนการสอน	163

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน และวิธีการสอนที่ใช้ในการทดลอง	51
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	64
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสามารถในการคิด หาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	65
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสามารถในการคิด หาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมาน ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม	66
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสามารถในการคิด หาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ของกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม	67
6	แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ วัดความรู้พื้นฐานเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ	86
7	แสดงค่า P ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ	87
8	แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ	89
9	แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ	90
10	แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมาน	92

11	แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน	93
12	แสดงค่าความยาวกลาง (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน	95
13	แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน	96
14	คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ชนิดเติมคำสั้น ๆ (x) และชนิดเลือกตอบ (y)	98
15	คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ชนิดเติมคำสั้น ๆ (x) และชนิดเลือกตอบ (y)	101

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างลรรคจิตใจของมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ดึงให้คนคิดอย่างมีระบบระเบียบ วิธีการของคณิตศาสตร์เป็น วิธีการที่แน่นอนชัดเจน และยังเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้า ทางด้านเทคโนโลยี เทรษฐกิจ อุตสาหกรรม ฯลฯ ตลอดจนการนำเอาไปใช้ในกิจกรรม ประจำวันล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สฤตสุ 2522 : 6 - 7) ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรกระทำเพื่อให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา (สุวัฒนา อุทัยรัตน์ 2526 : 113) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ ผู้เรียน สามารถถ่ายทอดไปสู่การแก้ปัญหาลื่น ๆ ที่ไม่ใช่คณิตศาสตร์ และความสามารถในการ แก้ปัญหาลื่น ๆ ทั่วไปเป็นความสามารถที่พึงปรารถนา (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน และผลิควัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ 2524 : 140), เป็นประโยชน์อย่างมากใน การดำรงชีวิต และประกอบอาชีพในสังคมปัจจุบันที่มีปัญหาลื่นต่าง ๆ อย่างมากมาย บุคคล ที่อยู่ในสังคมต้องใช้ความสามารถคิดแก้ปัญหาลื่นอย่างมีเหตุผล

การที่จะตัดสินใจได้ว่าการใช้เหตุผลอย่างไรจึงจะถือว่าสมเหตุผลนั้น จะต้องกำหนดหลักเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนไว้เป็นหลักก่อนเสมอ ความมีเหตุผลเป็น การตัดสินใจหรือเป็นการกระทำที่สามารถอธิบายเหตุผลและผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ซึ่ง เป็นผลเนื่องมาจากที่ได้หมั่นพิจารณาและพยายามค้นหาหลักเกณฑ์อยู่เสมอ ตรรกศาสตร์ เป็นศาสตร์แห่งการึกหาเหตุผล ผู้ที่มีความคิดเชิงตรรกศาสตร์จะนำทั้งความคิด การกระทำ ลื่นต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถวินิจฉัยลื่นต่าง ๆ ไม่เชื่อสืออะไรง่าย ทำให้เข้าใจ ความคิดของผู้ลื่นคื่น (ปรีชา ช้างขวัญยืน 2523 : 10 - 11) จากการศึกษา พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กไทยปรากฏว่าเด็กไทยมีการพัฒนาชั้นตอน

ทางสติปัญญาช้ากว่าเด็กยุโรปตะวันตกประมาณ 2 - 3 ปี สาเหตุที่ทำให้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดแตกต่างกัน ส่วนหนึ่งเป็นเพราะประสบการณ์ที่เด็กได้รับจากโรงเรียนมักจะไม่ค่อยเชื่อต่อการที่จะพัฒนาความคิด กล่าวคือครูไม่ได้สอนให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล แต่มักจะสอนเน้นไปในด้านจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยอาศัยเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (จรรยา สุวรรณทัต 2519 : 2 - 3) ซึ่งความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ปนิดา ศิริกุลวัชร 2524 : 52)

วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสดีกแก้ปัญหา โดยเฉพาะบทเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ความมุ่งหมายที่สำคัญในการทำโจทย์ปัญหา คือให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันทั้งในและนอกห้องเรียน (นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์ 2517 : 7) การช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้วว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญในหลักสูตรคณิตศาสตร์ (Sowder. 1972 : 113) แต่ว่าการเรียนการสอนโจทย์ปัญหายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรจากการประเมินสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ในปีการศึกษา 2523 พบว่ากิจกรรมที่สำคัญและยากคือการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนรู้สึกดีใจเมื่อสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และเมื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไปได้จะรู้สึกเหมือนหลงเข้าไปในที่วุ่นวายทางออกไม่ถูก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2528 : 183 - 184)

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคภาษา มีลักษณะที่เป็นนามธรรมมาก นักเรียนต้องอาศัยความรู้และทักษะหลายประการในการแก้ปัญหามากกว่าโจทย์ที่อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ มีนักเรียนจำนวนมากไม่ทราบว่าจะต้องคิดแก้ปัญหายังไร อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจว่าจะดำเนินการแก้ปัญหามาในทิศทางใด และผู้สอนส่วนมากก็ไม่ได้ช่วยผู้เรียน วิเคราะห์ปัญหา แปลความ ที่ความ หรือทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอน แต่มักใช้วิธีการรวบรวมข้อเสียเอง

(สุชาติ รัตนกุล 2526 : 521) จึงกลายเป็นว่าผู้เรียนใช้การเลียนแบบและการจำจากภาษาที่ใช้ในโจทย์ปัญหาโดยปราศจากความเข้าใจ (สุบนมก สันโคษ 2520 : 62)

การเรียนการสอนที่ช่วยให้ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้นั้น การพิจารณาปัญหาคงต้องเป็นขั้นตอน ผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างแจ่มชัด เมื่อพิจารณาปัญหาแล้ว แยกแยะปัญหาออกเป็นข้อย่อย ๆ ด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์บอกก็จะเป็นแนวทางในการสรุปปัญหาและตอบปัญหานั้นได้ (ยุพิน พิพิธกุล 2526 : 267) ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา คือการเขียนสมการ หรือประโยคสัญลักษณ์โดยอาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ (Person. 1961 - 141) วิธีการคิดคำนวณก็เป็นสิ่งที่จำเป็น แต่การคิดคำนวณจะไม่มีประโยชน์เลยถ้านักเรียนปราศจากความสามารถในการอ่านและเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง เบ็นนีย์ (Henney. 1971 : 223 - 224) บทบาทของครูควร เป็นเพียงผู้แนะแนวทาง ใช้คำถามที่สร้างขึ้นอย่างเหมาะสม เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดความสามารถของตนเองกับสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง (สุวัทนา อุทัยรัตน์ 2526 : 114 อ้างอิงมาจาก Bruner. n.d.) การฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยครูเป็นผู้ใช้คำถาม นักเรียนบางคนอาจไม่ได้คิดหาคำตอบหรือบางคนอาจคิดแต่ยังไม่ออก และถึงฟังคำตอบจากเพื่อนก็ยังไม่เข้าใจในข้อสรุป เพราะนักเรียนไม่มีโอกาสในการคิดทบทวนคำถามทั้งชุดของครูที่นำไปสู่ข้อสรุป (ลาวัลย์ พลกล้า 2526 : 268) นักเรียนที่มีเชาวน์ปัญญาสูงกว่าจะเกิดการหยิ่งเห็นได้มากกว่าผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาน้อยกว่า (กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ 2528 : 206)

การสอนแก้โจทย์ปัญหา การวิเคราะห์ความหมายโจทย์ความเข้าใจโจทย์เป็น การฝึกทักษะที่ยาก ครูควรช่วยชี้แนะให้นักเรียนสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหา นักเรียนที่กลัวว่าจะกระทำผิด มักจะไม่พยายามคิดหาเหตุผล บุคคลที่ไม่พยายามจะไม่ใช่ผู้คิดค้น (ลาวัลย์ พลกล้า 2526 : 259 อ้างอิงมาจาก Combs. n.d.) สติฟ (Stiff. 1986 : 162 - 165) ได้เสนอรูปแบบที่ช่วยแก้ไขทักษะวิเคราะห์ความหมายโจทย์ รูปแบบหนึ่งคือ ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา (Comprehension Guide) โดยครูเป็นผู้เตรียมประโยคที่ช่วยอธิบายและชี้แนะความเข้าใจโจทย์ ทั้งประโยคภาษา

และประโยชน์ลบลกัณณ์ ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกพิจารณาวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ตอบคำถาม ด้วยตนเอง เป็นการจัดสถานการณ์หรือกิจกรรมเฉพาะปัญหานั้น ๆ โดยเชื่อมโยง ระหว่างขั้นตอนการแก้ปัญหาลงไปกับโจทย์ การนำเอาขั้นตอนการแก้ปัญหาลงไปมา ใช้แก้ปัญหากับทุก ๆ ปัญหา เป็นการกระทำที่ยากสำหรับนักเรียนหลายคน ครูควรช่วย ให้นักเรียนก้าวไปทีละขั้นซึ่งแต่ละขั้นไม่ควรกว้างเกินไป (Earle. 1976 : 51,57) ขั้นตอนี่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาของสตีฟ ต้องการให้ผู้เรียนตอบสนองแบบจำแนก (Discrimination Response) โดยนักเรียนคิดพิจารณาจากข้อความหรือคำถาม ที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบของความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในลักษณะ คำทางอื่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง ช่วยให้ นักเรียนที่เรียนอ่อนและปานกลางมีโอกาสได้เรียนรู้และได้รับการฝึกวิธีคิด

จากปัญหาและข้อเสนอนี้ต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ค้นคว้าหารูปแบบการสอนที่ช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการเรียนโจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยมุ่งวัดกิจกรรมในให้นักเรียนมีทักษะความเข้าใจความหมายโจทย์ การวิเคราะห์ ความหมายโจทย์เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง โดยใช้ขั้นตอนี่แนะความเข้าใจ โจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ เปรียบเทียบกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครูของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ปีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนี่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ และการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนี่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตาม แนวของสตีฟ และการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู

ความสำคัญของการศึกษากันกว่า

ผลของการศึกษากันกว่าจะเป็นการเสนอแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข
วิธีการสอนแก้ไขข้อบกพร่องทางจิตศาสตร์ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตของการศึกษากันกว่า

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร
อำเภอเปือย จังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2529 จำนวน 5 ห้องเรียน 180 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

การทำการวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่เรียนคณิตศาสตร์ 204
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 2 ห้องเรียน ๆ ละ 34 คน โดยทำการสุ่ม
จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียน

3. ระยะเวลาในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 15 คาบ คาบละ
50 นาที รวมเวลาที่ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

4. เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา
ปีที่ 2 (ค 204) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เรื่อง อัตราส่วน
และร้อยละ

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

5.1.1 การสอนแก้ไขข้อบกพร่องตามคู่มือครู

5.1.2 การสอนแก้ไขข้อบกพร่องโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจ

ข้อบกพร่องตามแนวของสถิติ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลการสอนแก้โจทย์ปัญหา 2 วิธี หมายถึง ความแตกต่างที่ได้จากการสอนแก้โจทย์ปัญหาค้างต่อไปนี้

1.1 การสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู

1.2 การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนสี่ขั้นตอนและความเข้าใจโจทย์

ปัญหาตามแนวของสตีฟ

2. การสอนแก้โจทย์ปัญหาคำคู่มือครู หมายถึง การสอนที่ยึดคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นแนวทางในการดำเนินการเรียนการสอน โดยใช้วิธีอธิบาย บรรยาย และคำถามชักชวนนักเรียนในการค้นพบ

3. ขั้นตอนสี่ขั้นตอนและความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ หมายถึง เอกสารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อช่วยสี่ขั้นตอนและความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยเตรียมประโยคที่ขยายโจทย์ปัญหาออกเป็นขั้นตอนตามแนวของสตีฟ ให้นักเรียนพิจารณาและตัดสินใจ แก้ปัญหาโจทย์ได้ด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ประโยคภาษา (Literal Statement) คือประโยคที่อธิบายขยายใจความของโจทย์ปัญหา อาจเป็นบางส่วนของโจทย์ปัญหา สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถามหา

3.2 ประโยคสัญลักษณ์ (Operation Statement) คือประโยคที่เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา สร้างขึ้นเพื่อสรุปประโยคที่แสดงวิธีการแก้ปัญหา หรือประโยคสัญลักษณ์ในการหาคำนวณที่ถูกต้องในการแก้ปัญหา

4. การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติป! หมายถึง การสอนที่ใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติป!ในการที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา แปลความหมายโจทย์เป็นขั้นตอนเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือสปรการ ซึ่งมีแนวปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

4.1 กรูทบทวนความรู้พื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหา

4.2 ครูแนะนำวิธีแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหา

4.3 แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 3 - 4 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ศึกษาเอกสารที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาค้นตนเอง

4.4 ให้นักเรียนอภิปรายเหตุผล ในการเลือกตัดสินใจ

4.5 ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาหาคำตอบที่สมบูรณ์ด้วยตนเอง

4.6 ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทอมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) 3 ด้าน คือ

5.1 ความเข้าใจ เป็นการนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนความสามารถในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับความถี่รวบยอดเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การแปลงโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง การคิดตามในแนวเหตุผล และความเข้าใจในการอ่านตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.2 การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่คล้ายกับที่เรียนมาแล้วนำมาเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา ตลอดจนความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร

5.3 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหานั้นนักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน โจทย์ปัญหาส่วนใหญ่เป็นโจทย์ที่พลิกแพลง ซับซ้อน แต่มีใ้หมายความว่าโจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่ายเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

6. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหาคำตอบหรือข้อสรุปในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้หลักเกณฑ์ทางตรรกศาสตร์ในการตัดสินใจซึ่งแบ่งออกเป็น

6.1 การคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน (Deductive Reasoning) เป็นความสามารถในการสรุปผล จากความจริงสากล ไปสู่ความจริงเป็นกรณีเฉพาะราย ซึ่งเป็นผลที่ตามมาจากความจริงสากลนั้นโดยตรง

6.2 การคิดหาเหตุผลแบบอุปมาน (Inductive Reasoning) เป็นความสามารถในการสรุปผล จากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎเกณฑ์ สรุปเป็นกฎเกณฑ์กว้าง ๆ

ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์นี้ ประเมินได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ฉบับที่ 1 การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมาน และฉบับที่ 2 การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษา และครอบคลุมถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยลักษณะสำคัญแบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.2 องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.3 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 1.4 การสอนทักษะทางคณิตศาสตร์
 - 1.5 การฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหา
 - 2.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของตรรกศาสตร์
 - 3.2 การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
 - 3.3 การคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน
 - 3.4 การคิดหาเหตุผลแบบอุปมาน
 - 3.5 ข้อแตกต่างของการคิดหาเหตุผลแบบอนุมานและอุปมาน
 - 3.6 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แอนเดอร์สัน และพิงกรี (Anderson and Pingry. 1973 : 228) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุปหรือเป็นคำตอบซึ่งผู้แก้ปัญหาคouldทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกันไป

อดัมส์ (Adams. 1977 : 176) ได้ให้ความเห็นว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ และคำตอบที่ต้องการจะเกี่ยวข้องกับปริมาณ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้รวมถึงปัญหาที่เป็นภาษา (Word Problem) ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story Problem) และปัญหาที่เป็นคำพูด (Verbal Problem) นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างระหว่างปัญหาและแบบฝึกหัด คือในการแก้ปัญหาคงจะมีการตัดสินใจและลงมือทำ ส่วนแบบฝึกหัดใบจำเป็นจะต้องมีการตัดสินใจทำเท่านั้นกับปัญหา

โจทยปัญหาคณิตศาสตร์มีมากมายหลายแบบ ครูลิค และเรย์ (Kulik and Reys. 1980 : 24) ได้แบ่งชนิดของปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ปัญหาที่เป็นความรู้ความจำ
2. ปัญหาทางคำนวณพีชคณิต
3. ปัญหาที่เป็นการประยุกต์นำไปใช้
4. ปัญหาที่ไม่สมบูรณ์หรือให้ค้นหาส่วนที่หายไป
5. ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์

จากแนวคิดข้างต้นจึงสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ที่เป็นภาษา เรื่องราว คำพูด และพบได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้แก้ปัญหาคงใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจ โดยมีกระบวนการที่เหมาะสม

แอตกิน (Francis. 1978 : 6 citing Atkin. 1968) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาที่ต้องใช้ค่าอย่างระมัดระวังตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ การตอบสนองของนักเรียนจะทำให้เห็นว่านักเรียนเรียนรู้ หรือมีความสามารถโยงใยในจุดประสงค์นั้น ๆ

ฟรานซิส (Francis. 1978 : 6 - 11) ให้ความเห็นว่า โจทย์ปัญหาจะมีส่วนประกอบดังนี้

1. ข้อมูลที่โจทย์ให้และสามารถแก้ปัญหาได้
2. ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง (Extraneous) ข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องใช้แก้ปัญหา
3. ข้อมูลที่มากเกินไป (Redundant) ข้อมูลที่ไม่จำเป็นจริง ๆ สำหรับ

การแก้ปัญหา

การนำเอาคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ผู้แก้ปัญหาก็จะต้องเลือกข้อมูลที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ ทักษะในการเลือกข้อมูลตรงกับปัญหามีความจำเป็นมากและต้องฝึกฝนให้ถึงทักษะที่ดี ในห้องเรียนการตอบคำถาม เช่น มีข้อมูลมากเกินไปไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และถ้าเป็นเช่นนั้นเพราะอะไร การคัดลอกคำตอบทำให้นักเรียนได้อ่านบทวนพิจารณาโจทย์อย่างช้า ๆ อีกครั้ง สำหรับโจทย์ปัญหาที่ไม่สมบูรณ์ ไม่มีคำตอบที่แน่นอน ช่วยให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง ช่วยพัฒนาไปสู่การแก้ปัญหาลึกต่อไป

2. องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่เป็นปัญหสำหรับนักเรียน คือ นักเรียนไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นแก้ปัญหายังไร ไม่เข้าใจปัญหา จอห์นสัน และไรซิง (Johnson and Rising. 1969 : 108) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือกระบวนการทางสมองที่ซับซ้อนซึ่งต้องประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ (Visualizing)
2. การจินตนาการ (Imagining)
3. การจัดการอย่างมีทักษะ (Manipulating)

4. การวิเคราะห์ (Analyzing)
5. การสรุปในเชิงนามธรรม (Abstracting)
6. การเชื่อมโยงความคิด (Associating ideas)

ซาเลวสกี (Zalewski, 1978 : 2804-A) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า สิ่งที่เป็นองค์ประกอบมีดังนี้

1. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
2. ความสามารถในการจัดกระทำ
3. ความเข้าใจในการอ่าน เท็กซ์ การตีความกราฟ และการวาง
4. บัญญัติทางคณิตศาสตร์
5. ทักษะในการคำนวณ

ไฮเมอร์ และทรูบลัด (Helmer and Trueblood, 1977 : 32) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เทคนิคการรู้ค่าเท็กซ์ การรู้ค่าเท็กซ์ในโจทย์คำถาม จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา ครูอาจช่วยฝึกฝนให้นักเรียนได้ฝึกการรู้ค่าเท็กซ์ต่าง ๆ คณิตศาสตร์ เพียงบางชิ้นโดยจัดหาเกม หรือกิจกรรมที่ส่งเสริมการรู้ค่าเท็กซ์มาให้เล่น
2. ทักษะการคำนวณ ครูควรช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนในด้านนี้ เช่น อาจใช้วิธีการให้นักเรียนคำนวณในใจ
3. การแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง
4. การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล
5. การคาดคะเนจำนวน
6. การเลือกใช้วิธีจัดกระทำกับข้อมูลอย่างถูกต้อง
7. ความสามารถในการหาข้อมูลเพิ่มเติม
8. การแปลความหมายของโจทย์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างช่วยให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ องค์กรประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยในการแก้ปัญหานั้น ควรได้รับการสอบ และฝึกฝน พัฒนา ทั้งที่คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (คณะกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ 2524 : 141) ได้กล่าวว่า การที่นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น นักเรียนควรจะต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐาน และมีองค์ประกอบในคำแนะนําที่จะช่วยเป็นพลังที่สำคัญยิ่งในการแก้ปัญหานั้น ดังต่อไปนี้

1. มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจ มีมโนคติ และทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ
2. มีความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ และการขยายความ
3. มีความสามารถในการแปลงข้อความเป็นสัญลักษณ์ หรือแผนภาพ
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องในระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ ความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ กับประสบการณ์เก่า
5. มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล จัดลำดับขั้นตอน การวิเคราะห์หารูปแบบและการหาข้อสรุป
6. ความไม่ใจใ้ใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น
7. มีทรัพยากร มีกำลังใจ และมีความอดทนในการฝึกแก้ปัญหานั้น

จากองค์ประกอบข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ครูจะเป็นผู้ที่มีความสำคัญยิ่งในการฝึก และพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐาน และเจตคติที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการแก้ปัญหานั้น ความเข้าใจโจทย์ปัญหาเป็นความสามารถที่ครูต้องฝึกฝนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์เป็นทักษะ สามารถใช้อย่างคล่องแคล่ว จะทำให้ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ที่ต้องอาศัยความเข้าใจโจทย์ปัญหาเป็นพื้นฐาน สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลไปสู่การแก้ปัญหานั้นที่ถูกต้อง รวดเร็ว

เซทเธอร์ค (Shepherd. 1973 : 79) ได้สรุปว่า ความเข้าใจในการอ่านเป็นความสามารถของผู้อ่านที่ใช้ความนึกคิดต่างข้อความที่ผู้เขียนได้เขียนไว้ ผู้อ่านจะต้องเข้าใจภาษาของผู้เขียนและตีความหมายให้ตรงกับความรู้สึกของผู้เขียน

ชาล แพร์ติกุล (ชาล แพร์ติกุล 2520 : 134) กล่าวถึงความหมาย ความเข้าใจไว้ว่า ความเข้าใจคือความสามารถในการผสมผสานความรู้ความเข้าใจให้ไหลออกไปากเดิมอย่างสับสนผล ความเข้าใจเป็นกระบวนการขั้นต้นชนิดแรกของสติปัญญา เป็นความหมายของสมองที่จะคัดแปลง ปรับปรุง หรือเสริมแต่งความรู้เดิมให้มีรูปลักษณะใหม่เพื่อนำไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แปลกออกไป แต่ยังไม่อะไร ๆ บางอย่างคล้ายคลึงกับของเดิมอยู่บ้าง ความเข้าใจเป็นพื้นฐานสำคัญของปัญหา ซึ่งแสดงออกด้วยพฤติกรรม 3 ประการ คือ

1. การแปลความ หมายถึง การแปลเรื่องราวเดิมเป็นคำใหม่หรือแบบใหม่ แปลจากระดับหนึ่งไปสู่อีกหนึ่ง แปลสัญลักษณ์หรือเครื่องหมาย แปลจากความหมายจากภาษาหนึ่งไปยังภาษาหนึ่ง

2. การตีความ หมายถึง การเก็บเอาความเดิมมาปรับตีใหม่ การวัดค่าตัวเนื้อเรื่องใหม่ เป็นการมองในแง่ใหม่ ค้นหาเปรียบเทียบทั้งความสำคัญและความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ ภายในเรื่องราวนั้น ย่นย่อให้เป็นข้อสรุปได้

3. การขยายความ หมายถึง การขยายความกว้างไกล โดยอาศัยความสัมพันธ์กับสถานการณ์เดิมที่ได้รับในตอนต้น

อนันต์ จันทะกรวี (อนันต์ จันทะกรวี 2526 : 301 - 306 อ้างอิงมาจาก Wilson. 1971) กล่าวถึงความเข้าใจไว้ว่า เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาความรู้มาสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาหรือปัญหาใหม่ ตลอดจนความสามารถในการตีความ แปลความและขยายความ พฤติกรรมแบ่งออกเป็น 6 ชั้นย่อย ๆ คือ

1. ความเข้าใจเกี่ยวกับโนบติ เป็นความสามารถในการนำข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาประมวลเข้าเป็นโนบติ โนบติมีความซับซ้อนมากกว่าข้อเท็จจริง ซึ่งต้องอาศัยความรู้ต่าง ๆ มาผสมผสานกัน

2. ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไปทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความรู้เกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาได้แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้

3. ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

4. ความสามารถในการแปลงโจทย์ปัญหา จากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้ออกเป็นข้อความใหม่ หรือภาษาใหม่อีกรูปหนึ่งซึ่งมีความหมายคงเดิม

5. ความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผลที่วางไว้ เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจกับข้อความทางคณิตศาสตร์และสามารถบอกได้ว่า ผลสรุปในขั้นนั้นมาจากเหตุผลใด

6. ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหา เป็นความสามารถในการอ่านและตีความจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ เพื่อทราบว่า โจทย์ต้องการอะไร โจทย์กำหนดอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ยังขาดส่วนใดบ้าง รวมทั้งการแปลความหมายจากกราฟหรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนการแปลสมการหรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

จากแนวทางการสรุปได้ว่า ความเข้าใจโจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอ่านข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้แล้ว สามารถตีความหรือขยายความโจทย์ แปลงโจทย์ปัญหารูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง โดยการตอบคำถามเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ ได้โดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

3. ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคน การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งช่วยส่งเสริมให้บุคคลได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม รวดเร็ว และชาญฉลาด ความสับสนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ทำให้ผู้แก้ปัญหาไม่มั่นใจไม่แน่ใจที่จะหาเอาวิธีการเดิมไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปดัดแปลงประยุกต์ใช้ในการสอน

โพลยา (Polya. 1957 6 - 22) ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้เป็น 4 ลำดับ คือ

ลำดับที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา การทำความเข้าใจในปัญหาเป็นขั้นตอนในการหาแบบจำลองของคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) พยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุปวิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้าง ข้อมูลที่เพียงพอหรือไม่

ลำดับที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา แยกแยะปัญหาวออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิด ลองถูก และการหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนการแยกสิ่งของของปัญหาเดิมที่เกยพัวพัน

ลำดับที่ 3 การลงมือทำตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการแก้ปัญหาตามแบบที่วางไว้ ทำจากทักษะที่ควรต้องเพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ได้เกิดผลดี ขั้นนี้จะรวมถึงวิธีการแก้ปัญหาควย

ลำดับที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำถาม เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง
เฮลตัน (Helton. 1958 203) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจเพื่อหาโจทย์ที่ต้องการอะไร ต้องการให้หาคำตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวหรือมากกว่านั้น

2. กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวแทนของตัวไม่ทราบค่า
3. หาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันในโจทย์
4. เขียนสมการ
5. แก้สมการ
6. ให้ความหมายของคำตอบ เช่น บอกหน่วย บอกคุณภาพ
7. ตรวจสอบคำตอบ

สิ่งสำคัญในการแก้ปัญหา นั้น คือวิธีการ ไม่ใช่คำตอบ หลักการที่ถูกต้องจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องเอง และโดยทั่วไปแล้ว พบว่าจะประสบปัญหายิ่งยากในสี่ขั้นตอนแรก บางคราวประสบปัญหาคั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 คือไม่ทราบว่าสิ่งที่โจทย์ให้หาคืออะไร จะสมมติสัญลักษณ์อะไร เขียนอย่างไร ในขั้นตอนที่ 4 เป็นขั้นตอนที่สำคัญ และยุ่งยากมากที่สุดอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูล เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่มีนักการศึกษาอภักหลายท่านที่เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา ตรงกับ เมิน เพอร์สัน (Person, 1961 : 141) กอดเซียนี้ และคนอื่นๆ

(Dolciani and others, 1967 : 316 - 317) จากบทความ การทดสอบภาคสนาม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา ในช่วงปี ค.ศ. 1894 - 1983 ที่ปีเตอร์ (Peter, 1984 : 1062-A) ได้สรุปรวบรวมขั้นตอนในการสอนแก้โจทย์ปัญหามีดังนี้

1. อ่านโจทย์ปัญหาอย่างพิถีพิถัน
2. หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
3. กำหนดสัญลักษณ์แทนตัวที่ไม่ทราบค่า
4. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ไม่ทราบค่า และสิ่งที่ทราบค่า
5. กวาดกะเนคำตอบ
6. แก้ปัญหา
7. ตรวจสอบคำตอบ เปรียบเทียบระหว่างการกวดกะ เนกับคำตอบที่ได้
8. สรุปคำตอบ

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดขอสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ กับข้อมูลที่ให้ไว้ของปัญหา ที่ความ แปลความ วิเคราะห์ข้อมูล โจทย์ถามหาอะไร ให้ข้อมูลอะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา สมมติสัญลักษณ์อย่างไร จะใช้วิธีใดที่เหมาะสมมาแก้ปัญหา หากความสัมพันธ์ ความคล้ายคลึง และอาศัยประสบการณ์ที่เคยทำโจทย์มาใช้

ขั้นตอนที่ 3 การหาตัวอย่างให้ถูกต้องโดยการคำนวณ การแก้สมการ
ตรวจสอบวิธีการและคำตอบ

4. การสอนทักษะทางคณิตศาสตร์

ทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การแปลความหมาย
โจทย์และทักษะอื่น ๆ นับเป็นทักษะพื้นฐานที่ควรสอนให้กับนักเรียน เพื่อให้เกิดความชำนาญ
และเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป การสอนทักษะทางคณิตศาสตร์นั้นควรให้ผู้เรียน
ได้เข้าใจในการฝึกทักษะมากกว่าหาถาม และการสอนควรสอนจากทักษะย่อยพื้นฐานไปสู่
ทักษะรวม

แก้วตา กษะวรรณ (แก้วตา กษะวรรณ 2524 : 118 - 119) ได้อ้าง
ถึงความคิดเห็นของ คี เซกโก (De Cecco. 1974) ที่ได้เสนอแนะขั้นตอนการสอน
ทักษะไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ทักษะที่จะสอนนั้นว่ามีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 วัตถุประสงค์กิจกรรมก่อนสอนในชั้นความพร้อม และพื้นฐานที่จะ
เรียน จะได้ทราบว่าจะเริ่มตรงไหน

ขั้นที่ 3 จัดโปรแกรมการฝึกเป็นหน่วย ๆ ตามลำดับจากทักษะย่อย ๆ
พื้นฐานไปสู่ทักษะรวม

ขั้นที่ 4 อธิบาย ให้ตัวอย่างเพื่อให้เข้าใจ และปฏิบัติได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 จัดสถานการณ์สอนให้การเรียนรู้ทักษะนั้นได้ผล เช่น การบอกเนื่อง
การให้เวลาฝึกฝนพอสมควร และการให้ผู้ฝึกได้รับทราบความก้าวหน้าในการฝึก

ศิริพันธ์ เพชรทองคำ (ศิริพันธ์ เพชรทองคำ 2522 : 102) กล่าวว่า
การสอนทักษะให้กับนักเรียนนั้น ครูควรสอนทักษะจากสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เด็กควรจะรู้
ไม่ควรสอนให้เด็กฝึกอะไร แต่การสอนวิธีคิดให้กับเด็ก เช่น การสอนทักษะการแก้ปัญหา
การสอนวิธีสร้างความคิดใหม่ วิธีมองสิ่งต่าง ๆ ในด้านใหม่ และวิธีตั้งลักษณะต่าง ๆ
ของปัญหาออกมา

ในการสอนทักษะให้โดยผลดีขึ้น ครูควรคำนึงถึงวิธีการสอนอย่างยิ่ง จอห์นสัน และไรซิง (Johnson and Rising. 1969 95 - 96) ได้เสนอหลักเบื้องต้น ในการฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. ฝึกทักษะตามความต้องการของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า และประโยชน์ในการฝึก
 2. ฝึกโดยให้คิดทบทวน และจัดแบบฝึกหัดในการให้คำปรึกษาว่าทำซ้ำ
 3. ให้ฝึกหลังจากเข้าใจในขบวนการในสิ่งที่เรียนแล้ว
 4. ฝึกทำแบบฝึกหัดที่ฝึกจากบทบทน์ และให้ทดสอบกับผู้เรียนได้ตรวจสอบ
 5. เน้นการฝึกเป็นรายบุคคล
 6. ใช้เวลาในการฝึกทักษะพอสมควร ไม่มากหรือน้อยเกินไป ฝึกทักษะเฉพาะเรื่องให้เป็นประโยชน์จริง ๆ
 7. ให้ผู้เรียนได้รู้โครงสร้างทั้งหมดของการฝึก และเห็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
 8. ฝึกหลักการวิธีการทั่ว ๆ ไป มากกว่าหาวิธีจำ
 9. ให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการฝึก และเรียนรู้ด้วยตนเอง
 10. จัดกิจกรรมหลาย ๆ รูปแบบในการฝึก เช่น เกม การแข่งขัน หาแบบฝึกหัด เป็นต้น
 11. ให้ผู้เรียนได้รับทราบความก้าวหน้าในการฝึก เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น
- การฝึกที่ดีย่อมต้องมีจุดประสงค์ที่จะให้บรรลุเป้าหมาย ลาวัวลีย์ ผลกล้า (ลาวัวลีย์ ผลกล้า 2526 : 189) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการฝึกทักษะไว้ดังนี้
1. ให้เกิดความคงทนในการจำ (Retention)
 2. ให้ถูกต้องแม่นยำ (Accuracy)
 3. ให้เกิดความมั่นใจ (Confidence)
 4. ให้มีประสิทธิภาพ (Efficiency)

จากเอกสารในการสอนทักษะที่กล่าวข้างต้นนี้ สรุปได้ว่า การฝึกทักษะที่ดีต้อง สอนตามลำดับขั้นตอน จากทักษะย่อย ๆ ไปสู่ทักษะรวม การฝึกทักษะต้องให้ผู้เรียนได้ เข้าใจวิธีการ และได้รับทราบความก้าวหน้าในการฝึกด้วย การฝึกจะต้องเตรียมจุดประสงค์ และแผนการฝึกไว้เป็นอย่างดี โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของการฝึก

5. การฝึกแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์

การสอนแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ยากยิ่งต้องฝึกสมรรถภาพของนักเรียนหลายอย่าง ต้องอาศัยเครื่องมือในการฝึก ต้องใช้เวลา ในการฝึกนักเรียนควรยึดหลักดังต่อไปนี้

(คณะกรรมการพัฒนาการ สอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ 2524 : 144)

1. ตั้งความหวังในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีเหตุผล ไม่ควรตั้งความหวังสูงเกินไป มิฉะนั้นจะทำให้ทั้งครูและนักเรียนเกิดความท้อถอย

2. โจทย์ปัญหานั้น ใช้ความรู้ภายในขอบข่ายที่นักเรียนมีพื้นฐานความรู้

3. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับความสามารถในการอ่านของนักเรียน และ ค่อย ๆ พัฒนาความสามารถในการอ่านได้สูงจนถึงระดับที่ต้องการ

นอกจากนี้ยังให้นักการศึกษาค้นคว้าหาเทคนิคในการฝึกแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำไปใช้ในการสอนแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

กรีนส์ (คณะกรรมการพัฒนาการ สอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ 2524 : 144 อ้างอิงมาจาก Greenes. n.d.) ได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ หลายแบบดังนี้

1. วิธีคาดคะเนหรือเดา การคาดคะเนหรือเดาการเดาคำตอบของปัญหานั้นน่าจะเป็นอย่างไร การเดาครั้งแรกจะเป็นการหาสิ่งที่จะต้องอ้างอิงถึงต่อไป หรือเป็นการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม การเดาครั้งแรกต่อไปซึ่งปรับปรุงจากการเดาครั้งที่ 1 ก็อาจจะได้ เหตุผลใหม่สำหรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อการเดาครั้งใหม่

2. การทำให้เป็นอย่างง่าย การทำได้เป็นอย่างง่ายมี 2 แบบ คือ

2.1 ทำโจทย์ให้เป็นกรณีที่ย่าง ๆ เข้าทีละทำได้ แล้วค้นหา
รูปแบบและทฤษฎีบท เพื่อขยายไปเป็นโจทย์เดิมที่ซับซ้อนขึ้น

2.2 แยกแยะโจทย์ วิเคราะห์ปัญหาย่อย ๆ แล้วรวบรวมเข้า
ปัญหาเก็บ

3. การทดลอง การทำการทดลอง เช่น การรวบรวมข้อมูล การโยน
ลูกเต๋า การสร้างรูป การวัด การคำนวณ ฯลฯ ทดลองทางจริง ๆ แล้วพิจารณาว่ามีผล
หรือการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

4. การสร้างแผนภาพ การสร้างแผนภาพจะช่วยให้โจทย์ปัญหาเป็น
รูปธรรมที่เห็นได้ชัดแจ้ง ซึ่งอาจจะช่วยในการหาคำตอบได้

5. การทำตาราง การเก็บข้อมูลของโจทย์ปัญหา และจัดทำเป็นตาราง
จะทำให้เห็นความเหมือน ความแตกต่าง ช่วยให้มองเห็นรูปแบบได้ชัดเจน อันจะเป็น
การนำไปสู่การสรุปแก้ปัญหาได้

6. การเขียนกราฟ กราฟเป็นสิ่งที่แทนข้อมูลต่าง ๆ ช่วยให้เห็นความ
สัมพันธ์ของข้อมูล เห็นแนวทางของสิ่งที่เราจะเป็นไปได้

สมิท (Smith. 1963 : 8) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนอ่านคณิตศาสตร์
โดยเฉพาะเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา เมื่อต้องการให้นักเรียนแก้ปัญหาที่ปัญหานั้นโดยเฉพาะเป็น
กระบวนการใหม่ ๆ เราควรถามหาวิธีการหาคำลบล้างข้อสงสัย

1. อ่านปัญหาทั้งหมดอย่างละเอียด เขียนทำความเข้าใจกับปัญหา
ซึ่งอาจต้องใช้เวลามากหน่อย

2. อ่านประโยคที่มีคำถามหรือคำบอกปัญหาอีกครั้ง

3. อ่านปัญหาทั้งหมดเพื่อตอบคำถาม ดูว่าโจทย์บอกอะไรที่เป็นประโยชน์

บ้าง

4. หักสั้นหาวิธีการที่ถูกต้องมาใช้แก้ปัญหา เช่น จะต้องทำวิธีบวก ลบ

คูณ หรือหาร

5. คาคะเนศตอบ โดยการประมาณจำนวน จากกา หรือประโยค
ที่จะบอกจำนวนแก่เรา

6. หลังจากทำตามขั้นตอนเหล่านี้แล้ว นักเรียนก็ควรพร้อมที่จะทำโจทย์
ปัญหาได้ เขียนสัญลักษณ์แทนจำนวนลงในบกระดาน ลงมือแก้ควบางระมีกระวัง

7. เปรียบเทียบคำตอบกับที่คาคะเนศได้

8. ตรวจคำตอบ

แฟร์ และฟิลลิป (Fehr and Phillips. 1972 438 - 439) ได้
เสนอวิธีการสอนแก้ปัญหามาเพื่อช่วยเหลือนักเรียนไว้ดังนี้

1. ฝึกผู้เรียนให้มีความพร้อม และสอนใบแจ้งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่
ผู้เรียนสนใจ

2. ฝึกการอ่านโจทย์ที่เป็นภาษา (Word problem) เพื่อให้เกิดความ
เข้าใจ และพัฒนาทักษะในการอ่าน

3. ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาว่า จะใช้อย่างไร ทำไมจึงใช้และ
จะใช้วิธีการเหล่านั้นเมื่อไร

4. กระตุ้นความสนใจเด็ก สร้างปัญหาที่น่าสนใจ และให้เด็กมีส่วนร่วม
ในการสร้างปัญหา

5. สอนปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาที่บอกปริมาณ เพื่อดึงดูดความสนใจ

6. ใช้โจทย์ปัญหาที่ให้เดิมข้อความที่ขาดหายไปเพื่อให้เห็นว่าสามารถ
แก้ปัญหได้เมื่อข้อมูลสมบูรณ์ และผูกเรื่องราวให้สัมพันธ์กับ เรuben

ฉันมีเงิน.....11 บาทในโต๊ะ

ฉันมีเงิน.....6 บาทในกระเป๋า

ถามว่าฉันมีทั้งหมด.....บาท

7. วิธีการไขปัญหาที่ไม่เป็นคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้สามารถตั้งคำถามได้หลายแบบ และไม่วิธีการแก้ปัญหาได้หลายแบบ เช่น
 แถงมีหนังสือ 20 เล่ม ขาวมี 5 เล่ม
 วิธีแก้ปัญหาจะให้ บวก ลบ คูณหาร ก็ได้ ก็ให้เด็กเรียนตั้งคำถามและหาคำตอบ

8. การคาดคะเนคำตอบ ช่วยให้ได้คำตอบที่ใกล้เคียงกับคำตอบ

9. ให้นักเรียนไขปัญหาหลาย ๆ วิธี

10. สอนถึงความหมายคำตอบให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของปัญหา

11. พัฒนาให้นักเรียนได้ทราบรูปแบบของโจทย์ปัญหา

นิพนธ์ วิศรัตน์ (นิพนธ์ จิตต์ภักดี 2517 : 9 - 10) ได้เสนอแนะวิธีฝึกเกี่ยวกับการทำโจทย์ปัญหามีดังนี้

1. ให้เด็กอ่านโจทย์ปัญหาคด้วยตนเอง ให้ว่าเป็นตอน ๆ ขณะที่อ่านโจทย์จะต้องให้เด็กศึกษาความเกี่ยวข้องของระหว่างข้อความของโจทย์แต่ละตอน ไม่ใช่ให้ครูอ่านให้ฟัง

2. ให้เด็กจำนวนหรือโคอะแกรมช่วยในการหาคำตอบ ในเมื่อเด็กอ่านโจทย์ไปแล้ว 1 จบ ยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อความของโจทย์ได้

3. ฝึกการสังเกตลักษณะของโจทย์แบบต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กรู้จักแยกแยะโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

4. แปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์และแปลงประโยคสัญลักษณ์เป็นโจทย์ปัญหา

5. ฝึกให้เด็กกะประมาณคำตอบ

6. ให้เด็กทวนตามวิธีการ แสดงวิธีการ แสดงวิธีทำ เปรียบเทียบคำตอบที่ได้กับคำตอบที่กะประมาณไว้ ถ้าเกิดมีปัญหาคการทวนทวนขึ้น ครูควรแสดงบนกระดานคำ และให้นักเรียนช่วยกันคิดวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ ที่ควรระวาทะบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้คำตอบออกมา

7. สอนให้รู้จักตรวจสอบคำตอบ

8. ฝึกให้เด็กมีโอกาสแต่งโจทย์ปัญหาเอง โดยใช้ภาพ ตัวเลข

ประโยคเลข ฯลฯ

9. ตั้งโจทย์ปัญหาให้สัมพันธ์กันระหว่างบวกกับลบ คูณกับหาร

10. ฝึกให้เด็กรู้จักคิดตามลำดับชั้น โดยครูนำคำถามนำ ดังต่อไปนี้

ลำดับชั้นในการทำโจทย์ปัญหา	คำถามนำ
1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจเป็นตอน ๆ และพยายามใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องราวของโจทย์	1. นักเรียนเล่าเรื่องราวของโจทย์ข้อนี้เป็นคำพูดของนักเรียนเองได้อย่างไร
2. ทราว่าโจทย์ถามอะไร	2. โจทย์ข้อนี้ได้หาอะไร โจทย์ไม่กำหนดอะไรได้
3. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง เลือกข้อความใดไปเกี่ยวข้อง	3. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง เราต้องรู้ทุกข้อความที่โจทย์กำหนดมาให้หรือไม่ นักเรียนเขียนประโยคถามให้หรือไม่
4. เลือกกระบวนการที่ต้องใช้กับโจทย์ข้อนี้	4. นักเรียนจะต้องใช้กระบวนการอะไรบ้าง
5. แปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคเลข	5. เขียนประโยคเลขข้อนี้ว่าอย่างไร
6. กระบวนการคำนวณ	6. คาดคะเนประมาณได้เท่าไร
7. กัดคำนวณเปรียบเทียบกับที่เราจะประมาณการตามไว้	7. ให้นักเรียนลองฝึกเลขข้อนี้ และดูว่าคำตอบที่ได้ใกล้เคียงกับที่ประมาณไว้หรือไม่
8. ตรวจสอบคำตอบ	8. การตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ เราจะตรวจสอบคำตอบได้อย่างไร มีวิธีหาคำตอบวิธีอื่นอีกไหม
9. ใส่คำตอบ	9. การตอบที่ได้เกี่ยวข้องกับข้อความของโจทย์หรือไม่

คณะกรรมการพัฒนาการสวนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสวนกสิณศาสตร์
(คณะกรรมการพัฒนาการสวนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสวนกสิณศาสตร์ 2524 : 147)
ได้สรุปวิธีการสอนให้นักเรียนกับนักศึกษา ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ หากความเข้าใจข้อควาในข้อ 1 นั้น แล้วหาว่า
 - 1.1 โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
 - 1.2 โจทย์ต้องการหาอะไร
2. หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ลองแบ่งเป็นรูปภาพ แผนภาพ เพื่อให้เป็น
เป็นรูปธรรมแก่ที่จะทำได้
3. จากรูปภาพในข้อ 2 ทำให้ได้เงื่อนไขอะไรเพิ่มเติมอีกบ้างโดยอาศัย
นิยาม คุณสมบัติ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
4. ในบรรดาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และเงื่อนไขเพิ่มเติมในข้อ 3 มีความ
เกี่ยวข้องกันอย่างไร หรือมีเงื่อนไขใหม่เพิ่มเติมอีก
5. คิดหาวิธีแก้ปัญหา โดยนึกถึงปัญหาที่คล้าย ๆ กันบ้างว่าเคยตามา
หรือเปล่า ถ้าเคยลองใช้วิธีการนั้น ๆ มาทดลองดู ถ้าไปเจอแก้ปัญหาแบบนั้นมาก่อนก็
วิเคราะห์จากสิ่งที่โจทย์ต้องการว่า ต้องการเงื่อนไขอะไรบ้างจึงจะได้สิ่งที่โจทย์ต้องการ
และเงื่อนไขนั้นเป็นข้อ 3 และ 4 หรือไม่ ถ้ามีก็แสดงว่าจะแก้ปัญหาก็ได้ ถ้ายังไม่มีก็ลอง
พิจารณาต่อไปว่าจากเงื่อนไข (3), (4) จะมีอะไรเพิ่มเติมอีก จึงจะนำไปสู่เหตุเพื่อให้
สรุปผลได้ตามที่โจทย์ต้องการ

6. เขียนเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

7. ทดสอบคำตอบว่าถูกต้องสมเหตุผลหรือไม่

8. ถ้าการแก้ปัญหาโจทย์มีได้หลายวิธี ก็พิจารณาวิธีที่ดีที่สุดและง่ายที่สุด

เอิล (Earle. 1976 51 - 57) ได้เสนอรูปแบบการฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่
มุ่งเสริมความเข้าใจในการอ่านโจทย์ปัญหา ช่วยในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยครู
เป็นผู้เตรียมตัวเลือกเป็นประโยคทั่วไป และประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์คำถามข้อนั้น ๆ
ซึ่งมุ่งตอบคำถามดังนี้

1. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง
2. โจทย์ถามหาอะไร
3. จากโจทย์ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ตรงกับข้อใด
4. กาคอบที่ถูกต้องคือข้อใด

ในขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นจะมีประโยคที่อธิบายโจทย์ หรือสถานการณ์ของปัญหาให้นักเรียนเลือกตอบว่าประโยคที่ถูกหรือผิด สอดคล้องกับ ปัญหาหรือไม่ ซึ่งประโยคที่ใช้ในการอธิบายต้องเพียงพอที่จะให้นักเรียนสามารถสรุปตอบ ปัญหาได้ทีละขั้นตอนครบทั้ง 4 ขั้นตอน โจทย์ที่ได้ให้นักเรียนแก้ปัญหามาจากการอ่าน การ มีลักษณะที่แตกต่างกัน ให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการวิเคราะห์ แยกแยะปัญหาที่แตกต่างกัน ช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้เต็มที่ จากความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างช่องว่างในการก้าวให้สั้น และถี่ขึ้น นักเรียนสามารถก้าวไปด้วยตนเอง และจะประสบผลสำเร็จมากกว่าการคิด แบบคงเดิมของผู้ถูก

การแก้โจทย์ปัญหาโดยครูใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น อธิบายจากตัวอย่าง ให้นักเรียน วิเคราะห์จากโจทย์ โดยครูใช้คำถามชักถาม มีนักเรียนเพียงบางส่วน เท่านั้นที่สามารถ เข้าใจ หรือการนำเอาขั้นตอนการแก้ปัญหามาใช้กับปัญหาก็ได้ โจทย์ โดยให้นักเรียน คิดด้วยตนเอง ก็มีนักเรียนเพียงบางส่วนเท่านั้นที่สามารถถ่ายทอดขั้นตอนนั้นได้ การจัด ให้นักเรียนกับเพื่อนด้วยตนเอง ครูจะต้องเน้นที่กระบวนการในการอ่าน การวิเคราะห์ โจทย์เฉพาะโจทย์หรือสถานการณ์อย่างมีความเข้มข้นและต่อเนื่อง

สิ่งที่สำคัญ 2 ประการ ต่อความสำเร็จของนักเรียนในการใช้รูปแบบนี้ คือ

1. ครูช่วยชี้แนะ โดยใช้คำถามตามลำดับเหตุการณ์ของโจทย์นั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะที่ปัญหาคล้ายกับโจทย์
2. นักเรียนแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการตัดสินใจ แต่ละขั้นตอน ของกระบวนการอย่างกระตือรือร้น

ครูลิก (Krulik. 1980 : 251) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การวัดกิจกรรมหลาย ๆ แบบไม่ว่าจะได้แก่การเขียนมีความเข้าใจและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ อาจจัดในรูปของกลุ่มย่อย มุ่งช่วยให้พวกเขาช่วยกันแก้ปัญหา ครูควรอธิบายเสริมด้วย เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ง่ายไว้ใช้ก่อนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การถามคำถาม และมีความรู้ที่เชื่อมโยงกัน จะช่วยพัฒนาความเข้าใจในการว่าเขามากยิ่งขึ้น

สติฟ (Stiff. 1986 : 163 - 165) ได้พิจารณาแก้ไขปรับปรุงหาแบบที่ช่วยให้เด็กเขียนเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยร่วมมือกับครูคณิตศาสตร์ในรัฐบอร์ธ การ์โรไรนา ประเทศสหรัฐอเมริกา ในการทดสอบภาคสนาม ซึ่งได้มาจากรูปแบบของเจ็ด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความคลุมเครือและความวิตกกังวลในการตัดสินใจปัญหา เรียกแบบที่ช่วยวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่า Comprehension Guide โดยครูเป็นผู้เตรียมประโยคภาษา (Literal Statement) และประโยคสัญลักษณ์ (Operation Statement) ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาช่วยให้นักเรียนเลือกตัดสินใจด้วยตนเอง

การสอนโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา

การชี้แนะขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจ โจทย์ปัญหา ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาสติปัญญา ทักษะการแก้ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งผลได้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี ขั้นตอนในการสอนมีดังนี้

1. แบ่งนักเรียนที่ความสามารถแตกต่างกันเข้ากลุ่ม ๆ ละ 3 - 4 คน
2. ให้นักเรียนแก้ปัญหาค้นหาด้วยตนเอง ตัดสินเลือกประโยคที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยศึกษาจากเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่ครูสร้างขึ้น
3. ทุกกลุ่มอภิปรายปัญหาเกี่ยวกับ
4. ให้นักเรียนบอกเหตุผล และอธิบายยอมรับหรือปฏิเสธในการเลือกตัดสินใจประโยคใด ๆ กิจกรรมการให้เหตุผลและการยอมรับทำให้เกิดชีวิตชีวา
5. เวลาที่ใช้ในการอภิปราย ควรกำหนดก่อนการอภิปรายจะเริ่มขึ้น
6. ครูสังเกตความก้าวหน้าในขณะที่นักเรียนอภิปราย

7. ครูช่วยเป็นพี่เลี้ยง และควบคุมไม่ให้เกิดการให้เหตุผล การตัดสินใจผิด ครูต้องเดินไปดูแลทุกกลุ่ม

8. การหาคำตอบที่สมบูรณ์ให้นักเรียนหาด้วยตนเอง
การสร้างเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ครูควรกระทำ 3 ขั้นตอน

คือ

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดและชัดเจนที่สุด
คือ โจทย์ในหนังสือแบบเรียน

2. การสร้างประโยคที่ชัดเจน เพื่อขยายประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ไปโจทย์ปัญหา ประโยคที่ชัดเจนช่วยยืนยันในการอ่านจากยั้งขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจใจไปโจทย์ปัญหา ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นนั้น ถูกสร้างขึ้นเพื่อถามนักเรียนเป็น 2 ตอน ดังนี้

2.1 สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถามหา ประโยคภาษาที่สร้างขึ้นเป็นการนำเข้าสู่ปัญหา สร้างจากความจริงที่พบในโจทย์ปัญหา ช่วยอธิบายความเป็นจริงในโจทย์ปัญหา และความจริงที่วิเคราะห์พบในโจทย์ปัญหา ส่วนประโยคคำถามเป็นประโยคคำถามเฉพาะที่จะนำไปสู่คำตอบ

2.2 การคำนวณและวิธีการที่ได้ในการแก้ปัญหา ประโยคสัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นเป็นประโยคที่แสดงวิธีการแก้ปัญหา และการหาคำนวณ ช่วยอธิบายความคิดรวบยอดที่ต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และสัญลักษณ์ที่จะนำไปสู่คำตอบ

3. ประโยคขยายที่สร้างขึ้นทั้งหมดไม่สามารถขยายข้อมูลได้ครบถ้วน และประโยคเหล่านี้สร้างทั้งประโยคที่ถูกและผิดขยายโจทย์ปัญหา ในตอนที่ 1 และ 2 จำนวนข้อของประโยคขยายไม่มีกฎเกณฑ์ว่าเป็นเท่าไร การให้เก็บ 1 หน้ากระดาษจะดีที่สุด จะต้องสร้างให้ครอบคลุมเงื่อนไขข้อต่อไปนี้

3.1 ประโยคที่เป็นความจริงในโจทย์ปัญหา และประโยคที่วิเคราะห์จากโจทย์

3.2 ประโยคลงที่แสดงถึงความถ่วงดุลที่ผิด

3.3 ประโยคที่ไม่สมบูรณ์ แต่เป็นประโยคที่ดีและถูกต้อง อาจไม่สมบูรณ์ในการกิดคานวณและวิธีการ ประโยคเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนมองเห็นวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งใช้ได้น้อย ๆ โดยการตีปัญหาวออกเป็นส่วนย่อย ๆ

3.4 ประโยคแสดงวิธีการทั่วไป ประโยคนี้จะทำให้ครูทราบว่า นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จากข้อมูลพื้นฐานที่โจทย์ให้เป็น วิธีการทั่วไปหรือไม่

การปรับปรุงเอกสารที่แนะนำความเข้าใจโจทย์ที่สำคัญ คือ การสร้างประโยคดวงที่ดี จากการทดลองชี้ให้เห็นว่า การเลือกตัวดวงที่ดี ช่วยกระตุ้นความคิดและการอภิปรายทางคณิตศาสตร์ ตัวดวงที่ดีจะกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับข้อมูล จะใช้ข้อมูลอย่างไรและในขณะที่เกี่ยวกับประโยคดวงที่ดีจะได้นักเรียน

ตัวอย่าง เอกสารที่แนะนำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งต้องการนักศึกษาจำนวน 15 คน เพื่อทำความสะอาดโรงยิมเนเซียมที่ใช้แข่งขันฟุตบอล อัตราค่าจ้าง 4.35 ดอลลาร์ ต่อ ชั่วโมง ต่อคน เขาทำงานทั้งหมดเป็นเวลา 8 ชั่วโมง จงหาว่าค่าจ้างที่มหาวิทยาลัยต้องจ่ายทั้งหมด

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓, ✗

หน้าข้อความข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้

.....1. มหาวิทยาลัยต้องการนักศึกษาทำงาน 15 คน

.....2. นักศึกษาทุกคนได้ค่าจ้าง 4.35 ดอลลาร์ ต่อ การทำงานทุกชั่วโมง

.....3. ฟุตบอลแข่งขัน 8 ชั่วโมง

.....4. นักศึกษาทำงานเป็นเวลาารวมกัน 8 ชั่วโมง

.....5. นักศึกษาทำงานคนละ 8 ชั่วโมง

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนชั่วโมงในการทำงานของนักศึกษา 15 คน
- 2. ค่าใช้จ่ายที่มหาวิทยาลัยต้องจ่ายในเวลา 1 ชั่วโมง
- 3. อัตราค่าจ้างของนักศึกษา 1 คน 1 ชั่วโมง
- 4. ค่าใช้จ่ายสำหรับทำความสะอาดโรงยิมเนเซียม
- 5. อัตราค่าจ้างของนักศึกษา 1 คน 1 สัปดาห์
- 2. ให้นักเรียนเลือกสมการ ประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา
- 1. 8×15
- 2. เวลา = จำนวนนักศึกษา $\times$ เวลาในการทำงาน
- 3. $(8 + 15) \times 4.35$
- 4. $15 \times (\$4.35 - 8)$
- 5. $8 \times 15 \times \$4.35$
- 6. ค่าใช้จ่าย = อัตราค่าจ้าง $\times$ เวลา
- 7. $\$4.35 \times 120$

จากการศึกษาข้อมูล สสวท. (สถาบันส่งเสริมการพัฒนาศาสตร์และเทคโนโลยี 2529 : น, 276 - 292, 315 - 352) รูปแบบที่ใช้สอนโจทย์ปัญหาของ สสวท ไร้ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยการเสนอแบบหรือตัวอย่าง ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการค้นพบด้วยตนเอง วิเคราะห์ แยกแยะโจทย์แปลความก่อนมาเชื่อมโยงหาข้อสรุป

จากเอกสารเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา และการสอนแก้โจทย์ปัญหา สรุปได้ว่า ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ขั้นตอนหนึ่งที่นับว่าสำคัญและเป็นขั้นตอนที่จำเป็นไปสู่กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคด้วยตนเอง คือการฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจปัญหา สามารถแปลความหมายโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการสอนผู้เรียนควรได้ฝึกวิเคราะห์ด้วยตนเอง โดยครูช่วยชี้แนะแนวทางโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ตามแนวของสสท ก่อนลงมือแก้ปัญหา

เพื่อหาการตอบที่สมบูรณ์ของปัญหา เอกสารชี้แนะควาเข้าใจโจทย์ปัญหานี้ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการมองปัญหา วิเคราะห์โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง และฝึกการชี้แนะความหมายโจทย์เป็นชั้น ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหา

1. งานวิจัยในประเทศ

อานวย เลิศชัยนที (อานวย เลิศชัยนที 2520 : 94 - 117) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความฉลาดในการแก้ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบ 23 ฉบับ จำแนกเป็นสองประเภท คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 13 ฉบับ และแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน 10 ฉบับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 420 คน ผลปรากฏว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางสมองมีความสัมพันธ์กันสูง ตัวแปรในถ้อยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดได้ว่ามีความสัมพันธ์มากที่สุดกับความฉลาดในการคิดแก้ปัญหา คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา ความรู้ความเข้าใจวิธีการคำนวณ การเข้าใจในการแปลความ การเข้าใจในการขยายความ ส่วนตัวแปรทางด้านความถนัดทางการเรียน ที่มีความสัมพันธ์ดีที่สุดกับความฉลาดในการคิดแก้ปัญหา คือ ตัวเลข ง่าย ไทย ความจำ การจัดประเภท

✓ บุญราย ชูรักษา (บุญราย ชูรักษา 2524 : 43 - 45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า มีความสัมพันธ์ต่อกันในทางบวก มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะการฝึกคำนวณ พบว่า มีความสัมพันธ์ต่อกันในทางบวก มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทร์เพ็ญ ธนาสุภกรกุล (จันทร์เพ็ญ ธนาสุภกรกุล 2526 : 63 - 65) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่าง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.77195 มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในประเทศส่วนมากจะศึกษาปัญหาความไม่เข้าใจโจทย์ปัญหา และความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ กับความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยคณิตศาสตร์ ดังนี้ คือ

พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร 2527 : 61 - 62) ได้เปรียบเทียบผลการสอนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการ พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาโจทย์ตามคู่มือครู นักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหาโดยการร่างวิเคราะห์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหาโดยอิสระ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาโจทย์ตามคู่มือครู และนักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหาโดยการร่างวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาโจทย์ตามคู่มือครู และนักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหาโดยอิสระ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหโดยตารางวิเคราะห์ และนักเรียนที่ได้รับการสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหโดยอิสระมีความสามารถในการแก้ปัญหไม่แตกต่างกัน

วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 66) ได้ศึกษาผลการเรียน โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับวิธีสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัทมา ทองรุ่ง (ปัทมา ทองรุ่ง 2529 : 81) ได้ศึกษาผลการสอนเรื่อง มนุษย์ยุคแรกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนของวรณี กับวิธีสอนของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า

1. จาผลนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง มนุษย์ยุคแรก และความเก่งหนในการเรียนรู้ จมับความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคำนวณ และจินตนาไปใช้ ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับวิธีสอนของวรณี กับการสอนของ สสวท. จมับความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคำนวณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จมับการนำไปใช้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีสอนของวรณี กับการสอนของ สสวท. จมับความรู้ความเข้าใจ ทักษะการคำนวณ และการนำไปใช้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

ทอลตัน (Tolton, 1973 : 1008-A) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความสามารถในการคำนวณกับแก้ปัญหกับตัวแปร จำนวน 11 ตัว ดังนี้คือ

1. ผลรวมของคะแนนค่าสถิติปัญหา
2. ความสามารถในการคำนวณ

3. วิธีการที่ใช้ในการคิด
4. ความสามารถทางด้านการศึกษาที่ไม่ใช่ภาษา
5. คะแนนรวมจากการอ่าน
6. ทักษะในการสรุปความหมายจากการอ่าน
7. ความถี่ที่ตรวจข้อในวิชาเลขคณิต
8. การอ่านคำศัพท์
9. ความคิดโจทย์ปัญหาที่มีตัวเลข
10. ความสามารถในการติดตามคำชี้แจงในการอ่าน
11. การคำนวณทางเลขคณิต

โดยการศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 112 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูง จำนวน 56 คน และกลุ่มที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่ำ จำนวน 56 คน พบว่าตัวแปรต้นที่สามารถจำแนกคนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงเข้ากลุ่มสูงถูกต้อง ร้อยละ 70 และสามารถจำแนกคนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำเข้ากลุ่มต่ำได้ถูกต้อง ร้อยละ 60

ทักเกอร์ (Tucker. 1975 2620-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา กับความสามารถในการอ่าน การคำนวณ และทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พบว่าทักษะในการคำนวณ และทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหามีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาที่เป็นปัญหา และรูปภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อควบคุมตัวแปรที่เป็นทักษะในการให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้คงที่ พบว่าตัวแปรที่เหลืออยู่ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา

เวิร์น (Wearne. 1977 6328-A) ได้วิจัยถึงการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา ครอบคลุมในตัวอย่างทดสอบ แบ่งออกเป็นสองประเภทคือ ประเภทแรก เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ประเภทที่สอง เป็นคำถามที่ถามให้นำความเข้าใจไปประยุกต์ใช้กับปัญหา พบว่า

คะแนนที่แทนพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหา กับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสัมพันธ์กับ เท่ากับ .73

โสลโลเวลล์ (Sollowell. 1977 : 7666-4) ได้ศึกษาถึงกระบวนการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความเข้าใจในปัญหา
2. การระลึกถึงข้อเท็จจริง
3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเพื่อคิดแก้ปัญหา
4. วางแผนวิธีแก้ปัญหา
5. การหาคำตอบ
6. การทดสอบดูว่า วิธีการคิดแก้ปัญหานั้นถูกต้องหรือไม่
7. การคิดค้นหรือยอมรับวิธีการแก้ปัญหานี้

ผลการศึกษา พบว่าในชั้นที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าว 85 และพบว่ากลุ่มนักเรียนที่แก้ปัญหาลงเรือจากคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่คิดแก้ปัญหาไม่สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลาสสัน (Glaskson. 1979 : 4101-4) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปลความหมายโจทย์คณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กเรียนชั้นปีที่หนึ่ง หากการทดสอบความสามารถในการแปลโจทย์ปัญหาสามแบบ คือ สัญลักษณ์ที่เป็นภาษา (Verbal - Symbolic) สัญลักษณ์ที่เป็นสัญลักษณ์ (Symbolic - Symbolic) และสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ (Pictorial - Symbolic) พบว่าการแปลความหมายโจทย์คณิตศาสตร์ทั้งสามแบบมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา และคนที่มีความสามารถในการแปลความหมายทั้งสามแบบจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทักษะในการแปลความหมายโจทย์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา

ฮอลล์ (Hall. 1977 : 6324-4) ได้ศึกษาผลของการสอนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และความสามารถในการวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 กลุ่มทดลอง

เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์ แล้วทำการทดสอบความสามารถในการวิเคราะห์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เก่งทางวิเคราะห์ กับนักเรียนที่ไม่เก่งทางวิเคราะห์
ผู้วิเคราะห์ได้ดีกว่าจะแก้ปัญหาได้ดีกว่า

2. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนน ความสามารถในการ
แก้ปัญหาระหว่างนักเรียนซึ่งได้รับการสอนวิเคราะห์ และไม่ได้รับการสอนวิเคราะห์

บุราสกี (Muraski. 1979 4104-A) ได้ทำการศึกษายผลของการสอน
อ่านในทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหา กับนักเรียนเกรด 6 พบว่ากลุ่ม
นักเรียนที่ได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์จะมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่า
กลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005

กีฟฟีน (Giffune. 1979 2572-A) ได้ศึกษายผลของการสอนโจทย์ปัญหาที่มุ่ง
เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหา ผูกทักษะการอ่านโจทย์ ที่นี้ต่อทักษะการเขียนสมการ การ
หาคำตอบ ความคงทนในการเขียนสมการ พบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถทั้งสามด้าน
สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โรว์ (Rowe. 1980 5351-A) ได้นำเอารูปแบบของเอ็ด (Earle) มาใช้
ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและสัดส่วนกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน
ชั้นปีที่ 8 จำนวน 304 คน พบว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบของเอ็ด ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ระหว่างการสอนหลังสอน และความคงทน
การเรียนรู้ กับกลุ่มที่ไม่ใช้รูปแบบของเอ็ด ในการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาสรุปได้ว่า การสอน
แก้โจทย์ปัญหาครูผู้สอนจะต้องกำบังถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหา คือความรู้พื้นฐานของเนื้อหา ความสามารถในการแปลความหมายโจทย์ ความเข้าใจ
โจทย์ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดค้นด้วยตนเอง ค้น เกยกับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกิดจากกระบวนการในการอ่านและการคิด การคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหามีก่อสัมพันธภาพเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไปกับโจทย์หรือสถานการณ์นั้น ๆ การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนนี้เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาย่อย ๆ ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนคิดค้นด้วยตนเอง และคุ้นเคยกับขั้นตอนในการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน ยอมรับฟัง เหตุผลบุคคลอื่นก่อนหาข้อสรุป ดังนั้นผู้วิจัยสนใจศึกษารูปแบบการสอนแก้โจทย์ปัญหา โดยนำเอาการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนนี้เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ เปรียบเทียบกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู สสวท.

การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Reasoning)

1. ความหมายของตรรกศาสตร์

คำว่า ตรรก หรือตรรกวิทยา หรือตรรกศาสตร์ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า **Logic** นั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ขุนประเสริฐสุภมาตรา (ขุนประเสริฐสุภมาตรา 2494 : 12) ได้นิยามว่า ตรรกวิทยาคือวิชาที่ว่าด้วยเงื่อนไข และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้ในการคิดหรือตรรกตรวจสอบหาเหตุผลอย่างถูกต้อง

ปานใจ สุขสวัสดิ์ (ปานใจ สุขสวัสดิ์ 2514 : 1) ได้นิยามว่า ตรรกวิทยาเป็นวิชาที่ว่าด้วยหลักการ และวิธีการของการให้เหตุผล เพื่อให้เราใช้ความถูกต้อง ภาษาพูด และภาษาเขียนอย่างมีเหตุผล ไม่ก่อให้เกิดความสับสนผิด ไม่เข้าใจกันอื่นผิด ๆ และรู้จักตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล

ปรีชา ช้างขวัญยืน (ปรีชา ช้างขวัญยืน 2522 : 2) ให้ความหมายของตรรกวิทยาว่าเป็นวิชาที่ศึกษากฎเกณฑ์ในการใช้เหตุผลของมนุษย์

กิริติ บุญเชื้อ (กิริติ บุญเชื้อ 2528 : 3) ได้ให้ความหมายของตรรกวิทยา คือ วิชาที่ว่าด้วยกฎเกณฑ์การใช้เหตุผล เหตุผลอยู่ในความถึก แสดงออกโดยใช้ภาษาและภาษาที่แสดงเหตุผล จะต้องมีความหนึ่งสนับสนุนอีกข้อความหนึ่ง การสนับสนุนเช่นนี้ เรียกว่าการพิสูจน์ ซึ่งการพิสูจน์มี 2 วิธี คือ นิรนัย และอุปนัย

แมลค (Black. 1955 459) อธิบายว่า ตรรกศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาถึง หลักการใช้เหตุผลซึ่งไปต่อกับกะพิเศษอย่างหนึ่งของความถึกว่าเป็นต่อการเรียนทุกแขนง เป็นความสามารถในการสรุปความรู้ใหม่จากความรู้เดิม

สรุปได้ว่า ตรรกศาสตร์หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการของการใช้เหตุผล สอนให้คนเรารู้จักคิด รู้จักตรึกตรอง และช่วยในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล

2. การศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

การคิดหาเหตุผล คือ กระบวนการคิดจากประพจน์หนึ่ง หรือหลายประพจน์ไปยังอีกประพจน์หนึ่ง ซึ่งเป็นบทสรุปของประพจน์เหล่านั้น ประพจน์ที่ถึงไว้เป็นหลัก เรียกว่า ประพจน์เหตุ ประพจน์ใหม่ที่จะได้จากประพจน์เหตุเรียกว่า บทสรุป (อมร โสภณวิเชษฐวงศ์ 2514 : 104)

การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดจากประพจน์หนึ่ง หรือหลายประพจน์ไปยังประพจน์หนึ่ง ใช้หลักเกณฑ์และวิธีการทางตรรกศาสตร์ ในการตัดสินปัญหาอย่างสมเหตุสมผล

การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ (รุ่งเรือง บุญไพบูลย์ 2513 : 25 - 35) การคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน (Deductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบอุปมาน (Inductive Reasoning)

3. การคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน

การคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน (Deductive Reasoning) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) ซึ่งข้อสรุปนั้นเป็นข้อสรุปที่จำเป็นจะต้องสมเหตุสมผล ถ้าการสรุปผลไม่สมกับเหตุผลที่กำหนดขึ้นเรียกว่า

ไมสมเหตุสมผล (Ennis. 1969 7 - 8) การศึกษาเหตุผลแบบอนุมานบทสรุป
ต้องแยกแยะว่า ประโยคอ้าง (อมร โสภณวิเศษวงศ์ 2521 : 104) คัดสรุปจาก
ความจริงสากล ไปสู่การอ้างจริง เป็นกรณีเฉพาะราย กล่าวถึงความจริงเฉพาะรายที่คัด
สรุปได้มานั้น เป็นผลที่ตามมาจากความจริงสากลนั้นโดยตรง (รุ่งเรือง บุญโอรส
2513 : 27 - 28) หรือวิธีการพิสูจน์โดยอ้างข้อความทั่วไปที่สนใจไว้ก่อน ไปสนับสนุน
ข้อความทั่วไปที่สนใจไว้ภายหลัง เป็นการสนับสนุนประสพการณ์เฉพาะหน่วย ได้แน่ใจ
ยิ่งขึ้น (กิริติ บุญเจือ 2528 : 3)

ตัวอย่างของการให้เหตุผลแบบอนุมาน

เหตุ 1. ชาวไท้ทุกคนเป็นชาวไทย

2. ชาวสงขลาทุกคนเป็นชาวไท้

ผล ชาวสงขลาทุกคนเป็นคนไทย

ประเภทของการศึกษาเหตุผลแบบอนุมาน

เอนนิส (Ennis. 1969 11 - 12) ได้แบ่งประเภทของการศึกษาเหตุผล
แบบอนุมานออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. Sentence Reasoning หมายถึง การอ้างเหตุผลด้วยประโยค
และความสัมพันธ์ระหว่างประโยค โดยความสัมพันธ์ระหว่างประโยคทั้งสองเป็นแบบเงื่อนไข
แบบเงื่อนไข และแบบได้เสีย (ปรีชา ช่างขวัญยืน 2524 : 154 - 161) ตัวอย่างเช่น

(1) ถ้าแกงวุ้นเร็ว เขาจะเป็นผู้ชนะ

แกงวุ้นเร็ว

∴ เขาเป็นผู้ชนะ

(2) ถ้าเขาเมาเขาก็กลับบ้านไม่ได้

เขาเมาและพูดจาไม่รู้เรื่อง

∴ เขากลับบ้านไม่ได้

- (3) เขากำลังอาบน้ำ หรือไม่ก็กินข้าวอยู่
 เขากำลังอาบน้ำ
 $\therefore$ เขาไม่ได้กำลังกินข้าวอยู่

2. Class Reasoning หมายถึง การอ้างเหตุผลด้วยพหุเป็นหลัก
 ความสัมพันธ์ระหว่างพหุในแต่ละประโยคต้องมีลักษณะตายตัว เพราะข้อความที่
 ข้อความแนวตายตัวไปมีเงื่อนไข (ปริชา ช่างขวัญฝัน 2524 : 126 - 15)
 ตัวอย่างเช่น

- (1) คนทุกคนเป็นสัตว์
 นายแดงเป็นคน
 $\therefore$ นายแดงเป็นสัตว์
- (2) คนบางคนเป็นนกคิ
 ไม่มีขโมยคนไหนคิ
 $\therefore$ คนบางคนไม่ใช่ขโมย

4. การึกษาเหตุผลแบบอุปมาน

การึกษาเหตุผลแบบอุปมาน (Inductive Reasoning) เป็นการึกษา
 เหตุผลที่กาเป็นจากข้อเท็จจริงปลีกย่อยไปหาหลักใหญ่ หรือกาเป็นจากส่วนย่อยไปหา
 ส่วนรวบ (อมร โสภณวิเชษฐวงศ์ 2521 : 184) กล่าวคือ การหาเหตุผลจาก
 ตัวอย่างหรือข้อเท็จจริงบางส่วน การึกพบหรือการใ้สรุปประโยคจากล ใ้วิธีการ
 สืบสาวจากสิ่งที่ยั้แล้วไปยังสิ่งที่ยั้ไม่รู้ มีพื้นฐานอยู่ที่กฎวากยรรมของธรรมชาติ และ
 กฎแห่งเหตุผลใ้เข้าสู่วิธีการสรุป (สุวรรณ เพชรนิล 2520 : 40)

ประเภทของการึกษาเหตุผลแบบอุปมาน

การึกษาเหตุผลแบบอุปมานแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 2 ประเภท คือ (สุวรรณ
 เพชรนิล 2520 : 46 - 50)

1. อุปมาที่ไพบูลย์ หมายถึง กระบวนการที่เรียกว่าอุปมาไม่ลงกับชื่อ เหมือนกับอุปมา แตกต่างกับหลักเกณฑ์ แบ่งย่อยออกเป็น อุปมาโดยการเน้นด้วยอย่างอย่าง ชงมูรณ์ อุปมาโดยการหาเหตุผลความถี่ และอุปมาโดยการ ประมวลข้อเท็จจริง

1.1 อุปมาโดยการเน้นด้วยอย่างอย่างชงมูรณ์ หมายความว่า เราสามารถหาคำว่าที่มาจากในขอบข่ายของประโยคสากลกรรมชงมูรณ์ และพบว่าเป็นประโยค ที่จริงคำที่อย่างนั้นทั้งหมดการสร้างประโยคสากลเป็นผลของการแยกสังเกตด้วยอย่าง หรือข้อผูกเถื่อนนี้ อุปมาแบบกับ ตัวอย่างอย่างชงมูรณ์จะมีได้ก็ต่อเมื่อจำนวนข้อผูกจากที่ แนนว

1.2 อุปมาโดยการหาเหตุผลความถี่ คือ กระบวนการหาเหตุผล ที่สร้างขึ้นมาบนพื้นฐานที่ว่า การหาเหตุผลที่เหมือนกันจากข้อผูกอย่าง จะสร้างข้อผูก ขึ้น ๆ ที่เหมือนกันจากที่ประโยคสากลได้ทุก ๆ กรณี เรียกว่าการหาเหตุผลโดยการ เปรียบเทียบ

1.3 อุปมาโดยการประมวลข้อเท็จจริง หมายถึง การประมวล จำนวนข้อเท็จจริงที่พิสูจน์แล้วไว้ใจ โดยอาศัยความรู้ที่เหมาะสม ช่วยให้เราประมวล เสนอข้อเท็จจริงที่สังเกตแล้วไว้ใจ และสรุปรายละเอียดไว้ไม่ประโยคเดียว

2. อุปมาที่ไพบูลย์ แบ่งย่อยออกเป็น อุปมาแบบวิทยาศาสตร์ อุปมาแบบใช้แบบวิทยาศาสตร์ และอุปมาแบบการหาเหตุผลโดยอุปมา

2.1 อุปมาแบบวิทยาศาสตร์ คือการสร้างประโยคสากลแท้จริง โดยอาศัยการสังเกตด้วยอย่างบางส่วน ความถี่ความเป็นระเบียบของธรรมชาติและ กฎแห่งเหตุผล

2.2 อุปมาแบบใช้แบบวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสร้างประโยค สากลแท้จริงขึ้นบนพื้นฐาน ประสิทธิภาพที่ไม่ขัดแย้งกัน ยก. ใจกว้างอธิบายถึงความสัมพันธ์ ทางเหตุผลด้วยอย่างใด

2.3 การหาเหตุผลโดยอุปมา มีพื้นฐานอยู่ที่ความสัมพันธ์ของความคล้ายกัน การหาเหตุผลจากบางส่วนสู่บางส่วน มีพื้นฐานที่ความคล้ายกันโดยไม่สมบูรณ์ มีลักษณะอาจเป็นไปได้เท่านั้น

กิริติ บุญเจือ (กิริติ บุญเจือ 2528 : 52 - 56 อ้างอิงมาจาก Mill. n.d.) กล่าวถึงหลักการคิดในการหาเหตุผลของมิลล์ (Mill.) มิลล์ได้สร้างวิธีการทดสอบแบบอุปมา 4 วิธี คือ

1. วิธีหาความสอดคล้องกัน (Method of Agreement)

ในประสบการณ์หลายครั้ง ถ้ามีสาเหตุเดียวกันทุกครั้ง และปัจจัยเดียวกันทุกครั้ง ก็สรุปได้ว่าสาเหตุนั้นเป็นสาเหตุของผลนั้น เช่น ถ้าเราถูกคุณแม่อีกหลายครั้ง และแต่ละครั้งที่ถูกตีเจ็บ เราก็สรุปได้ว่าการตีเป็นสาเหตุของความเจ็บ

2. วิธีหาความแตกต่าง (Method of Difference) ในประสบการณ์หลายครั้งที่มีสาเหตุเดียวกันและมีผลอย่างเดียวกันทุกครั้ง ถอนปัจจัยสาเหตุอื่นเข้ามาแทรกเพิ่มเข้ามาและเกิดผลแตกต่างออกไป ก็สรุปว่าสาเหตุที่แทรกเพิ่มเข้ามานั้น เป็นสาเหตุของผลที่แตกต่างออกไป เช่น เคยถูกคุณแม่ตีหลายครั้งและเจ็บทุกครั้ง ครั้งหลังสุดรู้ตัวก่อนจึงนุ่งกางเกงขางใหม่หนังจึงรู้สึกเจ็บและคัน ก็สรุปได้ว่าการนุ่งกางเกงหนังขางใหม่เป็นสาเหตุของอาการคัน

3. วิธีหาส่วนที่เหลือ (Method of Residues) ในประสบการณ์เดียวกัน ถ้าปัจจัยสาเหตุเกิดผลหลายอย่างร่วมกัน ถ้าเรารู้ว่าสาเหตุใดทำให้เกิดผลใด ให้เราหักออกเสียสาเหตุที่เหลือก็จะเป็สาเหตุของผลที่เหลือ

4. วิธีหาเหตุผลของสาเหตุทางระกัม (Method of Concomitant Variation) ต้องระวังว่าสาเหตุเดียวกันมิใช่ว่าจะก่อให้เกิดผลเดียวกันเสมอ เพราะถ้าสาเหตุที่ระดับความเข้มข้นเปลี่ยนไปมาก ๆ ผลอาจจะเกิดขึ้นอย่างอื่นไปเสียก็ได้ เช่น รับประทานยาแก้ปวดกั้ระยะ 1 เม็ด ไม่ไ้ผลอะไรเลย รับประทาน 2 เม็ด ทำให้หายปวดกั้ระยะ รับประทาน 10 เม็ด ทำให้ตาย เป็นต้น

5. ข้อแตกต่างของการคิดหาเหตุผลแบบอนุมานและอุปมาน

อมร โสภณวิเศษรวงศ์ (อมร โสภณวิเศษรวงศ์ 2521 : 184) ได้สรุปข้อแตกต่างของการให้เหตุผลทั้งสองแบบมีข้อแตกต่างกัน 3 ประการ คือ

อนุมาน	อุปมาน
1. เป็นการคิดหาเหตุผลจากหลักทั่วไปไปหาข้อเท็จจริงปลีกย่อย	1. เป็นการคิดหาเหตุผลจากข้อเท็จจริงปลีกย่อยไปหาหลักทั่วไป
2. บทสรุปที่ได้มีขอบเขตแคบกว่าประพจน์เหตุ	2. บทสรุปที่ได้มีขอบเขตกว้างกว่าประพจน์เหตุ
3. ใช้ความรู้เดิมพิสูจน์ข้อเท็จจริงให้น่ายอมรับเชื่อถือมากขึ้น	3. ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น

6. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget) ได้แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิดหาเหตุผลไว้ 4 ลำดับขั้น ดังนี้ (สุวัทนา อุทัยรัตน์ 2526 : 102 - 103 อ้างอิงมาจาก Piaget.)

ขั้นที่หนึ่ง เรียกว่า The Period of Pre - Conceptual thought (อายุ 2 - 4 ปี) ในขั้นนี้เด็กจะเรียนรู้โดยการกระทำที่ซ้ำ ๆ กันโดยประสาทสัมผัส แต่ยังไม่สามารถสร้างสิ่งใหม่ได้ เด็กในขั้นนี้จึงยังไม่รู้จักสัญลักษณ์ แต่จะสร้างแบบแผนของการรับรู้ขึ้นเอง

ขั้นที่สอง เรียกว่า The Period of Intuitive Operations (อายุ 4 - 7 ปี) ในขั้นนี้เด็กเริ่มมีการคิดหาเหตุผล แต่มีอย่างจำกัดและยึดถือเฉพาะสิ่งที่ตนเห็นชัด เด็กเริ่มมีความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ และสามารถสร้างสิ่งใหม่ได้บ้าง

ขั้นที่สาม เรียกว่า The Period of Concrete Operations (อายุ 7 - 11 ปี) ในขั้นนี้เด็กสามารถคิดในสิ่งที่เป็นรูปธรรม เริ่มมีการคิดหาเหตุผลที่สอดคล้องตามหลักตรรกศาสตร์ สามารถรวบรวมสิ่งๆ และนำมาใช้ได้ สามารถจำแนกวัตถุสิ่งของออกเป็นหมวดหมู่ และคิดหาความสัมพันธ์ของวัตถุสิ่งของได้ นอกจากนั้นเด็กยังสามารถเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องจำนวนด้วย

ขั้นที่สี่ เรียกว่า The Period of Formal Operations (อายุ 11 - 15 ปี) ในขั้นนี้เด็กจะสามารถนำความคิดที่ถูกวางตามหลักตรรกศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม มีความคิดที่อิสระขึ้น และสามารถคิดในสิ่งที่เป็นการนามธรรมได้ สามารถสรุปและอนุมานจากสมมติฐานได้ สามารถหาความรู้ในลักษณะที่เป็นวิทยาศาสตร์โดยสอดคล้องตามหลักตรรกศาสตร์ได้ จึงสรุปได้ว่า เด็กในขั้นนี้มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์

จากระยะพัฒนาการทั้งสี่ของเพียเจต์ ถ้าดูจากอายุนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น น่าจะอยู่ในระยะที่ 4 คือระยะปฏิบัติการนามธรรม สามารถคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ได้ เด็กบางคนอาจมีพัฒนาการล่าช้าหรือรู้ทักว่าเด็กคนอื่นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ครูควรจะได้ประเมินความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนเพื่อเปรียบเทียบระดับอายุของเด็ก และจัดการเรียนการสอนประสบการณ์ให้นักเรียน เกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

1. งานวิจัยในประเทศ

สำหรับผลงานการศึกษาค้นคว้าของคนไทยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ก็มีอยู่บ้างแต่ส่วนใหญ่แล้วมักจะศึกษาเกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย

หรืออุปนัย อย่างใดอย่างหนึ่งเสียมากกว่า ผลการวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ที่น่าจะหยิบยกมามีดังต่อไปนี้

สามารถ วีระสัมฤทธิ์ (สามารถ วีระสัมฤทธิ์ 2512 : 98 - 103) ได้ทำการศึกษาสัณฐานภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน โดยใช้แบบทดสอบการคิดแบบอุปนัยประเภทวัดเข้าพวก และอุปมาอุปไมย พบว่า นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผล โดยเฉพาะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสามารถด้านเหตุผล เป็นองค์ประกอบร่วมตัวกันหนึ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

ถวิล ชาราโกชน์ (ถวิล ชาราโกชน์ 2520 : 61 - 67) ได้ศึกษานัยของการอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร สังกัดกรุงเทพมหานคร (กทม.) กรมสามัญศึกษา (ส.) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) จำนวน 424 คน เป็นหญิง 187 คน เป็นชาย 237 คน ผลการวิจัยส่วนหนึ่งพบว่า นักเรียนเพศชายและหญิงมีความสามารถในการคิดเชิงตรรกวิทยาไม่แตกต่างกัน แต่ก็มีแนวโน้มว่านักเรียนหญิงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลสูงกว่านักเรียนชายในด้านความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยากับความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในทางบวกมีค่าสูง

ปณิศา ศิริกุลวิเชียร (ปณิศา ศิริกุลวิเชียร 2524 : 51 - 53) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2523 จำนวน 227 คน โดยใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย ผลการวิจัยปรากฏว่า

ความสัมพันธ์สัมพัทธ์กันระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์กับคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัยมีความสัมพันธ์กับทางบวก และพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนสามารถพยากรณ์ได้โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

สุริยา โพนิน (สุริยา โพนิน 2527 : 60) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าความสัมพันธ์สัมพัทธ์กันระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยการ/อนที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ยังมีนาย รัชวร กอบบุญช่วย (รัชวร กอบบุญช่วย 2522 : 30 - 33) ได้ศึกษาผลของ เกม และปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรวิทยานุกูล อําเภอบึง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 30 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2521 ผลปรากฏว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

เลชเชอร์ (Lesher. 1971 : 2487-8) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับนักเรียนเกรด 4 - 7 พบว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ในระหว่างวันมีความแตกต่างกัน นั่นคือนักเรียนที่เรียนชั้นสูงกว่าจะมีความ

สามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนชั้นต่ำกว่า

พอนแรนค์ (Pallran. 1979 . 445 - 451) ได้ศึกษาถึงขั้นการคิดแบบกึ่งนามธรรม กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่างกัน ดังนี้

กลุ่มที่หนึ่ง เป็นเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีอายุระหว่าง 12 - 15 ปี 10 เดือน

กลุ่มที่สอง เป็นเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอายุระหว่าง 15 ปี 11 เดือน - 17 ปี 11 เดือน

กลุ่มที่สาม เป็นเด็กระดับวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 ปี ถึง 23 ปี โดยใช้แบบทดสอบพัฒนาการทางสติปัญญา 10 ข้อ จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2, 3 มีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นการคิดแบบนามธรรมอย่างสมบูรณ์มากกว่ากลุ่มแรก ซึ่งกลุ่มแรกอยู่ในขั้นเริ่มแรกของการคิดแบบนามธรรม

จากงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า

1. ชายและหญิงมีระดับพัฒนาการไม่แตกต่างกัน
2. พัฒนาการทางสติปัญญาจะดำเนินไปอย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้นอยู่กับระดับอายุและประสบการณ์
3. เด็กในช่วงอายุ 11 - 15 ปี อยู่ในขั้นการคิดแบบนามธรรมสามารถเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ในส่วนที่เป็นนามธรรมได้
4. เด็กในช่วงการคิดแบบนามธรรม สามารถคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ได้
5. ระดับการศึกษาต่างกันทำให้การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน
6. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญานั้นขึ้นอยู่กับ อายุและประสบการณ์ ซึ่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 11 - 15 ปี สาขารถที่จะเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดย มุ่งให้นักเรียนกับแบบตามชอบ ก็เป็นการเรียนที่ฝึกให้นักเรียนทักอย่างมีเหตุผล นักเรียน จะประสบผลสำเร็จมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ถ้าักเรียนมีความสามารถในการ คิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ดังนั้นถ้าครูสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ ให้นักเรียนฝึกกัน วิเคราะห์ แยกแยะ ใช้กระบวนการอ่านและการคิด หาเหตุผลด้วยตนเอง โดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฯ ซึ่งในขั้นตอนที่ให้นักเรียนศึกษา เอกสารที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหานั้น ตอนที่ 1 นักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถในการ แยกแยะโจทย์ปัญหา ออกเป็นความย่อย ๆ ที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาเดิม เป็นการอ้างอิงจาก ประโยคทั่วไปที่กำหนดให้ ไปสู่ประโยคย่อย ๆ ที่เป็นจริงจากโจทย์ปัญหา หรือเป็นการพัฒนา ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน ส่วนในตอนี่ 2 เป็นภาพสรุป รวบรวมจาก ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ วิธีการแก้ปัญหาย่อยอื่น ๆ ไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ สมการ หรือวิธีการ แก้ปัญหารวมทั้งหมด การคิดพิจารณาในขั้นตอนนี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบ อุปมาน และหลังจากศึกษาเอกสารที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาคด้วยตนเองเสร็จแล้วให้ นักเรียนอภิปรายกลุ่มแสดงเหตุผลในการตัดสินใจ เพื่อหาความถูกต้องของแต่ละข้อ ขั้นตอน นี้ช่วยให้นักวางสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปมาน การคิดหาเหตุผลดังแบบอุปมาน และแบบอนุมานดังกล่าวเป็นการแสดงความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ตามแนวของสติฯ แตกต่างกับ

2. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ แตกต่างกัน

3. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัย ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ แตกต่างกัน

4. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัย ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษากันคว่ำ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่เรียนคณิตศาสตร์ (ค 204) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 5 ห้องเรียน ๆ ละ 34 คน จำนวนทั้งหมด 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่เรียนคณิตศาสตร์ (ค 204) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 2 ห้องเรียน ๆ ละ 34 คน จากจำนวน 5 ห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

การดำเนินการแบ่งกลุ่ม

ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. จำนวนประชากร 5 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนทั้งสิ้น 180 คน เป็นนักเรียนที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลาเรียน 4 คาบต่อสัปดาห์ สุ่มนักเรียนเข้าสู่กลุ่มทดลอง โดยวิธีการจับสลากมาจำนวน 2 ห้องเรียน
2. สุ่มกลุ่มนักเรียนเข้าสู่กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการจับสลากอีกครั้งหนึ่ง ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ตารางแสดงกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน และวิธีการสอนที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน	วิธีการสอนที่ใช้ในการทดลอง
ควบคุม	34	การสอนโรคภัยไข้เจ็บตามคู่มือครู
ทดลอง	34	การสอนแก้โรคภัยไข้เจ็บโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโรคภัยไข้เจ็บทางแนวของสกีฟ (Stiff)

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นวิชาคณิตศาสตร์ 204 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ครอบคลุมถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งที่จะศึกษาเฉพาะโรคภัยไข้เจ็บเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเท่านั้น

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 15 นาที คาบละ 50 นาที ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยในเชิงทดลองแบบ Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยง และอังคณา สายยง 2528 : 219 - 220) มีรูปแบบดังต่อไปนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
C	Y	T_1	X
E	Y	T_2	X

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

- C แทน กลุ่มควบคุม
- E แทน กลุ่มทดลองที่ 1
- Y แทน การสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ
- X แทน การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
- T_1 แทน การสอนโจทย์ปัญหาตามคู่มือครู
- T_2 แทน การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสสทศ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแยกเป็นแผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู แผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสสทศ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีวิธีการดังนี้

1.1 แผนการสอนโจทย์ปัญหาตามคู่มือครู

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521
แบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 - 204) และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ กระทรวง
ศึกษาธิการ ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2529

1.1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม สำหรับเนื้อหาที่ใช้
ในการทดลอง

1.1.3 จัดทำแผนการสอน ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิง
พฤติกรรมที่กำหนดไว้

1.1.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ
สามท่านตรวจ

1.1.5 นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้ว
ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง
จังหวัดอุดรธานี ที่มีใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้
จัดกิจกรรมสื่อการเรียนและปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม

1.1.6 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไป
ใช้กับกลุ่มทดลอง

1.2 แผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนสี่แนวความเข้าใจโจทย์
ปัญหา

1.2.1 ศึกษาเอกสารในข้อ 1.1.1 และวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหา
โดยใช้ขั้นตอนสี่แนวความเข้าใจโจทย์ปัญหาจาก Mathematic Teacher เขียนโดย
สติฟ (Stiff. 1986 : 163 - 166) และจากหนังสือ Teaching Reading
and Mathematic ของเอิร์ล (Earle. 1976 : 28 - 32, 49 - 57)

1.2.2 จัดกระทำตามลำดับเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2 - 1.1.6

2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เพื่อใช้คะแนนเป็นตัวแปรร่วม ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดอิงกลุ่ม จากหนังสือ การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เขียนโดย สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลบุญ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลบุญ 2526 : 83 - 105) การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ โดย อัมมัต จันทรรักษ์ (อ.อัมมัต จันทรรักษ์ 2526 : 296 - 326)

2.2 ศึกษาเนื้อหาในหน่วยที่ใช้ในการทดลอง เพื่อพิจารณาเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการเรียน และจุดประสงค์ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหา อัตราส่วนและร้อยละ กลัวนาเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นพื้นฐานนั้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่านตรวจ

2.3 วิเคราะห์หาอัตราส่วนในการออกแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ 5 ท่าน

2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 5 ตัวเลือก โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและอัตราส่วนของแต่ละจุดประสงค์ จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 2 ท่าน และด้านวัดผล 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองในครั้งนี้ จำนวน 100 คน หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของตัวเลือก เพื่อปรับปรุงข้อคำถาม ตัวลวง และตัวเลือกที่ถูกต้อง โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มต่ำเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.7 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มค่าเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.8 คัดเลือกข้อทดสอบเฉพาะที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.) ไว้จำนวน 30 ข้อ (แบบทดสอบอยู่ในภาคผนวก ข.)

2.9 นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 139 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีสูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบนักเรียนหลังเรียนให้ผู้วิจัยสร้างขึ้น เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ศึกษากันกว้างเน้นเฉพาะโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยจึงวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย 3 ด้าน คือความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดถึงกลุ่ม

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียด (Table of Specification) แบบถึงกลุ่ม

3.3 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 5 ตัวเลือก โดยสร้างให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์รายละเอียด จำนวน 50 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 2 ท่าน และด้านวัดผล 1 ท่าน ตรวจสอบ ความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และความครอบคลุมของข้อคำถาม

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

จำนวน 100 คน ที่ไปใช้กลุ่มทดลองในครั้งนี้ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของตัวเลือก นำมาปรับปรุงข้อคำถาม ทัววง และตัวเลือกที่ถูกต้อง โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองหานวิทยา อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่ายของข้อคำถาม โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.7 คัดเลือกข้อทดสอบเฉพาะที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.) ไว้จำนวน 20 ข้อ (แบบทดสอบอยู่ในภาคผนวก ก.)

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโศภณวิทยาธรรมศาสตร์ และรอยละที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 127 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .71 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.)

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบนักเรียนหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान และอุปมาน

4.2 สร้างแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอนุमान (Deductive Reasoning) โดยศึกษารูปแบบการคิดหาเหตุผลแบบอนุमानของ กิริติ บุญเชื้อ (กิริติ บุญเชื้อ 2528 : 9 - 48) การใช้เหตุผลของ ปรีชา ช่างขวัญยืน (ปรีชา ช่างขวัญยืน 2524 : 115 - 167) ตรรกวิทยานิพนธ์ของ อมร โสภณวิเชษฐวงศ์ (อมร โสภณวิเชษฐวงศ์ 2520 : 1 - 127) และ Ordinary Logic ของ เอนนิส (Ennis. 1969 11 - 12) ซึ่งแบ่งการคิดหาเหตุผลแบบอนุमानออกเป็น 2 ส่วน คือ (Ennis. 1969 11 - 12) Sentence Reasoning และ Class Reasoning เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ จำนวน 60 ข้อ

สร้างแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) ผู้วิจัยศึกษารูปแบบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยของ สุวรรณ เพชรนิล (สุวรรณ เพชรนิล 2520 : 25 - 114) รูปแบบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยของ กิรติ บุญเจือ (กิรติ บุญเจือ 2528 : 52 - 56) เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ จำนวน 60 ข้อ

4.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ 2 ท่าน และด้าน คณิตศาสตร์ 1 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและความครอบคลุมของข้อคำถาม

4.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี เพื่อหาความง่ายและยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ จำนวน 170 คน และนำแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองหานวิทยาคม อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี เพื่อหาความง่ายและยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ จำนวน 140 คน โดยแบ่งนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเท่ากับ $\frac{1}{2}$ ของนักเรียนในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

4.5 คัดเลือกแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย และแบบอุปนัย แบบทดสอบละ 30 ข้อ เฉพาะที่ค่าความง่ายตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความยากระหว่าง .20 - .80 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก. และ แบบทดสอบอยู่ในภาคผนวก ง.)

4.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 148 คน และนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสะอาดพิทยาสรรค์ อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 วัดค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถ

ในการศึกษาเหตุผลแบบอนุมานเท่ากับ .76 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลแบบอุปมานเท่ากับ .72 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)

4.7 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลแบบอนุมาน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลแบบอุปมาน ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยนำคำตอบที่นักเรียนเขียนตอบมาสร้างเป็นตัวเลือก ข้อคำถามเหมือนเดิม เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ กับ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (แบบทดสอบอยู่ในภาคผนวก ง)

4.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมาน ชนิดเติมคำสั้น ๆ และชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนห้วยเกิ้งพิทยาคาร อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบทั้งสองฉบับ โดยใช้สูตร Pearson Product-Moment Coefficient Correlation ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ และแบบเลือกตอบเท่ากับ .75 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)

4.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ชนิดเติมคำสั้น ๆ และชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสะอาดพิทยาสรรค์ อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี จำนวน 52 คน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบทั้งสองฉบับ โดยใช้สูตร Pearson Product-Moment Coefficient Correlation ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ และแบบเลือกตอบเท่ากับ .72 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)

5. เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ เป็นเอกสารที่ใช้ฝึกทักษะความเข้าใจโจทย์ปัญหาในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาแบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203 - 204) และคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2529

5.2 สร้างเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา โจทย์ที่นำมาสร้างได้จากหนังสือแบบเรียน ค 203 - 204

5.3 นำเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องทางภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.4 นำเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโมโนรูสูงพิทยาคาร อำเภอเปือย จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ไม่รู้จักคู่มืออย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมใน 1 คาบ

5.5 นำเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหามาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มทดลอง

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบความรู้พื้นฐานโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ นำคะแนนในการตอบแบบทดสอบความรู้พื้นฐานเป็นตัวแปรร่วมในการทดสอบสมมติฐาน
2. กลุ่มควบคุม สอนโจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละตามคู่มือครู ผู้วิจัยสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ คาบละ 50 นาที
3. กลุ่มทดลอง สอนโจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยใช้ชุดการสอนแนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการสอน ใช้เวลา 12 คาบ ตัวอย่างและแบบฝึกที่ให้นักเรียนฝึกใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเดียวกันกับกลุ่มควบคุม
4. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนแล้วทดสอบนักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เวลาในการสอบ 50 นาที และให้นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปมาน ใช้เวลาในการทดสอบฉบับละ 40 นาที

การตรวจคำตอบข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Analysis of Covariance) หรือ ANCOVA (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 120 - 129)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

- 1.1 คะแนนเฉลี่ย
- 1.2 ความแปรปรวนของคะแนน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ คำนวณจากสูตร (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 180)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

- เมื่อ
- | | | |
|-------|-----|--------------------------------------|
| D | แทน | ค่าอำนาจจำแนก |
| R_U | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง |
| R_L | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน |

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ คำนวณจากสูตรของ คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$

s_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2.3 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร

(ดูน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 179)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบความสามารถในการคิด

หาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบบอุปมาน และแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ชนิดเติมกาด้าน ๆ กับชนิดเลือกตอบ โดยใช้สูตร Pearson

Product-Moment Coefficient Correlation (ดูน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 . 163 - 164)

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

- $\sum XY$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนการสอบ
ชนิดเติมคำสั้น ๆ (X) และคะแนนการสอบชนิด
เลือกตอบ (Y)
- $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ
- $\sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบชนิดเลือกตอบ
- $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของ
คะแนนการสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ
- $\sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของ
คะแนนการสอบชนิดเลือกตอบ

5. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการ
คิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างของกลุ่ม ด้วยการวิเคราะห์
ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยใช้คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์ก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม (ตัวน ส่ายยศ และอังคณา ส่ายยศ
2526 . 125

แหล่งตัวแปร	SS'	df	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	SS'_b	K-1	$\frac{SS'_b}{df'_b}$	$\frac{MS_b}{MS_w}$
ภายในกลุ่ม (w)	SS'_w	N-K-1	$\frac{SS'_w}{df'_w}$	
รวม (t)	SS'_t	N-2		

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- ss' แทน ผลรวมกำลังสองของการปรับคะแนนจากตัวแปรรวม
- df' แทน ชั้นของความเป็นอิสระที่ปรับค่าพื้นฐานแล้ว
- mc' แทน คะแนนการแปรปรวนที่ปรับพื้นฐานแล้ว
- F แทน อัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนที่ปรับแล้วระหว่างกลุ่ม กับคะแนนความแปรปรวนที่ปรับแล้วภายในกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับขั้นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสสrf
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสสrf
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสสrf

4. ผลการวิเคราะห์ที่เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ โดยนำคะแนนความรู้พื้นฐาน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มาเปรียบเทียบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ปรากฏผลในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

แหล่งตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	7.89	1	7.89	1.726
ภายในกลุ่ม	297.94	65	4.57	
รวม	304.94	66		

$$F_{.05(1,65)} = 3.99$$

จากตาราง 2 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2. เปรียบเทียบความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ โดยนำคะแนนความรู้พื้นฐานและคะแนนความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ปรากฏผลในการวาง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความถาวรในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

แหล่งตัวแปร	SS'	df'	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม	123.557	1	123.557	2.5293
ภายในกลุ่ม	3174.92	65	48.8489	
รวม	3298.477	66		

$$F_{.05(1,65)} = 3.99$$

จากตาราง 3 แสดงว่า ความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

3. เปรียบเทียบความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमानของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ โดยนำคะแนนความรูพื้นฐาน และคะแนนความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमानของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบโดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ปรากฏผลในการวาง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

แหล่งกำเนิด	SS'	df'	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม	8.95	1	8.95	0.5689
ภายในกลุ่ม	1022.47	65	15.73	
รวม	1031.42	66		

$$F_{.05(1,65)} = 3.99$$

จากตาราง 4 แสดงว่า ความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

4. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสภีฟ โดยนำคะแนนความรู้พื้นฐาน และคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ปรากฏผลในตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

แหล่งตัวแปร	SS'	df'	MS'	F
ระหว่างกลุ่ม	88.01	1	88.01	6.099*
ภายในกลุ่ม	937.96	65	14.43	
รวม	1025.97	66		

$$*F_{.05(1,65)} = 3.99$$

จากตาราง 5 แสดงว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสภีฟ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ และการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ และการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟแตกต่างกัน
3. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมานของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟแตกต่างกัน
4. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมานของนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนโนนสูงพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน ๔ ห้องเรียน จากการสุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ๆ ละ 34 คน กลุ่มทดลอง ทายถึง กลุ่มที่ถอนแก็งโจทยัปัญหาโดยไว้ชั้นทวนนี้แนะความเข้าใจ โจทยัปัญหาตามแนวของสตีฟ! กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่สวนแก็งโจทยัปัญหาตามคู่มือกร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย
 - 2.1 แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ตามคู่มือกร
 - 2.2 แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ตามแนวของสตีฟ
 - 2.3 แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่องโจทยัปัญหาการส่วและร่อยละ เป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ .28 ถึง .74 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ถึง .57 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81
 - 2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่องโจทยัปัญหาอัตราส่วน และร่อยละ เป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ .21 ถึง .78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ถึง .57 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .71
 - 2.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบบอนุมาณ เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ถึง .48 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ :76
 - 2.6 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบบอุปมาน เป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำสั้น ๆ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .23 ถึง .76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ถึง .70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .72
 - 2.7 เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทยัปัญหาตามแนวของสตีฟ
3. การดำเนินการทดลอง
 - 3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

3.2 ทาการสอนกลุ่มทดลองด้วยวิธีที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ กลุ่มควบคุมด้วยวิธีสอนตามคู่มือครู

3.3 หลังเสร็จสิ้นการทดลองทาการทดสอบทั้งสองกลุ่มอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม
2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม
3. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमानระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม
4. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนโจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ และการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ และการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุบานของนักเรียนที่เรียนโจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนที่แนบความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟ และการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุบานของนักเรียนที่เรียนโจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนที่แนบความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟ และการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคำนวณคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนบความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟ พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ผลที่ได้รับจากการสอนทั้งสองแบบใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า การสอนทั้งสองแบบเปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ แยกแยะโจทย์ปัญหา สรุปประโยคทั่วไป หรือประโยคสัญลักษณ์เวียนเกิดเวียนกลับกลุ่มทดลองผู้วิจัยเน้นการลดตามแนวของสติฟ ให้นักเรียนศึกษาเอกสารที่แนบความเข้าใจโจทย์ปัญหา อภิปรายกลุ่มและหาคำตอบที่สมบูรณ์ของโจทย์ปัญหาวัยตนเอง ส่วนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยเน้นให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาร่วมกับครู อภิปรายแยกแยะโจทย์ปัญหาโดยครูเป็นผู้นำ จากสภาพของแก้ปัญหานั้นนักเรียนยังวอบ และให้ทาบสนใจในตัวครูหรือตัวบุคคลมากกว่าการเรียนด้วยตนเองจากเอกสารที่แนบความเข้าใจโจทย์ปัญหา ซึ่งการศึกษานี้เอกสารนั้นนักเรียนต้องใช้สมาธิ ความสนใจ ตั้งใจ จึงจะทำให้การเรียนได้ผลดี นอกจากนั้นถ้าหากนักเรียนขาดทักษะทางด้านภาษา การศึกษาก็ทำได้ยากขึ้น เวลาที่ใช้ในการศึกษาเอกสารเพิ่มขึ้น ในด้านการอภิปรายกลุ่มโดยนักเรียนเป็นผู้นำด้วยตนเองนั้นจะได้ผลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถเฉพาะตัวของนักเรียน กลุ่มควบคุมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาร่วมกับครูเป็นผู้นำ ปีถัดมาที่เป็นอัตรา ไม่มีขั้นตอนที่ชัดเจนขึ้นด้วยกับครูชี้แนะในแต่ละตัวอย่างตามความเหมาะสม ทำให้นักเรียนไม่ได้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาวัยตนเอง

ต้องอาศัยครูอยู่ตลอดเวลา จากการสอนทั้งสองแบบมีความไปมามารุ้หรือจุดอ่อนในแ่งละ
ด้าน น่าจะเป็นเหตุให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน

2. จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตาม
คู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนว
ของสสท มีความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์ที่ได้รับจากการสอนทั้งสองแบบใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจจะเิดาเหตุเนื่องมาจาก
การสอนทั้งสองกลุ่มเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาเหตุผล เช่นเดียวกัน การส่งเสริมให้นักเรียน
มีโอกาสในการศึกษาเหตุผล ไม่ว่าด้วยตนเองหรือครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนทำร่วมกัน
แสดงเหตุผลโดยการพูดหรือการอธิบาย สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการ
ศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ใกล้เคียงกัน จากการวิจัยของ ถาวร รอดเทศ (ถาวร
รอดเทศ 2523 : 74) พบว่า ระดับการศึกษากต่างกันทำให้ความสามารถในการศึกษา
เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน นักเรียนทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับชั้นเดียวกัน การทดลอง
ใช้เวลาในการทดลองเพียง 12 คาบ การพัฒนาความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์อาจทำให้ความแตกต่างกันเกิดขึ้นไม่ปรากฏชัดเจนเพียงพอ ดังนั้นผลที่ได้จาก
การสอนทั้งสองแบบจึงทำให้ความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ใกล้เคียงกัน

3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ นักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหา
ตามแนวคู่มือครู และการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
ตามแนวของสสท พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิง
ตรรกศาสตร์แบบอนุมานแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐานที่
ตั้งไว้ แสดงว่าความสามารถที่ได้รับจากการสอนทั้งสองแบบใกล้เคียงกัน ความสามารถ
ในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุมาน เป็นการคิดจากเหตุใหญ่ไปสู่เหตุย่อย ๆ
เป็นการคิดที่ต้องยึดหลักเกณฑ์และรูปแบบทางตรรกศาสตร์ที่แน่นอน มีระเบียบแบบแผน
นักเรียนต้องใช้เหตุผลในการคิดอย่างมีระเบียบ จากการสอนทั้งสองกลุ่ม นักเรียนได้มี
โอกาสศึกษาวิเคราะห์โจทย์ปัญหา รู้จักจัดระเบียบของความคิดให้เป็นขั้นตอนจนสามารถ

นำเอาความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม อยู่ในระยะพัฒนาการที่ 4 ขั้นปฏิบัติการนามธรรม (The Period of Formal Operations) อายุ 11 - 15 ปี เด็กในชั้นนี้สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ สามารถหาความคิดที่ถูกต้องทางหลักตรรกศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม (ดูพัฒนาอูทัยรัตน์ 2526 : 102 - 103 อ้างอิงมาจาก Piaget. n.d.) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระยะพัฒนาการเริ่มต้นของขั้นที่ 4 การพัฒนาความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमानของเด็กในวัยนี้ยังพัฒนาไปเต็มที่ อยู่ในระยะเริ่มต้นของการพัฒนา เห็นได้จากความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान ปีละแผนกเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็น 7.45 และ 8.59 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน อาจจะเป็นเพราะเหตุนี้จึงทำให้ผลการสอนทั้งสองแบบใกล้เคียงกัน

4. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาตามคู่มือครูและการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อาจจะเป็นเพราะว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาเป็นการคิดจากข้อมูลย่อย ๆ สังเกตจากสิ่งที่มีลักษณะร่วมกัน แตกต่างกัน คล้ายคลึงกัน แล้วสรุปรวมเป็นประโยคหรือข้อความทั่วไป หรือประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดวิเคราะห์สิ่งย่อย ๆ ที่มาจากโจทย์ปัญหา เปรียบเทียบ แยกแยะ ก่อนสรุปเป็นประโยคทั่วไป หรือประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งน่าจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาสูงกว่าการสอนในกลุ่มควบคุม ซึ่งให้นักเรียนฝึกสรุปเป็นประโยค

สัญลักษณ์ โดยมีครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป ในกระบวนการนี้เด็กเรียน อาจจะไม่สามารถมองเห็นความเหมือน และความแตกต่างของโจทย์ปัญหาแต่การสอน ในกลุ่มทดลองการศึกษาวงการที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนเป็นขั้นตอนมากกว่ากลุ่มควบคุม ในกลุ่มทดลองนักเรียนได้เกิดวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนเหมือนกันทุกคน และตลอดเวลาของการสอน ทำให้ความเข้าใจปัญหามากกว่า กลุ่มควบคุม ด้วยเหตุนี้จึงจะเป็นผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แบบอุปนัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำเสนอขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟ ไปสอนแก่โจทย์ปัญหาคงควรเตรียมความพร้อมของนักเรียน ก่อนการใช้ขั้นตอนที่เน้น ความเข้าใจโจทย์ปัญหามาตามแนวของสติฟเสียก่อนดังนี้ คือฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านจับใจความได้อย่างรวดเร็ว คล่องแคล่ว หรือมีทักษะทางด้านภาษา และ เคยชินกับการเขียนด้วยตนเองเสียก่อน เช่น การเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม เอกสารชี้แนะต่าง ๆ บทเรียนปฏิบัติการ ชุดการสอน ฯลฯ สำหรับทักษะการอภิปราย ควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการเป็นผู้นำในการอภิปราย และผู้ตามที่ดี ตระหนักในประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการอภิปรายให้เหตุผล ซึ่งทำให้การอภิปรายมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และการสรุปประโยคทั่วไปหรือประโยคสัญลักษณ์ในการแก้โจทย์ปัญหา สามารถกระทำได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

1.2 การพิจารณาเลือกโจทย์ปัญหาเพื่อสร้างเป็นเอกสารที่เน้นความ เข้าใจโจทย์ปัญหานั้น ครูควรเลือกโจทย์ปัญหาที่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ด้วย ตนเอง โดยเริ่มจากปัญหาที่ง่าย ไม่ซับซ้อน ไปหาปัญหาที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น โจทย์ปัญหามางข้ออาจมีทางเลือกในการแก้ปัญหาได้หลายวิธี ครูควรเลือกโจทย์ปัญหา

ที่สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้เพียงประโยคเดียว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนในขณะที่สรุปเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือประโยคทั่วไป

1.3 การนำเอาขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟไปสอนแก่โจทย์ปัญหานั้น การสอนที่ติดต่อกันหลายคาบ จะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ความสนใจลดลง และเป็นการจำกัดขอบเขตความคิดของนักเรียนมากเกินไป เมื่อพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาย่างมีขั้นตอนแล้ว ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดแก้โจทย์ปัญหาค้นหาตนเองโดยอิสระ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาค้นหา

1.4 การวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ควรใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ แทนแบบเติมคำสั้น ๆ เพื่อสะดวกในการตรวจให้คะแนน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบทั้งสองแบบ ซึ่งสร้างตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียน คำศัพท์ประสมที่สัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบและแบบเติมคำสั้น ๆ ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमानเท่ากับ .75 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมานเท่ากับ .72

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรทดลองใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟกับกลุ่มตัวอย่าง และวิธีสอนอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาดูการใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟกับโจทย์ปัญหาเรื่องอื่น ๆ เช่น โจทย์ปัญหาสมการ สมการเชิงเส้น

2.3 ควรมีการศึกษาอิทธิพลของขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟ ที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน เพศ ในเมือง-นอกเมือง และ กรุงเทพฯ-ต่างจังหวัด

2.4 ควรมีการศึกษาดูการใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสติฟ โดยวัดกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาค้นหาและความวิตกกังวล เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงรัง จิตวิทยาการศึกษา ศรีเคหา พิมพ์ครั้งที่ 2 2528, 274 หน้า
- กิริติ บุญเชื้อ ตรรกวิทยาทั่วไป ไทยวัฒนาพานิช 2528, 142 หน้า
- แก้วตา คณะวรรณ พัฒนาการสอน ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2524, 258 หน้า
- จรรยา สุวรรณทัต การทดลองสอนสภักดิ์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ แก่เด็กไทย
ระดับ 7 - 8 ขวบ รายงานการวิจัย ฉบับที่ 20 สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 278 หน้า
- จันทร์เพ็ญ ชนาตุภกรกุล ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526, 159 หน้า อักสำเนา
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร 2520, 405 หน้า
- ถวิล ชาราโกชน การอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาการคำนวณ
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ปรินูญาณิพนธ์
ก.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2520, 107 หน้า อักสำเนา
- นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์ "การสอนโจทย์ปัญหา" ประชาศึกษา 2 : 7 - 10 กันยายน 2517
- บุญรวย ชูรักษา ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน กับ การแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี วิทยานิพนธ์ ค.ม.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 46 หน้า อักสำเนา
- ปณิกา ศิริบุตวิเชฐ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2524, 115 หน้า อักสำเนา

ประเสริฐ สุภมาตรา, ชุน ตรรกวิทยา สภาการศึกษา บหมกุฎราชวิทยาลัย

2494, 337 หน้า

ปัทมา ทองรุ่ง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนการเรียนรู้

ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอน

วรรธณีกับวิธีสอนของ สสวท. ปรินญาณพนธ์ กศ.บ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2529, 221 หน้า อัดสำเนา

ปรีชา ช่างขวัญเป็น การใช้เหตุผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 259 หน้า

ปานใจ สุขสวัสดิ์, ม.ร.ว. ตรรกวิทยาเบื้องต้น โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2514, 62 หน้า

พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร ผลของการสอนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรินญาณพนธ์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 157 หน้า อัดสำเนา

ยุพิน พิพิธกุล "วิธีสอนคณิตศาสตร์" ใน เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์

หน่วยที่ 1 - 7 หน้า 193 - 298 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2526

รัชชกร กอบุญช่วย การศึกษาค้นคว้าของเกมส์และปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติวิชาคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 (ม. 1) ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2522, 81 หน้า อัดสำเนา

รุ่งเรือง บุญไธยรส ตรรกศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2513, 281 หน้า

ฉวน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ศึกษาพร 2528,

314 หน้า

ฉวาลัย พลกล้า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2523, 119 หน้า อัดสำเนา

วันทนา นิยมจันทร์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับการสอนปกติ
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528,
208 หน้า อักส่าเนา

ศิรินันท์ เพชรทองกา "บทบาทของครูในการพัฒนาเด็ก" วารสารรวมคำแห่ง
ฉบับพิเศษ 2 ปีที่ 6 : 94 - 102 พฤษภาคม 2522

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน รายงานผลการวิจัยและ
ประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 2 กระทรวงศึกษาธิการ 2528,
264 หน้า

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน กระทรวงศึกษาธิการ คู่มือครู
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค 203 และ 204 2529, 538 หน้า
สามารถ วีรสัมฤทธิ์ สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถ
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 152 หน้า
อักส่าเนา

สุชาติ รัตนกุล "การพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์" ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15 หน้า 513 - 560 มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช 2526

สุนมมาศ สันโคข ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2520, 62 หน้า อักส่าเนา

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2526, 146 หน้า

สุริยา โพธิ์ผล ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
และความคิดสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2528,
108 หน้า อัดสำเนา

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ "สปรรณภาพของครูคณิตศาสตร์" ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 7 หน้า 91 - 127 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2526

สุวรรณ เชนรณิล ตรรกวิทยาอุปนัย โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2520, 175 หน้า
อนันต์ จันทร์ทวี "การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์" ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15 หน้า 287 - 362 มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช 2526

อนุกรรมการ วิชาการสอนและผลิิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์, คณะ ชุดเสริม
ประสบการณ์สำหรับครูคณิตศาสตร์ พบวงมหาวิทยาลัย 2524, 192 หน้า
อัดสำเนา

อมร ไสภทวีเชษฐ์วงศ์ ตรรกวิทยา โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2521, 207 หน้า
อำนวย เลิศชัยนที การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถ
ทางการศึกษาแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา วิทยานิพนธ์,
กศ.ค. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 305 หน้า อัดสำเนา

Adams, Sam. Teaching Mathematics. New York, Harper & Row
Publishes, 1977. 259 p.

Anderson, L. B. and Pingry. "Problem - Solving in Mathematics,"
in The Learning of Mathematic : It Theory and Practice. p. 228,
Washington D.C., The National Council of Teacher of Mathematic,
1973.

Black, Max. An Introduction to Logical and Scientific Method
Critical Thinking. p. 459, New York, Prentice-Hall, 1955.

Clarkson, Sandra Pryor. "A study of the Relationships among Translation and Problem - Solving Abilities," Dissertation Abstracts International. 39 : 4101-A, January, 1979.

Delciani, Mary P. Modern School Mathematics Structure and Method. Boston : Houghton Mifflin Co., 1967. 526 p.

Earle, Richard A. Teaching Reading and Mathematics. p. 49 - 57, New York, Del., International Reading Association, 1976.

Ennis, Robert M. Ordinary Logic. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1969. 161 p.

Fear, Howard F. and Mc Keeby Jo. Phillips. Teaching Modern Mathematics in the Elementary School. Addison - Wesley Publishing Company, Inc., 1972. 515 p.

Francis, Richard L. "Word Problems : Abundant and Deficient Data," Mathematics Teacher. 1 : 6 - 11, January, 1978.

Giffune, Magdalene Pontolillo. "The Effect of Inservice Training in Reading Upon Students' Ability to Solve Verbal Problems in Mathematics," Dissertation Abstracts International. 40 : 2572-A, November, 1979.

Hall, William Dudley. "A Study of the Relationship Between Estimation and Mathematical Problem Solving Among Fifth Grade Students," Dissertation Abstracts International. 37 : 6324-A, April, 1977.

Heimer, Ralph T. and Trueblood, Cecil R. Strategies for Teaching Children Mathematics. Addison Wesley Publishing Company, 1977. 320 p.

Helton, Floyd F. Introduction Mathematics. John Wiley & Sons, Inc., 1958. 396 p.

Henney, Maribeth. "Improving Mathematics Verbal Problem Solving Ability Through Reading Instruction," The Arithmetic Teacher. 18 : 223 - 224, April, 1971.

Hollowell, Kathleen Ann. "A Flow Chart Model of Cognitive Processes in Mathematical Problem Solving," Dissertation Abstracts International. 37 : 7666-A, June, 1977.

Johnson, Donovan A. and Rising, Gerald R. Guidelines for Teacher Mathematics. Hadsworth Publishing Co. Inc., 1969. 446 p.

Krulik, Stephen. "To Read or Not to Read, That is the Question'," Mathematics Teacher. 4 : 243 - 252, April, 1980.

Krulik, Stephen and Robert E. Fay. Problem Solving in School Mathematics. Washington D.C., The National Council of Teachers of Mathematics, 1980. 241 p.

Lesner, Ronald E. "A Study of Logical Thinking in Grade Four Through Seven," Dissertation Abstracts International. 32 : 2487-A, November, 1971.

Muraski, Sue Virginia. "A Study of Effects of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and on Problem Solving Ability of Sixth Grade," Dissertation Abstracts International. 39 : 4104-A, January, 1979.

Pallrand, G.J. "The Transition to Formal Thought," Journal of Research in Science Teaching. 5 : 445 - 451, November, 1979.

Person, Russell V. Essentials of Mathematics. John Wiley & Sons, Inc., 1961. 646 p.

Peter, Grehovec John. "Implications of the Development of Mathematical Problem Solving, 1894," Dissertation Abstracts International. 4 : 1062-A, October, 1984.

Polya, George. How to Solve It. New York, Doubleday & Company, Inc., 1957. 242 p.

Rowe, William Roscoe. "An Investigation of The Effectiveness of the Proposal of Richard A. Earle for Teaching Word Problems in Mathematics in Selected Topics and Grade Level," Dissertation Abstracts International. 45 : 5351-A, April, 1980.

Shepherd, David L. "The Effect of a Planned Literature Program of Daily Oral Reading by the Teacher on the Voluntary Reading of a Fifth-Grade Children," Dissertation Abstracts International. 5 : 2520-A, 1971.

Smith, Nila Benton. Be a Better Reader Book 2nd ed. p. 8, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc., 1963.

Sowder, Larry, "Teaching Problem Solving : Our Lip Service Objectives," School Science and Mathematics 72. p. 113, February, 1972.

Stiff, Lee. V. "Understanding Word Problems," Mathematics Teacher. 3 : 163 - 165, March, 1986.

Tolton, Carolyn Flanders. "An Investigation of Selected Mathematical, Reading and Personality Assessments as Predictors of High Achievers in Sixth Grade Mathematical Verbal Problem Solving," Dissertation Abstracts International. 3 : 1008-A, September, 1973.

Tucker, Benny Francis. "A Correlation Study of Three Primary Skills Which Contribute to Arithmetic Problem Ability Among Fourth Grade Students," Dissertation Abstracts International. 5 : 2620-A, November, 1975.

Wearne, Diana Catherine. "Development of A test of Mathematical Problem Solving Which Yields A Comprehension, Application, And Problem Solving Score," Dissertation Abstracts International. 10 : 6328-A, April, 1977.

Zalewski, Jean Claire. "An Investigation of Selected Factors Contributing to Success in Solving Mathematic Word Problem," Dissertation Abstracts International. 5 : 2804-A, November, 1978.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัด
 ความรู้พื้นฐานเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ข้อ	P	D	ข้อ	P	D
1	.74	.21	16	.39	.54
2	.53	.21	17	.62	.33
3	.54	.36	18	.45	.24
4	.36	.36	19	.51	.30
5	.65	.21	20	.54	.48
6	.40	.21	21	.48	.36
7	.53	.21	22	.60	.60
8	.50	.45	23	.46	.45
9	.59	.27	24	.42	.42
10	.51	.24	25	.74	.57
11	.26	.27	26	.34	.33
12	.68	.33	27	.34	.45
13	.68	.21	28	.55	.45
14	.36	.45	29	.53	.21
15	.53	.33	30	.30	.36

ตาราง 7 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวิถีกวามรู้พื้นฐานเรื่อง
โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ข้อ	p	$q=(1-p)$	pq	ข้อ	p	$q=(1-p)$	pq
1	.53	.47	.25	16	.68	.32	.22
2	.48	.52	.25	17	.72	.28	.20
3	.55	.41	.24	18	.60	.40	.24
4	.32	.68	.22	19	.59	.41	.24
5	.69	.31	.21	20	.40	.52	.25
6	.20	.80	.16	21	.57	.43	.25
7	.51	.49	.25	22	.60	.40	.24
8	.44	.56	.25	23	.47	.53	.25
9	.53	.47	.25	24	.44	.56	.25
10	.55	.45	.25	25	.35	.65	.23
11	.37	.63	.23	26	.37	.63	.23
12	.80	.20	.16	27	.46	.54	.25
13	.72	.28	.20	28	.21	.78	.16
14	.42	.58	.24	29	.37	.63	.23
15	.74	.26	.19	30	.29	.71	.21

$$\sum pq = 6.80$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{139}{138} \left\{ 1 - \frac{6.80}{34.3889} \right\} \\
 &= \frac{139}{138} \{ 1 - 0.1977 \} \\
 &= \frac{139}{138} (.8023) \\
 &= 0.8081 \\
 &\quad .81
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่องโรคภัยไข้เจ็บอัตราส่วนจะ
ร้อยละฉบับนี้มีค่าเท่ากับ 0.81

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ข้อ	P	D	ข้อ	P	D
1	.71	.21	14	.26	.27
2	.48	.42	15	.71	.39
3	.56	.57	16	.56	.27
4	.40	.45	17	.56	.27
5	.53	.51	18	.39	.30
6	.31	.33	19	.34	.27
7	.62	.45	20	.37	.33
8	.28	.21	21	.62	.39
9	.33	.24	22	.34	.21
10	.27	.24	23	.24	.24
11	.25	.27	24	.23	.21
12	.40	.39	25	.28	.24
13	.45	.33			

ตาราง 9 แสดงว่า p ถ้า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ข้อ	p	$q=(1-p)$	pq	ข้อ	p	$q=(1-p)$	pq
1	.77	.23	.18	14	.23	.77	.18
2	.73	.27	.20	15	.44	.56	.25
3	.79	.21	.16	16	.57	.63	.23
4	.43	.57	.25	17	.38	.62	.23
5	.69	.31	.21	18	.32	.68	.22
6	.23	.77	.17	19	.29	.71	.20
7	.56	.44	.25	20	.25	.75	.18
8	.39	.61	.24	21	.27	.73	.19
9	.55	.45	.25	22	.21	.79	.16
10	.27	.73	.20	23	.24	.76	.18
11	.63	.37	.23	24	.20	.80	.16
12	.26	.74	.19	25	.25	.77	.18
13	.45	.55	.25				

$$\Sigma pq = 5.14$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{127}{126} \left[1 - \frac{5.14}{17.2063} \right] \\
 &= \frac{127}{126} [1 - 0.2987] \\
 &= \frac{127}{126} (.7013) \\
 &= 0.7068 \\
 &0.71
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน และร้อยละนี้มีค่าเท่ากับ 0.71

ตาราง 10 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุกรม

ข้อ ข้อ	P	D	ข้อ ข้อ	P	D
1	.20	.25	16	.24	.26
2	.71	.21	17	.60	.41
3	.80	.21	18	.55	.35
4	.33	.26	19	.42	.42
5	.27	.23	20	.51	.27
6	.21	.21	21	.45	.26
7	.24	.20	22	.43	.48
8	.54	.41	23	.41	.21
9	.47	.33	24	.40	.23
10	.23	.32	25	.24	.32
11	.33	.25	26	.65	.27
12	.35	.21	27	.35	.27
13	.75	.28	28	.21	.21
14	.52	.30	29	.49	.37
15	.20	.26	30	.43	.35

ตาราง 11 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
คิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุบาล

ข้อ	p	$q=(1-p)$	pq	ข้อ	p	$q=(1-p)$	pq
1	.22	.70	.17	16	.21	.79	.16
2	.62	.33	.24	17	.71	.29	.20
3	.67	.33	.22	18	.53	.42	.24
4	.55	.45	.25	19	.29	.71	.17
5	.24	.76	.18	20	.49	.51	.25
6	.31	.69	.21	21	.31	.69	.21
7	.20	.80	.16	22	.64	.36	.23
8	.47	.53	.25	23	.42	.58	.24
9	.43	.57	.25	24	.36	.64	.23
10	.20	.80	.16	25	.51	.49	.25
11	.21	.79	.16	26	.72	.28	.20
12	.22	.78	.17	27	.35	.65	.23
13	.77	.23	.17	28	.20	.80	.16
14	.64	.36	.23	29	.54	.46	.25
15	.23	.77	.17	30	.62	.38	.24

$$\Sigma pq = 6.25$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสาารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{148}{147} \left(1 - \frac{6.25}{25.4951} \right) \\
 &= \frac{148}{147} (1 - 0.2452) \\
 &= \frac{148}{147} (0.7547) \\
 &= 0.7598 \\
 &\approx 0.76
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสาารถในการศึกษาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमानมีค่าเท่ากับ .76

ตาราง 12 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัย

ข้อ	P	D	ข้อ	P	D
1	.29	.21	16	.23	.38
2	.25	.21	17	.37	.27
3	.35	.44	18	.29	.27
4	.43	.30	19	.27	.25
5	.71	.44	20	.62	.70
6	.32	.27	21	.32	.31
7	.39	.36	22	.40	.55
8	.39	.27	23	.55	.65
9	.63	.63	24	.53	.46
10	.75	.25	25	.29	.38
11	.67	.61	26	.53	.35
12	.35	.27	27	.54	.44
13	.64	.31	28	.71	.27
14	.76	.42	29	.43	.38
15	.56	.61	30	.54	.37

ตาราง 13 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าในการ
พัฒนาแผนผังวงจรทางตรรกะแบบอนุกรม

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	.55	.45	.25	16	.50	.50	.25
2	.44	.56	.25	17	.25	.75	.19
3	.26	.74	.19	18	.57	.43	.25
4	.72	.28	.21	19	.25	.75	.19
5	.80	.20	.16	20	.78	.22	.17
6	.21	.79	.16	21	.43	.57	.25
7	.30	.70	.21	22	.54	.46	.25
8	.33	.67	.22	23	.77	.23	.18
9	.64	.36	.23	24	.30	.70	.21
10	.79	.21	.16	25	.55	.45	.25
11	.48	.52	.25	26	.71	.29	.20
12	.33	.67	.22	27	.75	.25	.19
13	.74	.26	.19	28	.78	.22	.17
14	.79	.21	.16	29	.43	.57	.25
15	.78	.22	.17	30	.65	.35	.23

$$\sum pq = 6.98$$

ค่าทางเรื้อรังของแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัย

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{100}{99} \left(1 - \frac{6.98}{24.5627} \right) \\
 &= \frac{100}{99} (1 - 0.2841) \\
 &= \frac{100}{99} (0.7159) \\
 &= 0.7251 \\
 &\approx 0.72
 \end{aligned}$$

ค่าทางเรื้อรังของแบบทดสอบวัดความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัยฉบับนี้ให้ค่าเท่ากับ 0.72

ตาราง 14 กระบวนการหาความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान
ชนิดเต็มค่าสั้น ๆ (x) และชนิดเว้าอกทอย (y)

นร.	x	y	xy	x^2	y^2		นร.	x	y	xy	x^2	y^2
1	1	12	12	1	144		22	17	21	357	289	441
2	8	19	152	64	361		23	13	18	234	169	324
3	15	22	330	225	484		24	5	15	65	25	169
4	11	18	198	121	324		25	14	18	252	196	324
5	11	20	220	121	400		26	8	19	152	64	361
6	15	17	221	169	289		27	10	14	140	100	196
7	3	16	48	9	256		28	7	14	98	49	196
8	6	10	60	36	100		29	6	12	72	36	144
9	10	15	150	100	225		30	8	12	96	64	144
10	11	18	198	121	324		31	12	16	192	144	256
11	14	16	224	196	256		32	10	17	170	100	289
12	16	20	320	256	400		33	5	15	75	25	225
13	10	15	150	100	225		34	4	11	44	16	121
14	7	12	84	49	144		35	7	16	112	49	256
15	4	6	24	16	36		36	13	20	260	169	400
16	14	14	196	196	196		37	16	21	336	256	441
17	7	21	147	49	441		38	9	16	144	81	256
18	13	20	260	169	400		39	2	5	10	4	25
19	13	21	273	169	441		40	7	10	70	49	100
20	6	12	72	36	144		41	3	15	45	9	225
21	15	25	375	225	625		42	6	17	102	36	289

ตาราง 14 (ต่อ)

นร.	x	y	xy	x^2	y^2		นร.	x	y	xy	x^2	y^2
43	15	20	300	225	400		47	6	8	48	36	64
44	5	15	75	25	225		48	1	6	6	1	36
45	8	12	96	64	144		49	10	21	210	100	441
46	11	15	165	121	225		50	3	12	36	9	144

กำลังประสิทธิผลสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์แบบอนุกรม ระหว่างแบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ (x) และชนิดเลือกตอบ (y)

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{(50.7856) - (459.778)}{\sqrt{[(50.5149) - 459^2] [(50.13076) - 778^2]}} \\
 &= \frac{392800 - 357102}{\sqrt{(257450 - 210681) (658800 - 605284)}} \\
 &= \frac{35698}{\sqrt{46769 \times 48516}} \\
 &= \frac{35698}{\sqrt{2269044804}} \\
 &= \frac{35698}{47634} \\
 &= 0.7494 \\
 &\sim 0.75
 \end{aligned}$$

กำลังประสิทธิผลสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์แบบอนุกรม ระหว่างชนิดเติมคำตอบ และชนิดเลือกตอบมีค่าเท่ากับ .75

ตาราง 15 คะแนนความสามารถในการศึกษาของผู้หญิงที่รกรกต่าง ๆ แบ่งตาม
ชนิดที่ดินต่าง ๆ (x) และชนิดเครื่องกล (y)

นร.	x	y	xy	x^2	y^2		นร.	x	y	xy	x^2	y^2
1	1	2	2	1	4		21	15	19	285	225	361
2	2	20	40	4	400		22	17	16	272	289	256
3	18	22	396	324	484		23	16	18	288	256	324
4	19	20	380	361	400		24	14	18	252	196	324
5	11	15	165	121	225		25	15	24	360	225	576
6	13	16	208	169	256		26	21	26	546	441	676
7	22	26	572	484	676		27	17	10	170	289	100
8	19	22	418	361	484		28	17	20	340	289	400
9	20	25	500	400	625		29	24	23	552	576	529
10	20	22	440	400	484		30	14	20	280	196	400
11	23	24	552	529	576		31	14	17	238	196	289
12	15	19	285	225	361		32	15	24	360	225	576
13	14	15	210	196	225		33	11	10	110	121	100
14	11	10	110	121	100		34	15	22	330	225	484
15	19	19	361	361	361		35	13	21	273	169	441
16	11	21	231	121	441		36	17	20	340	289	400
17	19	21	399	361	441		37	15	21	315	225	441
18	21	21	441	441	441		38	15	17	255	225	289
19	24	24	576	576	576		39	17	20	340	289	400
20	20	23	460	400	529		40	10	22	220	100	484

117773 15 (10)

ur.	x	y	xy	x ²	y ²		ur.	x	y	xy	x ²	y ²
41	21	24	504	441	576		47	19	23	437	361	529
42	21	25	525	441	625		48	25	25	625	625	625
43	21	27	567	441	729		49	21	22	462	441	484
44	20	20	400	400	400		50	15	6	320	256	100
45	18	20	360	324	400		51	16	22	352	256	404
46	18	25	450	324	625		52	17	22	374	289	484

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัย ระหว่างชนิดเติมคำสั้น ๆ (x) และชนิดเลือกตอบ (y)

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{(52.19145) - (901 \cdot 1079)}{\sqrt{[(52.16297) - 901^2] \cdot [(52.22961) - 1079^2]}} \\
 &= \frac{55540 - 972179}{\sqrt{(847444 - 811601) (119372 - 1164241)}} \\
 &= \frac{23361}{\sqrt{5643 \times 29731}} \\
 &= \frac{23361}{\sqrt{1659702033}} \\
 &= \frac{23361}{32553} \\
 &= 0.7176 \\
 &= 0.72
 \end{aligned}$$

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผล
เชิงตรรกศาสตร์แบบอุปนัยระหว่างชนิดเติมคำสั้น ๆ และชนิดเลือกตอบนี้เท่ากับ .72

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานจิตวิทยาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำถามทั้งหมด 30 ข้อ เวลา 50 นาที นักเรียนควร
รีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ

2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ทำตามแต่ละข้อให้นักเรียน
เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่ให้ไว้เมื่อ
เลือกคำตอบใดก็ให้ขีดเส้นหนา ๆ จนเต็มช่องเล็ก ๆ ที่ตรงกับตัวอักษรนั้นในกระดาษ
คำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00					

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้กากบาท
ทับรอยเดิมเสียก่อน ให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยขีดคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยน
คำตอบใหม่ จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X			

3. ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นไว้ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อน
กลับมาทำข้อที่เว้นไว้

4. จงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับคำถามเสมอ

5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

1. นักทัศนอาภรณ์หนึ่งมีผู้สมัครไปท่องเที่ยวจำนวน 140 คน วันเคินต่างมีนักทัศนอาภรณ์ 113 คน อัตราส่วนของนักทัศนอาภรณ์ที่เคินทางและนักทัศนอาภรณ์ที่ไม่เคินทางเท่ากับข้อใด
 - ก. $140 : 113$
 - ข. $113 : 140$
 - ค. $27 : 140$
 - ง. $113 : 27$
 - จ. $27 : 113$
2. รถเมคคันหนึ่งมีผู้โดยสาร 125 คน มีที่นั่งจำนวน 42 ที่นั่ง อัตราส่วนของผู้โดยสารที่มีที่นั่งต่อผู้โดยสารที่ไม่มีที่นั่ง คือข้อใด -
 - ก. $\frac{125}{42}$
 - ข. $\frac{42}{125}$
 - ค. $\frac{83}{125}$
 - ง. $\frac{83}{42}$
 - จ. $\frac{42}{83}$
3. เชือกเส้นหนึ่งยาว 13 ฟุต ศักแบ่งออก 5 ฟุต อัตราส่วนของความยาวของเชือกที่เหลือต่อความยาวของเชือกทั้งหมดคือข้อใด
 - ก. $5 : 13$
 - ข. $13 : 5$
 - ค. $\frac{8}{13}$
 - ง. $8 : 5$
 - จ. $13 : 8$

4. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12.5 บาทต่อปี ข้อใดเป็นเท็จ

ก. อัตราส่วนของจำนวนดอกเบี้ยต่อเงินฝาก 12.5 : 100

ข. อัตราส่วนของจำนวนเงินฝากต่อจำนวนเวลาที่ฝากเท่ากับ 100 : 1

ค. อัตราส่วนของจำนวนเวลาที่ฝากต่อดอกเบี้ยเท่ากับ 1 : 12.5

ง. อัตราส่วนของจำนวนดอกเบี้ยต่อเงินฝาก 1 : 12.5

จ. อัตราส่วนของจำนวนเงินฝากต่อจำนวนดอกเบี้ยเท่ากับ 1 : 12.5

5. อัตราส่วนที่ปัดเท่ากัน 42 : 28 คือข้อใด

ก. 3 : 2

ข. 14 : 7

ค. 21 : 17

ง. 21 : 28

จ. 42 : 30

6. ข้อใดเป็นจริง

ก. $32 : 22 = 21 : 11$

ข. $30 : 38 = 10 : 19$

ค. $24 : 16 = 30 : 20$

ง. $18 : 36 = 36 : 48$

จ. $50 : 30 = 45 : 21$

7. อัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน 7 : 13 คือข้อใด

ก. $\frac{13}{7}$, $\frac{21}{13}$

ข. $\frac{14}{26}$, $\frac{21}{39}$

ค. $\frac{16}{28}$, $\frac{21}{39}$

ง. $\frac{16}{28}$, $\frac{28}{39}$

จ. $\frac{21}{39}$, $\frac{28}{52}$

8. ข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{1}{3} = \frac{3}{5} = \frac{5}{7}$

ข. $\frac{1}{4} = \frac{3}{8} = \frac{5}{20}$

ค. $\frac{2}{5} = \frac{10}{15} = \frac{15}{30}$

ง. $\frac{2}{6} = \frac{8}{24} = \frac{12}{36}$

จ. $\frac{3}{4} = \frac{9}{13} = \frac{18}{26}$

9. อ้อยมีเงิน 250 บาท เล็กมีเงิน 350 บาท อัตราส่วนของจำนวนเงินของเล็กต่อจำนวนเงินของอ้อย คือข้อใด

ก. 3 : 5

ข. 5 : 3

ค. 5 : 7

ง. 7 : 3

จ. 7 : 5

10. ถ้า $\frac{7}{9} = \frac{28}{36}$ แล้ว ข้อใดเป็นจริง

ก. $36 - 7 = 28 - 9$

ข. $7 \times 36 = 9 \times 28$

ค. $\frac{7}{9} = \frac{28 - 7}{36 - 9}$

ง. $\frac{7}{9} = \frac{28 \times 7}{36 \times 9}$

จ. $\frac{7 \times 7}{9 \times 9} = \frac{28}{36}$

11. ข้อใดเป็นจริง

- ก. $32 : 8 = 6 : 2$
- ข. $3 : 7 \neq 21 : 35$
- ค. $6 : 16 \neq 18 : 40$
- ง. $9 : 25 = 27 : 55$
- จ. $15 : 27 = 30 : 47$

12. อัตราส่วนการผสมเหล็กทองแดงทองคำเงิน เท่ากับ $3 : 1 : 5 : 11$

ข้อใดเป็นจริง

- ก. อัตราส่วนของเงินทองแดงเท่ากับ $3 : 21$
- ข. อัตราส่วนของทองคำเหล็กเท่ากับ $5 : 3$
- ค. อัตราส่วนของเงินทองคำเท่ากับ $5 : 11$
- ง. อัตราส่วนของเหล็กทองแดงเท่ากับ $11 : 3$
- จ. อัตราส่วนของทองแดงทองคำเท่ากับ $1 : 5$

13. กล่องใบหนึ่งมีความยาว 10 ซม. ความสูง 7 ซม. ความกว้าง 5 ซม. พื้นที่ด้านล่างของกล่องเท่ากับ 50 ตร.ซม. อัตราส่วนในข้อใดเป็นจริง

- ก. อัตราส่วนความสูงต่อความยาวต่อความกว้าง เท่ากับ $10 : 7 : 5$
- ข. อัตราส่วนความสูงต่อความยาวต่อพื้นที่ด้านล่าง เท่ากับ $5 : 10 : 50$
- ค. อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างต่อพื้นที่ด้านล่าง เท่ากับ $10 : 5 : 50$
- ง. อัตราส่วนความสูงต่อความกว้างต่อพื้นที่ด้านล่าง เท่ากับ $7 : 10 : 50$
- จ. อัตราส่วนพื้นที่ด้านล่างต่อความกว้างต่อความสูง เท่ากับ $50 : 7 : 10$

14. ส่วนผสมการทำขนมชนิดหนึ่งคือแป้งมันค่อน้ำตาลต่อแป้งสาลีต่อผงฟู เท่ากับ

$3 : 5 : 7 : 1$ จากอัตราส่วนนี้ข้อใดเป็นจริง

- ก. ถ้าใส่แป้งสาลี 14 ถ้วย ส่วนผสมทั้งหมด 32 ถ้วย
- ข. ถ้าใส่แป้งมัน 3 ถ้วย น้ำตาล 7 ถ้วย ผงฟู 1 ถ้วย

- ค. ถ้าใส่น้ำตาล 15 ถ้วยแป้งมัน 6 ถ้วย ผงฟู 3 ถ้วย
 ง. ถ้าส่วนผสมทั้งหมด 16 ถ้วย แป้งมัน 7 ถ้วย แป้งสาลี 3 ถ้วย
 จ. ถ้าแป้งสาลี 7 ถ้วย ผงฟู 1 ถ้วย น้ำตาล 3 ถ้วย

15. $\frac{a}{19} = \frac{52}{76}$, a มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. 13
 ข. 14
 ค. 15
 ง. 16
 จ. 17

16. $\frac{12}{x} = \frac{84}{56}$, x มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. 6
 ข. 7
 ค. 8
 ง. 9
 จ. 10

17. ตัวเลขใน คือข้อใด จึงจะทำให้อัตราส่วนเท่ากับ $18 : 54 = \quad : 9$

- ก. 3
 ข. 4
 ค. 6
 ง. 8
 จ. 9

18. ถ้า $x = 3$ ประโยคใดเป็นจริง

ก. $7 : x = 14 : 20$

ข. $5 : 3 = 15 : x$

ค. $x : 5 = 21 : 30$

ง. $x : 4 = 3x : 9$

จ. $6 : x = 36 : 18$

19. ถ้า $a = 112$ ข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{a}{32} = \frac{14}{4}$

ข. $\frac{16}{3} = \frac{a}{14}$

ค. $\frac{20}{a} = \frac{5}{24}$

ง. $\frac{9}{57} = \frac{27}{a}$

จ. $\frac{122}{12} = \frac{33}{a}$

20. ถ้า $x = 3$ ข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{x}{63} = \frac{1}{27}$

ข. $\frac{72}{x} = \frac{24}{1}$

ค. $\frac{9}{57} = \frac{x}{27}$

ง. $\frac{122}{12} = \frac{33}{x}$

จ. $\frac{x}{72} = \frac{33}{122}$

21. ข้อใดเป็นจริง

ก. $\frac{13}{25} = \frac{26}{50} = 76\%$

ข. $\frac{39}{40} = \frac{78}{80} = 78\%$

ค. $\frac{47}{50} = \frac{94}{100} = 94 \%$

ง. $\frac{56}{80} = \frac{76}{100} = 76 \%$

จ. $\frac{64}{90} = \frac{74}{100} = 74 \%$

22. $\frac{7}{25}$ เปลี่ยนให้อยู่ในรูปร้อยละคือข้อใด

ก. 7 %

ข. 14 %

ค. 28 %

ง. 49 %

จ. 75 %

23. $\frac{267}{300}$ เปลี่ยนให้อยู่ในรูปร้อยละคือข้อใด

ก. 59 %

ข. 67 %

ค. 77 %

ง. 89 %

จ. 134 %

24. 55 % เปลี่ยนให้อยู่ในรูปเศษส่วนคือข้อใด

ก. $\frac{11}{50}$

ข. $\frac{55}{110}$

ค. $\frac{110}{200}$

ง. $\frac{224}{400}$

จ. $\frac{255}{500}$

25. ถ้า $4x + 6 = 5x + 4$ แล้ว 2 มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

26. ถ้า $4(x - 7) + 5 - x = 4$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 7

ข. 9

ค. $\frac{19}{3}$

ง. -7

จ. -9

27. ถ้า $\frac{x}{6} = 15$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{6}{15}$

ข. $\frac{15}{6}$

ค. 9

ง. 80

จ. 90

28. ถ้า $x - \frac{13}{4} = \frac{9}{42}$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก. $\frac{2}{7}$

ข. $\frac{8}{7}$

ค. $\frac{9}{7}$

ง. 7

จ. 9

29. ถ้า $\frac{3}{13} = \frac{5}{8}$ แล้ว x มีค่าเท่าใด

ก. $1\frac{19}{24}$

ข. $1\frac{21}{24}$

ค. $2\frac{17}{24}$

ง. $2\frac{19}{24}$

จ. $2\frac{21}{24}$

30. ถ้า $11 - 5x = 11 - 4x$ แล้ว x มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -2

ข. -1

ค. 0

ง. 1

จ. 2

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจิตวิทยาพัฒนาการวัยรุ่นและวัยละ

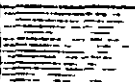
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

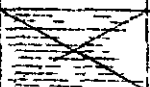
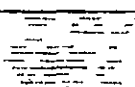
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำถามทั้งหมด 25 ข้อ ให้เวลาทำ 50 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ

2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบใดก็ให้ขีดเส้นหนา ๆ จนเต็มช่องเล็ก ๆ ที่ตรงกับตัวอักษรนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
๐๐					

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้กากบาททับรอยเดิมเสียก่อน ให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยขีดคำตอบใหม่ ตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่ จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
๐๐					

3. ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นไว้ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาทำข้อที่เว้นไว้

4. จงระวังขีดคำตอบให้ตรงกับคำถามเสมอ

5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

1. โลหะผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วย เงินและทอง อัตรา 3 : 5 ถ้าส่วนผสมของเงินเป็น 21 ส่วน จะมีทองอยู่ที่ส่วน

ประโยคสัญลักษณ์ข้อใด คือวิธีการแก้ปัญหที่ถูกต้อง

ก. $\frac{3}{5} = \frac{a}{21}$

ข. $\frac{3}{5} = \frac{21}{a}$

ค. $\frac{3}{21} = \frac{5}{a}$

ง. $\frac{21}{5} = \frac{a}{3}$

จ. $\frac{5}{21} = \frac{3}{a}$

2. อัตราแลกเปลี่ยนเงินเหรียญสิงคโปร์ต่อเงินไทยเป็น 1 : 13 เหรียญสหรัฐต่อเงินไทย เป็น 1 : 26 ถ้ามีเงินเหรียญสิงคโปร์ 200 เหรียญ แลกเหรียญสหรัฐได้เท่าใด ?

ก. 260

ข. 200

ค. 130

ง. 100

จ. 50

3. ผลของการลดโควตาส่งออกคีนุกทำให้อัตราการปิดเหมืองคีนุกในไทยปี 2529 ต่อจำนวนเหมืองคีนุกทั้งหมดเป็น 15 : 28 ถ้าเหมืองคีนุกที่ปิดไป 300 เหมือง จำนวนเหมืองคีนุกทั้งหมดคือข้อใด

ก. 560

ข. 540

ค. 520

ง. 480

จ. 460

4. เด็กสามคนมีเงินคิดเป็นอัตราส่วน $13 : 7 : 3$ ถ้าเด็กกขที่มีเงินน้อยที่สุดมีเงินอยู่ 12 บาท คนที่มีเงินมากที่สุดจะมีเงินเท่าไร ?
ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดคือวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ก. $\frac{3}{7} = \frac{13}{a}$

ข. $\frac{12}{3} = \frac{13}{a}$

ค. $\frac{3}{13} = \frac{a}{12}$

ง. $\frac{3}{13} = \frac{13}{a}$

จ. $\frac{7}{13} = \frac{a}{12}$

5. สวนสัตว์แห่งหนึ่งมีอัตราส่วน นก : กวาง : ลิง : สัตว์อื่น ๆ เป็น $5 : 3 : 4 : 9$
 ถ้าสวนสัตว์แห่งนี้ มีลิง 164 ตัว จะมีสัตว์ทั้งหมดกี่ตัว ?

ก. 820

ข. 840

ค. 861

ง. 882

จ. 902

6. ราคาไก่กับราคาเป็ดเป็น $6 : 5$ เมื่อมีจำนวนเท่ากันมีเป็ดจะไก่อ่างละ 20 ตัว
 ถ้า ขายไก่ได้เงิน 270 บาท จะขายเป็ดได้เงินเท่าไร ?

จากโจทย์มีข้อมูลใดที่ไม่ตองนำมาคิดคำนวณ

ก. ราคาขายไก่

ข. อัตราส่วนราคาเป็ดต่อราคาไก่

ค. จำนวนเป็ดและไก่

ง. จำนวนเป็ดและไก่อังหมด

จ. อัตราส่วนราคาไก่ต่อราคาเป็ด

7. จำนวนส้ม : จำนวนมะม่วง 5 : 8 จำนวนองุ่น : จำนวนมะพร้าว 9 : 11

ถ้ามีมะม่วงอยู่ 16 ผล จะมีองุ่นอยู่กี่ผล

ข้อมูลที่ให้มาไม่เพียงพอต่อการหาคำถามนี้ จึงจะต้องบอกอะไร ?

- ก. จำนวนส้ม
ข. จำนวนมะพร้าว
ค. อัตราส่วนของจำนวนมะม่วงต่อจำนวนส้ม
ง. อัตราส่วนของจำนวนมะม่วงต่อจำนวนองุ่น
จ. อัตราส่วนของจำนวนองุ่นต่อจำนวนมะพร้าว
8. ก. ลงทุน 2 เท่าของ ข. และ ข. ลงทุนเป็น 2 เท่าของ ก. ถ้า ก. ลงทุนมากกว่า ค. 6,000 บาท ข. จะลงทุนกี่บาท ?

- ก. 1,000 บาท
ข. 2,000 บาท
ค. 3,000 บาท
ง. 4,000 บาท
จ. 6,000 บาท

9. บ้านจิตสงหลังหนึ่งราคา a บาท ถ้าซื้อต้องวางเงินดาวน์ b บาท ค่าดาวน์บ้านกี่บาท ?

- ก. $\frac{100}{a \times b}$
ข. $\frac{b}{a \times 100}$
ค. $\frac{a \times b}{100}$
ง. $\frac{a}{b \times 100}$
จ. $\frac{b \times 100}{a}$

10. สถิติผู้มีความเดือดร้อนที่ขอความช่วยเหลือจากสมาคมส่งเสริมสถานภาพสตรี มีอายุตั้งแต่ 0 - 60 ปี เป็นชาวอีสาน 65 % ในปี 2529 เท่ากับ 716 คน อยากทราบว่าผู้ขอความช่วยเหลือทั้งหมดกี่คน
- 1001 คน
 - 1002 คน
 - 1101 คน
 - 1102 คน
 - 1105 คน
11. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย 40 % นอกนั้นเป็นนักเรียนหญิง วันที่มีนักเรียนชายมาโรงเรียน 80 % ของนักเรียนชายทั้งหมด นักเรียนหญิงมาโรงเรียน 80% ของนักเรียนหญิงทั้งหมด ข้อใดเป็นจริง ?
- นักเรียนมาโรงเรียนเท่ากันทั้งชาย, หญิง
 - นักเรียนหญิงมาโรงเรียนมากกว่านักเรียนชาย
 - อัตราจำนวนนักเรียนมาโรงเรียนหญิงเท่ากับจำนวนนักเรียนชาย
 - จำนวนนักเรียนชายมาโรงเรียนมากกว่านักเรียนหญิง
 - จำนวนนักเรียนหญิงเท่ากับจำนวนนักเรียนชาย
12. วัวสองฝูงมีจำนวนเท่ากันถ้าลดวัวจำนวนหนึ่งลง 7 % และเพิ่มวัวฝูงหนึ่งอีก 8 % ก็จะมีวัวต่างกัน 75 ตัว พอดี วัวฝูงนั้นมีกี่ตัว ?
- 500 ตัว
 - 453 ตัว
 - 415 ตัว
 - 318 ตัว
 - 297 ตัว

13. ขายสินค้าอย่างหนึ่งราคา 275 บาท ได้กำไร 10 % ถ้าขายสินค้าในราคา 265 บาท ขายได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร ?

โจทย์ข้อนี้ จะต้องคิดวิธีใดก่อนจึงจะเหมาะสม

- ก. หาทุนของสินค้า
 - ข. เปรียบจากกำไร 10 %
 - ค. หาทุนของสินค้าที่ขายไป 275 บาท โดยเทียบกำไรจากกำไร 10 %
 - ง. เปรียบราคาขายครั้งที่ 2 ลบราคาต้นทุนของสินค้า
 - จ. เปรียบราคาสินค้า 2 ครั้ง ลบกัน
14. พ่อค้าคนหนึ่งขายปีแรกได้กำไร 20 % ปี ถัดมาเอากำไรรวมกับทุนแล้วขายต่อไปปรากฏว่าปีที่ 2 ปี เขาขายขาดทุน 10 % รวม 2 ปี เขายังจะกำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- ประโยคสัญลักษณ์ข้อใดคือวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ก. $\frac{a}{100} = \frac{80}{100}$

ข. $\frac{a}{100} = \frac{90}{100}$

ค. $\frac{a}{100} = \frac{120}{100}$

ง. $\frac{a}{100} = \frac{90}{120}$

จ. $\frac{a}{120} = \frac{90}{100}$

15. ขายมะม่วง 1 ตะลอม กับ 5 ผล เป็นเงิน 200 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 20 บาท เขาขายมะม่วงราคาผลละเท่าไร ?

คำถามข้อนี้ตอบไม่ได้เพราะโจทย์ไม่ได้บอกอะไร ?

- ก. ราคาซื้อ
- ข. ราคาขาย
- ค. ราคาต้นทุน
- ง. จำนวนเงินที่ขาย
- จ. จำนวนมะม่วงในตะลอม

16. ผู้ผลิตสินค้าขายสินค้าได้ราคาส่งละ 220 บาท ได้กำไร 10 % ถ้าต้นทุนการผลิตสูงขึ้นกว่าเดิม 25 % เขาจะต้องขายสินค้าส่งละกี่บาทจึงจะได้กำไร 10 % คงเดิม
- 247
 - 250
 - 275
 - 300
 - 325
17. ถ้าเงินต้นและอัตราดอกเบี้ยคงที่ อยากทราบว่าจำนวนดอกเบี้ยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอะไร ?
- เวลา
 - อัตรา
 - เงินต้น
 - เปอร์เซ็นต์
 - เงินรวม
18. ชายคนหนึ่งฝากเงินในธนาคารได้ดอกเบี้ย 9 % ต่อปี ฝากเงิน 5,000 บาท เป็นเวลา 5 ปี ธนาคารคิดดอกเบี้ยทบต้น เขาได้ดอกเบี้ยในปีที่ 2 กี่บาท
- 450 บาท
 - 490.50 บาท
 - 500 บาท
 - 531 บาท
 - 590.50 บาท
19. นาย ค. ฝากเงินไว้กับธนาคาร 3,000 บาท ได้ดอกเบี้ย 12 % ต่อปี และเขาลงทุนเป็นเงิน 2,000 บาท สิ้นปีเขาได้เงินคืนทั้งหมด 2,260 บาท เขาควรนำเงินไปฝากไว้กับธนาคารหรือลงทุน จึงจะได้ดอกเบี้ยมาก ๆ
- ธนาคาร

- ข. ลงทุน
 ค. ธนาคารหรือลงทุนก็ได้
 ง. ธนาคารหรือลงทุนให้ดอกเบี้ยเท่ากัน
 จ. ผูกไว้ทั้งธนาคารและลงทุนเหมือนเดิม
20. สมหมายฝากเงินไว้กับธนาคาร 4,500 บาท เป็นเวลา 5 ปี ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 11.5 ต่อปี หักภาษีดอกเบี้ย 12 % ในปีแรกเขาต้องชำระภาษีดอกเบี้ยเท่าไร จากโจทย์ข้อมูลใดไม่ตองนำมาใช้ในการคิดคำนวณ
- ก. อัตราดอกเบี้ย
 ข. จำนวนเงินฝาก
 ค. อัตราภาษีดอกเบี้ย
 ง. เวลา
 จ. ต้องใช้คิดคำนวณทั้งหมด
21. ฝากเงินไว้กับธนาคารเท่าใด จึงจะได้ดอกเบี้ยปีละ 2,800 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ย 7 % ต่อปี อัตราภาษี 9 % ต่อปี
- ก. 40,000 บาท
 ข. 31,112 บาท
 ค. 30,000 บาท
 ง. 28,000 บาท
 จ. 17,500 บาท
22. ชำระภาษีคนหนึ่งเงินเดือน ๆ ละ 5,200 บาท มีภรรยาไม่มีรายได้และบุตรเล็ก ๆ 1 คน เขาต้องชำระภาษีเท่าไร จากโจทย์ข้อใดเป็นจริง (อัตราชำระภาษีเท่ากัน)
- ก. รายได้พึงประเมิน - ค่าใช้จ่าย - ค่าลดหย่อนตนเอง, ภรรยา
 ข. รายได้พึงประเมิน - ค่าใช้จ่าย 30 % - ค่าลดหย่อนตนเอง, ภรรยา, บุตร
 ค. รายได้พึงประเมิน x อัตราชำระภาษี

ง. รายได้สุทธิ $\times$ อัตราชำระภาษี

จ. (รายได้พึงประเมิน - ค่าใช้จ่าย 30 % - ค่าลดหย่อนตนเอง) $\times$ อัตราชำระภาษี

23. นางสาวมีเงินเดือน ๆ ละ 6,000 บาท มีบุตรกำลังศึกษา 3 คน บริจาคเงินสมทบสายใจไทย 500 บาท รายได้สุทธิคือข้อใด

ก. 37,400 บาท

ข. 19,400 บาท

ค. 13,400 บาท

ง. 12,900 บาท

จ. 12,060 บาท

24. การชำระภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ถ้าหลักเกณฑ์คงที่ เว้น ค่าใช้จ่าย, ภรรยาไม่มีรายได้ มีบุตรเล็ก 1 คน ไม่มีเงินอื่นใด และอัตราชำระภาษีเท่ากัน จำนวนเงินชำระภาษีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

ก. อัตราชำระภาษี

ข. ค่าใช้จ่าย

ค. รายได้สุทธิ

ง. รายได้พึงประเมิน

จ. การลดหย่อนส่วนตัว

25. หญิงคนหนึ่งมีเงินเดือน ๆ ละ 3,500 บาท โบนัส 2 เดือน ว่างค่าประกันชีวิต เดือนละ 350 บาท ต้องชำระภาษีที่บาทถ้าเธอมีบุตรเล็ก ๆ 1 คน

ก. 1036

ข. 777

ค. 742

ง. 693

จ. 434

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
แบบอนุमान ชนิดเติมคำสั้น ๆ
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
แบบอนุमान ชนิดเลือกตอบ
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
แบบอุปมาน ชนิดเติมคำสั้น ๆ
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์
แบบอุปมาน ชนิดเลือกตอบ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान
ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เวลา 40 นาที

คำสั่ง

1. โจทย์จะกำหนดประโยคหลักอ้างเหตุผลให้ 1 หรือ 2 ประโยค
2. ให้นักเรียนอ่านพิจารณาอย่างละเอียด
3. สรุปคำตอบลงในช่องว่าง โดยใช้แนวประโยคเดิมเป็นหลัก

ตัวอย่าง

- ก. ถ้าแกงวุ้นเร็ว เขาจะเป็นผู้ชนะ
แกงวุ้นเร็ว
สรุปได้ว่า เขาเป็นผู้ชนะ
- ข. ถ้าเขาเมา แล้วเขากลับบ้านไม่ได้
เขากลับบ้านได้
สรุปได้ว่า เขาไม่ได้เมาและพุดจาไม่รู้เรื่อง
- ค. ถ้าฝนตก แล้วน้ำท่วม
น้ำท่วม
สรุปได้ว่า ฝนแน่นอนไม่ได้
- ง. เขากำลังอาบน้ำ หรือไม่ก็ทานข้าว
เขากำลังทานข้าว
สรุปได้ว่า เขาไม่ได้กำลังอาบน้ำอยู่

1. ถ้ายังมีขนาดเท่ากับ เมื่อแล้วจะกินคน
ขณะนี้ยังมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้น
.....
2. ถ้ามีชีเข้าแถวการชงชาติแล้วขณะนี้เวลา 8.00 น.
ขณะนี้เวลา 10.00 น.
.....
3. โรงเรียนอนุกรทิพย์ หรือโรงเรียนประจักษ์ จะต้องได้เหรียญทองในการแข่งขันฟุตบอล
อย่างน้อยหนึ่งโรงเรียนเป็นประจำ ในปีนี้เมื่อการแข่งขันสิ้นสุดลง
โรงเรียนอนุกรทิพย์ไปได้เหรียญทอง ดังนั้น
.....
4. ถ้ามีการแข่งขันแล้วต้องมีการแพ้ชนะ
ถ้ามีการแพ้ชนะแล้วต้องมีการพนัน ดังนั้น
.....
5. ถ้าแมวบินได้แล้วจะบินได้เร็วกว่านก
ถ้าแมวว่ายน้ำได้แล้วจะว่ายน้ำได้เร็วกว่าปลา ดังนั้น
.....
6. ถ้าเด็กชายเล็กป่วยเขาจะขาดเรียน
ถ้าเด็กชายเล็กไม่มาโรงเรียนแล้วเขาจะสอบตก ดังนั้น
.....
7. ถ้าคนบินไม่ได้แล้วปลาว่ายน้ำไม่ได้
ถ้าคนเดินไม่ได้แล้วปลาว่ายน้ำได้ ดังนั้น
.....
8. สุนัขสูงกว่าลักษณะ
ลักษณะสูงกว่าฉันทนา ดังนั้น
.....

9. ต้นหญ้ามีประโยชน์มากกว่าต้นตาล
ต้นตาลมีประโยชน์มากกว่าต้นอ้อ ดังนั้น
.....
10. ถ้ามีเมฆมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
ถ้าไม่มีป่าไม้แล้วทำให้ฝนไม่ตกชุก ดังนั้น
.....
11. ถาดั้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วฉันอาจเป็นนักบาสเกตบอล
ถาดั้นเป็นนักบาสเกตบอลแล้วฉันจะเป็นนักวอลเลย์บอล ดังนั้น
.....
12. ถาด้อยกินข้าวแกงบวชดื่มกินราคะหน้า
ถาดิวไม่กินผักไทยแล้วดื่มไม่กินราคะหน้า ดังนั้น
.....
13. เราอาจจะเดินทางกลับบ้าน หรือจะเดินทางท่องเที่ยว
เราจะไม่เดินทางไปท่องเที่ยว ดังนั้น
.....
14. นกทุกตัวมีปีก
ไก่ทุกตัวเป็นสัตว์ปีก ดังนั้น
.....
15. ข้าราชการบางคนเป็นคนดี
บุคคลที่เป็นคนดีมีถิ่นเคารพนับถือ ดังนั้น
.....
16. คนบางคนไม่กินปลา
ปลาบางชนิดเป็นอาหารที่อร่อยมาก ดังนั้น
.....

17. สสารทุกชนิดขยายตัว เมื่อได้รับความร้อน
 ยางเป็นสสาร ดังนั้น

18. นักเรียนทุกคนเป็นกบฏ
 คนที่ทุกคนไปศึกษาเสพติด ดังนั้น

19. ไม่มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตัวใดหนักน้อยกว่า 10 กิโลกรัม
 กวางเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตัวหนึ่ง
 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดังนั้น

20. ทุกคนในโรงเรียนนี้รู้จักสุขภาพ
 เด็กชายยกโรงเรียนนี้รู้จักสุขภาพ ดังนั้น

21. คนอยู่ในกรุงเทพมหานครบางคนเป็นคนอดทน
 ผู้ชายทุกคนบนรถเบิ้ลคันนี้อาศัยอยู่ในกรุงเทพฯ ดังนั้น

22. ป่าไม้ต้นน้ำลำธารทุกแห่งถูกทำลาย
 เขาใหญ่เป็นป่าต้นน้ำลำธารของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น

23. เสื้อทุกตัวเป็นสัตว์ที่กินเนื้อ
 สัตว์บางตัวเป็นเสื้อ ดังนั้น

24. คนขาวทุกคนต้องการบุญเพื่อความเจริญงอกงาม
 คนขาวที่เจริญงอกงามให้ผลผลิตสูง ดังนั้น

25. ไปมีสุนัขตัวใดเป็นสัตว์สี่เท้า
สัตว์สี่เท้าทุกตัวกินนมเป็นอาหาร ดังนั้น
.....
26. ถ้าฉันสอบได้ที่ 1 แล้ว ฉันจะชื่อนาฬิกาหรือรถยนต์ อย่างใดอย่างหนึ่ง
ฉันไม่ได้ชื่อไปว่าจะชื่อนาฬิกาหรือรถยนต์ ดังนั้น
.....
27. ถ้าคนไปค่ายจะต้องมีคนเต็มโลก
ถ้าคนเต็มโลกแล้วจะไม่ปีนต้นไม้ ดังนั้น
.....
28. มีคนบางคนที่ว่ายน้ำได้
อ้อมก็เป็นคนหนึ่ง ดังนั้น
.....
29. ไม่มีผู้ชายคนใดที่ไปชอบกีฬา
ชอบไปชอบกีฬา ดังนั้น
.....
30. ไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในห้องสมุด
น้อยอยู่ในห้องสมุด ดังนั้น
.....

แบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอนุमान

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำตอบทั้งหมท 30 ข้อ เวลา 40 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนอ่านประโยคอ้างที่ให้มาอย่างละเอียด ตัวเลือกที่ถูกที่สุดต้องได้มาจากประโยคอ้างที่กำหนดให้ เลือกคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง หรือ จ

ตัวอย่าง

๐. ถ้านายคำคี่มนมหรือคี่มน้ำชาแล้ว นายแดงคี่บกาแพ
ถ้านายคำคี่บน้ำชา คั้งนั้น
 - ก. นายแดงคี่มนกาแพ
 - ข. นายแดงไมคี่มนกาแพ
 - ค. นายแดงคี่มน้ำชา
 - ง. นายแดงคี่มนม
 - จ. สรุบแน่นอนไมได้

คำตอบที่ถูกที่สุด ข้อ ก. นายแดงคี่มนกาแพ

1. ถ้าบุงมีขนาดเท่ากับเสือแล้วบุงจะกินคน
ขณะนี้บุงมีขนาดใหญ่'มาก ดังนั้น
 - ก. บุงจะกินคนหมด
 - ข. บุงมีขนาดใหญ่'มาก บุงจะกินคน
 - ก. บุงมีขนาดใหญ่'มาก
 - ง. บุงมีขนาดใหญ่'เท่ากับเสือ
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
2. ถ้ามีพิธีเข้าแถวเคารพธงชาติแล้ว เวลา 8.00 น.
ขณะนี้เวลา 10.00 น. ดังนั้น
 - ก. พิธีเข้าแถวเคารพธงชาติเสร็จแล้ว
 - ข. ไม่มีพิธีเข้าแถวเคารพธงชาติ
 - ก. กำลังพิธีเข้าแถวเคารพธงชาติ
 - ง. นาฬิกาคนเดินไม่ตรง
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
3. โรงเรียนอนุกรพิทย์ หรือโรงเรียนประจักษ์ จะก่อตั้งได้เหรียญทองในการแข่งขันฟุตบอล
อย่างน้อยหนึ่งโรงเรียนเป็นประจำ ในปีนี้เมื่อการแข่งขันสิ้นสุดลง
โรงเรียนอนุกรพิทย์ ไม่ได้เหรียญทอง ดังนั้น
 - ก. โรงเรียนอนุกรพิทย์ ไม่เก่งฟุตบอล
 - ข. โรงเรียนประจักษ์ เก่งฟุตบอล
 - ค. โรงเรียนประจักษ์ ได้ครองเหรียญทอง
 - ง. ทั้งสองโรงเรียนไม่ได้เหรียญทอง
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

4. ถ้ามีการแข่งขันแล้วต้องมีการแพ้ชนะ
ถ้ามีการแพ้ชนะแล้วต้องมีการพนัน ดังนั้น
- ก. ถ้ามีการแข่งขันแล้วมีการแพ้ชนะ
 - ข. ถ้ามีการแข่งขันแล้วต้องมีการพนัน
 - ค. ถ้ามีการพนันแล้วต้องมีการแพ้ชนะ
 - ง. ถ้ามีการพนันแล้วต้องมีการแข่งขัน
 - จ. สรุปแน่นอนไปได้
5. ถ้าแมวบินได้แล้วจะบินได้เร็วกว่านก
ถ้าแมวว่ายน้ำได้แล้วแมวจะว่ายน้ำได้เร็วกว่าปลา ดังนั้น
- ก. แมวบินไม่ได้
 - ข. นกบินได้
 - ค. แมวว่ายน้ำไม่ได้
 - ง. แมวเก่งกว่านกจะปลา
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
6. ถ้าเด็กชายเล็กป่วยเขาจะขาดเรียน
ถ้าเด็กชายเล็กไม่มาโรงเรียนแล้วเขาจะสอบตก ดังนั้น
- ก. เขาสอบตก
 - ข. เขาป่วย เขาจึงขาดโรงเรียน
 - ค. ถ้าเด็กชายเล็กป่วยแล้วเขาจะสอบตก
 - ง. ถ้าเด็กชายเล็กสอบตกแล้วเขาจะป่วย
 - จ. สรุปแน่นอนไปได้

7. ด้านภินโนได้กล่าวว่าย่น้ำไม่ได้
 ด้านภินโนได้กล่าวว่าย่น้ำได้ ดังนั้น
- ด้านภินโนได้กล่าวว่าย่น้ำได้
 - ด้านภินโนได้กล่าวว่าย่น้ำไม่ได้
 - ด้านภินโนได้กล่าวว่าย่น้ำไม่ได้
 - ด้านภินโนได้กล่าวว่าย่น้ำไม่ได้
 - สรุปแน่นอนไม่ได้
8. สุระสูงกว่าภิกขุ
 ภิกขุสูงกว่าภิกขุ ดังนั้น
- สุระสูงกว่าภิกขุ
 - สุระสูงกว่าภิกขุ
 - ภิกขุสูงกว่าภิกขุ
 - ภิกขุสูงกว่าภิกขุ
 - สรุปแน่นอนไม่ได้
9. คนที่มีประโยชน์มากกว่าคนตาบอด
 คนตาบอดมีประโยชน์มากกว่าคนตาบอด ดังนั้น
- คนที่มีประโยชน์
 - คนที่มีประโยชน์มากกว่าคนตาบอด
 - คนที่มีประโยชน์มากกว่าคนตาบอด
 - คนที่มีประโยชน์มากกว่าคนตาบอด
 - สรุปแน่นอนไม่ได้

10. ถ้ามีเมฆมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
ถ้าไม่มีป่าไม้แล้วทำให้ฝนไม่ตกชุก ดังนั้น
- ก. ถ้ามีเมฆมากแล้วฝนตกชุก
 - ข. ถ้ามีเมฆมากแล้วมีป่าไม้มาก
 - ค. ถ้าฝนตกชุกแล้วมีป่าไม้มาก
 - ง. ถ้าฝนไม่ตกชุกแล้วเมฆไม่มาก
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
11. ถัดขึ้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วฉันอาจเป็นนักบวชเพศชาย
ถ้าฉันเป็นนักบวชเพศชายแล้วฉันจะเป็นนักบวชเลยบวช ดังนั้น
- ก. ถัดขึ้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วฉันจะเป็นนักบวช
 - ข. ถัดขึ้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วฉันจะเป็นนักบวชเลยบวช
 - ค. ถัดขึ้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วฉันจะเป็นนักบวชเลยบวชและฉันจะเป็นนักบวชเลยบวช
 - ง. ถัดขึ้นสูง 160 เซนติเมตร แล้วฉันอาจเป็นนักบวชเลยบวช
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
12. ถ้าอวยกับข้าวแกงแล้วดื่มกินราคะหน้า
ถ้าอวยกับข้าวแกงแล้วดื่มกินราคะหน้า ดังนั้น
- ก. ถ้าอวยกับข้าวแกงแล้วดื่มกินราคะหน้า
 - ข. ถ้าอวยกับข้าวแกงแล้วอวยกับข้าวแกง
 - ค. ถ้าดื่มกินราคะหน้าแล้วอวยกับข้าวแกง
 - ง. ถ้าอวยกับข้าวแกงแล้วอวยกับข้าวแกง
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

13. เรวดีจะเดินทางกลับบ้าน หรือจะเดินทางทองเที่ยว
เรวดีไปเดินทางไปทองเที่ยว ดังนั้น
- ก. เรวดีจะเดินทางกลับบ้าน
 - ข. เรวดีจะไม่เดินทางไปทองเที่ยว
 - ค. เรวดีเดินทางไปทองเที่ยว
 - ง. เรวดีไปเดินทางกลับบ้าน
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
14. นกทุกตัวมีปีก
ไก่ทุกตัวเป็นสัตว์ที่มีปีก ดังนั้น
- ก. ไก่ทุกตัวเป็นนก
 - ข. นกทุกตัวเป็นไก่
 - ค. สัตว์ที่มีปีกทุกตัว เป็นนกและไก่
 - ง. นกและไก่ทุกตัว เป็นสัตว์ที่มีปีก
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
15. ข้าราชการบางคนเป็นคนดี
บุคคลที่เป็นคนดีมีคนเคารพนับถือ ดังนั้น
- ก. ข้าราชการที่คนเคารพนับถือ
 - ข. ข้าราชการบางคน เป็นคนดี
 - ค. ข้าราชการบางคน เป็นคนดีมีคนเคารพนับถือ
 - ง. ข้าราชการบางคนมีคนเคารพนับถือ
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

16. คนบางกนไม่กินปลา

ปลาวางชนิกเป็นอาหารที่อร่อยมาก ดังนั้น

ก. กนบางคนไม่กินปลาที่อร่อยมาก

ข. กนบางกนไม่กินปลาวางชนิกที่อร่อยมาก

ค. กนบางกนไม่กินปลา

ง. กนไม่กินปลาที่อร่อยมาก

จ. สรุปแน่นอนไปได้

17. สสารบางชนิดขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน

บางเป็นสสาร ดังนั้น

ก. สสารบางชนิดคือยาง

ข. สสารขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนเช่นยาง

ค. ยางบางชนิดขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน

ง. ยางขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน

จ. สรุปแน่นอนไปได้

18. นักเรียนทุกคนเป็นคณบดี

คณบดีทุกคนไม่เสพยาเสพติด ดังนั้น

ก. กนคณบดีทุกคนไม่เสพยาเสพติด

ข. นักเรียนทุกคนเสพยาเสพติด

ค. นักเรียนทุกคนไม่เสพยาเสพติด

ง. นักเรียนบางคนไม่เสพยาเสพติด

จ. สรุปแน่นอนไปได้

19. ไม่มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตัวใดหนักน้อยกว่า 10 กิโลกรัม

กลายเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดหนึ่ง

สัตว์เคี้ยวเอื้องทุกชนิดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดังนั้น

ก. กลายเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ข. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือ กลายเป็น

ก. ไม่มีสัตว์เคี้ยวเอื้องตัวใดหนักน้อยกว่า 10 กิโลกรัม

ง. ไม่มีกลายเป็นตัวใดหนักน้อยกว่า 10 กิโลกรัม

จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

20. ทุกคนในโรงเรียนนี้รู้จักสุภาพ

เด็กชายยศไปรู้จักสุภาพ ดังนั้น

ก. เด็กชายยศไม่อยู่ในโรงเรียนนี้

ข. เด็กชายยศโง่

ก. เด็กชายยศรู้จักสุภาพ

ง. สุภาพไม่มีชื่อเสียงนัก

จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

21. คนอยู่ในกรุง เทพมหานครบางคนเป็นคนนอกทุน

ผู้ชายทุกคนบนรถเมล์คันนี้อาศัยอยู่ในกรุง เทพฯ ดังนั้น

ก. คนที่อยู่ในกรุง เทพมหานครใช้รถเมล์

ข. ผู้ชายบางกบนรถเมล์คันนี้อาศัยอยู่ในกรุง เทพฯ

ก. ผู้ชายบางกบนรถเมล์คันนี้ เป็นคนนอกทุน

ง. ผู้ชายทุกคนบนรถเมล์คันนี้ เป็นคนนอกทุน

จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

Handwritten signature and scribbles

22. ป้าไมทนนำลำธารทุกแห่งถูกทำลาย
 เขาใหญ่เป็นป่าต้นน้ำลำธารของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น
- ก. เขาใหญ่ถูกทำลาย
 - ข. ป่าต้นน้ำลำธารของภาคตะวันออกเฉียงเหนือถูกทำลาย
 - ค. ป้าไมทนนำลำธารของภาคตะวันออกเฉียงเหนือถูกทำลาย
 - ง. เขาใหญ่คือป่าต้นน้ำลำธาร
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
23. เสือทุกตัวเป็นสัตว์กินเนื้อ
 สัตว์บางตัวเป็นเสือ ดังนั้น
- ก. เสือบางตัวเป็นสัตว์
 - ข. เสือทุกตัวเป็นสัตว์
 - ค. สัตว์บางตัวเป็นสัตว์กินเนื้อ
 - ง. สัตว์ทุกตัวเป็นสัตว์กินเนื้อ
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
24. คนขาวทุกคนต้องการบุญเพื่อความเจริญงอกงาม
 คนขาวที่เจริญงอกงามให้ผลผลิตสูง ดังนั้น
- ก. คนขาวทุกคนต้องการบุญ
 - ข. คนขาวทุกคนต้องการบุญเพื่อให้ผลผลิตสูง
 - ค. คนขาวให้ผลผลิตสูงมีความเจริญงอกงาม
 - ง. คนขาวบางคนต้องการบุญเพื่อให้ผลผลิตสูง
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

25. ไม่มีสุนัขตัวใด เป็นสัตว์สี่เท้า
 สัตว์สี่เท้าทุกตัวกินนมเป็นอาหาร ดังนั้น
- ก. ไม่มีสุนัขตัวใดกินนมเป็นอาหาร
 - ข. สุนัขทุกตัวกินนมเป็นอาหาร
 - ค. สุนัขทุกตัว เป็นสัตว์สี่เท้า
 - ง. ไม่มีสัตว์สี่เท้าตัวใดกินนมเป็นอาหาร
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
26. ถ้าฉันสอบได้ที่ 1 แล้ว ฉันจะซื้อนาฬิกาหรือ
 รถยนต์อย่างน้อยหนึ่งอย่าง
 ฉันไม่ได้ซื้อไม่ว่าจะเป็นนาฬิกาหรือรถยนต์ ดังนั้น
- ก. ฉันสอบได้ที่ 2
 - ข. ฉันสอบไม่ได้ที่ 1
 - ค. ฉันสอบได้ที่ 1 แต่ไม่มีเงินซื้อ
 - ง. ฉันสอบตกจึงไม่ได้ซื้อ
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
27. ถ้าคนไม่ตายจะต้องมีคนที่เต็มโลก
 ถ้าคนเต็มโลกแล้วจะไม่มีคนพิช ดังนั้น
- ก. ถ้าเต็มโลกแล้วคนไม่ตาย
 - ข. ถ้าคนตายแล้วมีคนพิช
 - ค. ถ้าไม่มีคนพิชแล้วคนไม่ตาย
 - ง. ถ้าคนไม่ตายแล้วจะไม่มีคนพิช
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

28. มีคนบางคนว่าขน้ำไม่ได้
 ล้อมก็เป็นคนคนหนึ่ง ดังนั้น
 ก. ล้อมว่าขน้ำไม่ได้
 ข. ล้อมว่าขน้ำได้
 ค. ล้อมไม่ชอบว่าขน้ำ
 ง. ล้อมกลัวขน้ำตาย
 จ. สรุปล้วนคนไม่ได้
29. ไม่มีผู้ชายคนใดที่ไม่ชอบกีฬา
 คอยไม่ชอบกีฬา ดังนั้น
 ก. คอยเป็นผู้ชาย
 ข. คอยไม่เป็นผู้ชาย
 ค. คอยเป็นกะเพย
 ง. คอยเป็นผู้ชายแต่ไม่ชอบกีฬา
 จ. สรุปล้วนคนไม่ได้
30. ไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในห้องสมุด
 น้อยอยู่ในห้องสมุด ดังนั้น
 ก. น้อยเป็นนักเรียน
 ข. น้อยแอบอยู่ในห้องสมุด
 ค. น้อยไม่ใช่นักเรียน
 ง. น้อยเป็นครู
 จ. สรุปล้วนคนไม่ได้

แบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ให้คำตอบทั้งหมด 30 ข้อ เวลา 40 นาที นักเรียนควรรีบทำให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบอัตนัยชนิดเติมคำสั้น ๆ ให้นักเรียนอ่านคำถามหรือประโยคที่ให้มาอย่างละเอียด แล้วเขียนสรุปลงในช่องว่างที่กำหนดให้ โดยข้อสรุปที่ได้จะต้องครอบคลุมประโยคที่ให้มาทั้งหมด

ตัวอย่าง

- ก. ถ้าฝนตกแล้ว รถติด
ถ้าเปิดเทอมแล้ว รถติด
ถ้าน้ำท่วมแล้ว รถติด
สรุปได้ว่า ถ้าฝนตก หรือ เปิดเทอม หรือ น้ำท่วม แล้ว รถติด
- ข. ฉันถูกแม่ตีกันทุกครั้งที่ฉันเจ็บมาก
วันนี้ฉันนั่งกางเกงหนังซ้อนข้างในอีกชั้นก่อนถูกตี
ฉันไม่เจ็บแต่มีอาการคัน
สรุปได้ว่า อาการคันเกิดจาก กางเกงหนัง

1. วัว ควาย ม้า ลา เป็นสัตว์สี่เท้า
 วัว ควาย ม้า ลา เป็นสัตว์ที่ใช้งานได้
 สรุปได้ว่า
2. ออกใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 พกใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 นกใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 สรุปได้ว่า
3. ถ้ามีป่าไม้มากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 ถ้ามีเมฆมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 ถ้ามีไอน้ำมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 สรุปได้ว่า
4. คนไทยมีความโอบอ้อมอารี
 คนไทยยิ้มแย้มแจ่มใส
 คนไทยชอบสนุก
 คนไทยมีความเมตตาากรุณา
 สรุปได้ว่า
5. ในระหว่างทางที่เดินกลับบ้าน ต๋อยเดินสวนทางกับคนหลายคน ต๋อยถามคนที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ได้คำตอบเหมือนกันว่า กำลังจะไปดูวงดนตรี กบอื่น ๆ ที่เดินผ่านไป
 ต๋อยไม่ได้ถาม
 ถ้าท่านเป็นต๋อยจะคิดว่าคนที่เดินทางอื่น ๆ ไปไหนกัน
 สรุปได้ว่า
6. ถ้าอ้อยกินข้าวแกงแล้วดื่มกินผักไทย
 ถ้าอ้วกกินราดหน้าแล้วดื่มกินผักไทย
 ถ้าอ้อยกินกวยจั๊บแล้วดื่มกินผักไทย
 สรุปได้ว่า

7. กบ ก้อย และกุ่ม ไปทัศนารายทะเล เมื่อกลับจากทัศนารทั้งสามคนท้องเสีย แพทย์ถามอาการ ปรากฏว่า
 กบ กินผักไทย ไส้กรอก มะม่วง และฝรั่งคอง
 ก้อย กินมะขาม ไส้กรอก ส้มตำ มะม่วง
 กุ่ม กินข้าวผัด มะขาม ไส้กรอก ส้มตำ
 ดังนั้นอาการท้องเสียเกิดจากการกินอาหารชนิดใด
 สรุปได้ว่า
8. มีมังคุดในกระจาก 100 ผล หยิบมาชิม 2 ผล ปรากฏว่าหวานทั้ง 2 ผล
 ท่านคิดว่ามังคุดในกระจากนี้เป็นอย่างไร

9. วันหนึ่งน้อยและอ้อยไปงานวันเกิดเพื่อน
 น้อยรับประทานข้าว แกงไก่ ยำหอยแครง ยาปลาหมึก และแตงโม
 อ้อยรับประทานข้าว แกงไก่ แตงโม และยำหอยแครง
 รุ่งเช้าอ้อยไปหาน้อยที่บ้าน ปรากฏว่าน้อยมีอาการท้องเสีย ดังนั้นอาหารที่ทำให้
 น้อยท้องเสียควรจะเป็นอะไร

10. บุญชัย และนิทรา เป็นเพื่อนที่เรียนห้องเดียวกัน ซึ่งเก่งสอ ๆ กัน ชัยันเหมือนกัน
 และไปเรียนพิเศษกับครูคนเดียว พอสัปดาห์ต่อมาปรากฏว่านิทราได้เกรด 4
 ในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น

11. นางและภา เป็นเพื่อนร่วมชั้นกัน
 นางเป็นคนขี้เกียจ เกียจคร้าน และไม่ชอบครู จึงหนีโรงเรียนบ่อย ๆ
 ภา เป็นคนขี้เกียจ และเกียจคร้าน แต่ไม่หนีเรียน
 ดังนั้นสาเหตุของการหนีเรียนของนาง คือ

16. ในปี พ.ศ. 2519

ฝนตกชุก ระบายน้ำไม่ทัน น้ำทะเลหนุน ถู้น้ำหลาก ทำให้น้ำท่วมกรุงเทพฯ

ในปี พ.ศ. 2529

ฝนตกชุกมาก ระบายน้ำไม่ทัน น้ำทะเลหนุน ถู้น้ำหลาก ทำให้น้ำท่วมกรุงเทพฯ

ดังนั้น สาเหตุที่ทำให้น้ำท่วม คือ

.....

17. ในปี พ.ศ. 2525

เกิดน้ำท่วมภาคกลาง สาเหตุ ฝนตกชุก ถู้น้ำหลาก น้ำทะเลหนุน ที่ลุ่ม

ในปี พ.ศ. 2526

เกิดน้ำท่วมภาคกลาง สาเหตุ ฝนตกชุก ระบายน้ำไม่ทัน น้ำป่ามาก น้ำในดินมาก

สาเหตุที่ทำให้น้ำท่วมคือ

.....

18. นาย ก สังเกตเห็นว่าเมื่อเกิดฟ้าร้อง แล้วจะมีฟ้าแลบตามมา

นาย ข สังเกตเห็นว่าเมื่อเกิดฟ้าร้อง แล้วจะมีฟ้าแลบตามมา

นาย ก เห็นมากกว่า 20 ครั้ง

นาย ข เห็นมากกว่า 30 ครั้ง

ดังนั้น

.....

19. ก และ ข เป็นนักเรียนเหมือนกัน

ก เรียนหนังสือเก่ง

ก ชอบทำกิจกรรมของโรงเรียน สมองดี อ่านหนังสือเวลากลับบ้าน อังใจฟังเมื่อครูสอน

ข เรียนหนังสือเก่ง

ข สมองดี เรียนพิเศษตอนเย็น อ่านหนังสือทุกวัน ตั้งใจฟังเมื่อครูสอน

อะไรคือสาเหตุของการเรียนเก่ง

.....

20. กก และ ทก เป็นเพื่อนกัน
 กก เล่นกีฬาเก่ง พุดเก่ง เรียนหนังสือเก่งทำงานบ้านทุกวัน
 ทก เล่นกีฬาเก่ง พุดเก่ง เรียนหนังสือเก่ง ทำงานบ้านทุกวัน ช่วยงานโรงเรียน
 นายทก มีเพื่อนมากกว่านาย กก สาเหตุเพราะ

21. นักเรียนที่ดี คือ ตั้งใจเรียน ส่งการบ้าน ทำงานตามที่ครูสั่ง สนใจศึกษาหาความรู้ (สนใจเป็นนักเรียนที่ดี ก็นั้น
)
22. ในงานเลี้ยงแบบกันเองแห่งหนึ่ง มีคนรับประทานอาหาร 4 คน เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้วร้องขึ้น มีคน 3 คน ท้องร้อง แต่ละคนรับประทานอาหารต่าง ๆ ดังนี้
 คนที่ 1 เลือกรับประทานอาหาร ไก่ย่าง ข้าว เนื้อ ขนมอบัง และสลัด
 คนที่ 2 เลือกรับประทานอาหาร ไก่ย่าง ลาบเนื้อ ผักคอง ผลไม้
 คนที่ 3 เลือกรับประทานอาหาร ไก่ย่าง แกงจืด ไข่เค็ม ถั่วต้ม
 คนที่ 4 เลือกรับประทานอาหาร สลัด ผักคอง เนื้ออบ
 ปรากฏว่าคนที่ 1, 2, 3 เป็นอาการท้องร้อง ดังนั้นอาการท้องร้องควรเป็นอาการอะไร

23. ฉันขับรถด้วยตัวเองเป็นประจำ ชอบแข่งในที่คับขัน ขับด้วยความเร็วปกติ รู้กฎจราจรดี
 นาย ค ขับรถด้วยตัวเองเป็นประจำ ชอบแข่งในที่คับขัน ขับด้วยความเร็วปกติ
 รู้กฎจราจรดี มีมารยาทในการขับรถดี
 นาย ง ขับรถด้วยตัวเองเป็นประจำ ขับด้วยความเร็วปกติ รู้กฎจราจร มีมารยาท
 ในการขับขี่ดี ฉันและนาย ค เคยเกิดอุบัติเหตุรถชน สาเหตุเพราะ

24. ฉันกินยาแก้ปวด 1 เม็ด ปวดก็ระหาย ฉันกินยาแก้ปวด 2 เม็ด ปวดก็ระหาย
 ฉันกินยาแก้ปวด 3 เม็ด ปวดก็ระหาย ฉันกินยาแก้ปวด 30 เม็ด ฉันตาย
 ฉันตายเพราะ

25. ถ้าฝนตกน้ำท่วมบ้านฉันเป็นประจำ
เมื่อวานนี้ฝนตกหนัก
พ่อฉันทำห่อ ะบายน้ำใหม่ น้ำไม่ท่วมบ้านฉัน
เพื่อนบ้านของฉันคนที่ขึ้นสูง น้ำไม่ท่วม
สาเหตุที่น้ำไม่ท่วมเพราะ
.....
26. นายแดงรับประทานอาหาร 3 มื้อ มีรายการอาหารดังนี้
มื้อที่ 1 มีข้าว ยำหอยแครง แกงไก่ ส้มตำ
มื้อที่ 2 มีข้าว แกงส้ม ส้มตำ ทอดมัน
มื้อที่ 3 มีข้าวผัด ทอดมัน ยำหอยแครง ส้มตำ
ผลปรากฏว่า นายแดงท้องร่วงอย่างแรง
.....
27. ไฟฟ้ามีประโยชน์ช่วยให้แสงสว่าง ช่วยในการคมนาคม และอื่น ๆ อีกหลายอย่าง
แต่ไฟฟ้าก็เกิดไฟไหม้ ไฟฟ้าช็อตทำให้คนตาย ดังนั้น
.....
28. ทุกวันก่อนมาทำงานฉันกินกาแฟ 1 ถ้วย หลังกินข้าว
วันนี้ฉันกินกาแฟ 2 ถ้วย หลังจากกินข้าว
ฉันมีอาการหัวใจเต้นแรงมาก ต้องไปหาหมอ
ฉันมีอาการเช่นนี้เพราะ
.....
29. ฉันเล่นกีฬาด้วยความสนุกสนานและระมัดระวังทุกวัน
วันนี้ฝนตกสนามแฉะ
ฉันหกล้มแขนหัก
ฉันแขนหักเพราะ
.....

30. ฝ่ายทคน้ำสามารถเก็บน้ำไว้ใช้งานได้ดี
 ฝนตกมากชาวนาดีใจ
 มีน้ำในฝายมากพอสมควรในฤดูแล้งทำให้น้ำใช้
 ฝนตกหนักเมื่อคืนนี้ ฝ่ายทคน้ำพังทลาย
 สาเหตุที่ฝายพังเพราะ

.....

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบอุปมาน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำตอบทั้งหมด 30 ข้อ เวลา 40 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วได้ครบทุกข้อ
2. กำถามทั้งหมดเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนอ่านประโยคอ้างที่ให้อย่างละเอียด แล้วเลือกที่ถูกต้องที่สุดต้องได้มาจากประโยคอ้างที่กำหนดให้ เลือกคำตอบเกี่ยววาก ก, ข, ค, ง หรือ จ

ตัวอย่าง

0. ถ้าฝนตก แล้ว รถติด
ถ้าเปิดเทอม แล้ว รถติด
ถ้าหนาวแล้ว รถติด
สรุปได้ว่า
ก. ถ้าฝนตก แล้ว รถติด
ข. ถ้าฝนตก และเปิดเทอม แล้ว รถติด
ค. ถ้าฝนตก, เปิดเทอม และหนาวแล้ว รถติด
ง. ถ้าฝนตก, เปิดเทอม หรือน้ำท่วม แล้ว รถติด
จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ข้อ ง. ถ้าฝนตก, เปิดเทอม หรือน้ำท่วม แล้ว รถติด

1. วัว กวาย บ้า ลา เป็นสัตว์สี่เท้า
 วัว กวาย บ้า ลา เป็นสัตว์ที่ใช้งานได้ สรุปได้ว่า
 - ก. วัว กวาย บ้า ลา เป็นสัตว์สี่เท้า
 - ข. วัว กวาย บ้า ลา เป็นสัตว์ที่ใช้งานได้
 - ค. สัตว์ที่ใช้งานได้เป็นสัตว์สี่เท้า
 - ง. สัตว์สี่เท้าเป็นสัตว์ที่ใช้งานได้
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
2. เมย์ใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 เอใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 เกใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 สรุปได้ว่า
 - ก. เมย์ เอ เก กวาย
 - ข. เมย์ เอ เก ใช้เครื่องสำอาง ก
 - ค. เมย์ เอ เก ใช้เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 - ง. เครื่องสำอาง ก ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้
3. ถ้ามีป่าไม้มากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 ถ้ามีเมฆมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 ถ้ามีไอน้ำมากแล้วทำให้ฝนตกชุก สรุปได้ว่า
 - ก. ถ้ามีป่าไม้มากและเมฆมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 - ข. ถ้ามีป่าไม้มากและเมฆมากและไอน้ำมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 - ค. ถ้ามีป่าไม้มากหรือเมฆมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 - ง. ถ้ามีป่าไม้มากหรือเมฆมากหรือไอน้ำมากแล้วทำให้ฝนตกชุก
 - จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

4. คนไทยมีความโอบอ้อมอารี

คนไทยยิ้มแย้มแจ่มใส

คนไทยชอบสนุก

คนไทยมีความเมตตาากรุณา สรุปได้ว่า

ก. คนไทยมีความโอบอ้อมอารี

ข. คนไทยมีความโอบอ้อมอารี ยิ้มแย้มแจ่มใส

ก. คนไทยมีความโอบอ้อมอารี ยิ้มแย้มแจ่มใส ชอบสนุก

ง. คนไทยมีความโอบอ้อมอารี ยิ้มแย้มแจ่มใส ชอบสนุก เมตตาากรุณา

จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

5. ในระหว่างทางที่เดินทางกลับบ้าน ต๋อยเดินสวนทางกับคนหลายคน หยิบถัวนคนที่ 1,

2, 3, 4 และ 5 ได้คำตอบเดียวกันว่า กำลังจะไปดูดนตรี คนอื่น ๆ ที่เดินผ่าน

ต๋อยไม่ได้ถาม ถ้าท่านเป็นต๋อยจะคิดว่าคนที่เดินผ่านอื่น ๆ ไปไหนกัน

ก. ไปดูวงดนตรี

ข. ไปดูหมอลำ

ค. มี 5 คนไปดูวงดนตรี

ง. มี 5 คนไปดูวงดนตรี นอกนั้นไปที่อื่น

จ. สรุปแน่นอนไปได้

6. ถ้าอวยกินข้าวแกงแล้วดื่มกินผักไทย

ถ้าอวยกินราดหน้าแล้วดื่มกินผักไทย

ถ้าอวยกินกวยจั๊บแล้วดื่มกินผักไทย สรุปได้ว่า

ก. ดื่มกินผักไทย

ข. ถ้าอวยกินราดหน้าหรืออวยกินข้าวแกง แล้วดื่มกินผักไทย

ก. ถ้าอวยกินราดหน้าและอวยกินข้าวแกง แล้วดื่มกินผักไทย

ง. ถ้าอวยกินราดหน้าหรืออวยกินข้าวแกงหรืออวยกินกวยจั๊บ แล้วดื่มกินผักไทย

จ. สรุปแน่นอนไม่ได้

7. กบ ก้อยและกุ้ง ไปที่ร้านอาหารทะเล เมื่อกลับจากที่ร้านอาหารทั้งสามคนท้องเสีย แพทย์ถามอาการปรากฏว่า
- กบ กินผักไทย ไส้กรอกรม มะม่วง และฝรั่งทอง
 ก้อย กินมะพร้าว ไส้กรอกรม ส้มตำ มะม่วง
 กุ้ง กินข้าวผัด มะพร้าว ไส้กรอกรม ส้มตำ
- ดังนั้นอาการท้องเสียเกิดจากการกินอาหารชนิดใด
- ผักไทย
 - ไส้กรอก
 - มะม่วง, ฝรั่งทอง
 - ส้มตำ, ไส้กรอก
 - มะพร้าว, ข้าวผัด
8. มีมังคุดในกระเช้า 100 ผล หีบมาชิม 2 ผล ปรากฏว่าหวานทั้ง 2 ผล
- ท่านคิดว่ามังคุดในกระเช้านี้เป็นอย่างไร
- หวานทั้งหมด
 - หวาน, ฝาด
 - ที่เสี้ยวฝาดหมด
 - หวานครึ่งหนึ่ง ฝาดครึ่งหนึ่ง
 - สรุปไม่แน่นอน
9. วัวหนึ่งน้อยและอ้อยไปงานวันเกิดเพื่อน
- น้อยรับประทานข้าว แกงไก่ ยำหอยแครง ยาปลาหีบ และแตงโม
- อ้อยรับประทานข้าว แกงไก่ แตงโม และยำหอยแครง
- รุ่งเช้าอ้อยไปหาเพื่อนที่บ้าน ปรากฏว่าน้อยมีอาการท้องเสีย
- ดังนั้น อาหารที่ทำให้เพื่อนท้องเสียควรจะเป็นอะไร

- ก. แงงไ้
 - ข. ยาหอยเกรง
 - ค. ยาปลาหมึก
 - ง. แกรโม
 - จ. สรูปแนนนอนไปไ้
10. บุญชัยและอิทรา เป็นเพื่อนที่เรียนห้องเดียวกัน ซึ่งเก่งพอ ๆ กัน ชยันเหมือนกัน และไปเรียนพิเศษกับครูคนเดียวกัน พอสิ้นเทอมปรากฏว่า อิทราได้เกรด 4 ในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น
- ก. บุญชัยได้เกรด 3 ในวิชาคณิตศาสตร์
 - ข. บุญชัยได้เกรด 4 ในวิชาคณิตศาสตร์
 - ค. อิทราได้เกรด 4 ในวิชาคณิตศาสตร์
 - ง. อิทราและบุญชัย เก่งคณิตศาสตร์
 - ว. สรูปแนนนอนไปไ้
11. นางและภา เป็นเพื่อนร่วมชั้นกัน
- นางเป็นคนขี้เกียจ เกียจกร้าน และไม่ชอบครู จึงหนีเรียนบ่อย ๆ
- ภาเป็นคนขี้เกียจ และเกียจกร้าน แต่ไม่หนีเรียน
- ดังนั้นสาเหตุของการหนีเรียนของนาง คือ
- ก. ขนขี้เกียจ
 - ข. เกียจกร้าน
 - ค. ไม่ชอบครู
 - ง. เกียจกร้านและไม่ชอบครู
 - จ. ขนขี้เกียจและไม่ชอบครู

12. สุภาเป็นนักเรียนที่ชอบเล่นการพนัน ชอบคุย เกียจกร้าน และไม่ชอบครู เขาชอบหนีเรียน
 สุระเป็นเด็กที่ 'อู'แบ่ตามใจ กลัวเพื่อนรังแก เล่นการพนันและไม่มีหนังสือเรียน
 เขาชอบหนีเรียน
 มาดพเป็นนักเรียนที่สอบตกซ้ำชั้น ไม่มีหนังสือเรียน 'อู'แบ่ตามใจเขาแต่เขาไม่หนีเรียน
 ดังนั้นสาเหตุการหนีเรียนน่าจะเกิดจาก
- ก. เล่นการพนัน
 - ข. ชอบคุย
 - ค. เกียจกร้าน
 - ง. ไม่ชอบครู
 - จ. ชอบหนีเรียน
13. ราชรี รัตนา และประภาศรี ต่างก็ได้รับการยกย่องว่าเป็นแม่บ้านที่ดีที่มีความเรียบร้อย
 รอบคอบ "และขยันหมั่นเพียร"
 ดังนั้น คุณสมบัติของแม่บ้านที่ดีคือ
- ก. มีความเรียบร้อย
 - ข. มีความรอบคอบและเรียบร้อย
 - ค. มีการขยันหมั่นเพียร มีความรอบคอบ
 - ง. มีความเรียบร้อย ขยันหมั่นเพียร
 - จ. มีความรอบคอบ เรียบร้อย และขยันหมั่นเพียร
14. ชาวและคำโปงงานเลี้ยงด้วยกัน ทั้งสองได้รับประทานอาหารต่าง ๆ และปรากฏผลดังนี้
 ชาว รับประทานไก่อ่าง ลาบเนื้อ กุ้งเหล่า พล่าปลาหมึก และส้ม ปรากฏว่า
 ด้กฏป่วยท้อง
 คำรับประทานไก่อ่าง ลาบเนื้อ ส้ม และพล่าปลาหมึก แต่เขาไม่ป่วยท้อง
 ดังนั้นสาเหตุที่ชาวป่วยท้องเนื่องจาก

- ก. เขาไม่ได้นอนกลางวัน
- ข. เขาค้มเกล้า
- ค. เขาชอบปวดศีรษะ
- ง. เขาก็มีอาการปากเกินไป
- จ. เขาพบคนปากเกินไป

15. ในช่วงโมฆคติศาสตร์ อัญชลีไม่เข้าชั้นเรียน ซึ่งคาดคะเนสาเหตุให้หลายประการคือ ไม่ชอบครู เกียจคร้าน ไม่ทำการบ้าน ไม่สบาย ไม่ทำกิจกรรมโรงเรียน แต่เนื่องจากได้คุยกับครูประจำชั้นรู้ว่าอัญชลีเป็นเด็กขี้นัย ปีกความรับผิดชอบต่อการเรียนคือ ส่งการบ้านส่งว่าเสมอทุกวิชา รับผิดชอบต่อหน้า เข้ากับครูได้ดี และในขณะที่ทางโรงเรียนไม่พิจารณาเป็นพิเศษอะไร ดังนั้นสาเหตุที่อัญชลีไม่เข้าเรียนเพราะอะไร

- ก. ไม่ชอบครู
- ข. ไม่ทำการบ้าน
- ค. ไม่สบาย
- ง. ไม่ทำกิจกรรมโรงเรียน
- จ. เกียจคร้าน

16. ในปี พ.ศ. 2519

ฝนตกชุก ระบายน้ำไม่ทัน น้ำทะเลหนุน ฤดูน้ำหลาก ทำให้น้ำท่วมกรุงเทพฯ

ในปี พ.ศ. 2529

ฝนตกชุกมาก ระบายน้ำไม่ทัน น้ำทะเลหนุน ฤดูน้ำหลาก ทำให้น้ำท่วมกรุงเทพฯ
ดังนั้นสาเหตุที่ทำให้น้ำท่วม คือ

- ก. ฝนตกชุกมาก
- ข. ระบายน้ำไม่ทัน
- ค. น้ำทะเลหนุน
- ง. ฤดูน้ำหลาก
- จ. ฝนตกชุก ฤดูน้ำหลาก

17. ในปี พ.ศ. 2525

เกิดน้ำท่วมภาคกลาง สาเหตุ ฝนตกชุก ฤดูน้ำหลาก น้ำทะเลหนุน ที่ลุ่ม

ในปี พ.ศ. 2526

เกิดน้ำท่วมภาคกลาง สาเหตุ ฝนตกชุก ระบายน้ำไม่ทัน น้ำหลาก น้ำในดินมาก
สาเหตุที่ทำให้ น้ำท่วม คือ

ก. ฝนตกชุก

ข. ระบายน้ำไม่ทัน

ค. ฤดูน้ำหลาก

ง. ที่ลุ่ม

จ. น้ำในดิน

18. นาย ก สังเกตเห็นว่าเมื่อเกิดฟ้าแลบ แล้วจะมีฟ้าร้องตามมา

นาย ข สังเกตเห็นว่าเมื่อเกิดฟ้าแลบ แล้วจะมีฟ้าร้องตามมา

นาย ก เห็นมากกว่า 20 ครั้ง

นาย ข เห็นมากกว่า 30 ครั้ง ดังนั้น

ก. นาย ข เห็นมากกว่า นาย ก

ข. นาย ก เห็นมากกว่า นาย ข

ค. เมื่อเกิดฟ้าแลบแล้วจะมีฟ้าร้องตามมา

ง. เมื่อเกิดฟ้าร้องแล้วจะมีฟ้าแลบตามมา

จ. นาย ก และ นาย ข ชอบสังเกต

19. ก และ ข เป็นนักเรียนเหมือนกัน

ก เก็บหนังสือเก่ง ชอบทำกิจกรรมของโรงเรียน สมองดี อ่านหนังสือเวลากลับบ้าน
ตั้งใจฟังเมื่อครูสอน

ข เก็บหนังสือเก่ง สมองดี เรียนพิเศษตอนเย็น อ่านหนังสือก็ทุกวัน ตั้งใจฟัง
เมื่อครูสอน

อะไรคือสาเหตุของการเรียนเก่ง

- ก. หากิจกรรมของโรงเรียน
- ข. สมองก็
- ค. อ่านหนังสือเวลาดึกที่บ้าน
- ง. เรียนพิเศษตอนเย็น
- จ. สมองก็, ตั้งใจฟังเมื่อครูสอน

20. กก และ หก เป็นเพื่อนกัน

กก เล่นกีฬาเก่ง พักเก่ง เรียนหนังสือเก่ง ทำงานบ้านทุกวัน

หก เล่นกีฬาเก่ง พักเก่ง เรียนหนังสือเก่ง ทำงานบ้านทุกวัน ช่วยงานโรงเรียน

นายหก มีเพื่อนมากกว่า นายกก สาเหตุเพราะ

- ก. พักเก่ง
- ข. เรียนหนังสือเก่ง
- ค. เล่นกีฬาเก่ง
- ง. ช่วยงานโรงเรียน
- จ. พักเก่งและ เรียนหนังสือเก่ง

21. นักเรียนที่ค คือ ตั้งใจเรียน ส่งการบ้าน ทำงานตามที่ครูสั่ง สนใจศึกษาหาความรู้
สนใจเป็นนักเรียนที่ดี ดังนั้น

- ก. สนใจตั้งใจเรียน
- ข. สนใจส่งการบ้าน ทำงานตามที่ครูสั่ง
- ค. สนใจทำงานตามที่ครูสั่ง ตั้งใจเรียน
- ง. สนใจตั้งใจเรียน ส่งการบ้าน ทำงานตามที่ครูสั่ง
- จ. สนใจตั้งใจเรียน ส่งการบ้าน ทำงานตามที่ครูสั่ง สนใจศึกษาหาความรู้

22. ในงานเลี้ยงแบบกันเองแห่งหนึ่ง ชาย 4 คน รับประทานอาหารร่วมกัน เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้ว วันรุ่งขึ้น มีคน 3 คน ท้องร่วง แต่ละคนรับประทานอาหารต่างกันดังนี้

คนที่ 1 เลือกรับประทานอาหาร ไก่ย่าง ข้าว ขนมปัง และสลัด

คนที่ 2 เลือกรับประทานอาหาร ไก่ย่าง ลาบเนื้อ ผักคอง ส้ม

คนที่ 3 เลือกรับประทานอาหาร ไก่ย่าง สลัด แกงจืด ถั่วต้ม

คนที่ 4 เลือกรับประทานอาหาร สลัด ผักคอง ลาบเนื้อ

ปรากฏว่า คนที่ 1, 2, 3 เป็นอาการท้องร่วง

ดังนั้นอาการท้องร่วงควรเป็นเพราะสาเหตุอะไร

ก. ไก่ย่าง

ข. สลัด

ค. ลาบเนื้อ, ไก่ย่าง

ง. ลาบเนื้อ, ผักคอง, สลัด

จ. ลาบเนื้อ, ผักคอง, สลัด, ไก่ย่าง

23. ฉันทับรถด้วยตนเองเป็นประจำ ชอบแข่งในที่คับขัน ขับด้วยความเร็วปกติ รู้กฎจราจรดี

นายน้อย ขับรถด้วยตนเองเป็นประจำ ชอบแข่งในที่คับขัน ขับด้วยความเร็วปกติ รู้กฎจราจรดี มีมารยาทในการขับรถดี

นายมาก ขับรถด้วยตนเองเป็นประจำ ขับด้วยความเร็วปกติ รู้กฎจราจรดี

ฉันทนายน้อย เคยเกิดอุบัติเหตุรถชนบ่อย ๆ สาเหตุเพราะ

ก. ชอบแข่งในที่คับขัน

ข. เด็กวิ่งตัดหน้ารถยนต์

ค. ฉันทนายน้อยเมา

ง. คนอื่นขับรถให้ฉันทนั่ง

จ. สรุบนั่นนอนไม่ได้

24. ฉันทินยาแก้ปวด 1 เม็ด อาการปวดศีรษะหาย
 ฉันทินยาแก้ปวด 2 เม็ด อาการปวดศีรษะหาย
 ฉันทินยาแก้ปวด 3 เม็ด อาการปวดศีรษะหาย
 ฉันทินยาแก้ปวด 30 เม็ด ฉันทาย

ฉันทายเพราะ

- ก. ฉันทินยาแก้ปวด
 - ข. ฉันทินไม่สบายมากเกินไป
 - ค. ฉันทินเกิดอุบัติเหตุ
 - ง. ฉันทินยาแก้ปวดมากเกินไป
 - จ. สรุปรูปแบบนอนไม่ได้
25. ถ้าฝนตกน้ำท่วมบ้านฉันทินเป็นประจำ
 เปื่อวานนี้ฝนตกหนัก
 พอฉันทินทำห่อระบายน้ำใหม่ น้ำไม่ท่วมบ้านฉันทิน
 เพื่อนบ้านฉันทินฉันทินที่สูง น้ำไม่ท่วมบ้าน
 สาเหตุที่น้ำไม่ท่วมบ้านเพราะ
- ก. ทำห่อระบายน้ำใหม่
 - ข. ฉันทินที่สูง
 - ค. ฝนตกน้อย
 - ง. ฉันทินที่สูง และ ทำห่อระบายน้ำใหม่
 - จ. สรุปรูปแบบนอนไม่ได้

26. นายแดงรับประทานอาหาร 3 วันคล้ายกัน
 วันที่ 1 มีข้าว ยำหอยแครง แกงไก่ ส้มตำ
 วันที่ 2 มีข้าว แกงส้ม ส้มตำ ทอดมัน
 วันที่ 3 มีข้าวผัด ทอดมัน ยำหอยแครง ส้มตำ
 ผลปรากฏว่า นายแดงท้องร่วงอย่างแรง สาเหตุเพราะ

ก. ยำหอยแครง

ข. บกขสับ

ค. หอยคั่ว

ง. ส้มตำ

จ. บกขไก่

27. ไฟฟ้ามีประโยชน์ช่วยให้มีแสงสว่าง ช่วยในการคมนาคมและอื่น ๆ อีกหลายอย่าง แต่ไฟฟ้าก็ทำให้เกิดไฟไหม้ ไฟฟ้าช็อตทำให้คนตาย สรุปได้ว่า

ก. ไฟฟ้ามีประโยชน์มาก

ข. ไฟฟ้ามีโทษมาก

ค. ไฟฟ้ามีประโยชน์และโทษมาก

ง. ชาวบ้านชอบให้ไฟไฟฟ้าใช้

จ. สรุปประโยชน์ไม่ได้

28. ทุกวันก่อนมาทำ งานฉันกินกาแฟ 1 ถ้วย หลังกินข้าวทุกวัน

วันนี้ฉันกินกาแฟ 2 ถ้วย หลังกินข้าว

ฉันมีอาการหัวใจเต้นแรงมาก ต้องไปหาหมอ

ฉันมีอาการอย่างนี้เพราะ

ก. ฉันกินกาแฟมากเกินไป

ข. ฉันไม่สบาย

ค. ฉันเป็นโรคหัวใจ

ง. ฉันกินข้าวมากเกินไป

จ. ฉันกินอาหารอืดเกินไป

29. ฉันท์ได้เฝ้าถวายถวายสนุกสนาน และระมักระวังทุกวัน

วันขึ้นคืนคณานาและ

ฉันท์ห้อมแขนดัก ฉันท์แซนหักเพราะ

ก. ฉันท์เล่นกีฬาไม่ระมักระวัง

ข. ฉันท์เล่นกีฬาด้วยความสนุกสนาน

ค. ฝนตกคณานาและ

ง. ฟ้าฝนแก่งฉันท์

จ. ฉันท์ไปคนออนแอ

30. ฝ่ายทนต์น้ำสามารถเก็บน้ำไว้ใช้งานได้ดี

ฝนตกมากชาวบลัว มีน้ำในฝายมากทำให้มีน้ำใช้ในฤดูแล้ง

ฝนตกเมื่อถึงน้ำก็เก็บมาก ฝ่ายทนต์น้ำพังหลาย สาเหตุเพราะ

ก. มีชาวบ้านไปทำให้ฝ่ายทนต์น้ำพัง

ข. มีชาวบ้านไประเบิดฝ่ายทนต์น้ำ

ค. ฝนตกมากมีน้ำมากเกินไป

ง. ดินหน้าฝายทรุด

จ. อุปกรณ์ในการสร้างฝ่ายทนต์น้ำชำรุด

ภาคผนวก จ

แผนการสอนตามคู่มือครู

แผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสทศฟ

แผนการสอนตามคู่มือครู

แผนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วน

เวลา 4 คาบ คาบละ 50 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

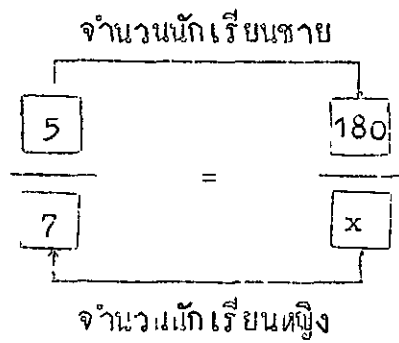
เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
3. เขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
5. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
6. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
7. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

วิธีแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน

1. ให้ x เป็นจำนวนที่ต้องการหา
2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกันดังนี้



5. หากหาของ x

คาบที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดกราฟหรือประโยคภาษาอย่างง่ายมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์กำหนดอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ถ่วงการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากันอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ในทราบค่า

5. เขียนสัณฐานแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้ถูกต้อง

6. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมเรื่องอัตราส่วน จากบทเรียน โดยครูสุ่มเรียกนักเรียนตอบคำถามจากเลขประจำตัวจำนวน 5 คน

<u>บัตรปัญหา</u>	<u>เฉลย</u>
1. $\frac{x}{12} = \frac{4}{9}$, $x = \square$	$\frac{16}{3} = 5\frac{1}{3}$
2. จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ 2 : 7	4 : 14, 6 : 21, 20 : 70
3. 4 : 11 เท่ากับ 20 : 55 หรือไม่	เท่ากัน
4. $\frac{5}{x} = \frac{15}{63}$, $x = \square$	21
5. $a : 2a : 3a$ ถ้า $2a = 10$ แล้ว e คือ	5

ครูช่วยอธิบาย ชี้แจงเพิ่มเติม ในส่วนที่นักเรียนตอบไขว้ถูกต้องหรือบกพร่อง

ขั้นตอนการสอน

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนลงบนกระดานให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์

2. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ ด้วยคำถามต่อไปนี้

- โจทย์ถามหาอะไร
- โจทย์บอกหรือกำหนดอะไรบ้าง
- ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
- ข้อมูลใดหายไป
- ข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ให้ประโยชน์ ฯลฯ

ครูชี้แจงแยกแยะโจทย์ เพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้
 4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือจำนวนที่โจทย์ถาม
 5. ให้นักเรียนช่วยกันหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่กำหนดขึ้น
 6. ครูใช้คำถามซักถามนักเรียนในการเปลี่ยนอัตราส่วนของความสัมพันธ์เป็นสัดส่วน
 7. ให้นักเรียนแก้สมการ หรือหาจำนวนมาแทนตัวแปรในสัดส่วน
 8. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปตอบคำถามจากโจทย์ปัญหา
 9. ครูให้ตัวอย่างที่ 2 โดยใช้ขั้นตอนการสอนเหมือนโจทย์ปัญหาที่ 1
- พยายามให้นักเรียนฝึกคิด หอ้บคำถามด้วยตนเอง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน ลงบนกระดาน
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 5, 7, 8 ภายในชั่วโมงเรียน

ควรเสร็จอย่างน้อย 1 ข้อ

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

บัตรปัญหา

คาบที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลไหนหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือจำนวนที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โคปให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาอัตราส่วนให้นักเรียนแก้ปัญหด้วยตนเอง ลงในกระดาษ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยโจทย์ปัญหา
3. ครูช่วยอธิบายชี้แจงสิ่งที่เป็นปัญหา และปัญหาที่พบจากการทำแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนลงบนกระดาน ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์

2. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ ด้วยคำถามต่อไปนี้

- โจทย์ถามหาอะไร
- โจทย์บอกหรือกำหนดอะไรมาบ้าง
- ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
- ข้อมูลใดหายไป
- ข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ฯลฯ

ครูชี้แจงโจทย์ แยกแยะเพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดให้

4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือจำนวนที่โจทย์ต้องการหา

5. ให้นักเรียนหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยได้สัมพันธ์กับ

ตัวแปรที่กำหนดขึ้น

6. ครูใช้คำถาม ชักถามนักเรียน ในการเปลี่ยนอัตราส่วนการเปรียบเทียบ

เป็นสัดส่วน

7. ให้นักเรียนแก้สมการ หรือหาจำนวนมาแทนตัวแปรในสัดส่วน

8. ให้นักเรียนสรุปคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ถามหา

9. ครูให้ตัวอย่างที่ 2 โดยใช้ขั้นตอนการสอนเหมือนกับตัวอย่างที่ 1 พยายาม

ให้นักเรียนตอบคำถามด้วยตนเอง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน ลงบนกระดาน และข้อพึงระวังในการแก้ปัญหา

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 2, 16, 19 ภายในชั่วโมงเรียน
ควรเสร็จอย่างน้อย 1 ข้อ

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา
2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส, รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

คาบที่ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราหรือประโยคภาษามาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษามาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้อย่างถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนจับคู่ ช่วยกันคิดโจทย์ปัญหาอัตราส่วน
2. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยโจทย์ปัญหา ลงบนกระดาน
3. ครูช่วยอธิบายชี้แจงสิ่งที่นักเรียนมองข้ามกระทำผิดพลาด และสิ่งที่ เป็นปัญหาจากการหาแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน จากบัตรปัญหาที่ครูแจกให้ทุก ๆ กลุ่ม นักเรียนต้องช่วยกันแก้ปัญหาและแสดงวิธีทำ โดยละเอียด เมื่อกลุ่มใดเสร็จให้มารับบัตรเฉลยตรวจสอบความถูกต้องแล้วจึงทำ

บัตรปัญหาใหม่ต่อไป ทุกกลุ่ม จะต้องหาอย่างน้อย 4 ปัญหา ถ้ามีกลุ่มที่ทำเสร็จเร็ว ให้ทำบัตรปัญหาที่เป็นบัตรเสริม จนกว่ากลุ่มอื่น ๆ จะเสร็จ

2. ครูสุ่มเรียกครั้งละ 1 กลุ่ม ให้แสดงวิธีทำบนกระดาน กลุ่มอื่น ๆ ที่เหลือในห้องช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง จนครบทั้ง 4 ปัญหา

3. ให้นักเรียนทุกคนทำลงสมุดของตนเอง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันค้นหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องนั้น
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 13, 14

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำงานในกลุ่ม
2. การตอบคำถาม และร่วมอภิปรายในห้องเรียน
3. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา, บัตรเฉลย

ตอนที่ 4

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- เมื่อโจทย์กำหนดอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนมาให้ นักเรียนสามารถ
1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลไหนหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
 2. เขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
 3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือจำนวนที่ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง
 4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
 5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้อย่างถูกต้อง
 6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูชี้แจงอธิบาย ข้อบกพร่องที่พบจากการทำแบบฝึกหัด
2. ครูอ่านโจทย์ปัญหาอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน ให้นักเรียนแก้ปัญหาคด้วย

ตนเอง

3. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยโจทย์ปัญหา

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนลงบนกระดาน ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์

๔. ให้นักเรียนวิเคราะห์สาเหตุของโรคหัวใจด้วยตัวเองไป

- โรคหัวใจขาดเลือด
- โรคหัวใจนอก หรือกำหนดคอหรือหน้าอก
- หัวใจผิดปกติหรือไม่
- ขอบเขตใดหายไป
- หัวใจผิดปกติหรือไม่
- หัวใจผิดปกติหรือไม่

ครูชี้แจง แยกแยะโรคหัวใจ เพื่อความเข้าใจชัดเจนมากขึ้น

๕. ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนจากหัวใจ

๖. ให้นักเรียนทำ ๔ หัวบัตรแทนตัวไม่ทราบค่า หลายจากหัวใจ

๗. ให้นักเรียนร่วมกับหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากหัวใจ

โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรนั้น

๘. ครูจะให้นักเรียนช่วยกันเขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่มีค่าในส่วนของอัตราส่วน

๙. ให้นักเรียนแก้สมการ หรือหาจำนวนแทนตัวแปรในสัดส่วน

๑๐. ครูให้ตัวอย่างที่ ๒ โดมให้ขั้นตอนการสอนเหมือนหัวใจมีหน้าที่ ๑

ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นสรุป

๑. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาอัตราส่วน ของสมการ

๒. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ๖.๓ ข้อ ๒๑, ๒๓, ๒๔ ภายในชั่วโมง

ควรเสร็จอย่างน้อย ๑ ข้อ

>

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

บัตรปัญหา

แผนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพิ่มพอหรือไม่ ข้อมูลไหนหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแล้วไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
4. กำหนดค่าแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง
5. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยไม่สับสนกับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า

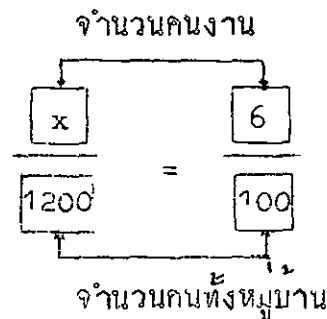
6. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้อย่างถูกต้อง

7. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้อย่างถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

วิธีแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

1. ให้ x เป็นจำนวนที่ต้องการหา
2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน เปรียบเทียบจำนวนใดจำนวนหนึ่งกับ 100 โดยให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกันดังนี้



3. หากหาของ x

เงินปันผล คือ กำไรส่วนที่ร้านสหกรณ์จัดสรรให้แก่สมาชิกตามมูลค่าของหุ้นในอัตราไม่เกินที่กฎหมายว่าด้วยสหกรณ์กำหนด

เงินเฉลี่ยคืน คือ กำไรซึ่งจ่ายคืนให้ตามมูลค่าสินค้าที่สมาชิกซื้อจากร้านสหกรณ์

ดอกเบี้ยทบต้น คือ การฝากเงินไว้กับธนาคารหากผู้ฝากไม่รับดอกเบี้ยในเวลานั้นไป ดอกเบี้ยของปีนั้นจะถูกนำไปรวมกับเงินฝากที่มีอยู่ และคิดเป็นเงินฝากของปีต่อไป

การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา มีเงินได้จากเงินเฟื้อย ค่าจ้าง ค่านายหน้า โบนัส และปันผล

หลักการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาในปีภาษีหนึ่ง ๆ (বার เกม - ธันวาคม) ของปีเดียวกัน เป็นดังนี้

1. คำนวณเงินได้ส่วนที่กองนาบาประเมินเพื่อเสียภาษีตามที่กฎหมายกำหนดทั้งปี เรียกเงินจำนวนนี้ว่า เงินได้ส่งประเมิน

2. หักค่าใช้จ่ายจากเงินได้ส่งประเมิน

3. หักค่าลดหย่อนจากเงินได้ส่งประเมินที่หักค่าใช้จ่ายแล้ว จากข้อ 2

4. เงินได้ส่งประเมินที่เหลือจากข้อ 3 เรียกว่า เงินได้สุทธิ ซึ่งต้องนำมา

คำนวณภาษี การคำนวณภาษีทำตามอัตราที่กฎหมายกำหนด

โบนัส คือ เงินพิเศษที่บริษัทจ่ายให้เป็นบำเหน็จรางวัลแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ของตมนอกเหนือจากเงินเดือนค่าจ้าง

คาบที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตรา หรือกำหนดอัตราร้อยละและจำนวนเต็มทั้งหมดมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
4. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้อย่างถูกต้อง
5. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
6. เขียนสัณฐานแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือใช้ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้อย่างถูกต้อง
7. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนหยวนความรู้อัตราส่วนจากแบบฝึกหัดทวนให้นักเรียนตอบคำถาม หากตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้
2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย แบบฝึกหัดทวนเรื่องร้อยละ
3. ครูอธิบายชี้แจงส่วนที่นักเรียนบกพร่อง และเป็นปัญหา

ขั้นตอนการสอน

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละลงบนกระดาน ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์
2. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ ด้วยคำถามต่อไปนี้
 - โจทย์ถามหาอะไร
 - โจทย์บอกอะไรบ้าง
 - ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
 - ข้อมูลใดหายไป
 - ข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ฯลฯ
 ครูช่วยอธิบายแยกแยะโจทย์ โดยการแบ่งโจทย์เป็นตอน ๆ
3. ให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้
4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่โจทย์ต้องการ เสร็จแล้ว
5. ให้นักเรียนช่วยกันเขียนอัตราส่วนที่ให้อัตราส่วนเกิดจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับ 100 และตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
6. ให้นักเรียนแก้สมการที่ได้จากข้อ 5. หาคำตอบของโจทย์ปัญหา
7. ครูแฉกบัตรงานให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ด้วยตนเองในบัตรงาน
8. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย แก่โจทย์ปัญหา บนกระดาน

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ บนกระดาน
 2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ข) ข้อ 1, 3, 5, 6 ภายในชั่วโมงเรียน
- ควรเสริมอย่างน้อย 2 ข้อ

การประเมินผล

1. สังเกตจากการ ทอผ้าตามดูแล-การ ทำป้กรงานของนักเรียน
2. การ ทาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. แบบฝึกทอทวนความรู้ เรื่อง ร้อยละ
2. ป้กรงาน

ภาพที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตรา ร้อยละและจำนวนที่เท่ากับร้อยละ หรือโจทย์กำหนดกำไร ขาดให้นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดมาให้ได้
3. กำหนดตัวแปร แทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ใบทราบเท่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้อย่างถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาร้อยละ ให้นักเรียนแก้สมการ ด้วยตนเอง
2. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยโจทย์ปัญหาร้อยละ
3. ครูช่วยอธิบายชี้แนะสิ่งที่ปัญหา และข้อบกพร่องที่พบจากการทำแบบฝึกหัด

ขั้นตอนการสอน

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละลงบนกระดาน ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์

2. ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์แยกแยะโรคภัย โดยตอบคำถามต่อไปนี้

- โรคภัยถามหาอะไร
- โรคภัยบอกหรือกำหนดอะไร มาบ้าง
- ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
- ข้อมูลใดหายไป
- ข้อมูลใดที่โรคภัยบอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ฯลฯ

3. สุ่มให้นักเรียนออกบอกอธิบาย แยกแยะโรคภัยบนกระดาน 2 - 3 คน

4. ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โรคภัยกำหนดให้

5. ให้นักเรียนกำหนดแก๊วแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือตัวบ่งชี้ตัวบ่งการหา และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

6. ครูและนักเรียนช่วยกันหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโรคภัย โดยให้ความสัมพันธ์กับค่าแปรที่ไปทราบกันนั้น

7. ให้นักเรียนเขียนสัดส่วนบนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโรคภัยภาษา

8. ให้นักเรียนแก้สมการจากโรคภัยปัญหาด้วยตนเอง

9. เมื่อนักเรียนได้คำตอบที่ถูกต้องตรงกัน ครูให้โรคภัยปัญหาที่ 2 ให้นักเรียนฝึกคิดด้วยตนเอง ตามขั้นตอนเดิม

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีแก้โรคภัยปัญหาร้อยละ ลงบนกระดาน

2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.4 (ข) ข้อ 7, 2, 12, 17 ภายใน

ชั่วโมงเรียนควรดาเสร็จอย่างน้อย 1 ข้อ

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม การร่วมอภิปรายของนักเรียน
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา

ตอนที่ 3

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทยกำหนดอิตราร้อยละ เช่น อัตราค่าไร อัตราเป็มผ อัตราเฉลี่ยสิ้น ฯลฯ มาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลไหนหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแผนร้อยละหรือเปอร์เซนต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัณฐานแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา ด้วยตนเอง
2. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยหากคำตอบที่ถูกต้องของปัญหา
3. ครูชี้แนะ ถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขจากการทำแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ครูชี้แจงวิธีการเรียนเป็นกลุ่ม
- ข้อตกลงต่าง ๆ ที่ต้องปฏิบัติ

2. ให้แต่ละกลุ่มรับบัตรปัญหา ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา และแสดงวิธีทำอย่างละเอียด เมื่อทำเสร็จให้รับบัตรเฉลย
3. ตรวจสอบความถูกต้องแล้วให้ทำบัตรปัญหาอื่นต่อไป จนครบ 2 บัตร
4. กลุ่มใดเสร็จก่อนให้ทำบัตรปัญหาเสริม จนกว่าทุกกลุ่มจะเสร็จ

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสรุปวิธีแก้ปัญหาลงบนกระดาน โดยสุ่มกลุ่มในการทำและสุ่มข้อที่ท่องหา กลุ่มที่เหลือในห้องตรวจสอบความถูกต้อง จนครบทั้ง 2 ปัญหา
2. ให้นักเรียนทุกคนแสดงวิธีแก้ปัญหาลงในสมุดของตน
3. ให้นักเรียนทบทวนฝึกหัด 9.4 (ข) ข้อ 15, 16

การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรมในกลุ่ม
2. การตอบคำถามและการร่วมอภิปรายในห้องเรียน
3. การหาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

บัตรปัญหา, บัตรเฉลย

คาบที่ 4

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราร้อยละ เรน อัตราดอกเบี้ย ฯลฯ มาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไร มาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากันอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ เพื่อได้สมการกับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนจับคู่ ช่วยกันคิดแก้ปัญหา จากปัญหาที่ครูแจกให้ แสดงวิธีแก้ปัญหา ลงบนกระดาษ
2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา หากคำตอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยลงบนกระดาน ให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจโจทย์

2. ให้นักเรียนวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ด้วยตนเอง ตามลำดับคำถามต่อไปนี้

- โจทย์ถามหาอะไร
- โจทย์บอกหรือกำหนดอะไรมาบ้าง
- ข้อมูลเพียงพอหรือไม่
- ข้อมูลใดหายไป
- ข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์

เลือกนักเรียนออกมาอภิปราย แยกแยะโจทย์บนกระดาน 2 - 3 คน

3. ครูอธิบายชี้แจง ลักษณะของคอกเบี้ยพัตตัน
4. ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้
5. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร แทนตัวไม่ทราบค่า และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง
6. ให้นักเรียนช่วยกันเขียนอัตราส่วน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนที่โจทย์กำหนด ข้อมูลอื่น ๆ ที่โจทย์กำหนด และตัวแปรที่กำหนดขึ้น เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน
7. ให้นักเรียนเขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนในข้อ 5
8. ให้นักเรียนแก้สมการจากโจทย์ปัญหา หาคาคอบที่โจทย์ถามหา
9. ครูให้โจทย์ปัญหาใหม่ โดยใช้ขั้นตอนการสอนเหมือนโจทย์ปัญหาแรก

ขั้นสรุป

1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาลงบนกระดาน
2. ให้ทำแบบฝึกหัด 9.4 (ค) ข้อ 1, 3

การประเมินผล

1. การตอบคำถามและการรวมอภิปรายของนักเรียน
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

บัตรปัญหา

ตอนที่ 5

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราร้อยละ เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราภาษี ฯลฯ มาให้นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
3. กำหนดตัวแปรที่เหมาะสมไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาในรูปกล่อง
4. ทำอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาใดถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนหา
3. ครูสรุปวิธีการแก้ปัญหา และชี้แนะข้อบกพร่องในการแก้ปัญหาวากแวนฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูอธิบายชี้แจงการเรียนรู้ ด้วยตนเองจากบัตรงานที่ครูแจกให้
2. ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากบัตรงาน

3. ถ้าทำเสร็จแล้ว ให้รับบัตรเฉลย และรับบัตรงานใบต่อไป
4. นักเรียนทุกคนต้องทำบัตรงานครบ 2 บัตร
5. นักเรียนสนใจทำเสร็จก่อนให้ทำบัตรงานเสริมพิเศษ

ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาจากบัตรงานทั้ง 2 แผ่น

ลงบนกระดาน

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ค) ข้อ 6

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำบัตรงาน และการร่วมอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป
2. การทำบัตรงาน และการทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรงาน

ตอนที่ 6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดเงื่อนไขได้จึงประเมินค่าให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. ทหารายได้พึงประเมินของผู้ชำระภาษีได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โจทย์ให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาคำไรจ่ายได้ถูกต้อง
7. หาค่าลดหย่อน รายได้สุทธิ และอัตราชำระภาษีได้ถูกต้อง
8. เขียนสัดส่วนแทนการเปรียบเทียบระหว่างอัตราชำระภาษี และรายได้สุทธิได้ถูกต้อง
9. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาหย่อนเงินชำระภาษีได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการชำระภาษีทั่วไป การชำระภาษีรายได้บุคคลธรรมดา
2. ให้นักเรียนดูตัวอย่างแบบฟอร์มชำระภาษี

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาหลักเกณฑ์การชำระหนี้ภาษีรายได้บุคคลธรรมดา
2. ครูอธิบายชี้แจงเพิ่มเติม คำบางคำที่นักเรียนไม่เข้าใจ เช่น รายได้พึงประเมิน บุตรที่กำลังศึกษา ค่าลดหย่อน เงินบริจาค รายได้สุทธิ หัก ณ ที่จ่าย แยกกันชำระภาษี อัตราภาษี ฯลฯ
3. สมมุติให้นักเรียนทุกคนเป็นผู้มีรายได้ เดือนละ 5,000 บาท นิกรรยา และ บุตรกำลังเรียนชั้นประถมศึกษา 1 คน จะต้องเสียภาษีเงินได้เท่าไร
ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดที่โจทย์กำหนดมาให้แต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
4. ให้นักเรียนตอบคำถามตามลำดับต่อไปนี้
 - รายได้พึงประเมินเท่ากับเท่าไร
 - ลดส่วนแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าใช้จ่ายกับรายได้พึงประเมิน
- คือ
 - ค่าใช้จ่ายเท่ากับเท่าไร
 - ค่าลดหย่อนเท่ากับเท่าไร
 - รายได้สุทธิทั้งหมดเท่ากับเท่าไร
 - อัตราการชำระภาษีคือ
5. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรแทนจำนวนเงินชำระภาษี
6. ให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ของอัตราชำระภาษี รายได้สุทธิ และตัวแปรที่กำหนดในรูปสัดส่วน
7. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี
8. ให้นักเรียนสรุปคำตอบที่โจทย์ถาม

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ค่านึงในการแก้โจทย์ปัญหาระนาปี และ
ขั้นตอนการแก้ปัญหา
2. ให้นักเรียน นำแบบฝึกหัด 9 4 (ง) ข้อ 1

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการร่วมอภิปราย
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

แบบประเมินหาระนาปีรายได้บุคคลธรรมดา บัตรชำระนาปี ใบเสร็จรับเงิน
ชำระนาปี

กามที่ 7

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดเงื่อนไขได้พึงประเมินมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลไหนหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์

2. หารายได้พึงประเมินของผู้ชำระภาษีได้

3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง

4. หาอัตราส่วนที่เท่ากันอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น

5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง

6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาค่าใช้จ่ายได้ถูกต้อง

7. หาค่าจุดขาย รายได้สุทธิ และอัตราชำระภาษีได้ถูกต้อง

8. เขียนสัดส่วนแทนการเปรียบเทียบระหว่างอัตราชำระภาษีและรายได้สุทธิได้ถูกต้อง

9. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาจำนวนเงินชำระภาษีได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี ให้นักเรียนแก้ปัญหอบ้างสั้น ๆ โดยปรึกษากันเป็นคู่ ๆ

2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญห

ขั้นคำเป็นการสอน

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา
2. ครูอธิบายชี้แจงเพิ่มเติม คำบางคำที่นักเรียนไม่เข้าใจ เช่น โบนัส

บุตรยังไม่บรรลุนิติภาวะ ฯลฯ

3. ครูเขียนโจทย์ปัญหาดังบนกระดาน ให้นักเรียนทำความเข้าใจวิเคราะห์ แยกแยะโจทย์ นักเรียนตอบคำถามตนเองด้วยคำถามต่อไปนี้ โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดที่โจทย์กำหนดมาให้แต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์

4. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนในข้อ 1 คือ

- รายได้พึงประเมิน
- ค่าใช้จ่าย
- ค่าลดหย่อนต่าง ๆ ของครอบครัว
- รายได้สุทธิ
- อัตราภาษี
- จำนวนที่ต้องชำระภาษีทั้งหมด

5. ให้นักเรียนสรุปคำตอบที่โจทย์ถามหา

6. ครูให้ตัวอย่างที่ 2 โดยให้ขั้นตอนในการสอนเหมือนตัวอย่างที่ 1

พยายามให้นักเรียนฝึกคิดหาเหตุผลและคำนวณด้วยตนเอง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยชี้ข้อบกพร่องและข้อควรระวังในแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ง) ข้อ 5, 8

การประ เ็นผล

1. การตอบคำถามและร่วมอภิปรายในห้องเรียน
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

แบบฟอร์มชำระภาษีรายได้นักศึกษามหา

ตอนที่ 8

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทยกำหนดไว้ได้พึงประ เนิมมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. หา รายได้พึงประ เนิมของผู้ชำระภาษีได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่ เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้อย่างถูกต้อง
6. แก่สมการ จากโจทย์ปัญหาเพื่อหาค่าใช้จ่ายได้ถูกต้อง
7. หาค่าลดหย่อน รายได้สุทธิ และอัตราชำระภาษีได้ถูกต้อง
8. เขียนสัดส่วนที่เท่ากันแทนการเปรียบเทียบระหว่างอัตราชำระภาษี และรายได้สุทธิ ได้ถูกต้อง
9. แก่สมการ จากโจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

กิจกรรมการ เรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ครูชี้แนะข้อบกพร่องที่พบจากการทำแบบฝึกหัดครั้งที่แล้ว
2. ให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี

ขั้นดำเนินการสอน

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แกะโจทย์ปัญหาภาษา
2. ครูชี้แจงวิธีการทำ ข้อตกลงที่ทุกกลุ่มต้องปฏิบัติ
3. ครูแจกบัตรปัญหาและแบบฟอร์มชำระภาษี กลุ่มละ 1 ชุด เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้ตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลย และทำบัตรใบลงไป ทุกกลุ่มจะต้องแกะโจทย์ปัญหาอย่างน้อย 2 ข้อ
4. กระจายกลุ่ม และข้อที่จะต้องทำ ให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีการแก้ปัญหากลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป ข้อควรระวังในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ง) ข้อ 

การประเมินผล

1. การตอบคำถามและอภิปรายของนักเรียน
2. การทำบัตรปัญหาใบห้องเรียน การร่วมกิจกรรมกับเพื่อนร่วมกลุ่ม
3. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา, บัตรเฉลย
2. แบบฟอร์มชำระภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

แผนการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนที่เน้นความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสสพ

แผนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วน

เวลา 4 คาบ คาบละ 50 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

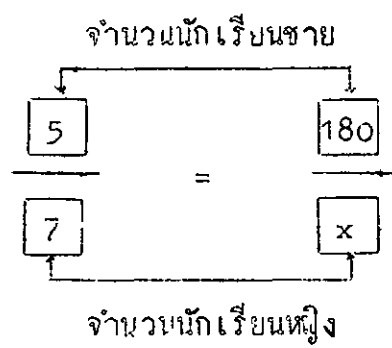
เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไปไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนด ให้ได้ถูกต้อง
3. เขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
5. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
6. เขียนสัณฐานแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษา ได้ถูกต้อง
7. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

ความคิดรวบยอด

วิธีแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วน

1. ให้ x เป็นจำนวนที่ต้องการหา
2. เขียนสัณฐานแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่ง
ที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกันดังนี้



5. หาค่าของ x

1

ตอนที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราหรือประโยคภาษาอย่างง่ายมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวใบทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนใหม่ จากอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยได้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมเรื่องอัตราส่วน จากใบความรู้ 5 ข้อ สุ่มเรียกนักเรียนตอบคำถามจากเลขประจำตัว นักเรียนคนอื่นที่ไม่ถูกถามให้คิดตาม
2. ครูช่วยอธิบาย ชี้แจงเพิ่มเติม ในส่วนที่นักเรียนตอบไม่ถูกต้องหรือมีข้อบกพร่อง

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูอธิบายชี้แจงการเรียนรู้โดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนด้วยตนเอง โดยแบ่งกลุ่มละ

3. เมื่อนักเรียนศึกษาเอกสารชี้แนะความเข้าใจเสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มอภิปรายให้เหตุผลในการเลือกตัดสินใจของแต่ละข้อ
4. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิเคราะห์โจทย์ ลงบนกระดาษ คมการถามต่อไปนี้
 - โจทย์ถามหาอะไร
 - โจทย์บอกอะไรมาบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา
5. ให้นักเรียนแก้สมการหาคำตอบด้วยตนเอง
6. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วน โดยศึกษาจากเอกสารฉบับที่ 2 ขั้นตอนเหมือนกับการศึกษาจากเอกสารฉบับที่ 1

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีแก้โจทย์ปัญหาลงบนกระดาษ
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 5, 7, 8

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา
2. เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ฉบับที่ 1, 2

หัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้งในทุก ๆ 5 วินาที อยากทราบว่าหัวใจของนักเรียนเต้นกี่ครั้งใน 1 วินาที

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓ , ✗ หน้าข้อความ

- 1. หัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้ง
- 2. หัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้งทุก ๆ 1 วินาที
- 3. หัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้งต่อ 5 วินาที
- 4. เวลา 5 วินาทีหัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้ง
- 5. 1 นาทีหัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้ง
- 6. 1 นาที หัวใจของนักเรียนเต้น 30 ครั้ง
- 7. 1 นาที หัวใจของนักเรียนเต้น 60 ครั้ง

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนครั้งในการเต้นของหัวใจในเวลา 1 วินาที
- 2. จำนวนครั้งในการเต้นของหัวใจในเวลา 1 นาที
- 3. จำนวนครั้งในการเต้นของหัวใจในเวลา 60 วินาที
- 4. จำนวนครั้งในการเต้นของหัวใจในเวลา 60 นาที
- 5. อัตราการเต้นของหัวใจ
- 6. อัตราการเต้นของหัวใจเวลาเป็น วินาที
- 7. อัตราการเต้นของหัวใจเวลาเป็น นาที

2. ให้นักเรียนเลือก เมาการหรือประโยชน์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

.....1. หัวใจของนักเรียนเต้น x ครั้งใน 1 นาที

.....2. หัวใจของนักเรียนเต้น x ครั้งใน 60 วินาที

.....3. $\frac{6}{5} = \frac{x}{1}$

.. 4. $\frac{6}{5} = \frac{x}{60}$

.....5. $\frac{5}{6} = \frac{x}{60}$

.....6. $6 \times 60 = x \times 5$

.....7. $5 \times 60 = x \times 6$

... 8. $x = \frac{6 \times 60}{5}$

.. . .9. อัตราการเต้นของหัวใจ 1 วินาที $\frac{\text{จำนวนการเต้นของหัวใจ}}{\text{เวลา (วินาที)}}$

หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตรต่อวัน จงหาว่าในเวลา 1 สัปดาห์
หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณกี่ลิตร

1. ให้เด็กเรียนเลือกข้อความที่ถูกตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓ , ✕
หน้าข้อความ

- 1. หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตร
- 2. หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตรต่อชั่วโมง
- 3. ใน 1 วัน หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตร
- 4. ใน 1 สัปดาห์ หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตร
- 5. ใน 12 ชั่วโมง หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตร
- 6. ใน 7 วัน หัวใจของกณฐมนึกโลหิตประมาณ 18,000 ลิตร
- 7. อัตราการสูบฉีดโลหิตเป็นลิตรต่อเวลา เท่ากับ 1 : 18,000
- 8. อัตราการสูบฉีดโลหิตเป็นลิตรต่อวัน เท่ากับ 18,000 : 1
- 9. อัตราการสูบฉีดโลหิตเป็นลิตรต่อสัปดาห์ เท่ากับ 18,000 : 1

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. ปริมาณของการสูบฉีดโลหิต
- 2. ปริมาณของการสูบฉีดโลหิตในเวลา 1 ชั่วโมง
- 3. ปริมาณของการสูบฉีดโลหิตในเวลา 1 วัน
- 4. ปริมาณของการสูบฉีดโลหิตในเวลา 12 ชั่วโมง
- 5. ปริมาณของการสูบฉีดโลหิตในเวลา 1 สัปดาห์
- 6. ปริมาณของการสูบฉีดโลหิตในเวลา 7 วัน
- 7. อัตราการสูบฉีดโลหิตเป็นลิตร
- 8. อัตราการสูบฉีดโลหิตเป็นลิตรในเวลา 1 วัน
- 9. อัตราการสูบฉีดโลหิตเป็นลิตรในเวลา 1 สัปดาห์

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์

.....1. หัวใจของคนสูบบุหรี่ปกติประมาณ x ในลิตร ใน 1 สัปดาห์

.. 2. หัวใจของคนสูบบุหรี่ปกติประมาณ x ลิตร ใน 7 วัน

.....3. หัวใจคนสูบบุหรี่ปกติประมาณ x ลิตร ใน 1 วัน

.....4. $\frac{x}{7} = \frac{1}{18,000}$

.. 5. $\frac{7}{x} = \frac{1}{18,000}$

.....6. $\frac{1}{x} = \frac{1}{18,000}$

.....7. $x = \frac{1}{18,000 \times 7}$

.....8. $x = \frac{18,000 \times 7}{1}$

.....9. อัตราการสูบบุหรี่ปกติ 1 วัน = $\frac{\text{ปริมาณการสูบบุหรี่ปกติ (ลิตร)}}{\text{จำนวนวัน}}$

คาบที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแผนอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือจำนวนที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยได้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียงการสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาอัตราส่วน ให้นักเรียนแก้ปัญหาค้นหาด้วยตนเอง ลงในกระดาษ
2. ครูและนักเรียน
3. ครูช่วยอธิบายชี้แจงสิ่งที่เป็นปัญหา และปัญหาที่พบวากการหาแผนฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูอธิบายชี้แจง ข้อตกลงการเรียนโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจ

โจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ศึกษาเอกสารชี้แนะความเข้าใจ

โจทย์ปัญหาค้นหาด้วยตนเอง

3. เมื่อนักเรียนศึกษาเอกสารชี้แนะความเข้าใจเสร็จแล้ว ให้นักเรียนอภิปรายแสดงเหตุผลในการตัดสินใจในแต่ละข้อ
4. นักเรียนศึกษากฎข้อ 1 ตาราง เริ่มจากฉบับที่ 1 เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุป วิเคราะห์ แยกแยะโจทย์ ลงบนกระดาน คอยถามจนกว่าจะเข้าใจ
 - โจทย์ถามหาอะไร
 - โจทย์บอกอะไรมาบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา
5. ให้นักเรียนแก้สมการ หาคาตอบด้วยตนเอง
6. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหามาฉบับที่ 2

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีแก้โจทย์ปัญหาลงบนกระดาน
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 2, 16, 19

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการรวมอภิปรายของนักเรียน
2. การทำเอกสารชี้แนะความเข้าใจและการทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา
2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, สี่เหลี่ยมจัตุรัส, สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
3. เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหามาฉบับที่ 1, 2

ทีมฟุตบอลของโรงเรียนหนึ่งมีอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่แข่งขันเป็น 3 : 4 ถ้าทีมฟุตบอลของโรงเรียนนี้เข้าแข่งขัน 200 ครั้ง จะเสมอหรือแพ้กี่ครั้ง

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกตรงกับโจทย์ปัญหา ทาเครื่องหมาย ✓ , ✕
หน้าข้อความ

- ...1. ถ้าแข่งขันทั้งหมด 4 ครั้งจะชนะ 3 ครั้ง
- 2. อัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขันเป็น 3 : 4
- 3. อัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่แพ้หรือเสมอเป็น 3 : 4
- 4. อัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันแพ้ต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขันเป็น 1 : 4
- 5. ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันทั้งหมด 7 ครั้ง ชนะ 3 ครั้ง
- 6. ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันจำนวน 200 ครั้ง
- 7. ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันจำนวน 200 ครั้ง ชนะ 3 ครั้ง
- 8. ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันจำนวน 200 ครั้ง ชนะ 3 ครั้ง แพ้หรือเสมอ 4 ครั้ง

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันชนะ
- 2. จำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันแพ้หรือเสมอ
- 3. จำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันแพ้ จากจำนวนเข้าแข่งขันทั้งหมด 200 ครั้ง
- 4. จำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันชนะ จากจำนวนเข้าแข่งขันทั้งหมด 200 ครั้ง
- 5. จำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันเสมอ จากจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขันทั้งหมด 200 ครั้ง

- 6. จำนวนครั้งที่ทีมฟุตบอลเข้าแข่งขันแพ้หรือเสมอจากจำนวนเข้าแข่งขันทั้งหมด 200 ครั้ง
- ...7. อัตราส่วนจำนวนครั้งที่แข่งขันแพ้หรือเสมอ ต่อจำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมด 200 ครั้ง
- 8. อัตราส่วนจำนวนครั้งที่แข่งขันชนะต่อจำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมด 200 ครั้ง
2. ให้นักเรียนเลือกสภการหรือประโยคสัญลักษณ์หรือวิธีการที่ถูกต้องในการบอกโจทย์ปัญหา
- 1. จำนวนแข่งขันเสมอหรือแพ้ ในการแข่งขัน 200 ครั้ง
- 2. จำนวนแข่งขันเสมอหรือแพ้ x ครั้ง ในการแข่งขัน 4 ครั้ง
- 3. $\frac{2x}{200} = \frac{1}{4}$
- 4. $\frac{x}{200} = \frac{3}{4}$
- 5. $\frac{x}{200} = \frac{2}{4}$
- ...6. $x = \frac{1 \times 200}{4}$
- ...7. จำนวนครั้งที่แพ้หรือเสมอ = จำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมด - จำนวนครั้งที่ชนะ
- ...8. จำนวนครั้งที่แพ้หรือเสมอ + จำนวนครั้งที่ชนะ = จำนวนที่เข้าแข่งขันทั้งหมด

อัตราส่วนของความยาวกับความกว้างของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งนี้ 3 : 2
ถ้าด้านยาวยาว 24.6 เมตร ความยาวรอบสนามจะยาวกี่เมตร

1. ได้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกตรงกับโจทย์ปัญหา นำเครื่องหมาย ✓, ✕
หน้าข้อความ

- .1. อัตราส่วนความยาวกับความกว้างของสนาม คือ 3 : 2
- 2. ถ้าสนามมีด้านยาวยาว 3 เมตร จะมีด้านยาวยาว 2 เมตร
- 3. ถ้าสนามมีด้านยาวยาว 3 เมตร จะมีด้านกว้างยาว 2 เมตร
- 4. อัตราส่วนความยาวรอบสนามกับความยาว คือ 3 : 2
- 5. อัตราส่วนความยาวรอบสนามกับความกว้าง คือ 3 : 2
- . . .6. อัตราส่วนความยาวรอบสนามกับความยาว คือ 5 : 3
- . . .7. ถ้าความยาวของด้านยาว 3 เมตร ความยาวรอบสนามเท่ากับ 10 เมตร
- 8. ถ้าความยาวของด้านกว้าง 2 เมตร ความยาวรอบสนามเท่ากับ 10 เมตร

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. ความยาวรอบสนาม
- 2. ความยาวของด้านกว้าง
- 3. ความยาวของด้านยาว
- 4. ความยาวของด้านกว้าง ถ้าความยาวของด้านยาวเท่ากับ 24.6 เมตร
- 5. ความยาวรอบสนาม ถ้าความยาวของด้านยาวเท่ากับ 24.6 เมตร
- 6. ความยาวรอบสนาม ถ้าความยาวของด้านกว้างเท่ากับ 24.6 เมตร
- 7. ความยาวรอบสนาม ถ้าอัตราส่วนของความกว้างต่อความยาวเป็น 3 : 2
- 8. ความยาวรอบสนาม ถ้าอัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างเป็น 2 : 3

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องไปการแก้โจทย์ปัญหา

- ... 1. ถ้าความยาวรอบสนาม 3 เมตร ความยาวของสนาม x เมตร
- ... 2. ถ้าความยาวรอบสนาม x เมตร ความยาวของสนาม 24.6 เมตร
- ... 3. ความยาวของคานยาว 24.6 เมตร ความยาวรอบสนามเท่ากับ x เมตร
- ... 4. $\frac{10}{2} = \frac{x}{24.6}$
- ... 5. $\frac{x}{10} = \frac{2}{24.6}$
- ... 6. $x = \frac{24.6 \times 2}{10}$
- ... 7. ความยาวรอบสนาม = 2 (24.6 + ความยาวของคานกว้าง)
- ... 8. ความยาวรอบสนาม = 2 (ความยาวของคานกว้าง + ความยาวของคานยาว)

คาบที่ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราเงื่อนไขออกมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ขัณวลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนและประโยคมาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โจทย์ ได้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ใบทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนและแก้หาค่าส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือผ่านประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์หาได้ถูกต้อง
6. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนจับคู่ ช่วยกันคิดโจทย์ปัญหาอัตราส่วน
2. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยโจทย์ปัญหา ลงบนกระดาน
3. ครูถามอธิบายชี้แจงสิ่งที่นักเรียนมองข้ามกระทำผิดพลาด และสิ่งที่ เป็นปัญหาจากการหาแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูมอบหมายวิธีการเรียนด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจ โจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4 คน ให้นักเรียนศึกษาเอกสารที่เน้นความเข้าใจด้วยตนเอง
3. เมื่อนักเรียนศึกษาเอกสารที่เน้นความเข้าใจเสร็จแล้ว ให้นักเรียนอภิปรายแสดงเหตุผล ในการตัดสินใจแต่ละข้อ
4. นักเรียนศึกษากรังละ 1 ตาราง รับจากตารางที่ 1 เพื่อจะจับได้ว่าให้นักเรียนช่วยกันสรุป วิเคราะห์ แยกแยะใจหัว ลงบนกระดาษ ทอคำถามต่อไปนี้
 - ใจคยถามหาอะไร
 - ใจคยบอกอะไรบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากใจคยปัญหา
5. ให้นักเรียนแก้สขการหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปข้อบกพร่องที่ควรระวังในการแก้ใจคยปัญหา
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 13, 14

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำงานกลุ่ม
2. การตอบคำถามและการรวมอภิปรายในห้องเรียน
3. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา, บัตรเฉลย
2. ตารางวิเคราะห์ที่ 1, 2, 3 และ 4

รถยนต์คันหนึ่งแล่นได้ทาง 120 กิโลเมตรในเวลา 3 ชั่วโมง และรถยนต์คันที่สองแล่นได้ทาง 25 กิโลเมตร ในเวลาครึ่งชั่วโมง รถคันใดแล่นเร็วกว่ากัน

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทาเครื่องหมาย ✓ , ✕ หน้าข้อความ

- 1. รถยนต์คันใดแล่นได้ทาง 120 กิโลเมตร ในเวลา 3 ชั่วโมง
- 2. รถยนต์คันที่สองแล่นได้ทาง 25 กิโลเมตร ในเวลา $\frac{1}{2}$ ชั่วโมง
- 3. รถยนต์คันที่หนึ่งแล่นด้วยอัตราเร็ว 120 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- 4. รถยนต์คันที่สองแล่นด้วยอัตราเร็ว 25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 5. รถยนต์คันหนึ่งแล่นได้ทาง 120 กิโลเมตรในเวลา 3 ชั่วโมง
- 6. รถยนต์คันที่สองแล่นได้ทาง 25 กิโลเมตร
- 7. รถยนต์คันที่หนึ่งแล่นได้ทาง 120 กิโลเมตร
- 8. ในเวลา 1 ชั่วโมง รถยนต์คันที่หนึ่งแล่นได้ทาง 120 กิโลเมตร

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. อัตราความเร็วของรถยนต์
- 2. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่หนึ่ง
- 3. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่สอง
- 4. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่หนึ่งต่อเวลา 1 ชั่วโมง
- 5. อัตราความเร็วของรถยนต์คันที่สองต่อเวลา 1 ชั่วโมง
- 6. ความแตกต่างระหว่างอัตราความเร็ว
- 7. ความแตกต่างระหว่างอัตราความเร็วต่อเวลา 1 ชั่วโมง
- 8. อัตราความเร็วของรถยนต์คันที่หนึ่งและคันที่สองต่อเวลา 1 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนเลือกสภการเรือประเภทยุคลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกอ้างในการแก้โจทย์ปัญหา
- ... 1. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่หนึ่งต่อเวลา 1 ชั่วโมง คือ $\frac{x}{1} = \frac{120}{3}$
- ... 2. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่สองต่อเวลา 1 ชั่วโมง คือ $\frac{x}{1} = \frac{25}{1}$
- ... 3. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่หนึ่งต่อเวลา 1 ชั่วโมง คือ $\frac{x}{1} = \frac{33}{120}$
- ... 4. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่สองต่อเวลา 1 ชั่วโมง คือ $\frac{x}{1} = \frac{1}{25}$
- ... 5. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่สองต่อเวลา 1 ชั่วโมง คือ $\frac{x}{1} = 25 \times \frac{2}{1}$
- ... 6. อัตราเร็วของรถยนต์คันที่หนึ่งต่อเวลา 1 ชั่วโมง คือ $x = \frac{120}{3}$
- ... 7. รถยนต์คันที่แล่นเร็วกว่า คือ รถยนต์ที่แล่นได้ระยะทางไกลที่สุดในเวลาที่เท่ากัน
- ... 8. รถยนต์คันที่แล่นเร็วกว่า คือ รถยนต์ที่แล่นได้ระยะทางไกลที่สุดในเวลาที่เท่ากัน

ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเท่ากับ 10^5 นิวตันต่อตารางเมตร จงหาว่า
ความกดดันดังกล่าวเป็นกี่นิวตัน ต่อตาราง

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓, ✗
หน้าข้อความ

- 1. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเท่ากับ 10^5 นิวตันต่อเมตร
- 2. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเท่ากับ 10^{10} นิวตันต่อ
ตารางเมตร
- 3. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเท่ากับ 10^5 นิวตันต่อ
ตาราง ซม.
- 4. ที่ระดับ 1 ตารางเมตร ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเท่ากับ
 10^5 นิวตัน
- 5. ที่ระดับ 1 ตาราง ซม. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเท่ากับ
 10^5 นิวตัน
- 6. อัตราส่วนความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็นนิวตันต่อพื้นที่
ตารางเมตร = $10^5 : 1$
- 7. อัตราส่วนความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็นนิวตันต่อพื้นที่
ตาราง ซม. = $10^5 : 100 \times 100$

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล
- 2. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลต่อตารางเมตร
- 3. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็นนิวตันต่อตารางเมตร
- 4. ความกดดันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลเป็นนิวตันต่อตาราง เซนติเมตร
- 5. ความกดดันของบรรยากาศเป็นนิวตันต่อเซนติเมตร

- 6. ความกดตัวของบรรยากาศเป็นนิวตันต่อตารางเซนติเมตร
- 7. ความกดตัวของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล เป็นนิวตันต่อเซนติเมตร
2. ให้นักเรียนเลือกวงกลมหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกก้องในการแก้โจทย์ปัญหา
- 1. อัตราส่วนความกดกันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล เป็นนิวตันต่อพื้นที่
ตารางเมตร $10^5 : 1$
- 2. อัตราส่วนความกดกันของบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล เป็นนิวตันต่อพื้นที่
ตาราง ซม. $10^5 : 100$
- . . .3. $\frac{x}{1} = \frac{100 \times 100}{10^5}$
- . . .4. $\frac{x}{1} = \frac{10^5}{100 \times 100}$
- 5. $x = \frac{10^5 \times 1}{100}$
- . . .6. $x = \frac{10^5 \times 1}{100 \times 100}$
- . . .7. ความกดกันเองของบรรยากาศต่อตารางเซนติเมตร
= $\frac{\text{ความกดกันของบรรยากาศ } 1 \text{ ตารางเมตร}}{\text{จำนวนตารางเซนติเมตรเท่ากับ } 1 \text{ ตารางเมตร}}$
- 8. ความกดกันของบรรยากาศต่อตารางเซนติเมตร
= $\frac{\text{ความกดกันของบรรยากาศ } 1 \text{ ตารางเมตร}}{\text{จำนวนตารางเมตร}}$

ตอนที่ 4

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อวิทยากรถามคำถามของจำนวนหลาย ๆ จำนวนมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนที่โจทย์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือจำนวนที่ต้องการ หาได้อย่างถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โจทย์ให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้อย่างถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ครูชี้แจงอธิบาย ข้อบกพร่องที่พบจากการทำแบบฝึกหัด
2. ครูอ่านโจทย์ปัญหาอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน ให้นักเรียนแก้ปัญหากด้วยตนเอง
3. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยโจทย์ปัญหา

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูทบทวน วิธีแก้ปัญหาคด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนด้วยตนเอง โดยศึกษาจาก

การวางที่ 1 และ 2

3. ให้นักเรียนอภิปรายแสดงเหตุผล ในการตัดสินใจว่าถูกต้องของแฉะข้อ
4. นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาครั้งละ 1 ตาราง เริ่มจากฉบับที่ 1 เพื่อเสร็จแล้ว
ให้นักเรียนช่วยกันสรุป วิเคราะห์แยกแยะโจทย์ลงบนกระดาน ทบทวนคำถามต่อไปนี้
 - โจทย์ถามหาอะไร
 - โจทย์บอกอะไรมาบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา
5. ให้นักเรียนแก้สมการหาคำตอบด้วยตนเอง
6. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหามาฉบับที่ 2 ต่อไป

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุป ข้อควรระวังในการแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.3 ข้อ 21, 23, 24

การประเมินผล

1. สังเกตจากการลงมือทำถาม
2. การหาเอกสารชี้แนะความเข้าใจและการอธิบายแสดงเหตุผล
3. การหาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา
2. เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหามาฉบับที่ 1, 2

อัตราส่วนของค่าจ้างที่ ก, ข และ ค ได้รับ เป็น 2 : 1 : 3 ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท จงหาว่า ข และ ค ได้รับค่าจ้างเท่าไร

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทาเครื่องหมาย ✓, ✗
หน้าข้อความ

- 1. อัตราส่วนของค่าจ้าง ก และ ข ได้รับเป็น 2 : 1
- 2. อัตราส่วนของค่าจ้าง ก และ ค ได้รับเป็น 1 : 3
- 3. ถ้า ข ได้รับค่าจ้าง 1 บาท ก ได้รับ 30 บาท
- 4. ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 2 บาท ค ได้รับ 3 บาท
- 5. ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 20 บาท ข ได้รับ 10 บาท
- 6. ถ้า ก ได้รับ 20 บาท ข ได้รับ 10 บาท และ ก ได้รับ 20 บาท
- 7. ถ้า ก ได้รับ 200 บาท ข ได้รับ 100 บาท และ ก ได้รับ 300 บาท
- 8. ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท

2. โจทย์ถามหาอะไร

- 1. ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท ข ได้รับค่าจ้างเท่าไร
- 2. จำนวนเงินที่ ข ได้รับถ้า ก ได้ค่าจ้าง 175 บาท
- 3. อัตราส่วนของค่าจ้างของ ก ต่อค่าจ้าง ข
- 4. อัตราส่วนของค่าจ้างของ ก ต่อค่าจ้าง ค
- 5. จำนวนเงินที่ ค ได้รับ ถ้า ก ได้รับเงิน 175 บาท
- 6. อัตราส่วนจากจำนวนเงินค่าจ้างที่เท่ากัน 2 อัตราส่วน
- 7. จำนวนเงินที่ ก และ ค ได้รับ ถ้า ข ได้ค่าจ้าง 175 บาท
- 8. จำนวนเงินที่ ก และ ข ได้รับ ถ้า ก ได้ค่าจ้าง 175 บาท

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการใด ๆ ที่ต้องการในการแก้โจทย์ปัญหา

- ... 1. ข ได้รับค่าจ้าง บาท ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท
- ... 2. ค ได้รับค่าจ้าง บาท ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท
- ... 3. $\frac{175}{x} = \frac{2}{1}$
- 4. $\frac{175}{x} = \frac{2}{3}$
- 5. $\frac{175}{y} = \frac{2}{3}$
- ... 6. $\frac{175}{y} = \frac{1}{3}$
- ... 7. ค่าจ้างที่ ข ได้รับ = (จำนวนที่ ก ได้รับ $\times$ สัดส่วนที่ ข ได้รับ) $\div$
สัดส่วนที่ ก ได้รับ
- 8. ค่าจ้างที่ ค ได้รับ = $\frac{(\text{จำนวนที่ ก ได้รับ} \times \text{สัดส่วนที่ ค ได้รับ})}{\text{สัดส่วนที่ ก ได้รับ}}$

อัตราส่วนจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถเมล์ต่อรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทย เมื่อ
ปี พ.ศ. 2502 เป็น $10 : 6 : 15$ (ก) ถ้ามีรถเมล์ 12,000 คัน จะมีรถยนต์
กี่คัน
(ข) ถ้ามีรถยนต์ส่วนบุคคล 9,000 คัน จะมี
รถจักรยานยนต์กี่คัน

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทาเครื่องหมาย ✓, ✗
หน้าข้อความ

- ...1. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถเมล์ = $10 : 6$
- ...2. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์ = $10 : 15$
- ...3. อัตราส่วนของจำนวนรถเมล์ต่อรถยนต์ = $15 : 6$
- ...4. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถเมล์ต่อรถยนต์ = $10 : 6 : 15$
- ...5. ถ้ามีรถยนต์ 6 คัน มีรถเมล์ 15 คัน
- ...6. ถ้ามีรถเมล์ 6 คัน มีรถเมล์ 15 คัน
- ...7. ถ้ามีรถยนต์ 15 คัน มีรถจักรยานยนต์ 10 คัน
- ...8. ถ้ามีรถยนต์ 15 คัน จะมีรถเมล์ 6 คัน รถจักรยานยนต์ 10 คัน

โจทย์ถามหาอะไร

- ...1. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถเมล์ต่อรถยนต์
- ...2. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถเมล์ 12,000 คัน
- ...3. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถจักรยานยนต์
- ...4. อัตราส่วนของจำนวนรถเมล์ต่อรถยนต์ 9,000 คัน
- ...5. อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์ 9,000 คัน
- ...6. อัตราส่วนของจำนวนรถเมล์ต่อรถจักรยานยนต์
- ...7. อัตราส่วนของจำนวนรถเมล์ต่อรถจักรยานยนต์
- ...8. จำนวนรถจักรยานยนต์ ถ้ามีรถเมล์ 12,000 คัน

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องไปในการแก้โจทย์ปัญหา

.... 1. ถ้ามีรดเงล 12,000 คัน จะมีรถยนต์ส่วนบุคคล คัน

. . . 2. ถ้ามีรถยนต์ส่วนบุคคล 9,000 คัน มีรถจักรยานยนต์ คัน

.. ... 3. สมการจากข้อ (ก) $\frac{x}{12,000} = \frac{6}{15}$

... ... 4. สมการจากข้อ (ก) $x = \frac{15 \div 12,000}{6}$

. 5. สมการจากข้อ (ข) $\frac{a}{9,000} = \frac{15}{10}$

.. .. 6. อัตราส่วนจากข้อ (ข) $9,000 : a = 15 : 10$

..... 7. จำนวนรถยนต์ส่วนบุคคล = จำนวนรถเมล์ $\times \frac{15}{6}$

. 8. จำนวนรถจักรยานยนต์ = จำนวนรถยนต์ $\times \frac{10}{15}$

แผนการสอนเรื่องโจทยปัญหาร้อยละ

เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

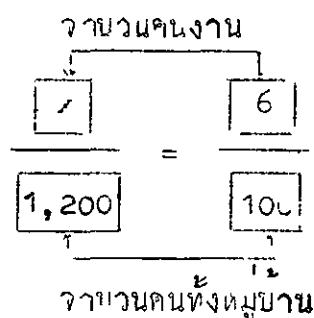
เมื่อฝึกเรียนเขียนเรื่องโจทยปัญหาร้อยละแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแล้วไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนแทนประโยคมาจากข้อมูล โจทย์กำหนดได้ถูกต้อง
3. เขียนประโยคมาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โจทย์กำหนดให้ได้
4. กำหนดตัวแปรแทนค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
5. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยได้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไปหาค่านั้น
6. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้ถูกต้อง
7. แก้สมการจากโจทยปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

ความถี่รวบยอด

วิธีแก้โจทยปัญหาร้อยละ

1. ให้ เป็นจำนวนที่ต้องการหา
2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน เมื่อย้ายเขียนจำนวนใดจำนวนหนึ่งกับ 100 โดยให้จากกับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกันดังนี้



5. ค่าภาษีของ

เงินปันผล คือ ภาษีส่วนที่ร้านสหกรณ์จัดสรรให้แก่สมาชิกตามมูลค่าของหุ้น

ในอัตราไม่เกินที่กฎหมายว่าด้วยสหกรณ์กำหนด

เงินเฉลี่ยถือ คือ ภาษีซึ่งจ่ายคืนให้ตามมูลค่าสินค้าที่สมาชิกซื้อจากร้านสหกรณ์

ดอกเบี้ยทดแทน คือ การฝากเงินไว้กับธนาคารหรือผู้ฝากไปรับดอกเบี้ยในเวลา

สิ้นปี ดอกเบี้ยของปีนั้นจะถูกลำไยรวมกับเงินฝากที่น้อยอยู่ และก็เป็นเงินฝากของปีต่อไป

การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ปีนี้เงินได้จากเงินออม ค่าจ้าง ค่านายหน้า

โบนัส และบำนาญ

หลักการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาในปีภาษีหนึ่ง ๆ (มกราคม - ธันวาคม)

ของปีเดียวกัน เป็นดังนี้

1. คำนวณเงินได้ส่วนที่อ้างมาประเมินเพื่อใช้ภาษีอากรที่กฎหมายกำหนด ดังนี้
เรียกเงินจำนวนนี้ว่า เงินได้พึงประเมิน

2. หักค่าไว้จ่ายจากเงินได้พึงประเมิน

3. หักค่าลดหย่อนจากเงินได้พึงประเมินที่หักค่าใช้จ่ายแล้ว จากข้อ 2

4. เงินได้พึงประเมินที่เหลือจากข้อ 3 เรียกว่า เงินได้สุทธิ ซึ่งต้องนำมา

คำนวณภาษี การคำนวณภาษีเกิดตามอัตราที่กำหนด

โบนัส คือ เงินพิเศษที่บริษัทจ่ายให้เป็นบำเหน็จรางวัลแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ของ

ตนนอกเหนือจากเงินเดือนค่าจ้าง

ตอนที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตรา เรือกำหนดอัตราร้อยละและจากเวลาทั้งหมดมาให้นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนอัตราส่วนและประโยคภาษาจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง
3. เขียนประโยคภาษาเพิ่มร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
4. กำหนดตัวแปรและตัวใบหาคำหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
5. ทำอีกเท่าตัวที่ต่ำกว่าอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไปหาคำนั้น
6. เขียนส่วนต่อส่วนที่เท่ากับสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
7. แก่นสมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนตอบหาความรู้เรื่องร้อยละ จากแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนตอบคำถาม หากคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้
2. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย แบบฝึกหัดพบทวนเรื่องร้อยละ
3. ครูอธิบายชี้แจงส่วนที่นักเรียนบกพร่อง และเป็นปัญหา

ขั้นตอนการตอบ

1. ครูพบทวนวิธีเรียนด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละด้วยตนเอง โดยศึกษาจากเอกสาร

รูป 1 และ 2

3. ให้แบ่งกลุ่ม 1 และ 4-5 คน เมื่อศึกษากฎของตนเองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนอภิปรายเหตุผลในการตัดสินใจเลือกคำตอบแต่ละข้อ วิเคราะห์แยกแยะโจทย์ลงในกระดานตอบคำถามต่อไปนี้

- โจทย์กำหนดอะไรมาให้
 - โจทย์ถามหาอะไรบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา
5. ให้นักเรียนแก้สมการ หากคำตอบของโจทย์ปัญหาค้นพบเอง
 6. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาจากฉบับที่ 2 ต่อไป

ขั้นสรุป

1. ครูจะให้นักเรียนช่วยกันสรุปข้อบกพร่องวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ควรแก้ไข
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ข) ข้อ 1, 2, 5, 6

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามและการหาแบบฝึกทบทวน
2. การหาเอกสารชี้แนะความเข้าใจและการร่างอภิปราย
3. การหาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. แบบฝึกทบทวนความรู้เรื่องร้อยละ
2. เอกสารชี้แนะความเข้าใจฉบับที่ 1, 2

ในจำนวนนักเรียน 500 คน มีนักเรียน 35 คน ที่หนักเกินเจ็ดสิบกิโลกรัม จงหาว่า
จำนวนนักเรียนที่หนักเกินเจ็ดสิบกิโลกรัม เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทาเครื่องหมาย ✓ , ✗
หน้าข้อความ

- 1. จำนวนนักเรียนทั้งหมด 500 คน
- 2. มีนักเรียน 35 คน หนักเจ็ดสิบกิโลกรัม
- 3. นักเรียนทั้งหมดคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- 4. มีนักเรียน 500 คน หนักเจ็ดสิบกิโลกรัม
- 5. มีนักเรียน 35 คน หนักเกินเจ็ดสิบกิโลกรัม
- 6. นักเรียน 500 คน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- 7. นักเรียนที่หนักเกิน เจ็ดสิบกิโลกรัมทั้งหมด คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- . . . 8. นักเรียน 35 คน คิดเป็น 100 %

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนนักเรียนหนักเกิน 70 กิโลกรัม
- 2. จำนวนเปอร์เซ็นต์ที่นักเรียนหนักเกิน 70 กิโลกรัม
- 3. จำนวนนักเรียนที่น้อยกว่า 70 กิโลกรัม
- 4. จำนวนนักเรียนที่หนักเกิน 70 กิโลกรัม เท่ากับ $500 - 35$ คน
- . . . 5. จำนวนนักเรียนที่หนักเกิน 70 กิโลกรัม คิดเป็น $35 / \dots$
- . . . 6. จำนวนเปอร์เซ็นต์ที่หนักเกิน เท่ากับ $100 \% - 35 \%$
- 7. นักเรียนที่หนักเกิน 70 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
- . . . 8. นักเรียนจำนวน 35 คน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เดียวกับทั้งหมด

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

.....1. อัตราส่วนจำนวนคนที่หนักเกิน 70 กิโลกรัม ต่อจำนวนเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ
35 ต่อ 100

.....2. อัตราส่วนจำนวนนักเรียนทั้งหมด ต่อจำนวนเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 500 ต่อ
100

... ..3. อัตราส่วนจำนวนคนที่หนักเกิน 70 กิโลกรัม ต่อจำนวนเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 100
ต่อ 35

.....4. $\frac{35}{100} = \frac{100}{500}$

.. ..5. $\frac{100}{35} = \frac{500}{100}$

... ..6. $\frac{100}{500} = \frac{35}{100}$

.....7. $\frac{35}{100} = \frac{500}{100}$

..... 8. เปอร์เซนต์นักเรียนที่หนักเกินเจ็ดสิบกิโลกรัม
= จำนวนนักเรียนหนักเกิน 70 กก. $\times \frac{100}{500}$

.....9. เปอร์เซนต์นักเรียนที่หนักเกินเจ็ดสิบกิโลกรัม
= $\frac{\text{จำนวนนักเรียนหนักเกิน 70 กก.} \times 100}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$

ในตำบลเล็ก ๆ แห่งหนึ่ง มีคนอาศัยอยู่ 1,200 คน 6 % ของคนที่อาศัยในตำบลนี้
ทำงานในโรงงานสับปะรดกระป๋อง จงหาว่าจำนวนคนที่ทำงานในโรงงานสับปะรดกระป๋อง

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา หาเครื่องหมาย ✓ , ✗
หน้าข้อความ

- 1. ในตำบลหนึ่งมีคนอาศัยอยู่ 1,500 คน
- 2. ในตำบลหนึ่งมีคนอาศัยอยู่ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- 3. ในตำบลหนึ่งมีคนอาศัยอยู่คิดเป็น 6 %
- 4. ในตำบลหนึ่งมีคนอาศัยอยู่ 1,200 คน คิดเป็น 6 %
- 5. มีคนอาศัยอยู่ทั้งหมด 1,200 คน **ทำงาน**โรงงานสับปะรดกระป๋อง 6 คน
- 6. ถ้ามีคนอาศัยอยู่ทั้งหมด 1,200 คน หาโรงงานสับปะรดกระป๋อง 600 คน
- 7. ถ้ามีคนอาศัยอยู่ทั้งหมด 100 คน ทำงานสับปะรดกระป๋อง 6 คน

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. เปอร์เซ็นต์คนทำงานโรงงานสับปะรดกระป๋อง
- 2. จำนวนคนทั้งหมด
- 3. จำนวนเปอร์เซ็นต์ทั้งหมด
- 4. จำนวนคนที่ทำงานโรงงานสับปะรดกระป๋อง
- 5. จำนวนคนที่เท่ากับ 6 %
- 6. จำนวนคนที่ทำงานโรงงานสับปะรดกระป๋องที่เท่ากับ 6 %
- 7. จำนวนคนที่ทำงานโรงงานสับปะรดกระป๋องที่เท่ากับ 6 คน
- 8. จำนวนคนที่ทำงานโรงงานสับปะรดกระป๋องที่เท่ากับ 6 % จำนวนทั้งหมด
1,200 คน

2. ได้นักเรียนเลือกสมัครหรือประกอบสัญญาสมัคร หรือวิธีการที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา

.. 1. อัตราส่วนของจำนวนคนทำงานในโรงงานลับประดกระป๋องต่อจำนวนคนทั้งหมดเป็น $x : 100$

.. 2. อัตราส่วนของจำนวนคนทำงานในโรงงานลับประดกระป๋องต่อจำนวนคนทั้งหมดเป็น $x : 1,200$

.. 3. $\frac{x}{100} = \frac{1,200}{6}$

. 4. $\frac{x}{100} = \frac{6}{100}$

. . . .5. $\frac{x}{100} = \frac{6}{1200}$

. 6. $\frac{x}{1200} = \frac{6}{100}$

.....7. จำนวนคนทำงานโรงงานลับประด = จำนวนคนทั้งหมด $\times 6\%$

... . .8. จำนวนคนทำงานโรงงานลับประด = x
 $\times$ จำนวนคนทั้งหมด $\times$ จำนวนเปอร์เซ็นต์ของคนทำงานในโรงงานลับประด

คาบที่ 3

จุดประสงค์เชิงพาติกรรม

เมื่อโจทก์กำหนดอัตราร้อยละ และจำนวนที่เท่ากับร้อยละ หรือโจทก์กำหนดค่าไรมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทก์ถามหาอะไร โจทก์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลหายไป และข้อมูลใดที่โจทก์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์

2. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทก์กำหนดให้ได้

3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่าหรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง

4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทก์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า

5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทก์ภาษาได้ถูกต้อง

6. แก่สมการจากโจทก์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทก์ปัญหาร้อยละ ให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลย โจทก์ปัญหาร้อยละ

3. ครูช่วยอธิบายชี้แนะที่เป็นปัญหา และข้อบกพร่องที่พบจากการหาแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูทบทวนวิธีเรียงด้วยตนเองโดยให้ออกสารชี้แนะความเข้าใจโจทก์ปัญหา และแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน

2. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละด้วยตนเอง โดยศึกษาจากเอกสารที่ 1 และ 2
3. เมื่อนักเรียนศึกษาเอกสารที่แนบความเข้าใจเสร็จแล้ว ให้นักเรียนอภิปรายแสดงเหตุผล ในการตัดสินใจว่าถูกต้องของแต่ละข้อ ภายในกลุ่มของตน
4. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเรื่องจากเอกสารที่ 1 เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุป วิเคราะห์ แยกแยะโจทย์ ลงบนกระดาน ตอบคำถามต่อไปนี้
 - โจทย์กำหนดอะไร
 - โจทย์บอกอะไรมาบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา
5. ให้นักเรียนแบ่งการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาวัยตนเอง
6. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาจากฉบับที่ 2 ต่อไป

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปข้อบกพร่องวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่การแก้ไข
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.4 (ข) ข้อ 7, 8, 12, 17

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม และการร่วมอภิปรายของนักเรียน
2. การทำเอกสารที่แนบความเข้าใจ
3. การหาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา
2. เอกสารที่แนบความเข้าใจ ฉบับที่ 1, 2

ร้านทำเครื่องเรือนแห่งหนึ่งรับเหมามาทำโต๊ะและม้านั่งนักเรียนให้แก่โรงเรียนแห่งหนึ่ง
จำนวน 50 ชุด คิดเป็นเงิน 28,600 บาท ปรากฏว่ามีกำไร 10 % อยากรหาว่า
ต้นทุนของโต๊ะและม้านั่งชุดละเท่าไร

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ตามเครื่องหมาย ✓, ✗
หน้าข้อความ

- 1. โรงเรียนแห่งหนึ่งซื้อโต๊ะม้านั่งจำนวน 80 ชุด
- 2. ร้านทำเครื่องเรือนขายโต๊ะและม้านั่งราคา 28,600 บาท
- 3. โต๊ะและม้านั่งจำนวน 100 ชุด ราคา 28,600 บาท
- 4. ร้านทำเครื่องเรือนขายโต๊ะและม้านั่งได้กำไร 28,600 บาท
- 5. ร้านทำเครื่องเรือนขายโต๊ะและม้านั่งได้กำไร 10 บาท
- 6. ร้านทำเครื่องเรือนขายโต๊ะและม้านั่งได้กำไร 10 บาท ต่อ 1 ชุด
- 7. ร้านทำเครื่องเรือนขายโต๊ะและม้านั่งได้กำไร 10 บาท ถ้าขาย 100 บาท
- 8. ร้านทำเครื่องเรือนขายโต๊ะและม้านั่งได้กำไร 10 บาท ถ้าขาย 100 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. ราคาขายโต๊ะและม้านั่ง
- 2. ราคาขายโต๊ะและม้านั่ง ต่อ 1 ชุด
- 3. กำไรของการขายโต๊ะและม้านั่งต่อ 1 ชุด
- 4. กำไรของการขายโต๊ะและม้านั่งทั้งหมด
- 5. กำไรของการขายโต๊ะและม้านั่ง 1 ชุด คือ 10 บาท
- 6. ต้นทุนของการขายโต๊ะและม้านั่งทั้งหมด
- 7. ต้นทุนของการขายโต๊ะและม้านั่งต่อ 1 ชุด
- 8. ต้นทุนของการขายโต๊ะและม้านั่ง 1 ชุด คือ 100 บาท

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

... 1. ค่าของโต๊ะและม้านั่งแต่ละ x บาท

... 2. กำไรของโต๊ะและม้านั่ง y บาท

3. ต้นทุนของโต๊ะและม้านั่งทั้งหมด $80 \times x$ บาท

... 4. ต้นทุนของโต๊ะและม้านั่งทั้งหมด $28600 - y$ บาท

... 5. กำไรของโต๊ะและม้านั่งทั้งหมด $28,600 - 80x$ บาท

... 6. อัตราส่วนกำไรและต้นทุนเป็น $28,600 - 80x : 80x$ หรือ

$$\frac{28,600 - 80x}{80x}$$

... 7. อัตราส่วนกำไรต่อราคาขายเป็น $y : 28,600$ บาท หรือ $\frac{x}{28,600}$

$$\dots 8. \frac{28,600 \times 80}{80x} = \frac{10}{100}$$

$$\dots 9. \frac{y}{28,600} = \frac{10}{100 + 10}$$

ในการสอบคัดเลือกเข้าโรงเรียนแห่งหนึ่ง ปรากฏว่ามีผู้สอบเข้าได้ 72 % ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ถ้าผู้สอบได้มีจำนวน 243 คน จะมีผู้สอบเข้าไม่ได้กี่คน

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ตามเครื่องหมาย ✓ , ✗
หน้าข้อความ

- 1. จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 243 คน
- 2. จำนวนผู้สอบเข้าได้ 27 %
- 3. จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ 243 - 27 คน
- . . .4. จำนวนผู้สอบเข้าได้ 27 คน จากจำนวนผู้สอบทั้งหมด 100 คน
- 5. จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 243 คน สอบเข้าได้ 27 คน
- 6. จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 243 คน สอบเข้าได้ 100 คน
- 7. จำนวนผู้สอบเข้าได้ 243 คน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 100 คน
- 8. จำนวนผู้สอบเข้าได้ 243 คน

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าได้ ต่อ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
- 2. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าได้ต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด เป็น 27 : 100
- 3. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าได้ต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดเป็น 100 : 243
- 4. จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
- 5. จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้
- 6. จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ ซึ่งเท่ากับ 27 %
- 7. จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ จากจากจำนวนผู้เข้าสอบ 243 คน
- 8. จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ ซึ่งเท่ากับ 100 - 27 %

2. ให้นักเรียนเลือกสถานการณ์หรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้อง ในการแก้โจทย์ปัญหา

- 1. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าได้ ต่อ จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ เป็น
 $243 : x$ หรือ $\frac{243}{x}$
- 2. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าได้ ต่อ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด เป็น
 $243 : y$ หรือ $\frac{243}{y}$
- 3. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ ต่อ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด เป็น
 $243 : x$
- 4. อัตราส่วนจำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ ต่อ จำนวนผู้สอบเข้าได้ เป็น
 $x : 243$
- 5. อัตราส่วนจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ต่อ จำนวนผู้สอบได้ เป็น $243 : y$
- 6. $\frac{243}{x} = \frac{27}{73}$
- 7. $\frac{243}{x} = \frac{27}{100}$
- 8. $\frac{243}{y} = \frac{27}{100}$
- 9. จำนวนผู้สอบเข้าไม่ได้ = จำนวนคนทั้งหมด $\times$ จำนวนเปอร์เซ็นต์คนสอบไม่ได้

คาบที่ 3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตรา้อยละ เช่น อัตรากำไร อัตราเป็นผล อัตราเฉลี่ยคืน ฯลฯ มาได้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไปไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนเรื่องหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไปทราบค่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน แล้วเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหา
3. ครูชี้แนะถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขจากการหาแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูทบทวนวิธีเรียนด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ครูชี้แจงวิธีการเรียนเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนศึกษากด้วยตนเองก่อน เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนอภิปรายกลุ่มแสดงเหตุผล การตัดสินใจความถูกต้องของแต่ละข้อ

3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปลงบนกระดาน
4. ให้นักเรียนแก้ไขโจทย์ปัญหาหาคำตอบด้วยตนเอง
5. เมื่อเสร็จแจกวารณับที่ 1 ให้ศึกษานับที่ 2 ต่อไป

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปข้อบกพร่องที่ควรระวังในการแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.4 (ข) ข้อ 15, 16

การประเมินผล

1. สังเกตจากการร่วมกิจกรรมในกลุ่ม
2. การทำเอกสารชี้แนะ ฯ และการแสดงเหตุผลประกอบ
3. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา, บัตรเฉลย
2. เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา 1, 2

ขายผ้าไปราคาเมตรละ 46 บาท ได้กำไร 15 % ถ้าคิดกำไรเพียง 10 % ต้องขายผ้าไปราคาเมตรละเท่าไร

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทาเครื่องหมาย ✓ , ✗ หน้าข้อความ

- 1. ขายผ้าไปราคาเมตรละ 46 บาท
- 2. ขายผ้าไปราคาเมตรละ 46 บาท ได้กำไร 15 %
- 3. ราคาผ้า 100 บาท ขายไปราคา 115 บาท ได้กำไร 15 บาท
- 4. ขายผ้าไป 100 บาท ได้กำไร 15 บาท ต้นทุน 85 บาท
- 5. ต้องการกำไรเพียง 10 %
- 6. ขายผ้า 110 บาท กำไร 10 บาท ต้นทุน 100 บาท
- 7. ขายผ้า 100 บาท กำไร 10 บาท ต้นทุน 90 บาท
- 8. กำไร 15 % หายความว่าต้นทุน 100 บาท ได้กำไร 15 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. ราคาขายที่ต้องการกำไร 10 %
- 2. ราคาขายที่ต้องการกำไร 15 %
- 3. ต้นทุนราคาผ้าต่อเมตร
- 4. กำไรราคาผ้าต่อเมตร
- 5. ราคาขายผ้าต่อเมตร
- 6. ราคาขายผ้าต่อเมตรที่ต้องการกำไร 10 %
- 7. กำไรของราคาผ้าต่อเมตรเป็นบาท จากกำไร 10 %
- 8. กำไรของราคาผ้าต่อเมตรเป็นบาท จากอัตรากำไร 15 %

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีหาที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

.... 1. อัตราส่วนราคาขายต่อราคาต้นทุนเป็นเมตร = 115 : 100

..... 2. อัตราส่วนราคาขายต่อราคาต้นทุนเป็นเมตร = 46 : x

.. 3. $\frac{x}{46} = \frac{100}{115}$

..... 4. $\frac{x}{46} = \frac{115}{100}$

.. .. 5. อัตราส่วนราคาขายต่อต้นทุนเป็นเมตร 110 : 100

.. ... 6. อัตราส่วนราคาขายต่อต้นทุนเป็นเมตร a x

.... 7. $\frac{a}{x} = \frac{110}{100}$

.. .. 8. $a = \frac{110 \times x}{100}$

.. 9. ราคาขายเป็นเมตร = ราคาต้นทุนเป็นเมตร x 15 %

นายพงษ์เป็นสมาชิกของร้านสหกรณ์แห่งหนึ่ง เขาได้รับเงินปันผลจากการถือหุ้นร้อยละ 8 ต่อปี และได้เงินเฉลี่ยปี จากการซื้อสินค้าร้อยละ 7 ถ้านายพงษ์ถือหุ้นของร้านสหกรณ์ไว้ 1200 บาท และตลอดปีนั้น เขาซื้อสินค้าจากร้านสหกรณ์เป็นเงิน 5625 บาท เมื่อถึงสิ้นปีเขาได้รับเงินเฉลี่ยคืนและเงินปันผลจากร้านสหกรณ์รวมทั้งสิ้นเท่าไร

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓ , ✕ หน้าข้อความ

- ... 1. ร้านสหกรณ์ปันผลจากการถือหุ้นร้อยละ 8 ต่อปี
- ... 2. ร้านสหกรณ์เฉลี่ยคืนจากการซื้อสินค้าร้อยละ 7 ต่อปี
- ... 3. นายพงษ์ซื้อสินค้า 100 บาท ได้เฉลี่ยคืน 8 บาทต่อปี
- ... 4. นายพงษ์ซื้อสินค้า 100 บาท ได้ปันผล 8 บาทต่อปี
- ... 5. อัตราการปันผลของร้านสหกรณ์ คือร้อยละ 15 ต่อปี
- ... 6. จำนวนเงินเฉลี่ยคืนทั้งหมดคำนวณจากยอดเงิน 1200 5625 บาท อัตราร้อยละ 15 ต่อปี
- 7. นายพงษ์ถือหุ้นสหกรณ์ไว้ 1200 บาท
- ... 8. นายพงษ์ซื้อสินค้าตลอดปีจากร้านสหกรณ์เป็นเงิน 5625 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนเงินที่ได้รับเฉลี่ยคืน
- 2. อัตราการเฉลี่ยคืนของร้านสหกรณ์
- 3. จำนวนเงินปันผลจากร้านสหกรณ์
- ... 4. อัตราการปันผลจากร้านสหกรณ์
- 5. จำนวนเงินทั้งหมดที่ได้รับจากร้านสหกรณ์
- ... 6. จำนวนเงินปันผลจากร้านสหกรณ์อัตราร้อยละ 8 ต่อปี
- 7. จำนวนเงินเฉลี่ยคืนจากยอดการซื้อ 5625 อัตราร้อยละ 7
- ... 8. จำนวนเงินปันผลจากร้านสหกรณ์อัตราร้อยละ 8 ต่อปี จากหุ้น 1200 บาท

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา
- 1. นายพงษ์ได้รับเงินปันผลคืน x บาท จากการถือหุ้น 1200 บาท
 - 2. นายพงษ์ได้รับเงินเฉลี่ยคืน y บาท จากการซื้อสินค้า 5625 บาท
 - 3. นายพงษ์ได้รับเงินปันผลคืน x บาท จากการถือหุ้น 1200 บาท + 5625 บาท
 - 4. อัตราส่วนเงินปันผลต่อหุ้นสหกรณ์ เป็น $x : 1200$ หรือ $\frac{x}{1200}$
 - 5. อัตราส่วนเงินเฉลี่ยคืนต่อบัตรซื้อตลอดปีเป็น $y : 5625$ หรือ $\frac{y}{5625}$
 - 6. $\frac{x}{1200} = \frac{8}{100}$
 - 7. $\frac{y}{5625} = \frac{7}{100}$
 - . . .8. จำนวนเฉลี่ยคืน = จำนวนเงินซื้อสินค้า $\times$ อัตราเฉลี่ยคืนของร้านสหกรณ์
 - 9. จำนวนเงินปันผล = จำนวนเงินทุน $\times$ อัตราปันผลของร้านสหกรณ์

คาบที่ 4

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- เมื่อโจทย์กำหนดกิจกรรมย่อย เช่น อัตราดอกเบี้ย ฯลฯ มาให้ นักเรียนสามารถ
1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
 2. เขียนประโยคภาษาแนวร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
 3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
 4. หาคำอธิบายที่เท่ากันอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
 5. เขียนสัดส่วนแนวอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
 6. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. ให้นักเรียนจับคู่ ช่วยกันคิดแก้ปัญหา จากปัญหาที่ครูแจกให้ แสดงวิธีแก้ปัญหา ลงบนกระดาน

2. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา หากาคอบที่โจทย์ต้องการ

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูชี้แจงวิธีเรียนด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. ครูอธิบายลักษณะของดอกเบี้ยยทบต้น และแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน
3. ให้นักเรียนแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยด้วยตนเอง โดยศึกษาจาก

เอกสารที่ 1 และ 2

4. ให้นักเรียนอภิปรายกลุ่มแสดงเหตุผล ในการตัดสินใจถูกต้องของ
แต่ละข้อ
5. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเริ่มจากเอกสารที่ 1 เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียน
ช่วยกันสรุป วิเคราะห์ แยกแยะโจทย์ลงบนกระดาน ตอบคำถามต่อไปนี้
 - โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
 - จะต้องหาอะไรบ้างจากโจทย์
 - ประโยชน์คุณลักษณะจากโจทย์ปัญหา
6. ให้นักเรียนแก้สมการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง
7. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาจากเอกสารที่ 2 ต่อไป

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปพร้อมทบทวนจากการแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.4 (ก) ข้อ 1, 3

การประเมินผล

1. สังเกตตอบคำถาม และการร่วมอภิปรายของนักเรียน
2. การทำเอกสารชี้แนะความเข้าใจและการหาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. มีตรปัญหา
2. เอกสารชี้แนะความเข้าใจ ฉบับที่ 1, 2

ชวานำเงินจากธนาคารเพื่อซื้อปุ๋ย เป็นเงิน 4,500 บาท ธนาคารกักอัตราดอกเบี้ย 10.4 % ต่อปี ระยะเวลา 9 เดือน ชวานำเอาเงินไปใช้คืนธนาคาร ชวานำต้องเสียดอกเบี้ยให้กับธนาคารเท่าไร

1. ให้นักเรียนเลือกรับความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓ , ✗ หน้าข้อความ

- ... 1. ชวานำเงินธนาคาร เป็นเงิน 4,500 บาท
- ... 2. ธนาคารกักอัตราดอกเบี้ย 10.4 % ต่อปี
- ... 3. ธนาคารกักอัตราดอกเบี้ย 10.4 % ต่อ 9 เดือน
- ... 4. เขาขยับเงินธนาคารเป็นเวลา 9 เดือน
- ... 5. ถ้าขยับเงิน 100 บาท ในเวลา 1 ปี ต้องจ่ายดอกเบี้ย 10.4 บาท
- ... 6. ถ้าขยับเงิน 100 บาท ในเวลา 9 เดือน ต้องจ่ายดอกเบี้ย 10.4 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- ... 1. เงินที่ขยับจากธนาคาร
- ... 2. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระให้กับธนาคาร
- ... 3. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระให้กับธนาคารจากเวลาที่ขยับ 9 เดือน
- ... 4. ดอกเบี้ยที่ต้องชำระให้กับธนาคารจากเวลาที่ขยับ 1 ปี
- ... 5. อัตราดอกเบี้ย
- ... 6. เวลาที่ขยับเงินจากธนาคาร

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา

- ... 1. อัตราส่วนเงินที่ขยับต่อดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปี เท่ากับ $100 : 10.4$
- ... 2. อัตราส่วนเงินที่ขยับต่อดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปี เท่ากับ $4500 : x$

$$\dots\dots\dots 3. \quad 4500 : x = 100 : 10.4$$

$$\dots \quad \dots 4. \quad \frac{x}{4500} = \frac{10.4}{100}$$

$$\dots\dots\dots 5. \quad \frac{x}{4500} = \frac{100}{10.4}$$

$$\dots\dots\dots 6. \quad \text{อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อเวลาเดือน เท่ากับ } x : 12$$

$$\dots \quad \dots 7. \quad \text{อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อเวลาเดือน เท่ากับ } x : 9$$

$$\dots \quad \dots 8. \quad \text{อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อเวลาเดือน เท่ากับ } a : 9$$

$$\dots \quad \dots\dots 9. \quad 10.4 : 12 = x : 9$$

$$\dots \quad \dots\dots 10. \quad x : 12 = a : 9$$

พอมีเงินฝากไว้กับธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่งเป็นเงิน 8,500 บาท ได้รับดอกเบี้ยร้อยละ 12.5 ต่อปี ถ้าพอฝากเงินจำนวนนั้นไว้ 2 ปี จึงได้รับดอกเบี้ย พอจะได้รับดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไร (การฝากเงินไว้กับธนาคารหากผู้ฝากไม่รับดอกเบี้ยในเวลาสิ้นปี ดอกเบี้ยของปีนั้น จะถูกนำไปรวมกับเงินฝากที่มีอยู่และคิดเป็นเงินฝากของปีต่อไป ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การคิดดอกเบี้ยทบต้นทุก ๆ ปี)

1. ให้นักเรียนเลือกข้อคำถามที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา มาเครื่องหมาย ✓ , ✕
- 1. พอฝากเงินไว้กับธนาคารพาณิชย์ จำนวน 8,500 บาท
- ... 2. ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 12.5 ต่อปี
- ... 3. ธนาคารให้ดอกเบี้ย 12.5 บาท ถ้าฝากเงิน 100 บาท เป็นเวลา 1 ปี
- ... 4. ธนาคารให้ดอกเบี้ย 12.5 บาท ถ้าฝากเงิน 8,500 บาท เป็นเวลา 1 ปี
- .. 5. พอฝากเงินจำนวน 8,500 บาท ไว้ 2 ปี
- 6. ธนาคารให้ดอกเบี้ย 12.5 ถ้าฝากเงิน 100 บาท เป็นเวลา 2 ปี
- ... 7. ธนาคารให้ดอกเบี้ย 12.5 บาท ถ้าฝากเงิน 8,500 บาท เป็นเวลา 2 ปี

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารให้แก่ผู้ฝากเงิน
- 2. จำนวนเงินฝากทั้งหมด และเวลาที่ฝากเงินนั้น
- ... 3. ดอกเบี้ยของการฝากธนาคารปีแรกจากเงินฝาก 8,500 บาท
- 4. ดอกเบี้ยทั้งปี 1 และดอกเบี้ยปีที่ 2 เป็นเงินเท่ากัน
- ... 5. ยอดเงินฝากปีที่ 1 เท่ากับ ยอดเงินฝากปีที่ 2
- 6. ยอดเงินฝากปีที่ 2 คือ ยอดเงินฝากเดิม 8,500 บาท ดอกเบี้ยเงินฝากปีที่ 1
- ... 7. ดอกเบี้ยเงินฝากทั้งหมดเท่ากับดอกเบี้ยเงินฝากปีที่ 1 ดอกเบี้ยเงินฝากปีที่ 2
- ... 8. อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารทุกปีเท่ากัน คือ ร้อยละ 12.5 ต่อปี

2. ให้นักเรียนเลือกสถานการณ์หรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

... ..1. อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อจำนวนเงินฝากปีที่ 1 เป็น $x : 8500$
หรือ $\frac{x}{8500}$

... ..2. อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อจำนวนเงินฝาก เป็น $12.5 : 8500$
หรือ $\frac{12.5}{8500}$

.....3. $\frac{x}{8500} = \frac{12.5}{100}$

. 4. $x = 8500 \times \frac{12.5}{100}$

.... ..5. อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อจำนวนเงินฝากปีที่ 2 เป็น $y : (8500 + x)$
หรือ $\frac{y}{(8500 + x)}$

.....6. อัตราส่วนดอกเบี้ยต่อจำนวนเงินฝาก เป็น $12.5 : (8500 + x)$
หรือ $\frac{12.5}{8500 + x}$

.. ...7. $\frac{y}{8500 + x} = \frac{12.5}{100}$

.... ..8. ดอกเบี้ยที่ได้รับเงินทั้งสิ้น เท่ากับ $x + y$

ตอนที่ 5

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดอัตราร้อยละ เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราภาษี ฯลฯ มาให้นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดโจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. เขียนประโยคภาษาแทนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่โจทย์กำหนดให้ได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการ มาได้ถูกต้อง
4. ตาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยได้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
5. เขียนลักษณะแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้อย่างถูกต้อง
6. แก้สมการหาอัตราร้อยละได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูอ่านโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ครูให้นักเรียนอธิบายเหตุผลวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนทำ
3. ครูสรุปวิธีแก้ ร้อยละปัญหา และชี้แนะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาจากแบบฝึกหัด

ขั้นดำเนินการสอน

1. ครูอธิบายชี้แจง วิธีเรียนด้วยตนเอง โดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจ โจทย์ปัญหา

2. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยด้วยตนเอง จากเอกสาร

ที่ 1, 2

3. เมื่อนักเรียนฝึกทำเอกสารด้วยตนเองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนอภิปรายกลุ่ม แสดงเหตุผลในการตัดสินใจความถูกต้องของแต่ละข้อ

4. นักเรียนเริ่มฝึกมาจากเอกสารที่ 1 เสร็จแล้วจึงฝึกจากเอกสารที่ 2 ก่อนจะฝึกทำตารางต่อไปนี้ นักเรียนจะต้องช่วยกันสรุป วิเคราะห์แยกแยะโจทย์ลงบนกระดาน ตอบคำถามต่อไปนี้

- โจทย์กำหนดอะไรบ้าง
- จะต้องหาอะไรบ้างจากโจทย์
- ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา

5. ให้นักเรียนแก้สมการหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสรุปขั้นตอนที่มีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.4 (ก) ข้อ 6

การประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน
2. การทำเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
3. การหาแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. บัตรปัญหา, เฉลย
2. เอกสารชี้แนะความเข้าใจฉบับที่ 1, 2

สมหมายฝากเงินออมสิน 3,500 บาท เป็นเวลา 3 ปี ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 13 ต่อปี
หักภาษีดอกเบี้ย 12.5 % สมหมายได้ดอกเบี้ยทั้งหมดเท่าไร (รับดอกเบี้ยทุก ๆ สิ้นปี)

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓ , ✕
หน้าข้อความ

- . . .1. สมหมายฝากออมสินเป็นเงิน 3,500 บาท
- 2. สมหมายฝากเงินเป็นเวลา 3 ปี
- . . .3. สมหมายได้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 13 ต่อปี
- 4. สมหมายฝากเงินเป็นเวลา 3 ปี ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 3
- . . .5. ภาษีดอกเบี้ยร้อยละ 12.5 %
- 6. ฝากเงิน 3,500 บาท หักภาษี 12.5 %
- 7. ฝากเงิน 100 บาท หักภาษี 12.5 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนเงินฝากทั้งหมด
- 2. จำนวนเวลาที่ฝากเงิน
- 3. จำนวนดอกเบี้ยเงินฝาก เวลา 3 ปี
- 4. จำนวนเงินเสียภาษีดอกเบี้ยเวลา 1 ปี
- 5. จำนวนเงินเสียภาษีดอกเบี้ยเวลา 3 ปี
- 6. อัตราดอกเบี้ย

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

- 1. อัตราส่วนจำนวนเงินฝากต่อจำนวนดอกเบี้ย เท่ากับ $100 : 13$
- 2. อัตราส่วนจำนวนเงินฝากต่อจำนวนดอกเบี้ย เท่ากับ $3,500 : x$
- 3. $3500 : x = 100 : 13$

$$\dots\dots 4. \quad \frac{x}{3500} = \frac{100}{13}$$

$$\dots\dots 5. \quad x = \frac{13 \times 3500}{100}$$

\dots\dots 6. \quad x \text{ ตัวไม้พรวมเก่า คือดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารเวลา 1 ปี}

\dots\dots 7. \quad x \text{ ตัวไม้พรวมเก่า คือดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารเวลา 3 ปี}

\dots\dots 8. \quad \text{จำนวนดอกเบี้ยทั้งหมด} = 3x \text{ บาท}

\dots\dots 9. \quad \text{จำนวนดอกเบี้ยทั้งหมด} = x \text{ บาท}

\dots\dots 10. \quad \text{อัตราส่วนจำนวนดอกเบี้ยต่อจำนวนเงินธนาคารเก่า} = 100 : 12.5

\dots\dots 11. \quad \text{อัตราส่วนจำนวนดอกเบี้ยต่อจำนวนเงินธนาคารเก่า} = 3x : a

$$\dots\dots 12. \quad 3x : a = 100 : 12.5$$

$$\dots\dots 13. \quad \frac{a}{3x} = \frac{100}{12.5}$$

ฝากเงินประเภทออมทรัพย์ไว้กับธนาคารแห่งหนึ่งเป็นเงิน 500 บาท ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 9 ต่อปี ถ้าฝากไว้นาน $1\frac{1}{2}$ ปี จึงนำถอนเงินคืนจะได้รับเงินรวมทั้งสิ้นกี่บาท (ธนาคารจะกดยอดเบี้ยทบต้นทุก ๆ 6 เดือน)

1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบว่าถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา คำเครื่องหมาย $\checkmark$, $\times$ หน้าข้อความ
- ... 1. ฝากเงินจะครบทรัพย์ไว้กับธนาคาร 500 บาท
 - 2. ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 9 ต่อปี
 - 3. ได้ดอกเบี้ยร้อยละ 9 ต่อ $1\frac{1}{2}$ ปี
 - 4. ดอกเบี้ยเงินฝากเป็นดอกเบี้ยทบต้น
 - 5. ธนาคารกดยอดดอกเบี้ยทบต้นทุก ๆ 6 เดือน
 - 6. ดอกเบี้ยรวมเงินฝากเท่ากับ 500 บาท
 - 7. เงินฝากได้ดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อ 6 เดือน

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนเงินฝาก
- 2. จำนวนเงินฝากทุก 6 เดือน
- 3. จำนวนเงินฝาก 6 เดือนที่สอง = จำนวนเงินฝาก 6 เดือนแรก + ดอกเบี้ย
- 4. ต้องคิดดอกเบี้ย 2 ครั้ง
- 5. จำนวนเงินฝาก 6 เดือนที่สาม = จำนวนเงินฝาก 6 เดือนที่สอง + ดอกเบี้ย
- 6. เงินที่ได้รับคืน = เงินฝาก + (ดอกเบี้ย $\times$ 3)
- 7. เงินที่ได้รับคืน = 500 + ดอกเบี้ยครั้งที่ 1 + ดอกเบี้ยครั้งที่ 2 + ดอกเบี้ยครั้งที่ 3

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องตรงกับการแก้โจทย์ปัญหา

.....1. อัตราส่วนจำนวนเงินฝาก ดอกเบี้ย เวลา 1 ปี = 100 : 9

.....2. อัตราส่วนจำนวนเงินฝาก ดอกเบี้ย เวลา 1 ปี = 500 : x

... ..3. $\frac{x}{500} = \frac{9}{100}$

.. 4. $\frac{x}{100} = \frac{9}{500}$

.... ..5. อัตราส่วนจำนวนดอกเบี้ย ต่อเวลา 12 เดือน = x · 12

.... ..6. อัตราส่วนจำนวนดอกเบี้ย ต่อเวลา 6 เดือน = a · 6

... ..7. $\frac{a}{6} = \frac{x}{12}$

.... ..8. $a = \frac{6 \cdot x \cdot 12}{x}$

.....9. ดอกเบี้ยเงินฝาก 6 เดือนแรก = x บาท

.....10. ดอกเบี้ยเงินฝาก 6 เดือนแรก = a บาท

.... ..11. ยอดเงินฝาก 6 เดือนที่สอง = 500 + x บาท

.....12. ยอดเงินฝาก 6 เดือนที่สอง = 500 + a บาท

.....13. ดอกเบี้ยเงินฝาก 6 เดือนที่สอง = เงินฝาก $\times \frac{9}{100} \times \frac{6}{12}$

... ..14. ดอกเบี้ยเงินฝาก 6 เดือนที่สอง = เงินฝาก $\times \frac{9}{12}$

ตอนที่ 6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อแพทย์กำหนดเงินได้พึงประเมินมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า วิทยาทานหาอะไร วิทยามอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดขาดหายไป และข้อมูลใดวิทยามอกมาแต่ใบได้ใช้ประโยชน์
2. ทารายได้พึงประเมินของผู้ชำระภาษีได้ถูกต้อง
3. กำหนดตัวแปรขาดตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตรา วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่านั้น
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ภาษาได้ถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาค่าใช้จ่ายได้ถูกต้อง
7. หาค่ากลางของ รายได้สุทธิ และอัตราชำระภาษีได้ถูกต้อง
8. เขียนสัดส่วนแทนการเปรียบเทียบระหว่างอัตราชำระภาษีและรายได้สุทธิได้ถูกต้อง
9. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหายอดเงินชำระภาษีได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของการชำระภาษีทั้งไป การชำระภาษีรายได้บุคคลธรรมดา
2. ให้นักเรียนดูตัวอย่างแบบฟอร์มชำระภาษี

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาหลักเกณฑ์การชาระภาษีรายได้บุคคลธรรมดา
2. ครูอธิบายชี้แจงเพิ่มเติม กางคำที่นักเรียนไม่เข้าใจ เช่น รายได้ สิ่งประเมิน บุตรที่กำลังศึกษา ค่าลดหย่อน เงินบริจาค รายได้สุทธิ หัก ณ ที่จ่าย แยกกันชำระภาษี อัตราภาษี ฯลฯ
3. ครูทบทวนวิธีคำนวณด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แจงความเข้าใจโจทย์ปัญหา
4. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ลงบนกระดาน ทบทวนถามต่อไปนี้
 - โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง
 - โจทย์ถามหาอะไร จะต้องหาอะไรบ้าง
 - ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา
 จากการศึกษาดูเอกสารชี้แจงความเข้าใจทำให้นักเรียนสามารถตอบปัญหาต่อไปนี้ได้
 - รายได้สิ่งประเมิน
 - ค่าใช้จ่าย
 - ค่าลดหย่อน
 - รายได้สุทธิ
 - อัตราภาษี

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนหาแบบฝึกหัด 9.4 (ง) ข้อ 1

การประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถาม และการร่วมอภิปราย
2. การหาเอกสารซึ่งแสดงความเข้าใจ
3. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. แบบฟอร์มภาระงาน
2. เอกสารชี้แนะ

สิทธิ์เป็นครูโรงเรียนราษฎร์แห่งหนึ่งได้รับเงินเดือน ๆ ละ 5,800 บาท ปีกรรณและบุตรที่กำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษา 1 คน จะต้องเสียภาษีเงินได้เท่าไร

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา หาเครื่องหมาย ✓, ✗ หน้าข้อความ

- 1. สิทธิ์ได้รับเงินเดือน ๆ ละ 5,800 บาท
- 2. สิทธิ์มีภรรยาและบุตร 1 คน
- 3. สิทธิ์มีภรรยาและบุตรที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษามา 1 คน
- 4. สิทธิ์ได้หักภาษีจ่ายร้อยละ 30 ของเงินได้พึงประเมิน
- 5. สิทธิ์ได้หักภาษีจ่ายร้อยละ 30 ของเงินได้พึงประเมิน แต่ไม่เกิน 40,000 บาท
- 6. สิทธิ์เสียเงินได้พึงประเมินทั้งหมด 5,800 บาท
- 7. หักค่าลดหย่อนผู้มีเงินได้ 13,000 บาท ฐานบรรลุนิติภาวะ 1,000 บาท
- 8. ค่าลดหย่อนบุตร 6000 บาท ถ้ากำลังศึกษาต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดหักลดหย่อนอีก 2000 บาท
- 9. ค่าลดหย่อนบุตรทุกคนคนละ 8,000 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. จำนวนเงินที่พึงประเมิน = รายได้ทั้งปี
- 2. จำนวนเงินพึงประเมิน = รายได้ทั้งปี - ค่าลดหย่อนอื่น ๆ
- 3. ถ้าให้จ่ายร้อยละ 30 ของเงินได้พึงประเมิน
- 4. ค่าลดหย่อน คือ ค่าลดหย่อนส่วนตัวและครอบครัว, ประกันชีวิต, เงินสะสม และเงินบริจาค
- 5. ค่าลดหย่อนของสิทธิ์ คือ ค่าลดหย่อนส่วนตัวและครอบครัว, เงินสะสม และเงินบริจาค

- . . .6. กาลลดหย่อนส่วนบุคคล คือ บุคคลผู้มีเงินได้, ภูมิมรดก และบุตร
- 7. เงินได้สุทธิ คือ รายได้ทั้งปี - ค่าใช้จ่าย
- 8. เงินได้สุทธิ คือ รายได้ทั้งปี - กาลลดหย่อนอื่น ๆ
- .. .9. เงินได้สุทธิ คือ รายได้ทั้งปี - ค่าใช้จ่าย - กาลลดหย่อนอื่น ๆ
- 10. เสียภาษี 7 % ของเงินได้สุทธิ
- 11. เสียภาษี 7 % ของเงินได้สุทธิไม่เกิน 30,000 บาท

2. ให้แก้ระบบเส้นสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

- 1. ปีนี้มีรายได้ทั้งปี 5800×12 บาท
- 2. หักค่าใช้จ่าย $x = \frac{30}{100} \times 5800$ บาท
- 3. หักค่าใช้จ่าย $x = \frac{30}{100} \times 69600$ บาท
- 4. เหลือเงินพึงประเมิน $5800 - x$ บาท
- 5. เหลือเงินพึงประเมิน $69600 - x$ บาท
- 6. กาลลดหย่อนของสิทธิ์ คือ $12000 + 13000 + 6000$ บาท
- 7. กาลลดหย่อนของสิทธิ์ คือ $13000 + 13000 + 8000$ บาท
- 8. เงินได้สุทธิ เท่ากับ $69600 - x - 13000 - 13000 - 6000$ บาท
- 9. เงินได้สุทธิ เท่ากับ $69600 - x - 13000 - 13000 - 8000$ บาท
- 10. สิทธิ์ต้องเสียภาษี $\frac{7}{100}$ รายได้สุทธิไม่เกิน 30,000 คน
- 11. สิทธิ์ต้องเสียภาษี $\frac{7}{100} \times (69600 - x - 13000 - 13000 - 8000)$
- 12. สิทธิ์ต้องเสียภาษี $\frac{7}{100} \times (69600 - x)$

ภาพที่ 7

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทย์กำหนดเงื่อนไขได้พึงประเมินมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรมาบ้าง ช่วยดูเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลไหนหายไป และข้อมูลใดที่โจทย์บอกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. ทหารายใดซึ่งประเมินของผู้ชำระภาษีได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไม่ทราบค่า หรือข้อมูลที่ต้องการหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้สัมพันธ์กับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนของอัตราส่วนที่เท่ากับสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้อย่างถูกต้อง
6. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาค่าใช้รายใดถูกต้อง
7. หาคำตอบบน รายได้สุทธิ และอัตราชำระภาษีได้ถูกต้อง
8. เขียนสัดส่วนและการเปรียบเทียบระหว่างอัตราชำระภาษี และรายได้สุทธิได้ถูกต้อง
9. แก้สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาจำนวนเงินชำระภาษีได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. กรูว่า โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี ให้นักเรียนแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ โดยปรึกษากันเป็นคู่ ๆ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการสอน

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาระงาน
2. ครูทบทวนวิธีเขียนด้วยตนเองโดยใช้เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์

นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเอกสารที่ 1 และ 2 เมื่อเสร็จการแก้ปัญหาของเอกสารที่ 1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์แยกแยะโจทย์ลงบนภาระงาน ทบทวนคำถามต่อไปนี้

- โจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง
- โจทย์ถามหาอะไร
- ประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์ปัญหา

จากเอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหานักเรียนสามารถตอบคำถาม

- รายได้ทั้งประเมิน
- ค่าใช้จ่าย
- ค่าลดหย่อน
- รายได้สุทธิ
- อัตราภาษี

ให้นักเรียนแก้สมการหากำตอบด้วยตนเอง จึงศึกษาเอกสารที่ 2 ต่อไป

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ง) ข้อ 5, 8

การประเมินผล

1. การตอบคำถาม และรวบอภิปรายในห้องเรียน
2. การตาเอกสารชี้แนะความเข้าใจ
3. การทำแบบฝึกหัด

ข้อการสอน

1. เอกสารที่เเนะความเข้าใจฉบับที่ 1, 2
2. แบบฟอร์มทำระภาเฝ้ารายได้นุคคลธรรมดา

นายขวัญชัย มีภรรยาและบุตรที่กำลังศึกษาและยังไม่บรรลุนิติภาวะ 2 คน มีเงินเดือน ๆ ละ 6,500 บาท และมีรายได้จากค่าตอบแทนนายหน้าขายที่ดินปีนั้น เป็นเงิน 35,000 บาท จะต้องเสียภาษีเงินได้เท่าไร

1. ให้นักเขียนเลือกข้อความที่ถูกต้องตรงกับโจทย์ปัญหา คำเครื่องหมาย $\checkmark$, $\times$
หน้าข้อความ ,

- 1. นายขวัญชัยมีเงินเดือน ๆ ละ 6,500 บาท
- ... 2. มีภรรยาและบุตร 2 คน
- . 3. มีภรรยาและบุตรที่กำลังศึกษาและยังไม่บรรลุนิติภาวะ 2 คน
- .. 4. นายขวัญชัยมีรายได้จากค่าตอบแทนนายหน้าขายที่ดินเป็นเงิน 35,000 บาท
- .. 5. รายได้พึงประเมินของนายขวัญชัย 35,000 บาท
- 6. รายได้สุทธิเมื่อประเมินภาษี 35,000 บาท
- ... 7. รายได้สุทธิเมื่อประเมินภาษี 6500×12 บาท
- ... 8. รายได้พึงประเมินของนายขวัญชัย 65000×12 บาท
- ... 9. รายได้พึงประเมินของนายขวัญชัย $(65000 \times 12) + 35,000$ บาท
- . 10. ค่าลดหย่อนบุตรที่กำลังศึกษาและยังไม่บรรลุนิติภาวะ เป็นเงิน 8000 บาท

โจทย์ถามหาอะไร

- 1. รายได้พึงประเมินของนายขวัญชัย เท่ากับ รายได้ประจำเดือน + รายได้อื่น ๆ
- 2. รายได้สุทธิ เท่ากับ รายได้ทั้งหมด - ค่าใช้จ่าย - ค่าลดหย่อนอื่น ๆ
- ... 3. รายได้สุทธิ เท่ากับ รายได้ประจำเดือน - ค่าใช้จ่าย + ค่านายหน้า
- 4. ค่าลดหย่อน เท่ากับ ลดหย่อนผู้มีรายได้ + ฐานสมรส + บุตรที่การศึกษาไม่บรรลุนิติภาวะ 2 คน
- 5. ค่าลดหย่อน เท่ากับ ลดหย่อนผู้มีรายได้ + บุตรที่การศึกษาไม่บรรลุนิติภาวะ 2 คน

- 6. ค่าลดหย่อน เท่ากับ ลดหย่อนผู้มีรายได้ + บุตรที่การกักนำไปบรรลุนิติภาวะ
1 คน
- 7. รายได้สุทธิ ไม่เกิน 30,000 บาท อัตราภาษี 7 %
- 8. รายได้สุทธิ เกิน 30,000 บาท แต่ไม่เกิน 60,000 บาท อัตราภาษี
10 %

2. ให้นักเรียนเลือกสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา

- 1. รายได้พึงประเมิน = 78000 บาท
- 2. รายได้พึงประเมิน = 78000 + 35000 บาท
- 3. หักภาษีจ่าย $x = \frac{30}{100} \times 113,000$ บาท
- 4. หักภาษีจ่าย $x = \frac{30}{100} \times 78000$ บาท
- . ..5. เหลือเงินรายได้หลังหักภาษีจ่าย = 78,000 - x บาท
- 6. เหลือเงินรายได้หลังหักภาษีจ่าย = 113,000 - x บาท
- .. .7. ค่าลดหย่อน = 13,000 + 13,000 + (3000 x 2) บาท
- 8. ค่าลดหย่อน = 13,000 + 13,000 + (6000 x 2) บาท
- 9. รายได้สุทธิพึงประเมินภาษี = 78,000 - x - 42,000 บาท
- 10. รายได้สุทธิพึงประเมินภาษี = 113,000 - x - 42,000 บาท
- ... 11. ภาษีที่ชำระ = ภาษีจาก 30,000 บาท ใช้อัตราภาษี 7 %
- 12. ภาษีที่ชำระ = ภาษีจาก 30,000 บาท แยกใช้อัตรา 7 % เกิน 30,000
แต่ไม่เกิน 60,000 บาท อัตรา 10 %
- 13. ภาษีที่ชำระ = ภาษีจากเงินมากกว่า 30,000 บาท ใช้อัตรา 10 %

ตอนที่ 8

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อโจทยกำหนดเงินได้พึงประเมินมาให้ นักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่า โจทย์ถามหาอะไร โจทย์บอกอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดหายไป และข้อมูลใดที่จำเป็นออกมาแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
2. ทหารายได้ซึ่งประเมินของผู้তারภาษีได้
3. กำหนดตัวแปรแทนตัวไปทราบค่า หรือข้อมูลที่ว่างๆ มาหาได้ถูกต้อง
4. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนเดิมจากโจทย์ โดยให้ตัวหนึ่งกับตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
5. เขียนสัดส่วนแทนอัตราส่วนที่เท่ากับสองอัตราส่วน หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์จากโจทย์มาได้อย่างถูกต้อง
6. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาค่าใช้จ่ายได้ถูกต้อง
7. หากาลลดหย่อน รายได้สุทธิ และอัตราภาษีได้ถูกต้อง
8. เขียนสัดส่วนที่เท่ากันแทนการเปรียบเทียบระหว่างอัตราภาษีและรายได้สุทธิ ได้ถูกต้อง
9. แก่สมการจากโจทย์ปัญหาเพื่อหาค่าตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูชี้แนะข้อบกพร่องที่พบจากการทำแบบฝึกหัดครั้งแล้ว
2. ให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับภาษี

ขั้นตอนการสอน

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน แกะโจทย์ปัญหาภายใน
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนโดยเอกสารชี้แนะความเข้าใจ เริ่มจากทักษะด้วยตนเอง เสร็จแล้วอภิปรายกลุ่ม สังเกตพฤติกรรมการทัศนความถูกต้องแต่ละข้อ
3. เมื่อนักเรียนทำเสร็จในเอกสารที่ 1 ให้นักเรียนแก้ปัญหาค้นหาข้อผิดพลาดทุกคำถามลงในแบบฟอร์มชำระภาษี จึงไปรับบัตรเฉลย เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จึงศึกษาเอกสารฉบับต่อไป จนครบทั้ง 2 ตาราง

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาค้นหาข้อผิดพลาด
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 9.4 (ง) ข้อ 7

การประเมินผล

1. การตอบคำถามและร่วมอภิปรายของนักเรียน
2. การทำเอกสารชี้แนะความเข้าใจ
3. การทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. เอกสารชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. แบบฟอร์มชำระภาษีรายได้นักเรียน

นายอุกม์เป็นผู้จัดการบริษัทแห่งหนึ่งได้รับเงินเดือน ๆ ละ 24,000 บาท ปีการยาที่ไม่มี
รายได้ และบุตรที่อาศัยก็มาอยู่ในชั้นประถมศึกษา 2 คน และยังไม่เข้าโรงเรียนอีก
1 คน และถ้าในปีภาษีนี้ นายอุกม์บริจาคเงินให้โรงเรียนและมูลนิธิต่าง ๆ เป็นเงิน
11,000 บาท นายอุกม์จะต้องเสียภาษีเป็นเงินเท่าใด

1. ให้นักเรียนเลือกข้อความใดตรงกับโจทย์ปัญหา ทำเครื่องหมาย ✓ , ✗
หน้าข้อความ

- 1. นายอุกม์มีรายได้ทั้งปีประเมินเท่ากับ 24000 บาท
- 2. นายอุกม์มีรายได้ประจำเท่ากับ $12 \times 24,000$ บาท
- 3. เขามีภรรยามีรายได้ 1 คน
- 4. บุตรทั้งหมด 2 คน
- 5. บุตรภาคังศึกษา 2 คน ยังไม่เข้าโรงเรียน 1 คน
- 6. บริจาคให้มูลนิธิและโรงเรียนเป็นเงิน 11,000 บาท
- 7. เขาได้รับเงินเพิ่มอีก 11,000 บาท

โจทย์ตามหาอะไร

- 1. ค่าใช้จ่าย = รายได้ทั้งปีประเมิน $\times \frac{30}{100}$
- 2. ค่าใช้จ่าย = รายได้ทั้งปีประเมิน $\times \frac{30}{100}$ แต่ไม่เกิน 40,000 บาท
- 3. ค่าลดหย่อน = ส่วนตัว + ภรรยา + บุตร 3 คน
- 4. ค่าลดหย่อน = ส่วนตัว + บุตร 8 คน + ค่าบริจาค
- 5. ค่าลดหย่อน = ส่วนตัว + ภรรยา + บุตร 3 คน + ค่าบริจาค
- 6. ค่าลดหย่อน = ส่วนตัว + ภรรยา + บุตร 3 คน + ค่าบริจาคไม่เกิน 10 %
- 7. อัตราภาษีรายได้ ไม่เกิน 40,000 เป็น 7 %
- 8. อัตราภาษีรายได้ ไม่เกิน 90,000 เป็น 10 %
- 9. อัตราภาษีรายได้ 40,001 - 90,000 เป็น 15 %

- 10. อัตราชำระภาษี ไม่เกิน 150,000 เป็น 20 %
- ... 11. อัตราชำระภาษีเกิดตามช่วงของรายได้สุทธิ
2. ให้เด็กเรียนเครื่องกลึงการ หรือประกอบรถยนต์ หรือวิธีการที่ถูกต้องในการแก้โจทย์ปัญหา
- .. 1. รายได้พึงประเมิน = 24,000 x 12 บาท
- 2. รายได้พึงประเมิน = (24,000 x 12) + 11,000 บาท
- ... 3. ค่าใช้จ่าย x = 280,000 x $\frac{30}{100}$ บาท
- . . 4. ค่าใช้จ่าย x = (280,000 x 11,000) x $\frac{30}{100}$ บาท
- 5. ค่าลดหย่อน = 13,000 + 13,000 + (6000 x 3) บาท
- . . 6. ค่าลดหย่อน = 1,000 + 13000 + 8000 + 6000 + 11000 บาท
- . . 7. รายได้สุทธิ = 280,000 - 40000 - ค่าลดหย่อน
- . . 8. รายได้สุทธิ = 280,000 - 86,400 - ค่าลดหย่อน
- . . 9. หักชำระภาษี = รายได้สุทธิ x $\frac{7}{100}$ บาท
- 10. อัตราชำระภาษี 30,000 บาทแรก 7 % เงินที่เหลือ 10 %
- 11. เขาระภาษีด้วยอัตรา 7 %, 10 %, 15 %, 20 % และ 25 %
- 12. เงินชำระภาษี เท่ากับ เงินภาษีแต่ละช่วงรวมกัน