

การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2546

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.712

ศ 484 ก

ร-3

การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล

17 เม.ย. 2546

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

กุมภาพันธ์ 2546

๒ 156๙83

ศิริลักษณ์ พุ่มกำพล. (2546), การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ :
 รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพุกษ์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ เรื่อง เศษส่วน
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร์ จังหวัดลพบุรี
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 เรื่อง เศษส่วน
 จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน จำนวน 7 ชุด
 เป็นแบบอัตนัย แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ พื้นฐานเรื่องเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึก
 4 ชุด คือ แบบฝึกที่ 1 การแทนเศษส่วนบนเส้นจำนวน แบบฝึกที่ 2 การเปรียบเทียบ
 เศษส่วน แบบฝึกที่ 3 การบวกและลบเศษส่วน แบบฝึกที่ 4 การคูณและหารเศษส่วน
 และโจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วยแบบฝึก 3 ชุด คือ แบบฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหา
 เกี่ยวกับการบวกและลบเศษส่วน แบบฝึกที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหาร
 เศษส่วน แบบฝึกที่ 7 การแก้โจทย์ระยะคน โดยแบบฝึกที่ 5, 6 และ 7 ได้แบ่งขั้นตอน
 การแก้โจทย์ปัญหาออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจ, ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา,
 ขั้นสรุปคำตอบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ฉบับ
 คือ พื้นฐานเรื่องเศษส่วน และโจทย์ปัญหาเศษส่วน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่
 ประสิทธิภาพของแบบฝึกตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (E_1) และผลลัพธ์ (E_2)
 และ t-test แบบ Dependent Samples.

ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์
 ระหว่างกระบวนการ (E_1) และผลลัพธ์ (E_2) โดยเฉลี่ยของแบบฝึก 1 - 4 เท่ากับ
 81.91/82.80 และแบบฝึก 5 - 7 เท่ากับ 81.95/80.60 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพ
 นำไปใช้ได้ และหลังจากใช้แบบฝึก เรื่อง เศษส่วนแล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง
 ฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 50
 ทุกคน

A CONSTRUCTION OF EXERCISES IN THE TOPICS OF
FRACTION FOR MATHAYOMSUKSA I STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

MISS SIRILAK PHOMKAMPHON

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
February 2003

Sirilak Phomkamphon. (2003). A Construction of Exercises in the Topics of Fraction for Mathayomsuksa I Students. Master Project, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor : Assoc. Prof. Dr.Sor Wasna Pravalpruk.

This research was aimed to construction an effective fraction exercises for Mathayomsuksa I students who did not pass the examination.

The sample was 32 Mathayomsuksa I students from Piyaboot School in Lopburi province, whose scores were under 50% from fraction test in the first semester of academic year 2002.

There were 7 exercises comprised of 2 types : basic computation on fractions and problem solving. Four exercises on basic fraction computation : substitution fraction by continuous line, fraction comparison, addition and subtraction, multiplication and division. And, three exercises on fraction problems which students must show their abilities to solve the problems in 3 steps as comprehension, algorithm and conclusion of the problems solved. The fraction problems in these four exercises were on addition and subtraction, multiplication and division ; and all 4 mathematical operations. Efficiency of the exercises were calculated by $E1(\text{algorithm})/E2(\text{result})$. Dependent-sample t-test was also used to determine the students progressiveness.

Finding of the study concluded that efficiency of the exercises were acceptable with $E1/E2$ of four exercises on basic fraction computation equals to 81.91/82.80 and three exercises on fraction problem solving equals to 81.95/80.60. After practicing through the exercises, all students passed the examination above 50% and they got significantly higher scores than pretest at 0.01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤกษ์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤกษ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤกษ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.คมเพชร จัตรศุภกุล)
วันที่...13.....เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือในการให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำเป็นอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ดร.ส. วาสนา ประवालพฤษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์กรรมการที่ได้เสนอแนะแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องในการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ในครั้งนี้ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้เสนอแนะแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องในการพิจารณาเค้าโครงสารนิพนธ์ฉบับนี้ และที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้จนสามารถทำสารนิพนธ์สำเร็จลงได้ รวมทั้งผู้บริหารโรงเรียน คณะครู อาจารย์ นักเรียนโรงเรียนปิยะบุตร และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือ ให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา

คุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา พระคุณของคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนและสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ศิริลักษณ์ พุ่มกำพล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอัตนัย	24
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การให้คะแนน	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	42
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	42
เนื้อหาของแบบฝึกที่สร้าง	42
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	42
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
วิธีดำเนินการฝึก	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	73
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	73
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	73

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
5(ต่อ)	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	73
	วิธีการดำเนินการฝึก.....	74
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	75
	อภิปรายผล	75
	ข้อเสนอแนะ	76
	บรรณานุกรม.....	77
	ภาคผนวก.....	85
	ประวัติย่อผู้วิจัย	158

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์.....	68
2 การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังฝึก.....	69
3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน หลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม.....	69
4 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน หลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม.....	71
5 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน.....	97
6 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน.....	98
7 ข้อมูลจากการฝึกของนักเรียน ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน.....	99
8 ข้อมูลจากการฝึกของนักเรียน ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน.....	101

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการสร้างแบบฝึก.....	44

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ รู้จักคิดและสร้างสรรค์ให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ถ้าพลเมืองของประเทศได้รับการศึกษาดี ย่อมเป็นกำลังสำคัญในการช่วยพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปี พ.ศ. 2542 (กรมสามัญศึกษา. 2542 : 17-23) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า ในการจัดการศึกษาจำเป็นต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ทุกวิชา อีกทั้งยังส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้

การจัดการศึกษาในอดีตจนถึงปัจจุบันคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ "...คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิธีคิดเราก็สามารถจะนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนถึงสิ่งที่แปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีต่าง ๆ" (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 2) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเองภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ (จรรุณ จิยโชค. 2531 : 19) และแบบฝึกเสริมทักษะก็เป็นเครื่องมือที่มีไว้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง (ฉวีวรรณ กิรติกร. 2537 : 7 - 8)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น และเกิดทักษะในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาจาก
 - 2.1 เกณฑ์ 75/75
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ได้แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ที่มีประสิทธิภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งแบบฝึกดังกล่าวยังช่วยในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียน ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง เศษส่วน และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น สามารถสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกสำหรับพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาดต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 248 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนปิยะบุตร สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 และทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50

เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย 2 หน่วย ดังนี้

1. พื้นฐานเรื่องเศษส่วน
2. โจทย์ปัญหาเศษส่วน

ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก

ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 เป็นเวลา 10 วัน วันละ 1 ครั้ง ตั้งแต่วันที่ 6 สิงหาคม 2545 ถึง วันที่ 27 สิงหาคม 2545

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึก หมายถึง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝน มีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ใช้เศษส่วนเป็นแบบอัตร้อย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ฝึกการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยแบบฝึกจำนวน 7 ชุด แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน

แบบฝึกที่ 1 การแทนเศษส่วนบนเส้นจำนวน

แบบฝึกที่ 2 การเปรียบเทียบเศษส่วน

แบบฝึกที่ 3 การบวกและลบเศษส่วน

แบบฝึกที่ 4 การคูณและหารเศษส่วน

1.2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน

แบบฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและลบเศษส่วน

แบบฝึกที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วน

แบบฝึกที่ 7 การแก้โจทย์ระคน

การแก้โจทย์ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนตามลำดับขั้นดังนี้

- ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

- **ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา** เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากขั้นทำความเข้าใจปัญหามาเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบ
- **ขั้นสรุปคำตอบ** เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนสรุปคำตอบที่ได้ตามที่โจทย์ต้องการทราบ

2. ประสิทธิภาพของแบบฝึก หมายถึง คุณภาพของแบบฝึกซึ่งพิจารณาได้จาก

2.1 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง นักเรียนทำแบบฝึกได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังจากทำแบบฝึกได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 75

2.3 ผลการประเมินความแตกต่างของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการฝึกโดยยึดหลักเกณฑ์ว่า หลังการฝึกนักเรียนจะได้คะแนนสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้สอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งแบบทดสอบจะพิจารณาคูณภาพด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการวัด สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้จะใช้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) หาได้โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาพิจารณาว่าสร้างได้ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่เขียนโดยยึดเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ ซึ่งจะต้องมีค่าความเที่ยงตรงอย่างน้อยเท่ากับ หรือสูงกว่า .50

3.2 ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้น ๆ ได้ถูกต้อง ซึ่งค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกหรือแยกกลุ่มที่มีความสามารถระดับสูงและระดับต่ำออกจากกันได้ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่มีความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบ ซึ่งค่าความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 0.70

3.5 ค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง คุณสมบัติของเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนแบบทดสอบที่มีความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการตรวจของผู้ให้คะแนน

4. ผู้เชี่ยวชาญ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดผู้เชี่ยวชาญไว้ 2 กลุ่ม คือ

4.1 ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา หมายถึง ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนปิยะบุตร์ หรือผู้ที่มีคุณวุฒิปริญญาโททางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบ

4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิปริญญาโททางการวัดผลการศึกษาจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบรูปแบบและภาษาของแบบทดสอบแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
 - 1.1 ความหมายของแบบฝึก
 - 1.2 ประโยชน์ของแบบฝึก
 - 1.3 ลักษณะของแบบฝึก
 - 1.4 หลักในการสร้างแบบฝึก
 - 1.5 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก
 - 1.6 ประสิทธิภาพของแบบฝึก
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความหมายของเศษส่วน
 - 2.3 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 2.4 ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอัตนัย
 - 3.1 ลักษณะของแบบทดสอบแบบอัตนัย
 - 3.2 ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย
 - 3.3 ชนิดของแบบทดสอบอัตนัย
 - 3.4 หลักการสร้างแบบทดสอบอัตนัย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การให้คะแนน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

1.1 ความหมายของแบบฝึก

การเรียนการสอนในปัจจุบันการฝึกมีความจำเป็นมาก เพราะช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ผู้เรียนยังสามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น แบบฝึกมีผู้เรียกแตกต่างกันไป เช่น แบบฝึก, ชุดฝึก, ชุดการสอน, ชุดการฝึก ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ชื่อ “แบบฝึก” ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ดังนี้

แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน ในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2537 : 147)

แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2525 : 483)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528 : 123) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้สรุปได้ว่า หมายถึง สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียนเป็นแบบฝึกหัดครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วย หรืออาจจะรวมเล่มก็ได้

✓ เว็บสเตอร์ (เตือนใจ ตรีเนตร. 2544 : 5 ; อ้างอิงมาจาก Webster. 1979 : 640) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกว่าแบบฝึกหมายถึงโจทย์ปัญหา หรือตัวอย่างที่ ยกมาจากหนังสือเพื่อนำมาใช้สอนหรือให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้ดีขึ้นหลังจากที่เรียนบทเรียน

อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542 : 8) ได้สรุปไว้ว่าแบบฝึก หมายถึง งาน กิจกรรม หรือประสบการณ์ที่ครูจัดให้นักเรียนได้ฝึกหัดกระทำเพื่อทบทวนฝึกฝนเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้วจนสามารถปฏิบัติได้ด้วยควมชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

เตือนใจ ตรีเนตร (2544 : 5) ได้สรุปไว้ว่าแบบฝึกเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา จนปฏิบัติได้อย่างชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ชีวิตประจำวันได้

จากความหมายของแบบฝึกดังกล่าวข้างต้นพอที่จะสรุปได้ว่าแบบฝึกเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อทบทวนเนื้อหาและฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น หลักจากที่ได้เรียนบทเรียนแล้ว ใช้ควบคู่กับการเรียน โดยยกตัวอย่างปัญหาที่ครอบคลุมเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว

1.2 ประโยชน์ของแบบฝึก

แพตตี (เตือนใจ ตริเนตร. 2544 : 6 – 7 ; อ้างอิงมาจาก Patty. 1963 : 469 - 472) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกต่อการเรียนรู้ไว้ 10 ประการคือ

1. เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสร้างในการเรียนทักษะเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบหรือมีระบบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือที่ช่วยนักเรียนในการฝึกทักษะทางภาษาให้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้นักเรียนทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทนลักษณะการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวนี้ได้แก่
 - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ
 - 4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้จะเป็นเครื่องวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม นักเรียนสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป
7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูมองจุดเด่น หรือปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันที
8. แบบฝึกที่จัดขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้นักเรียนฝึกฝนอย่างเต็มที่
9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยทำให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกทักษะต่าง ๆ มากขึ้น
10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

ธนุ แสงศักดิ์ (2514 : 132) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า การให้แบบฝึกหัดแก่นักเรียนนับเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้นด้วย

ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนใช้วิธีสอนโดยการอธิบายตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดซึ่งแสดงให้เห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์จะขาดการทำแบบฝึกหัดไม่ได้เลย

รัชนี้ ศรีไพรวรรณ (2517 : 189) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะแบบฝึกทักษะจะเป็นเครื่องมือ ทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้เรียน และทำให้เกิดความชำนาญ คล่องแคล่วในเนื้อหาวิชา เหล่านั้นยิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ครู สามารถปรับปรุงเนื้อหาวิธีสอน และกิจกรรมในแต่ละบทเรียน ตลอดจนสามารถช่วยนักเรียน ให้เรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของเขาด้วย
3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้
4. ฝึกให้นักเรียนทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับ

มออบหมาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า แบบฝึกมีประโยชน์สำหรับนักเรียนในการที่จะ เสริมสร้างทักษะ ทบทวนความรู้ และทำให้เกิดความชำนาญในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีประโยชน์สำหรับครู แบบฝึกเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู และ ยังช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนได้ชัดเจนขึ้น สามารถนำไป พัฒนาการสอนของตนเอง

1.3 ลักษณะของแบบฝึก

บิลโลว์ (เตือนใจ ตริเนตร. 2544 : 7 ; อ้างอิงจาก Billow. 1962 : 87) กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของนักเรียน เรียงลำดับจากง่าย ไปยากเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกเฉพาะอย่าง ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของนักเรียน แบบฝึกที่ดีควรจะเป็นแบบฝึกสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง และ ช่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนในขณะเดียวกัน นอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะ และมีความหมายต่อ ผู้ฝึกอีกด้วย

รีเวอร์ส (เตือนใจ ตริเนตร. 2544 : 7 ; อ้างอิงจาก Rivers. 1968 : 97 – 105) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้คือ

1. บทเรียนทุกเรื่องควรให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกมากพอก่อนจะเรียนเรื่องต่อไป
2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้เพียงแบบฝึกเดียว
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นบทฝึกสั้น ๆ

5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวัน
6. แบบฝึกควรให้นักเรียนได้ใช้ความคิดไปด้วย
7. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. การฝึกควรฝึกให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนแล้วสามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้

บาร์เนท (อังศุมาลิน เพิ่มผล. 2542 : 12 ; อ้างอิงจาก Barnett. 1988 : 12) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีควรมีข้อแนะนำในการใช้ คำหรือข้อความที่ให้ฝึกควรมีจำกัด คำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาควรชัดเจนและไม่ยากจนเกินไป ถ้าต้องการให้ผู้ฝึกศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกก็ควรมีรูปแบบ และแต่ละรูปแบบก็ควรจะให้มีความหมายแก่ผู้ฝึกด้วย

ฮาร์เลส (ศุภมาส ด้านพานิช. 2541 : 28 ; อ้างอิงมาจาก Harless. N.d. : 93 – 94) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่าการเขียนแบบฝึกต้องแน่ใจในภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน และควรสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยา ดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลายชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบ แต่ละข้อต้องการอะไร
3. คำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือสั้นเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

ศศิธร สุทธิแพทย์ (2517 : 72) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. ให้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย
3. ให้ความหมายต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. คิดได้เร็วและสนุก
5. ปลุกความสนใจ
6. เหมาะกับวัยและความสามารถ
7. อาจศึกษาด้วยตนเอง

นิตยา ฤทธิโยธี (2520 : 1) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย หรือความสามารถของนักเรียน

3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำให้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสมคือไม่ใช้เวลามากหรือน้อยจนเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

วสิ สุมิพันธ์ (2530 : 189 – 190) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่าต้องมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย และระดับความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่ายคำชี้แจงหรือคำสั่งต้องกะทัดรัด
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช้เวลานานหรือสั้นเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 : 73) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของแบบฝึกว่า

1. แบบฝึกแต่ละแบบฝึกควรใช้จิตวิทยาเข้ามาช่วยเช่น มีการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตือรือร้น ที่อยากจะกระทำกิจกรรมนั้น ๆ และเมื่อจบการฝึกแต่ละครั้งควรมีการเสริมแรงให้นักเรียนทุกครั้ง เพื่อที่นักเรียนจะได้อยากทำในกิจกรรมต่อ ๆ ไป เมื่อตนเองประสบผลสำเร็จ
2. การสร้างแบบฝึกแต่ละครั้ง ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วยเพื่อจะได้เกิดความรู้สึกภูมิใจที่เป็นเจ้าของกิจกรรมและเต็มใจที่กระทำกิจกรรมนั้น ๆ ให้บรรลุเป้าหมาย
3. สำนวนภาษา ไม่ควรใช้คำยากเกินไป เพราะจะเกิดความท้อถอย และไม่ง่ายจนเกิดความเบื่อหน่าย
4. แบบฝึกควรให้ฝึกในสิ่งที่เกี่ยวข้องใกล้ชิดกับตัวผู้เรียนมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนจะสามารถรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของตนได้ง่ายขึ้น
5. คำสั่ง หรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองได้ตามต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ลักษณะของแบบฝึกที่ดีพอสรุปได้ว่า แบบฝึกจะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีข้อแนะนำในการใช้ คำสั่ง และคำอธิบายที่ชัดเจน แบบฝึกจะต้องเรียงจากง่ายไปหายาก มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ และท้าทายความสามารถของนักเรียน และแบบฝึกควรใช้ฝึกในสิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.4 หลักในการสร้างแบบฝึก

บัทท์ส (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2539 : 29 - 30 ; อ้างอิงมาจาก Butts. 1974 : 85) เสนอหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

2. ศึกษางานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะฝึก

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

5. แฉงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

7. กำหนดวิธีการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ฮารเรส (อังศุมาลิน เพิ่มผล. 2542 : 14 ; อ้างอิงจาก Haress. ม.ป.ป. : 93 - 94) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกว่าแบบฝึกจะต้องใช้ภาษาให้เหมาะกับนักเรียนและควรสร้างโดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการแก้ปัญหา และการตอบสนองไว้ดังนี้

1. สร้างแบบฝึกหลาย ๆ ชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2. แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไร

3. ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงตาม

เป้าหมาย

4. ให้นักเรียนตอบสนองสิ่งเร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจใน

การฝึก

5. กำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนตอบแบบฝึกแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบด้วยวิธีการตอบอย่างไร

วรนาถ พ่วงสุวรรณ (2518 : 34-37) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์

2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา

3. ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึก

3.1 ศึกษาปัญหาในการเรียนการสอน

3.2 ศึกษาจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและจิตวิทยาพัฒนาการ

3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา

3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก

3.5 วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบของการฝึกให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง

3.6 เลือกเนื้อหาต่างๆ ที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกให้ครบตามที่กำหนดไว้

รัชณี ศรีไพวรรณ (2517 : 412 – 413) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกดังนี้

1. ต้องสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของนักเรียนและลำดับขั้นของการเรียน
2. เมื่อมีจุดมุ่งหมายฝึกด้านใดควรจัดเนื้อหาให้ตรงกับความมุ่งหมายนั้น
3. คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน สามารถจัดทำแบบฝึกที่แก้ไขข้อบกพร่องที่ตรงจุดของผู้เรียนได้เป็นเรื่องดี
4. ในแบบฝึกต้องมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถ้านักเรียนยังอ่านไม่ได้ครูต้องชี้แจงด้วยคำพูดที่ใช้ภาษาง่าย ๆ ให้นักเรียนสามารถทำตามคำสั่งได้
5. แบบฝึกต้องมีความถูกต้องไม่มีข้อผิดพลาด
6. การให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้ง ต้องให้เหมาะสมกับเวลาและความสนใจของผู้เรียน
7. ควรทำแบบฝึกหลาย ๆ แบบเพื่อให้เรียนรู้ได้กว้างขวางและส่งเสริมให้เกิดความคิด
8. กระดาษที่ใช้ทำแบบฝึกจะต้องเหนียวและทนทาน

โรจนา แสงรุ่งระวี (2531 : 20) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกที่ดีมีประสิทธิภาพว่า ครูต้องคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ โดยดูความพร้อมระดับสติปัญญาและความสามารถ ความเหมาะสม ในการใช้สำนวนภาษาตลอดจนเนื้อหาและระยะเวลาในการทำแบบฝึก ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจที่จะนำเอาแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้นมากแก้ไขข้อบกพร่อง มาส่งเสริมทักษะให้ดียิ่งขึ้น

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 : 77) ได้สรุปหลักในการทำแบบฝึกว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม
3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน

4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม
5. สนองความสนใจใคร่รู้และความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนเต็มที่
6. คำนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน
7. เน้นการแก้ปัญหาครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนงานร่วมกัน
8. แบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือเป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่พอสมควรเป็นสิ่งที่สนองสามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าหลักในการสร้างแบบฝึกที่สำคัญนั้นต้องยึดนักเรียนเป็นหลัก โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะฝึกเรื่องอะไร จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย สร้างแบบฝึกให้เหมาะกับวัย และระดับความสามารถของนักเรียนมีรูปแบบหลากหลายน่าสนใจ กำหนดเวลาในการฝึกอย่างเหมาะสม

1.5 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

✕ สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรรย์ (2523 : 52 – 62) กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกมีดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับการฝึกหัดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่วสามารถทำได้ดี ในทางตรงข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ ก็จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่แตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้นครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำแบบฝึก นอกจากนั้นการใช้แบบฝึกสั้น ๆ จะช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำภาษาที่ใช้พูดเขียนในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียน และทำแบบฝึกในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้ว นักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วย

* พรรณี ชูทัย (2522 : 192 – 195) ได้สรุปแนวความคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกหัดว่าควรประกอบด้วย

1. กฎแห่งผลของธอร์นไดค์ (Thorndike) แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้ จึงต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดนั้นได้พอสมควร และควรมีคำเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้หลังจากทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว

2. การฝึกหัดของวัตสัน (Watson) การสร้างแบบฝึกหัดตามหลักจิตวิทยานี้จึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำ ๆ เพื่อให้จำได้นาน และสามารถเขียนได้ถูกต้อง เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ

3. การเสริมแรงของธอร์นไดค์ (Thorndike) ในการสอนฝึกทักษะ ครูจึงควรให้การเสริมแรงโดยการให้กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และรู้สึกประสบความสำเร็จในงานที่ทำ

4. แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยากรู้ อยากเห็นแบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำ อยากฝึกและเกิดการเรียนรู้

จากหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกหัดที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าการสร้างแบบฝึกหัดควรสร้างให้เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถของนักเรียน และแบบฝึกหัดควรมีหลายรูปแบบที่น่าสนใจและจูงใจนักเรียนให้อยากทำ และควรให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ

1.6 ประสิทธิภาพของแบบฝึก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 494 ; อ้างอิงมาจากชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึก มีความจำเป็นหลายประการคือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตแบบฝึก เป็นการประกันคุณภาพของแบบฝึกว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตออกมาจำนวนมากหากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้แบบฝึก แบบฝึกจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำแบบฝึกไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เรามีแบบฝึกที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตแบบฝึก การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า
เนื้อหาสาระที่บรรจุในชุดแบบฝึกง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 495 ; อ้างอิงมาจาก
ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) เสนอวิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการคำนวณดังนี้

E_1 ได้จากการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย
($\bar{X}$) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

E_2 ได้จากการเอาคะแนนผลการสอบหลังการทดลอง ของผู้เรียนทั้งหมดรวมกัน
แล้วหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

การคำนวณประสิทธิภาพของแบบฝึก ใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแบบฝึกคิดเป็นร้อยละจาก
การทำแบบฝึก

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึก

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึก

N แทน จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

การกำหนดประสิทธิภาพของแบบฝึก และการยอมรับประสิทธิภาพของแบบฝึก มีผู้ให้เกณฑ์ ดังนี้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 295) กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกนิยามตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ และเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80/80

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 495 ; อ้างอิงมาจากชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้นเมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 129 -- 130) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อทำได้ 2 วิธี คือ

1. ประเมินโดยเกณฑ์ การประเมินแบบฝึกนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกที่นิยมประเมินจะเป็นแบบฝึกสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือแบบฝึกที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์การประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของแบบฝึก ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่าง ๆ เช่น งานและแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภารกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มย่อยทุกชั้นมารวมกันแล้วคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2. ประเมินโดยไม่ต้องตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนหลังจากที่เรียนจากสื่อชิ้นนั้นแล้ว (Post – Test) ว่าสูงกว่าผลการสอบก่อนเรียน (Pre – Test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าสื่อชิ้นนั้นมีประสิทธิภาพ

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 71) กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือแบบฝึกไว้ดังนี้

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5 เปอร์เซนต์ขึ้นไป

2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซนต์

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซนต์ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพในการสร้างแบบฝึกไว้ 75/75

การทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 496 ... 497 ; อ้างอิงมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ม.ป.ป.) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 (แบบเดี่ยว)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับ เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 (แบบกลุ่ม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 (ภาคสนาม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 – 40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของแบบฝึก สรุปได้ว่าในการพัฒนาแบบฝึกต้องนำแบบฝึกที่ผลิตไปทดลองหาประสิทธิภาพของแบบฝึกก่อน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2525 : 162)

Bulter et al (ดารณี คำแหง. 2535 : 80 – 81 ; อ้างอิงมาจาก Bulter et al. 1960) กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ว่า โครงสร้างและวิธีการศึกษาคณิตศาสตร์จะเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้เกิดความรู้อันเกี่ยวข้องกับจุดประสงค์พื้นฐานของการศึกษาทั่วๆ ไปดังนี้

1. เข้าใจในส่วนประกอบของทักษะพื้นฐาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข
2. การถูกฝึกให้หัดคิดเป็นประจำ ทำให้สามารถวิเคราะห์ วิจารณ์ การแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว จนทำให้เป็นคนที่มีเหตุผล สมองจะรู้จักเปรียบเทียบ ภาระต้อหรือร้นที่จะหาความรู้อยู่เสมอ

3. ความคิดถูกแสดงออกมาให้เห็นได้โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์และกราฟ
4. พัฒนาความสามารถในการรู้จักคิดตัดสินใจและแจกแจงคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ
5. พัฒนาความสามารถในการสังเกตเห็นถึงความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์กัน

ของข้อมูล

6. พัฒนาการรู้จักให้เหตุผลอย่างมีอิสระเป็นตัวของตัวเอง
7. พัฒนาการเห็นคุณค่าของความงามทางพีชคณิตซึ่งเป็นรากฐานของ

สิ่งทั้งหลาย

8. การศึกษาอบรมทางคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง จะทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ถูกพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นทั้งทางรูปแบบ และโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสังคม

สุวรรณ มุ่งเกษม (2513 : 1 – 2) ได้กล่าวถึงคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรม สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน งานอาชีพ ดูเวลา กระยะทาง กำหนดรายรับรายจ่าย ปลุกฝังและอบรมให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระเบียบ สั้นและชัดเจน รวมทั้งการวิเคราะห์ปัญหาด้วย

วรรณ โสมประยูร (2526 : 229) ได้พูดถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่าคณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531 : 1 – 2) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งเป็นวิชาเกี่ยวกับการคิดใช้พิสูจน์อย่างมีเหตุผล กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์

ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้องช่วยให้เกิดการกระทำให้การคิดคำนวณและแก้ปัญหาเป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลใช้อธิบายข้อคิดต่าง ๆ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่จะเป็นรากฐานในการที่จะใช้พิสูจน์เรื่องอื่นต่อไป ซึ่งการคิดนั้นจะต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบทุกขั้นตอน ซึ่งจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริง

จากที่มีผู้กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข สามารถแสดงความคิดออกมาให้เห็นได้โดยอาศัยสัญลักษณ์และกราฟ ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญกับผู้ที่ได้ศึกษา ทำให้เกิดการเรียนรู้ สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างรวดเร็ว

2.2 ความหมายของเศษส่วน

โดว์เนส และปาลลิง (Downes and Paling. 1957 : 340) ได้ให้ความหมายของเศษส่วนไว้ว่า เศษส่วนมาจากคำว่า Frangere ซึ่งเป็นคำในภาษาละติน แปลว่า แยกออก หมายถึง การนำเอาของชิ้นหนึ่งหรือจำนวนหนึ่งมาแยกออกเป็นส่วนย่อยที่เท่ากัน และส่วนย่อยที่เท่ากันนี้เป็น เศษส่วนของทั้งหมด

สุนีย์ กมลศิริประเสริฐ (2529 : 31) ได้กล่าวว่า เศษส่วน คือ เลขจำนวนหนึ่งที่ค่าของมันแสดงถึงจำนวนที่ไม่เต็มจำนวน ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการที่จะแสดงให้ทราบถึงจำนวนใด ๆ ที่มีบางส่วนในจำนวนสิ่งของนั้น ๆ ทั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่า เศษส่วนเกิดจาก

1. จำนวนสิ่งของที่ไม่เต็มหน่วย
2. การแบ่งจำนวนสิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เท่ากัน
3. การเปรียบเทียบของสิ่งของ 2 จำนวน

ฮาtung (Hartung. 1960 : 140) ได้ให้ความหมายของเศษส่วนไว้ 4 ประการ คือ

1. เศษส่วน แทนหนึ่งหรือมากกว่า หนึ่งในจำนวนเต็ม เช่น $\frac{3}{4}$ หมายถึง 3 ใน 4 ส่วน

2. เศษส่วนแทนอัตราส่วน เช่น $\frac{2}{3}$ หมายความว่า 2 ต่อ 3

3. เศษส่วนแทนส่วนที่เท่า ๆ กันของหนึ่งหน่วยหรือหนึ่งกลุ่ม

4. เศษส่วนแทนการหาร เช่น $\frac{2}{3}$ หมายถึง 2 หารด้วย 3

เลย์ (Lay. 1968 : 128) ได้ให้ความหมายของเศษส่วนไว้ว่า เป็นจำนวนที่เขียนไว้ในรูปของ $\frac{a}{b}$ ซึ่งทั้ง a และ b เป็นตัวเลขแทนจำนวนเต็ม และ b ต้องไม่เท่ากับ 0 เรียก a ว่าตัวเศษ (Numerator) และ b ว่าตัวส่วน (Denominator)

เฟลด์ซามิน (Feldzamen. 1972 : 170) กล่าวว่า เศษส่วน หมายถึง การเปรียบเทียบเลข 2 จำนวน แต่ละจำนวนประกอบด้วยตัวเศษ (Numerator) และ ตัวส่วน (Denominator) ตัวส่วนหมายถึง ส่วนที่แบ่งเท่า ๆ กันที่แบ่งมาจากส่วนทั้งหมดที่ แบ่งออกเท่า ๆ กัน และส่วนที่แบ่งออกนี้จะต้องมากกว่า 1

จากความหมายที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า เศษส่วน หมายถึง เลขจำนวนหนึ่งที่ค่า ของมันแสดงถึงจำนวนที่ไม่เต็มจำนวน มีการเปรียบเทียบเลข 2 จำนวน โดยเขียนไว้ใน รูปของ $\frac{a}{b}$ ซึ่งทั้ง a และ b เป็นตัวเลขแทนจำนวนเต็ม และ b ต้องไม่เท่ากับ 0 เรียก a ว่าตัวเศษ และ b ว่าตัวส่วน

2.3 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สมนมาศ สันโดษ (2520 : 5) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงคำถามทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องตีความหมายโจทย์มาเป็นสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ก่อน จึงจะสามารถดำเนินการหาคำตอบได้

วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ (2531 : 28) ได้ให้ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ว่า เป็นสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหานั้น จะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหาเอง

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 8) ได้นิยามความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ ว่า หมายถึงความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ด้านความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาและด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

สวัสดี จิตต์จนะ (2535 : 77) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่ แสดงถึง เงื่อนไข ความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละประโยคในลักษณะใด ลักษณะหนึ่งอันจะก่อให้เกิดจำนวนและผลลัพธ์อีกจำนวนหนึ่งที่ต้องการทราบในคำถามของ โจทย์

มณฑิยา ชมดอกไม้ และคณะ (2537 , มกราคม : 7) ได้ให้ความหมาย การแก้โจทย์ปัญหาว่าหมายถึง ความสามารถในการนำเอาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และ ทักษะการคิดคำนวณมาใช้ในการหาคำตอบที่ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหา

สุมาลี วงศ์ยะรา (2537 : 7) ให้ความหมายการแก้โจทย์ปัญหาว่า หมายถึง ปัญหาหรือคำถามทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร ที่ประกอบด้วย ข้อความ ตัวเลข ซึ่งนักเรียนต้องค้นหาวินิจฉัยวิธีใดในการแก้โจทย์ปัญหา โดยจะต้องใช้ ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา การคำนวณ การมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ใน โจทย์ปัญหา

จากความหมายที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นคำถามที่เป็นสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขซึ่งต้องตีความหมายโจทย์มาเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ก่อน แล้วจึงหาวิธีทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหานั้นอย่างเหมาะสม

2.4 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วรรณ โสมประยูร (2526 : 53) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคือ

1. อ่านโจทย์ปัญหา
2. แปลคำถามในโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไรบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร
4. หาความสัมพันธ์และหาวิธีแก้ปัญหาลงแล้วเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. คำนวณหาคำตอบและตรวจคำตอบ

กมล ชื่นทองคำ (2527 : 33 – 34) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตีความและทำความเข้าใจปัญหา ประกอบด้วย

- 1.1 การทำความเข้าใจความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหา
- 1.2 การมองปัญหาหลาย ๆ แง่มุม เพื่อดูความเป็นไปได้ของปัญหา
- 1.3 การวาดรูปประกอบปัญหา
- 1.4 การหาส่วนสำคัญของปัญหา
- 1.5 การค้นคว้าหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของปัญหา

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย

- 2.1 ทบทวนความรู้เดิมที่มี ซึ่งต้องใช้ในการแก้ปัญหา
- 2.2 การคิดถึงวิธีการให้เหตุผล เพื่อระบุสิ่งที่ต้องการ
- 2.3 การแบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาว่าอะไรเป็นขั้นตอนใหญ่ และอะไรเป็นขั้นตอนย่อย จะต้องหาอะไรก่อนหลัง

2.4 พิจารณาปัญหาที่ใกล้เคียงกัน เพื่อดูว่าอะไรร่วมหรือคล้ายคลึงกันบ้างจะได้แก้ปัญหาลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

- 2.5 พิจารณาว่าข้อมูลที่ให้มาในโจทย์นั้นมีเพียงพอหรือไม่
- 2.6 การเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสม

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติการแก้โจทย์ปัญหา

- 3.1 การลงมือคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้

3.2 การคาดคะเนคำตอบที่ใกล้เคียง

3.3 ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ รวมทั้งพิจารณาความสมเหตุสมผล
ของคำตอบ

3.4 ตรวจสอบว่าสอดคล้องกับเงื่อนไขที่ให้มาหรือไม่

3.5 ปรับปรุงคำตอบให้เป็นคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

จรรยา จิยโชค (2531 : 14) เสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนอ่านคำถามทั้งหมดของโจทย์ เพื่อทำความเข้าใจอย่างคร่าว ๆ
2. อ่านบททวนอีกครั้งหนึ่งแล้วระบุให้ได้ว่า
 - 2.1 โจทย์ต้องการให้หาอะไร
 - 2.2 อะไรเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่โจทย์ต้องการให้หาคำตอบ
3. แสดงหรือระบุให้เห็นชัดเจนถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกัน จำนวนที่รู้ค่า
และไม่รู้ค่า ซึ่งระบุอยู่ในตัวโจทย์ปัญหา โดยแสดงออกเป็นคำพูดหรือเป็นประโยคที่ชัดเจน
4. เขียนประโยคสัญลักษณ์ในการหาคำตอบ
5. คำนวณหรือหาตัวเลขที่จะทำให้ประโยคสัญลักษณ์เป็นจริง
6. ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการคำนวณในข้อ 5
7. ใช้คำหรือประโยคแสดงวิธีทำในการแก้โจทย์ปัญหา

สวัสดี จิตต์จนะ (2535 : 75 – 81) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 7
ขั้นดังนี้

1. อ่านโจทย์ปัญหา
2. แบ่งโจทย์ปัญหา
3. พิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในโจทย์
4. ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการหาคำตอบ
5. แสดงความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา
6. แสดงวิธีหาคำตอบ
7. คิดคำนวณหาคำตอบ

จากขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของบุคคลต่าง ๆ ที่กล่าวมาจะเห็นว่า มีหลายรูปแบบ
ขึ้นอยู่กับแนวคิดของแต่ละบุคคล ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของบุคคลต่าง ๆ
มาสรุปเป็น ขั้นตอน ได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา
3. ขั้นสรุปคำตอบ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอัตนัย

3.1 ลักษณะของแบบทดสอบแบบอัตนัย

อาห์มานน์และกล็อก (Ahmann and Glock. 1967 : 78, 79, 179) กล่าวว่าแบบทดสอบอัตนัยนั้นจะเป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนตอบเพียง 1 ประโยค หรือมากกว่าตามธรรมชาติจะไม่มีคำตอบเดียวเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

เมห์เรนส์และเลห์มานน์ (Mehrens and Lehmann. 1969 : 206 – 277) กล่าวถึงแบบทดสอบอัตนัยว่ามีลักษณะของคำถามที่แตกต่างจากคำถามชนิดอื่น ดังนี้

1. ไม่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียวที่สมบูรณ์และถูกต้อง
2. ผู้สอบได้ตอบอย่างอิสระ
3. คุณภาพของคำตอบมีระดับต่างกัน

ธอร์นไคค์และเฮเกน (Thorndike and Hagen. 1960 : 35 – 58) กล่าวถึงแบบทดสอบอัตนัยว่ามีลักษณะที่สำคัญที่กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนจัดระเบียบคำตอบ และใช้ถ้อยคำของเขาเองโดยมีข้อจำกัดน้อยที่สุด ตอบคำถามจำนวนน้อยข้อและคำตอบมีระดับแตกต่างกัน

วิเชียร เกตุสิงห์ (2516 : 25 - 60) กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัยเป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ โดยผู้ตอบเขียนตอบภายในเวลาที่กำหนดให้

บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2521 : 124 -162) กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบอัตนัยว่า ข้อสอบอัตนัย จะเขียนคำถามหรือโจทย์โดยกำหนดเป็นสถานการณ์หรือปัญหาในรูปใดรูปหนึ่งอย่างกว้าง ๆ หรือเฉพาะเจาะจง เพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความรู้ความเข้าใจความคิดเห็น ทักษะคิดได้อย่างไม่จำกัด

อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 137-177) กล่าวถึงลักษณะของข้อสอบอัตนัย มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ให้นักเรียนมีอิสระในการตอบ
2. คุณภาพและความถูกต้องของการตอบแต่ละระดับแตกต่างกัน

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 35 – 36) กล่าวถึงแบบทดสอบอัตนัยไว้ว่าเป็นข้อสอบที่ต้องการให้เด็กอธิบายหรือบรรยายเรื่องราว ประพันธ์ อภิปราย หรือวิพากวิจารณ์ ผู้สอบจะต้องใช้วิธีเขียนตอบเป็นความเรียงหรือบทประพันธ์

วิญญา วิชาลาภรณ์ (2530 : 74) กล่าวว่า ข้อสอบแบบความเรียงหรือข้อสอบแบบอัตนัย เป็นข้อสอบที่ให้เสรีภาพเป็นอย่างมากแก่นักเรียนในการตอบ นักเรียนมีอิสระในการที่จะเสนอความคิด ตอบด้วยภาษาของตนเอง นักเรียนต้องใช้ความสามารถอธิบายปัญหาต่าง ๆ ได้ ดังนั้นข้อสอบแบบอัตนัยจึงสามารถใช้วัดความรู้ ความคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนได้ ใช้วัดทัศนคติได้ ในการตอบข้อสอบแบบอัตนัยนั้น นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการจัดระเบียบความรู้ ความคิด แสดงความคิดริเริ่ม และรู้จักสังเคราะห์

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 83) กล่าวว่า ข้อสอบอัตนัยเป็นข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้สามารถแสดงออกโดยใช้ภาษาของตนเอง ในการทำแบบทดสอบประเภทนี้ ผู้สอบต้องมีความสามารถในการจัดระเบียบความรู้ แสดงความคิดริเริ่ม และรู้จักสังเคราะห์ ข้อความได้อย่างเหมาะสม

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2536 : 32) กล่าวว่า ข้อสอบอัตนัยเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยคำถามที่มีจำนวนไม่มากข้อนัก ไม่มีคำตอบให้เลือกตอบ ผู้ตอบจะต้องคิดหาคำตอบเอง โดยบูรณาการความรู้ ความคิด แล้วแสดงออกมาเป็นภาษาเขียนอย่างถูกต้องและสมเหตุสมผลตามหลักวิชาของศาสตร์นั้น ๆ ดังนั้นข้อสอบอัตนัย จึงเป็นเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางสมองในระดับสูง ทักษะตลอดจนทัศนคติได้อย่างแท้จริง

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 86) กล่าวถึงแบบทดสอบอัตนัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบาย และแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน อาจจำกัดความยาวหรือไม่จำกัดความยาวก็ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบอัตนัยนั้นเป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนได้ตอบอย่างอิสระสามารถจัดระเบียบคำตอบและใช้ภาษาของตนเองโดยมีข้อจำกัดน้อยที่สุด ใช้วัดความรู้ ความคิด ขั้นสูงที่ซับซ้อนได้ มีจำนวนข้อไม่มาก ไม่มีคำตอบให้เลือกตอบ คุณภาพของคำตอบมีระดับต่างกัน

3.2 ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง (2522 : 71) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัยโดยเปรียบเทียบกับแบบทดสอบเลือกตอบไว้ดังนี้

ข้อดีของแบบทดสอบอัตนัย

1. วัดกระบวนการทางความคิดได้ดีกว่าข้อสอบปรนัย
2. วัดผลของการสอนในระดับสูงได้ดี

3. วัดทัศนคติได้
4. ส่งเสริมความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมนิสัยการเรียนที่มีประสิทธิภาพ เพราะในการตอบข้อสอบต้องเอาความรู้ไปอ้างอิง แล้วมองเห็นความสัมพันธ์ของเหตุผล
6. ให้นักเรียนแสดงออกโดยการเขียนและส่งเสริมการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง
7. สะดวกและง่ายในการออกข้อสอบ
8. ให้เสรีภาพแก่ผู้สอบในการตอบคำถาม

ข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

1. อาจมีความเชื่อมั่นต่ำ เพราะเป็นข้อสอบที่มีจำนวนน้อยข้อ
2. อาจมีความเที่ยงตรงต่ำ เพราะเป็นข้อสอบที่มีจำนวนน้อยข้อ
3. อาจมีประโยชน์ใช้สอยต่ำ เพราะตรวจข้อสอบลำบาก

ดั่งนี้ วิทยาลัยการณ (2530 : 80) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

ข้อดีของแบบทดสอบอัตนัย

1. ให้เสรีภาพแก่นักเรียนในการตอบ
2. สามารถใช้วัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง ที่ใช้ข้อสอบชนิดอื่นวัดได้โดยยาก เช่น การวัดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นต้น
3. สามารถวัดการผสมผสานความคิด วัดกระบวนการความคิด ทักษะในการแก้ปัญหา การอธิบายจุดยืนของตัวเอง
4. เสียเวลาในการสร้างน้อยกว่าข้อสอบชนิดอื่น

ข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย

1. ขาดความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ข้อสอบอาจไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาทั้งหมด
2. เสียเวลาในการตรวจให้คะแนน
3. ยากในการจะตรวจให้คะแนนให้มีความเชื่อมั่นสูง
4. ถ้านักเรียนมีปัญหาในการแสดงความคิดโดยการเขียนคะแนนที่ได้ อาจไม่สามารถบอกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แท้จริงได้

ภัทธา นิคมานนท์ (2532 : 83) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบ
อัตนัยไว้ดังนี้

ข้อดี

1. ผู้สอบมีโอกาสใช้ความรู้และความคิด รวมทั้งความสามารถในการใช้ภาษา
ได้กว้างขวาง
2. สร้างได้ง่ายและรวดเร็ว
3. เด็กไม่มีโอกาสเดาหรือเดาได้น้อยมาก
4. ประหยัดค่าใช้จ่าย

ข้อเสีย

1. ถามได้บางเรื่องไม่ครอบคลุมเนื้อหา
2. การตรวจให้คะแนนไม่คงที่แน่นอน
3. คำถามแต่ละข้อไม่สามารถนำไปวิเคราะห์ปรับปรุงได้
4. ข้อสอบประเภทนี้มักมีความเชื่อมั่นต่ำ
5. มักขาดความเที่ยงตรง

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2536 : 33 – 34) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบ
อัตนัยในลักษณะของประโยชน์และข้อจำกัดดังนี้

ข้อดี

1. สามารถวัดผลการเรียนรู้ในระดับสูง และระดับที่มีลักษณะซับซ้อน ซึ่ง
ไม่สามารถใช้ข้อสอบปรนัยวัดได้ หรือกระทำได้ยากลำบากโดยเฉพาะข้อสอบอัตนัย
แบบไม่จำกัดคำตอบ มุ่งเน้นวัดความสามารถในการบูรณาการและประยุกต์ความคิด และ
ทักษะในการแก้ปัญหา
2. เป็นเครื่องมือพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง อาทิเช่น การพัฒนา
ทักษะในการคิด ทักษะในการสื่อสารที่เป็นภาษาเขียน เป็นต้น
3. สร้างง่าย ไม่ยุ่งยาก และจัดเตรียมข้อสอบง่ายกว่าข้อสอบปรนัย
4. ขจัดปัญหาเรื่องการเดาคำตอบ เนื่องจากไม่มีคำตอบให้เลือก

ข้อเสีย

1. ข้อสอบไม่เป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชาทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อสอบ
แบบไม่จำกัดคำตอบ เนื่องจากมีจำนวนข้อน้อย วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถกระทำ
ได้โดย

- 1.1 ใช้ข้อสอบให้มีลักษณะให้ตอบสั้น ๆ เพื่อเพิ่มจำนวนข้อ

1.2 ใช้ข้อสอบปรนัยวัดเนื้อหาวิชาด้านความรู้ และความเข้าใจส่วนข้อสอบอัตนัยใช้วัดความสามารถสมองในระดับสูง หรือวัดผลสัมฤทธิ์ที่สลับซับซ้อน

2. ปัญหาด้านความเชื่อมั่นของการให้คะแนนมีแนวโน้มต่ำ ไม่ว่าจะใช้ผู้ตรวจข้อสอบหลายคน หรือคนเดียวตรวจหลายครั้งก็ตาม วิธีแก้ปัญหาดังกล่าวก็คือ

2.1 ตั้งวัตถุประสงค์ของการออกข้อสอบว่ามุ่งวัดพฤติกรรมด้านใด

2.2 จัดสร้างระบบ/กฎเกณฑ์การให้คะแนนที่แน่นอน

2.3 ผู้ตรวจควรผ่านการฝึกทักษะในการให้คะแนน

2.4 ผู้ตรวจไม่ควรดูชื่อผู้ตอบ

2.5 ผู้ตรวจควรหยุดพักเป็นระยะ ๆ เพื่อป้องกันความเหนื่อยล้า

จากการศึกษาข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบอัตนัย สรุปได้ว่าแบบทดสอบอัตนัยมีข้อดีในการที่จะนำไปวัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง ที่ใช้ข้อสอบชนิดอื่นวัดได้ยาก วัดทัศนคติ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้เสรีภาพแก่ผู้สอบในการตอบคำถาม นักเรียนไม่มีโอกาสเดาหรือเดาได้น้อยมาก สะดวกและง่ายในการออกข้อสอบ ส่วนข้อเสียเกิดจากการที่แบบทดสอบอัตนัยมีจำนวนข้อน้อย ทำให้ขาดความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ความเชื่อมั่นต่ำ เสียเวลาในการตรวจให้คะแนนและความเที่ยงตรงของการให้คะแนนมีแนวโน้มต่ำด้วย

3.3 ชนิดของแบบทดสอบอัตนัย

เกอเบอริค (อังศุมาลิน เพิ่มผล. 2542 : 22 ; อ้างอิงมาจาก Gerberich. 1964 : 204-205) ได้แบ่งแบบทดสอบอัตนัยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบระลึกอย่างง่าย (Simple recall Question) ตอบสั้น ๆ สามารถให้คะแนนได้โดยแม่นยำ

2. แบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Question) ให้ตอบเป็นประโยคหรือวลี สามารถจัดอันดับคุณภาพได้อย่างเป็นปรนัย

3. แบบให้อภิปราย (Discussion Question) ให้ตอบโดยสมบูรณ์การให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยเป็นไปได้ยาก

อาร์ห์มานน์ และกล็อค (อังศุมาลิน เพิ่มผล. 2542 : 23 – 24 ; อ้างอิงมาจาก Ahrmann and Glock. 1959 : 285) ได้แบ่งแบบทดสอบอัตนัยออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบตอบยาว ๆ (Extended response) ใช้วัดความสามารถของนักเรียนในด้านบูรณาการ (Integration) ด้านการพิสูจน์กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ การแปลภาษาต่างประเทศ การให้เหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา การประเมินค่า ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถอื่น ที่ให้นักเรียนเขียนอธิบายอย่างน้อย 1 หน้า

2. แบบตอบสั้น ๆ (Restricted response type or Short Answer type) สามารถใช้วัดความเข้าใจ การนำไปใช้ การตั้งกฎเกณฑ์ การตั้งสมมติฐานและการสรุปผลอย่างถูกต้อง โดยให้ตอบเป็นคำ วลี ประโยคหนึ่งหรือสองประโยค และตัวเลข

เมห์เรนส์ และเลห์มานน์ (Mehrens and Lehmann. 1969 : 206 – 277) ได้แบ่งแบบทดสอบอัตนัยออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของความสามารถในการตอบ ดังนี้

1. แบบตอบขยาย (Extended Response) หรือแบบไม่จำกัดคำตอบ (Unrestricted Response) ข้อสอบแบบนี้จะถามความรู้ความสามารถต่าง ๆ โดยให้อิสระในการตอบแก่นักเรียนหรือผู้สอบมาก เปิดโอกาสให้เขียนแสดงความคิดเห็น อธิบาย อภิปรายได้อย่างเต็มที่ ทุกแง่มุมตามที่ต้องการไม่จำกัด ลักษณะของคำถามจึงกว้างขวาง เหมาะกับการวัดความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะคิด และการประเมินค่า เพราะข้อสอบแบบนี้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักรวบรวมความคิดต่าง ๆ การประเมินคุณค่าของสิ่งเหล่านั้นและการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ด้วยเหตุผลนี้ ปริมาณคำตอบของข้อสอบแบบนี้จึงขึ้นอยู่กับคำถามและความรู้ที่สั่งสมไว้มากน้อยเพียงใด ประกอบกับความสามารถในการจัดระบบการตอบ และความสามารถในการใช้ภาษาของนักเรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ จุดอ่อนของการถามแบบนี้คือการให้คะแนนเพราะยากที่จะหาเกณฑ์ในการให้คะแนนที่ถูกต้องเที่ยงตรงได้ คำถามที่ใช้มักจะเป็นคำถามประเภท “ จงอธิบาย , เปรียบเทียบ , แสดงความคิดเห็น ” เป็นส่วนใหญ่

2. แบบตอบจำกัด (Restricted Response หรือ Short-Essay Item) ข้อสอบแบบนี้จะสามารถแก้ไขจุดอ่อนของคำถามแบบแรกได้ ทั้งนี้เนื่องจากข้อสอบแบบขยายคำตอบเป็นแบบทดสอบที่ให้อิสระในการตอบโดยไม่จำกัด ทำให้ได้คำตอบที่แตกต่างกันมาก จึงมักมีปัญหาในการตรวจให้คะแนน โดยเฉพาะในแง่ของการเปรียบเทียบกันในกลุ่ม ข้อสอบแบบนี้จึงถามแบบเจาะจง ผู้เขียนข้อสอบจะกำหนดขอบเขต ลักษณะการตอบตลอดจนเนื้อหา ทิศทางการตอบและความยาวในการตอบไว้ด้วยคำตอบจึงสั้นและอยู่ภายใต้ขอบเขตที่กำหนดไว้ ผู้ตอบต้องจัดเรียงเรียงความคิดให้เป็นระเบียบแล้วตอบให้ตรงประเด็นของคำถามเพียงสั้น ๆ โดยไม่มีโอกาสอภิปรายแสดงความคิดเห็นนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ได้ ข้อสอบแบบนี้จึงมีความสะดวกในการให้คะแนนมากกว่าแบบแรก เพราะมีเกณฑ์ต่าง ๆ ที่จะตัดสินให้คะแนนมากขึ้น ผู้เขียนข้อสอบจึงจำเป็นต้องระมัดระวังในเรื่องคำสั่งของโจทย์ ขอบเขตของเนื้อหา และเวลาที่กำหนดให้นักเรียนตอบ “ จงนิยาม, ตอบสั้น ๆ, อธิบายสั้น ๆ ” อย่างไรก็ตาม ข้อสอบแบบนี้ให้โอกาสแก่นักเรียนน้อยมากในการแสดงความสามารถเกี่ยวกับการจัด การรวบรวม การแสดงความคิดเห็น และการจัดหาสิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็นเกี่ยวกับการตอบ จึงมีประโยชน์สำหรับการวัดผลการเรียนรู้ระดับความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์แต่จะมีคุณค่าน้อยมากถ้าจะนำไปใช้วัดในระดับการสังเคราะห์และการประเมินค่า

ภักรา นิคมานนท์ (2532 : 83) ได้แบ่งข้อสอบแบบอัตนัยเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบไม่จำกัดคำตอบ (Unstricted-response Type) ข้อสอบลักษณะนี้ เน้นความลึกและขอบเขตความรู้ เน้นเสรีภาพของการแสดงออก ยั่วให้ผู้สอบเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ข้อเสียของข้อสอบประเภทนี้คือมีความเชื่อมั่นค่อนข้างต่ำ แต่มีข้อดีคือนักเรียน มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างเสรี

2. แบบจำกัดคำตอบ (Restricted-response Type) ข้อสอบลักษณะนี้ ต้องการคำตอบเฉพาะเจาะจงที่จัดระเบียบของความคิดเป็นอย่างดี

ส่วนดีของข้อสอบแบบนี้คือ ง่ายในการตรวจ มีความยุติธรรมและมีความเชื่อมั่น สูงกว่าข้อสอบประเภทไม่จำกัดคำตอบ

3.4 หลักการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2530 : 9) กล่าวถึงข้อควรพิจารณาในการวางแผน การออกข้อสอบแบบความเรียงหรือแบบอัตนัย ดังนี้

1. ข้อสอบควรจะวัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูง ที่ข้อสอบประเภทอื่นไม่เหมาะที่จะใช้สอบวัด

2. ข้อสอบควรมีมากข้อพอที่จะเป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชา แต่ก็ไม่ควรจะมี จำนวนมากข้อเกินกว่าที่นักเรียนจะมีเวลาวางแผนการตอบ เขียนตอบ และตรวจสอบ ความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบ

3. คำสั่งจะต้องชัดเจน นักเรียนทุกคนจะต้องเข้าใจตรงกันว่าข้อสอบต้องการ ให้นักเรียนตอบสนองอย่างไร นักเรียนควรจะทราบน้ำหนักคะแนนของแต่ละข้อ และเวลาที่ ใช้ทดสอบในแต่ละข้อควรจะเป็นเท่าไร

4. ไม่ควรมีข้อให้เลือกตอบ เพราะจะทำให้เอาคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมา เปรียบเทียบกันได้ยาก

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2536 : 35) กล่าวถึงหลักการสร้างข้อสอบอัตนัย โดยมี การวางแผนเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นเตรียมหรือขั้นวางแผนการสร้างข้อสอบ ต้องกระทำสิ่งต่อไปนี้

1.1 ตั้งวัตถุประสงค์ของการสร้างข้อสอบอัตนัยว่ามุ่งวัดพฤติกรรมด้านใด

1.2 จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเพื่อ กำหนดว่าข้อสอบ ต้องวัดเนื้อหาและพฤติกรรมด้านใด

2. **ชั้นสร้าง** เป็นชั้นของการสร้างตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาโดยอาจมีจำนวนข้อสอบมากกว่าที่กำหนด ซึ่งจะดำเนินการคัดทิ้งภายหลัง สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างคือ

- 2.1 ควรเป็นข้อสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมระดับสูง
 - 2.2 ควรมีกรอบโครงสร้างของข้อคำถาม เพื่อให้ผู้ตอบทราบแนวทางว่าควรจะตอบในแง่มุมใด
 - 2.3 ไม่ควรสร้างแบบทดสอบอัตนัยแบบให้เลือกทำ เช่น ให้เลือกทำ 4 ข้อ จาก 6 ข้อ
 - 2.4 ควรสร้างให้เหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของผู้ตอบ
 - 2.5 ควรสร้างข้อสอบให้มีรูปแบบใหม่ สถานการณ์ใหม่ ซึ่งมีลักษณะท้าทายกระตุ้นพัฒนาการของผู้ตอบ ในด้านความสามารถทางสมองระดับสูง
3. **ชั้นสร้างคู่มือเฉลยคำตอบและการให้คะแนน**
4. **ชั้นทบทวนและคัดเลือกข้อสอบ** ในด้านต่าง ๆ เช่น วัดตรงตามจุดประสงค์ คาดคะเนความยากง่าย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การให้คะแนน

เนื่องจากแบบทดสอบอัตนัยเปิดโอกาสให้ผู้ตอบมีความอิสระในการตอบ จึงทำให้มีจุดอ่อนในการตรวจให้คะแนนมาก จากผลการวิจัย คอฟฟ์แมน (Coffman, 1971 :271 - 278). พบว่าปัญหาสำคัญที่สุดของแบบทดสอบอัตนัยอยู่ที่ความไม่แน่นอนของผู้ตรวจให้คะแนน ดังนั้นในการตรวจให้คะแนน จึงจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนหรือ Rubric ขึ้นมา เพื่อกำหนดแนวทางในการตัดสินอย่างยุติธรรม และปราศจากความลำเอียง Rubric จะต้องมีความชัดเจนในการให้คะแนนอย่างพอเพียงถึงขนาดที่ผู้ตรวจให้คะแนน 2 คนสามารถใช้ Rubric เดียวกันตรวจแบบทดสอบของผู้เรียนข้อเดียวกันแล้วให้คะแนนได้ตรงกัน ระดับของความสอดคล้องในการให้คะแนนของผู้ตรวจทั้ง 2 คนที่ประเมินอย่างเป็นอิสระจากกันจะเรียกว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) ของการให้คะแนน

ส.วาสนา ประवालพฤษ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubric) ไว้ดังนี้

ขั้นตอนในการสร้างเกณฑ์ (Rubric)

1. กำหนดองค์ประกอบของเกณฑ์
2. นิยามปฏิบัติการให้สอดคล้องกับงานนั้น ๆ
3. กำหนดจำนวนระดับของเกณฑ์
4. พิจารณาเกณฑ์ผ่านและไม่ผ่านพร้อมคำอธิบายและ/หรือตัวอย่างงาน (คำตอบ)

5. เขียนคำอธิบายระดับที่สูงกว่าเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์ตามลำดับ
6. ตรวจสอบโดยคณะผู้มีส่วนร่วมหรือผู้เชี่ยวชาญ
7. ทดลองใช้เกณฑ์ตรวจผลงาน
8. หาคุณภาพของเกณฑ์
9. ทดลองใช้และปรับปรุงเกณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน

การกำหนดเกณฑ์ (Rubric)

Rubric score มี 2 ลักษณะคือ

1. Holistic score กำหนดภาพรวมเพียงคะแนนเดียวสำหรับงานหรือการปฏิบัตินั้น
 2. Analytic score กำหนดการพิจารณาเป็นประเด็นต่างๆ แยกกันในงานชิ้นเดียว
- โดยส่วนใหญ่จะพิจารณา 4 - 5 ระดับ โดยพิจารณาจากเป้าหมายและความคาดหวังในการปฏิบัติงานนั้น ๆ กำหนดระดับสูงสุดแล้วแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ยอมรับได้ (ผ่าน) และยอมรับไม่ได้ (ไม่ผ่าน) แล้วพิจารณาว่าในช่วงของการยอมรับได้นั้นแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ผ่านอย่างดี และผ่านอย่างพอใจ แล้วทำเช่นเดียวกันในช่วงของการไม่ยอมรับหรือไม่ผ่าน ส่วนคะแนนศูนย์คือไม่ปฏิบัติหรือปฏิบัติเพียงเล็กน้อยและไม่ถูกต้องเลย

แนวทางการกำหนดเกณฑ์ (Rubric)

ระดับ 1 : ขั้นเริ่มต้น

ค้นหา ทำตามแบบ มีข้อผิดพลาด ยังไม่เข้าประเด็น งานไม่สำเร็จ

ระดับ 2 : ขั้นพัฒนา

ผลงานยังเป็นไปตามแบบ ไม่สมบูรณ์ มีจุดแข็งและจุดอ่อน โดยส่วนรวมมีจุดอ่อนมากกว่าจุดแข็ง

ระดับ 3 : ขั้นทำได้ ปฏิบัติได้ (ผ่าน)

ผลงานมีมาตรฐานค่อนข้างสมบูรณ์ มีจุดแข็งมากกว่าจุดอ่อน มีทักษะ

ระดับ 4 : ขั้นมั่นคง

มีความสมบูรณ์แน่นอน คงเส้นคงวา มีทักษะและยุทธศาสตร์ในการปฏิบัติ

ระดับ 5 : ขั้นสมควรเป็นตัวอย่าง

มีบรรทัดฐาน มีความเด่นเป็นเยี่ยงอย่างได้ สร้างสรรค์

แนวการสร้างเกณฑ์มี 4 วิธี คือ

วิธีที่ 1 แยกประเด็นพิจารณาออกเป็นประเด็นย่อย แล้วทำเป็นตารางพิจารณาความถูกต้องในแต่ละประเด็น กำหนดระดับของคะแนนตามจำนวนที่ปฏิบัติถูกต้องในประเด็นเหล่านี้

ตัวอย่าง กำหนดให้นักเรียนศึกษาว่ากระต่ายพิษชู 3 ยี่ห้อ ยี่ห้อไหนจะขับน้ำได้ดีที่สุด โดยให้อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย หลอดแก้ว ถาด หลอดหยด และตาชั่ง

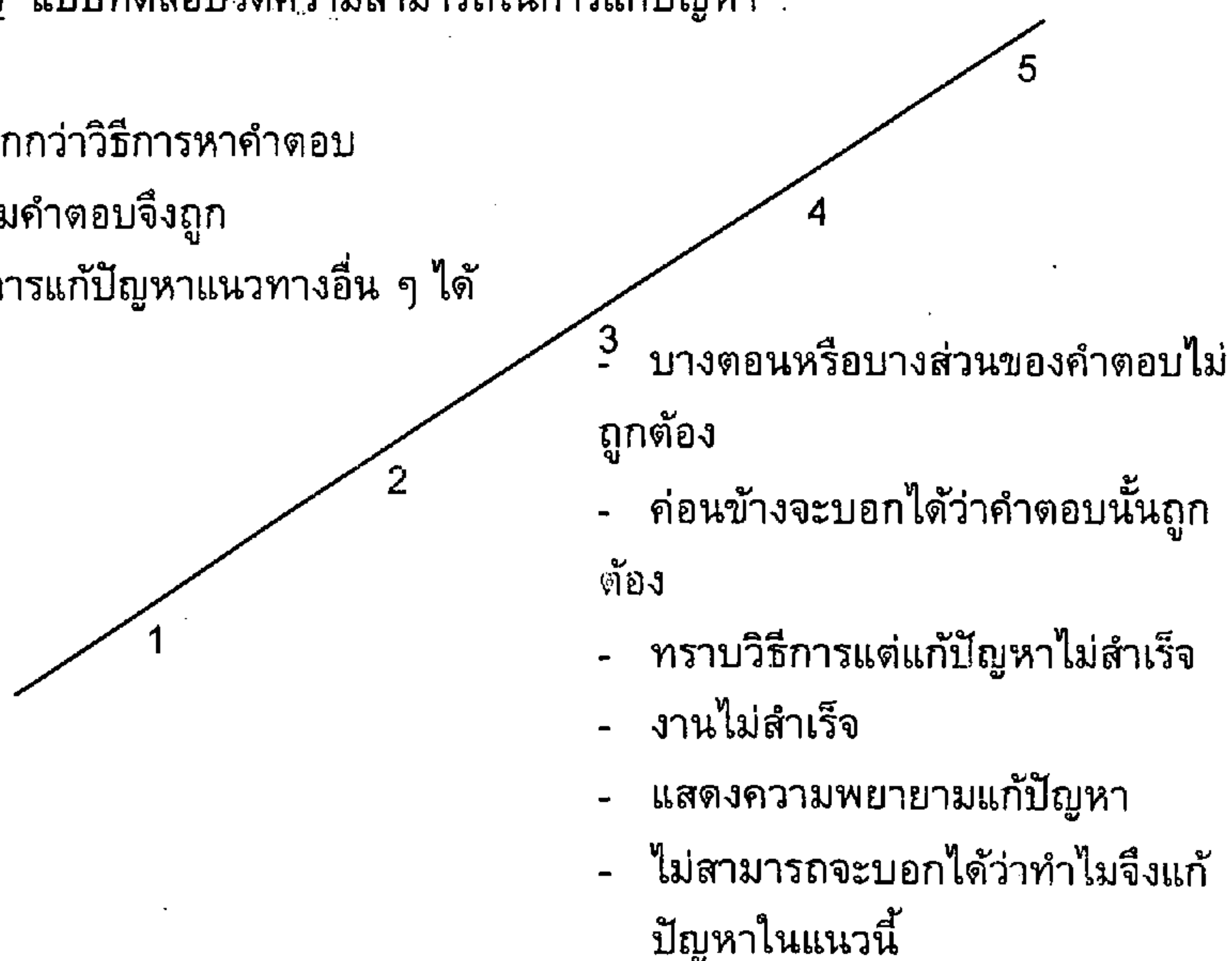
เกณฑ์การให้คะแนนจะพิจารณาวิธีการ การทำให้มีมั่ว การพิจารณาผล การชั่ง และการลงสรุป

คะแนน	วิธีการ	การทำให้มีมั่ว	การพิจารณาผล	การชั่ง	ผล
4	ถูก	ถูก	ถูก	ถูก	ถูก
3	ถูก	ถูก	ถูก	ผิด	ถูก/ผิด
2	ถูก	ถูก	คลาดเคลื่อน	ผิด	ถูก/ผิด
1	ถูก	ผิด	คลาดเคลื่อน	ผิด	ถูก/ผิด
0	ไม่ได้ปฏิบัติเลย / ปฏิบัติผิดหมด				

วิธีที่ 2 การกำหนดระดับความสมบูรณ์ตามเส้นแสดงความต่อเนื่องของความสามารถ (Continuous ability)

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

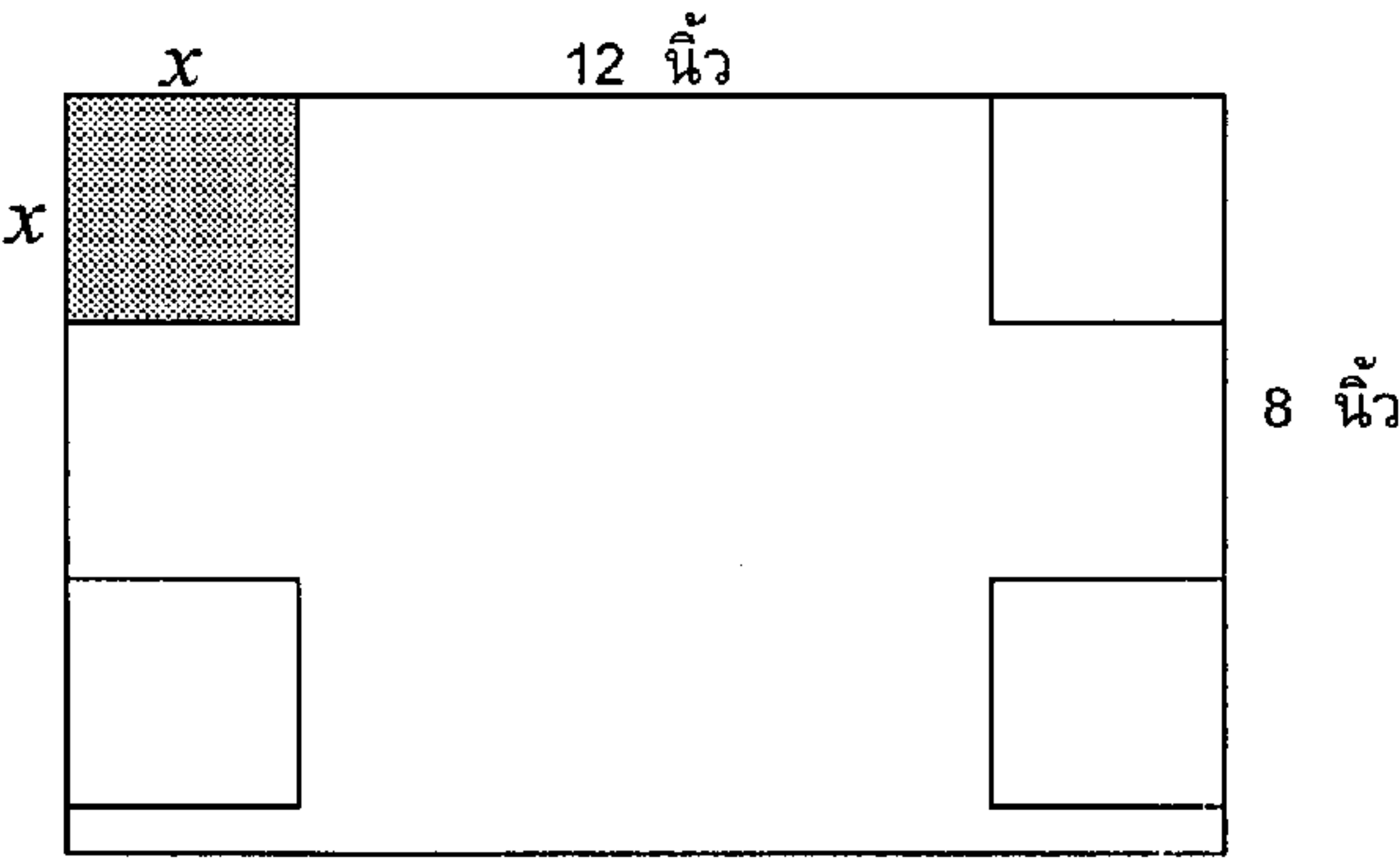
- ผลงานถูกต้อง
- แสดงวิธีคิดมากกว่าวิธีการหาคำตอบ
- บอกได้ว่าทำไมคำตอบจึงถูก
- บอกแนวทางการแก้ปัญหาแนวทางอื่น ๆ ได้



วิธีที่ 3 กำหนดตามระดับความผิดพลาด

พิจารณาความบกพร่องจากคำตอบว่ามีอย่างน้อยเพียงใด โดยจะหักจากระดับคะแนนสูงสุดลงมาที่ระดับ โดยเน้นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในระดับสูงหรือประยุกต์ความรู้

ตัวอย่าง กระดาษขนาด 8 × 12 นิ้ว ต้องการทำเป็นกล่องสี่เหลี่ยมไม่มีฝา โดยตัดมุมทั้ง 4 ออกให้เป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส ที่มีด้านเป็นจำนวนเต็มของนิ้ว ควรจะตัดออกด้านละกี่นิ้ว โดยให้กล่องมีปริมาตรมากที่สุด



แสดงวิธีคิดโดยใช้แผนภูมิ ภาพ ตาราง หรือวิธีทางคณิตศาสตร์
คำตอบถูก

จากสูตร		ปริมาตร = กว้าง × ยาว × สูง	
สูง	กว้าง	ยาว	ปริมาตร
1	10	6	60
2	8	4	64
3	6	2	36

สรุป ขนาดของสี่เหลี่ยมจตุรัสที่ตัดออกด้านละ 2 นิ้ว

หรือใช้พีชคณิต แคลคูลัส

กำหนดให้ ด้านที่ตัดยาว = x

$$V = x(12 - 2x)(8 - 2x)$$

แล้วหา V_{max} โดยใช้ dv/dx

(ไม่จำเป็นต้องแสดงเหตุผลทางคณิตศาสตร์ลึกซึ้งนัก แต่ขอให้เหตุผลนั้นถูกต้อง เช่น บอกว่าคำตอบถูกจะมีเพียง 1, 2 และ 3 นิ้วเท่านั้น ถ้ามากกว่านั้นไม่สามารถเป็นกล่องได้)

เกณฑ์การให้คะแนน

- 0 - ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 - แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ยังไม่ได้คำตอบ
- 2 - เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ
- 3 - คำตอบถูก เหตุผลถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
- 4 - คำตอบถูก แสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน

วิธีที่ 4 กำหนดระดับการยอมรับและคำอธิบาย

ตัวอย่าง การเสนอโครงการศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของคนจีนในเมืองไทย เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 - ดีมาก แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจสภาพความเป็นอยู่อย่างชัดเจนมีข้อมูลที่สมบูรณ์ และแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบและมีความเป็นไปได้
- 3 - ดี แสดงความเข้าใจในสภาพความเป็นอยู่อย่างชัดเจน
- 2 - ใช้ได้ แสดงความเข้าใจในสภาพความเป็นอยู่ไม่สมบูรณ์ ข้อมูลบกพร่อง
- 1 - ใช้ไม่ได้ ข้อมูลไม่ครบถ้วน ขาดประเด็นที่สำคัญ
- 0 - ไม่มีแนวคิดที่ชัดเจน

กรมวิชาการ. (2539 : 55 - 59) ได้กล่าวถึงแนวการให้คะแนนไว้ดังนี้

การให้คะแนนของ Rubic ก็คือการตอบคำถามว่านักเรียนทำอะไรได้สำเร็จหรือว่ามีระดับความสำเร็จในขั้นต่าง ๆ กัน หรือมีผลงานเป็นอย่างไร นั่นเองการให้คะแนน Rubic มี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนเป็นภาพรวม (Holistic Score) คือการให้คะแนนงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งโดยดูภาพรวมของชิ้นงานว่ามีความเข้าใจความคิดรวบยอดการสื่อความหมาย กระบวนการที่ใช้และผลงานที่เป็นอย่างไร แล้วเขียนอธิบายคุณภาพของงานหรือความสำเร็จของงานเป็นขั้น ๆ โดยอาจจะแบ่งระดับคุณภาพตั้งแต่ 0 – 4 หรือ 0 – 6 สำหรับในขั้นต้นการให้คะแนนรูบรีคอาจจะแบ่งวิธีการให้คะแนนหลายวิธีเช่น

วิธีที่ 1 แบ่งงานตามคุณภาพเป็น 3 กอง คือ

กองที่ 1 ได้แก่งานที่มีคุณภาพเป็นพิเศษและเขียนอธิบายลักษณะของคนที่มีคุณภาพเป็นพิเศษ

กองที่ 2 ได้แก่งานที่ยอมรับได้และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้

กองที่ 3 ได้แก่งานที่ยอมรับได้น้อย หรือยอมรับไม่ได้และเขียนอธิบาย

ลักษณะของงานที่ยอมรับได้น้อย

งานกองที่ 1 จะให้คะแนน 6 หรือ 5

งานกองที่ 2 จะให้คะแนน 4 หรือ 3

งานกองที่ 3 จะให้คะแนน 2 หรือ 1

สำหรับงานที่แสดงว่าไม่ได้ใช้ความพยายามเลย ให้คะแนนเป็น 0

วิธีที่ 2 กำหนดระดับความผิดพลาด โดยพิจารณาจากความบกพร่องของคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใด แล้วหักจากระดับคะแนนสูงสุดมาที่ระดับดังนี้

- | | |
|-------|--|
| คะแนน | 4 หมายถึง คำตอบถูกแสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน |
| | 3 หมายถึง คำตอบถูก เหตุถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย |
| | 2 หมายถึง เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ |
| | 1 หมายถึง แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ไม่ได้คำตอบ |
| | 0 หมายถึง ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย |

วิธีที่ 3 กำหนดระดับและคำอธิบาย เช่น

รูปรีของความสามารรถเข้าใจเนื้อหาสาระเขียนได้เป็น 4 ระดับดังนี้

- 4 หมายถึง การสาริตหรือแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่สมบูรณ์ครบถ้วนถูกต้องแม่นยำในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดรวมทั้งเสนอแนวคิดใหม่ que แสดงถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงกฎเกณฑ์ หรือลักษณะของข้อมูล
- 3 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจสมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด
- 2 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจไม่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดในบางส่วน
- 1 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดน้อยมาก และเข้าใจไม่ถูกต้องในบางส่วน
- 0 หมายถึง ไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

มาตรานี้บรรยายความสามารถการแสดงออกตั้งแต่ระดับ 0 ซึ่งต่ำสุดไปจนถึงระดับ 4 ซึ่งเป็นความสามารถสูงสุด โดยปกติระดับของรูปรีจะต้องมีการพิจารณาว่าระดับใดจะเป็นที่ยอมรับได้ จะเห็นได้ว่าตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปมีคำอธิบายถึงการแสดงออกที่ยอมรับได้เพราะนักเรียนแสดงออกถึงความเข้าใจที่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Score) เพื่อให้การมองคุณภาพงานหรือความสามารถของนักเรียนได้อย่างชัดเจน จึงได้มีการแยกองค์ประกอบของการให้คะแนน และอธิบายคุณภาพของงานในแต่ละองค์ประกอบเป็นระดับ โดยทั่วไปแล้วจะมีการแยกองค์ประกอบของงานเป็น 4 ด้าน คือ

2.1 ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง เป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการในปัญหาที่ถามกระจ่างชัด

2.2 การสื่อความหมาย สื่อสาร คือความสามารถในการอธิบาย นำเสนอการบรรยาย เหตุผล แนวคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดีมีความคิดสร้างสรรค์

2.3 การใช้กระบวนการและยุทธวิธี สามารถเลือกใช้ยุทธวิธีกระบวนการที่นำไปสู่ความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ผลสำเร็จของงาน ความถูกต้องแม่นยำในผลสำเร็จของงานหรืออธิบายที่มาและตรวจสอบผลงาน

ครูจะต้องให้นักเรียนทราบรูปрикเมื่อนักเรียนทำงานใดงานหนึ่ง ถ้างานนั้นได้รับการออกแบบให้สามารถวัดได้ 4 องค์ประกอบ ครูก็ต้องจัดทำรูปрикของทั้ง 4 องค์ประกอบ เมื่อครูกำหนดงานงานชิ้นมางานหนึ่งก็ต้องสร้างรูปрикเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการบรรลุสมรรถภาพที่อยู่ในงานนั้น ๆ

เมอร์เรนส์ และเลห์แมน (พรณี เจียมสุขบุตร. 2543 : 25 -- 28 ; อ้างอิงมาจาก Mehrens and Lehmann. 1973 : 229 – 238) กล่าวว่าไว้ว่าเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งได้ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการวิเคราะห์ (Analytical Method) เป็นวิธีที่มีรูปแบบคำตอบประกอบด้วยประเด็นเฉพาะที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว คะแนนของนักเรียนที่ได้จะขึ้นอยู่กับจำนวนประเด็นที่เขาตอบ รวมไปถึงส่วนอื่นๆ เช่น แสดงความคิดเห็นได้ชัดเจนการให้เหตุผลและการยกตัวอย่างสนับสนุนในประเด็นคำตอบ และการกำหนดคะแนนในแต่ละประเด็นจะขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการตอบ ความซับซ้อนของคำตอบ และเนื้อหาที่ครูสอน

ข้อดีของการตรวจให้คะแนนด้วยวิธีการวิเคราะห์ มีดังนี้

1) ให้ผลคะแนนที่เชื่อถือได้ เมื่อผู้ตรวจตรวจอย่างยุติธรรม

2) เมื่อมีการเตรียมรายละเอียดของคำตอบไว้แล้ว ครูสามารถพิจารณาความผิดพลาดจากการใช้คำ ความยาก หรือความซับซ้อนของคำถาม รวมทั้งเวลาที่ไม่เหมาะสม และสามารถเปลี่ยนแปลงคำถาม หรือขยายเวลาให้เหมาะสมได้

3) มีการแบ่งคำตอบเป็นกอง ๆ ทำให้สามารถตรวจให้คะแนน จัดอันดับคุณภาพแบบทดสอบของนักเรียนได้ง่าย

ข้อจำกัด

- 1) ตรวจยาก และเสียเวลา
- 2) การกำหนดประเด็นหรือใส่ส่วนประกอบมากเกินไปอาจทำให้ได้รับคำตอบด้านต่าง ๆ ไม่ลึกซึ้ง

ถึงแม้การตรวจด้วยวิธีการวิเคราะห์จะใช้ได้ทั้งคำถามชนิดจำกัดคำตอบและไม่จำกัดคำตอบ แต่จะใช้ได้ดีกับชนิดจำกัดคำตอบและไม่มากเกินไปจึงจะเชื่อมั่นได้มากกว่า

2. วิธีรวม (Holistic Method) เป็นวิธีที่คำตอบจะไม่ถูกแบ่งส่วน ๆ เป็นประเด็นเฉพาะ แต่ผู้ตรวจจะอ่านคำตอบอย่างรวดเร็วแล้วใช้ความประทับใจและใช้มาตรฐานบางอย่างกำหนดระดับของคำตอบ การตรวจคำตอบจะขึ้นอยู่กับระดับของการแบ่ง อาจแบ่งข้อสอบเป็น 2 กลุ่ม คือ “กลุ่มที่ยอมรับได้ – กลุ่มที่ยอมรับไม่ได้” หรือ 5 กลุ่ม คือ “ดีมากจนถึงต่ำกว่ามาตรฐาน” โดยมากจะแบ่งประมาณ 4 หรือ 5 กลุ่ม สำหรับกรณีที่แบ่งเป็น 5 กลุ่มประกอบด้วย

1. คุณภาพดีมาก
2. คุณภาพดีกว่าปานกลาง
3. คุณภาพปานกลาง
4. คุณภาพต่ำกว่าปานกลาง
5. คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน

ในการอ่านคำตอบอย่างรวดเร็วนั้น ผู้ตรวจจะกำหนดคุณภาพของคำตอบให้อยู่ 1 ใน 5 กลุ่มนี้ แต่ละคำตอบจะต้องอ่านอย่างน้อยที่สุด 2 ครั้ง เพื่อจัดอันดับคุณภาพ วิธีนี้จะไม่ลำบากและไม่เสียเวลามากไป จึงทำได้เร็วกว่าวิธีการวิเคราะห์ ซึ่งวิธีรวมจะมีประสิทธิภาพมากเมื่อแบบทดสอบมีจำนวนมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้นำแนวการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้วิธีการกำหนดตามระดับความผิดพลาด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุพดี พูลเวชประชาสุข (2525 : 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำ และทัศนคติต่อการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้แบบฝึกหัด การเขียนสะกดคำ กับการเขียนตามคำบอก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้ แบบฝึกหัดการเขียนสะกดคำ มีผลการเขียนสะกดคำสูงขึ้นกว่านักเรียนที่เรียนโดยเขียน ตามคำบอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการเขียน มีทัศนคติต่อการเขียนสะกดคำสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการเขียนตามคำบอกอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

มาสวิล รักบ้านเกิด (2526 : 78) ได้ทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกการเขียน สะกดคำยากในวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการเขียนสะกดคำยาก มีผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำยากสูงขึ้น กว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำ ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการเขียนสะกดคำยากกับกลุ่มที่ได้รับการ สอนคำตามกิจกรรมในแผนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ ส่งแสง (2526 : 40) ได้ทดลองวิธีการให้แบบฝึกหัดและการตรวจ แบบฝึกหัดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดเป็น ระยะและกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดรวบยอดไม่แตกต่างกัน และวิธีการให้แบบฝึกหัด และวิธีตรวจ แบบฝึกหัดมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เศรษฐศักดิ์ หนูทอง (2527 : 71) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่อมเสริม และความคงทนในการเรียนช่อมเสริมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน เรื่องเศษส่วนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรม แบบฝึกหัดเพิ่ม และการสอนช่อมเสริมตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดย การช่อมเสริมโดยใช้แบบฝึกหัดเพิ่มสูงกว่าการสอนช่อมเสริมโดยใช้บทเรียนโปรแกรม และ การสอนช่อมเสริมตามปกติ

จารึก วิเชียรเกื้อ (2527 : 32) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนและแบบฝึกหัด ที่สร้างขึ้น จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์จากการสอนโดยใช้ แบบฝึกหัดในแบบเรียน

วาสนา สุพัฒน์ (2530 : 10) ได้กล่าวว่าในการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูได้จัดกิจกรรมให้ นักเรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะ หลังจากทีนักเรียนได้มีความรู้และความเข้าใจในแนวคิดหรือหลักการในเรื่องนั้น ๆ แล้วก็หมายถึงการที่ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดนั่นเอง

โรจนา แสงรุ่งรวี (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำด้วยการใช้แบบฝึกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำก่อนและหลังการสอนด้วยการใช้แบบฝึกการเขียนสะกดคำ แตกต่างกันทางที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรรพสิริ วันหนูน (2532 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบฝึกหัดทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการวิจัยพบว่าแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลของคะแนน แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

✓ วิชัย พาณิชย์สวย (2532 : 17 – 18) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งใช้แบบฝึกมีความสามารถในการแก้ปัญหาลูกกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

✓ สุกนันท์ เสถียรศรี (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการคิดกับเรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประพนธ์ จำเริญญ (2536 : 49 – 50) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนปกติและทำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น กับเรียนโดยวิธีปกติและทำแบบฝึกทักษะในแบบเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ โดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อมรรัตน์ คงสมบูรณ์ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถและความสนใจในการเขียนสะกดคำยาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้เกมและแบบฝึก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนการเขียนสะกดคำโดยใช้เกมและแบบฝึก มี

ความสามารถและความสนใจในการเขียนสะกดคำยาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* เพลินพิศ กาสลัก (2542 : 180) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวมีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม

* ชูลิพร แจ่มถนอม (2542 : 166) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่ใช้ฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ มีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

✓ อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลมที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80/80 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้ และคะแนนก่อนและหลังฝึกด้วยแบบฝึกทักษะการคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังการใช้แบบฝึกทักษะนักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

✓ เตือนใจ ตริเนตร (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ผลการวิจัยพบว่าหลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34/82.20

งานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีการศึกษาการใช้ การสร้าง และผลการใช้แบบฝึกในลักษณะที่ต่างกัน และได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้แบบฝึกกับกลุ่มที่ไม่ใช้แบบฝึกซึ่งผลการวิจัยพบว่า การฝึกไม่ว่าจะเป็นการฝึกลักษณะใดก็ตามสามารถทำให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้แบบฝึก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 248 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนปิยะบุตร สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 และทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 32 คน

เนื้อหาของแบบฝึกที่สร้าง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ดังนี้

1. พื้นฐานเรื่องเศษส่วน
2. โจทย์ปัญหาเศษส่วน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. แบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 7 ชุด เป็นแบบอัตนัย แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน

แบบฝึกที่ 1 การแทนเศษส่วนบนเส้นจำนวน

แบบฝึกที่ 2 การเปรียบเทียบเศษส่วน

แบบฝึกที่ 3 การบวกและลบเศษส่วน

แบบฝึกที่ 4 การคูณและหารเศษส่วน

1.2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน

แบบฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและลบเศษส่วน

แบบฝึกที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วน

แบบฝึกที่ 7 การแก้โจทย์ระคน

การแก้โจทย์ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนตามลำดับขั้นดังนี้

- ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
- ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา
- ขั้นสรุปคำตอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งแบบทดสอบนี้วัดเนื้อหาเดียวกับแบบฝึก และแบบทดสอบนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก เพื่อใช้ประกอบในการหาคุณภาพของแบบฝึก ซึ่งมี 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน

จำนวน 14 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

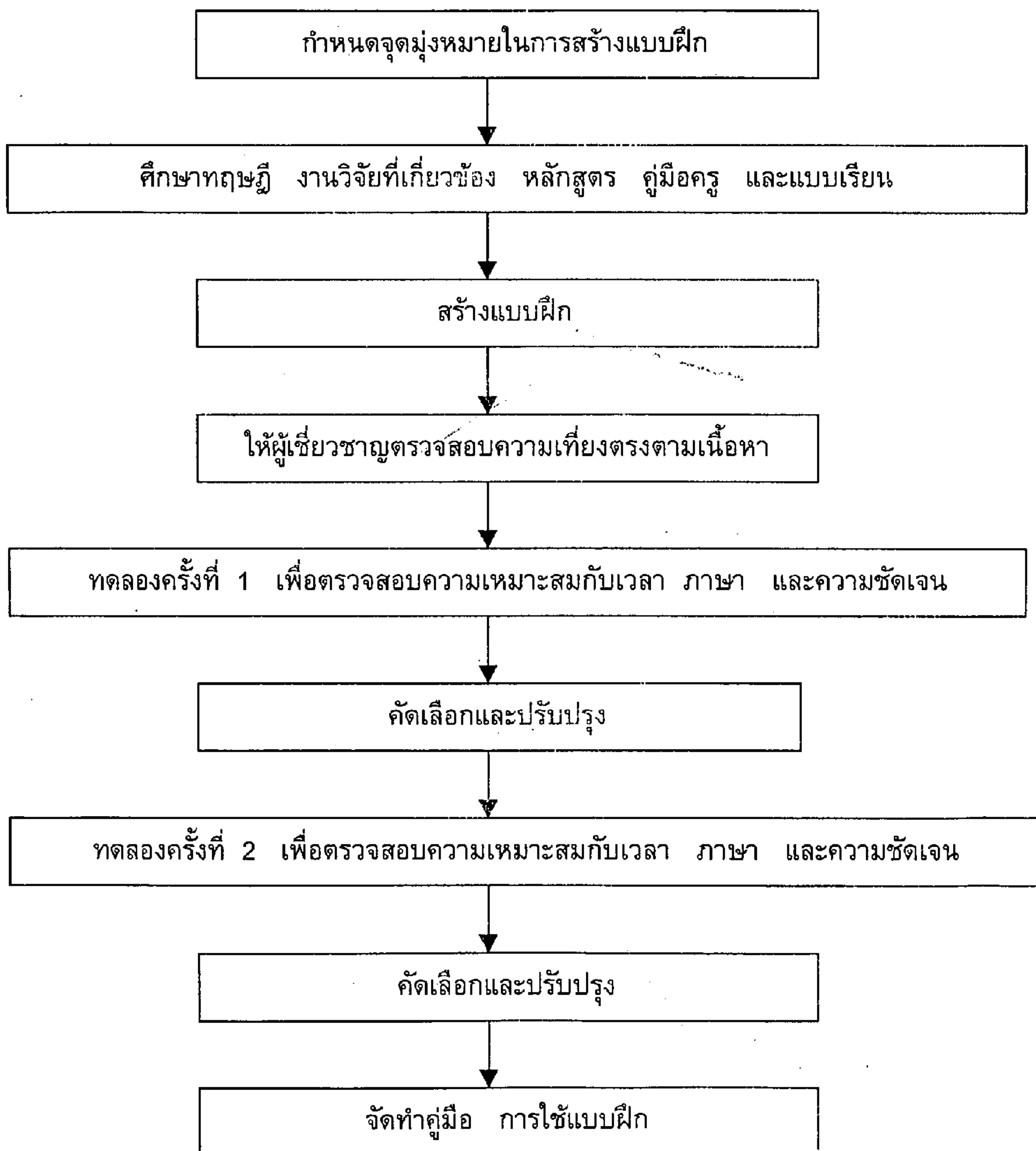
ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน

จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแบบฝึก

จากภาพประกอบ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบฝึก
2. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตร และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. สร้างแบบฝึกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยคำนึงถึง
ความสามารถของนักเรียนและเนื้อหาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521
(ฉบับปรับปรุง 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย
แบ่งเนื้อหาตามบทเรียนโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างแบบฝึกได้ 7 ชุดดังนี้

แบบฝึกที่ 1 การแทนเศษส่วนบนเส้นจำนวน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเส้นจำนวนมาให้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนเศษส่วนที่แทนด้วยจุดที่กำหนดให้บนเส้นจำนวนได้อย่างถูกต้อง
2. เขียนจุดบนเส้นจำนวนแทนเศษส่วนที่กำหนดให้ได้

แบบฝึกที่ 2 การเปรียบเทียบเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้ มากกว่า
น้อยกว่าหรือเท่ากัน

แบบฝึกที่ 3 การบวกและลบเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วนให้ นักเรียน
สามารถหาผลบวกและผลลบของเศษส่วนที่กำหนดให้ด้วยการแสดงขั้นตอนการหาคำตอบได้
ถูกต้อง

แบบฝึกที่ 4 การคูณและหารเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วนให้ นักเรียนสามารถ
หาผลคูณและผลหารของเศษส่วนที่กำหนดให้ด้วยการแสดงขั้นตอนการหาคำตอบได้
อย่างถูกต้อง

แบบฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและลบเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและลบ เศษส่วนให้

- 1.นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง
- 2.นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
- 3.นักเรียนสามารถสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง

แบบฝึกที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหารเศษส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและหาร เศษส่วนให้

- 1.นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง
- 2.นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
- 3.นักเรียนสามารถสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง

แบบฝึกที่ 7 การแก้โจทย์ระคน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนให้

- 1.นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง
- 2.นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
- 3.นักเรียนสามารถสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้อง

4. นำแบบฝึกที่สร้างขึ้น ดำเนินการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาตามวิธีของโรวินลลี แสมเบิลตัน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผล จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้พิจารณา โดยแบบฝึกที่ 1 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.7 - 1.0 แบบฝึกที่ 2 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.8 - 1.0 แบบฝึกที่ 3 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.8 - 1.0 แบบฝึกที่ 4 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.9 - 1.0 แบบฝึกที่ 5 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.7 - 0.8 แบบฝึกที่ 6 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.8 - 0.9 แบบฝึกที่ 7 แต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.8 - 1.0 และได้ปรับปรุงเกี่ยวกับภาษา รูปแบบ และคำสั่งตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ

5. นำแบบฝึกที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนปิยะบุตร์ จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และเด็กอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ
ข้อคำถาม การใช้ภาษาและเวลาที่ใช้ในการฝึก

6. นำแบบฝึกไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนปิยะบุตร์
จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อ
ตรวจสอบความเหมาะสมของเวลา ภาษา และความชัดเจนของแบบฝึก

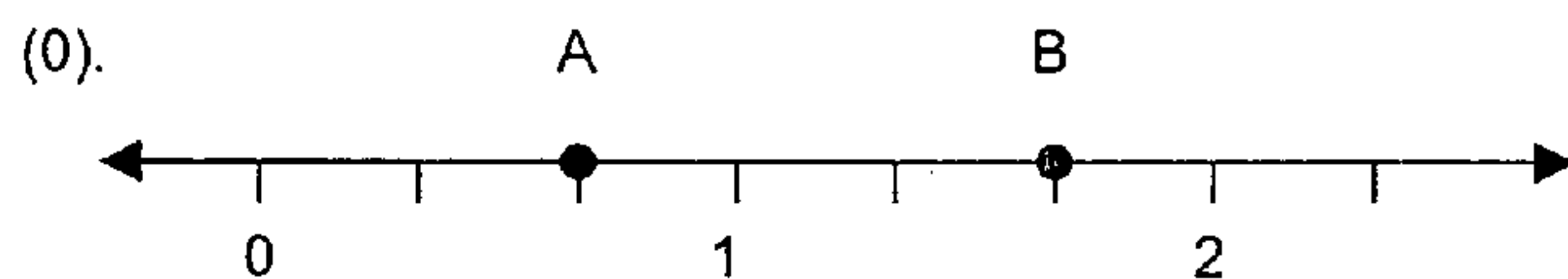
7. เขียนคู่มือในการดำเนินการฝึก แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบฝึก

ตัวอย่างแบบฝึกพื้นฐานเรื่องเศษส่วน

แบบฝึกที่ 1 การแทนเศษส่วนบนเส้นจำนวน

ตัวอย่าง

คำชี้แจง จงหาจำนวนที่แทนจุด A และ B จากเส้นจำนวนต่อไปนี้

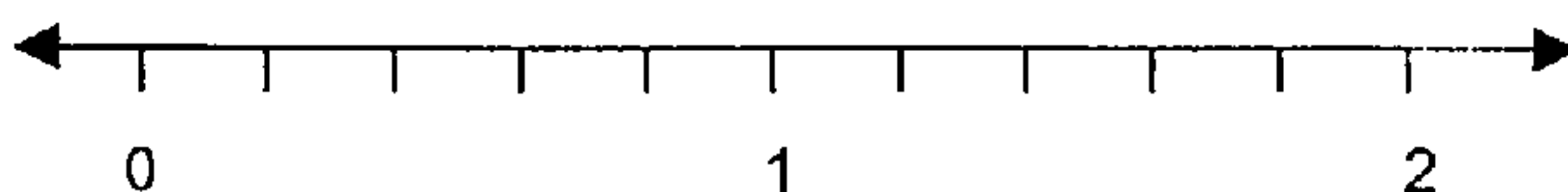


จุด A = _____

จุด B = _____

คำชี้แจง จงแทน $\frac{3}{5}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน

(00)



แบบฝึกที่ 2 การเปรียบเทียบเศษส่วน

ตัวอย่าง

คำชี้แจง จงเติมเครื่องหมาย $>$, $<$ หรือ $=$ ลงใน $\square$ ที่กำหนดให้

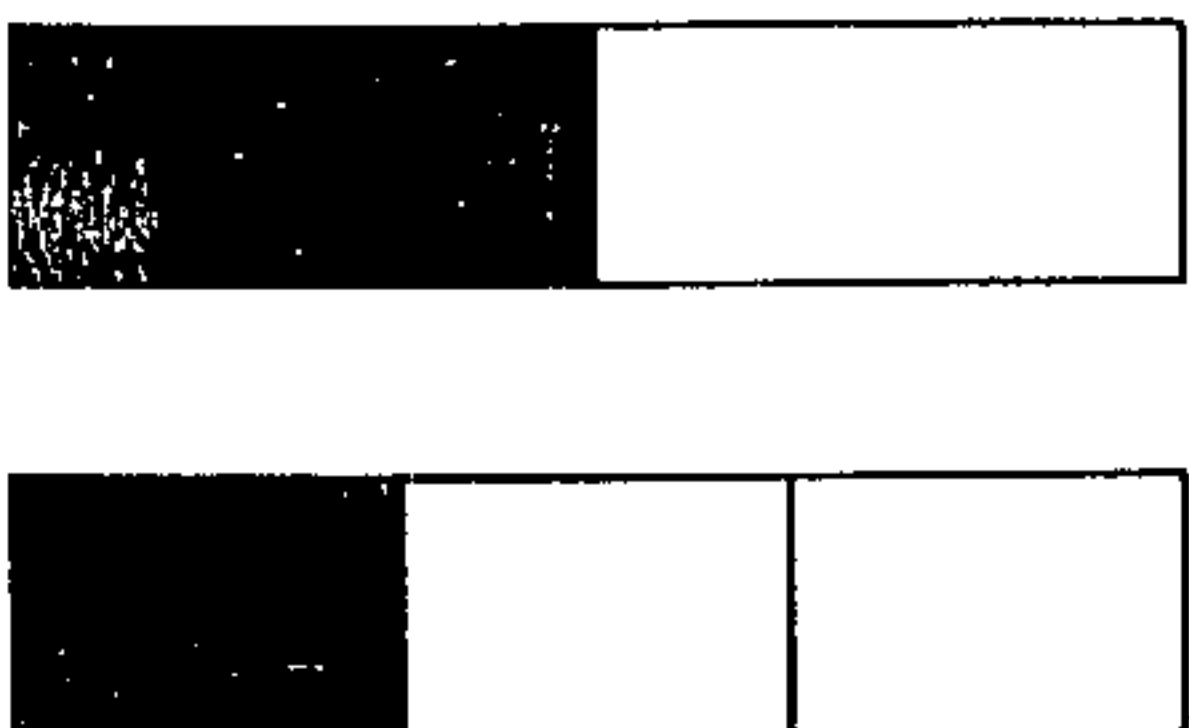
(0) $\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$ (ค.ร.น. ของ 2, 3 คือ 6)

วิธีที่ 1 $\frac{1 \times \square}{2 \times \square} \square \frac{1 \times \square}{3 \times \square}$
 $\frac{\square}{6} \square \frac{\square}{6}$

$\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$

วิธีที่ 2 $\frac{1}{2} \swarrow \searrow \frac{1}{3}$

$1 \times 3 \square 1 \times 2$
 $\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$

วิธีที่ 3  $\frac{1}{2}$
 $\frac{1}{3}$

$\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$

ตัวอย่าง

คำชี้แจง จงเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปหามาก $\frac{2}{7}, \frac{1}{4}, \frac{5}{14}$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 7, 4, 14 คือ 28

$$\frac{2 \times \boxed{}}{7 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{28}$$

$$\frac{1 \times \boxed{}}{4 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{28}$$

$$\frac{5 \times \boxed{}}{14 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{28}$$

ตอบ

แบบฝึกที่ 3 การบวกและลบเศษส่วน

ตัวอย่าง

คำชี้แจง จงหาคำตอบแล้วเขียนลงใน $\boxed{}$ ให้ถูกต้อง

$$(0). \quad \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

$$(00). \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = ?$$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 2, 3 คือ 6

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{1 \times 2}{3 \times 2}$$

$$= \frac{\boxed{}}{6} + \frac{\boxed{}}{6}$$

$$= \frac{\boxed{}}{6} + \frac{\boxed{}}{6}$$

$$= \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

ตอบ

(000). $\frac{6}{9} - \frac{1}{5} = ?$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 9, 5 คือ _____

$$\frac{6}{9} - \frac{1}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ _____

แบบฝึกที่ 4 การคูณและหารเศษส่วน

ตัวอย่าง

(0). $\frac{1}{3} \times 5 = ?$

วิธีทำ $\frac{1}{3} \times 5 = \frac{1 \times 5}{3}$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ _____

(00). $\frac{3}{11} \div 7 = ?$

วิธีทำ $\frac{3}{11} \div 7 = \frac{3}{11} \times \frac{1}{7}$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ _____

ตัวอย่างแบบฝึกโจทย์ปัญหาเศษส่วน

แบบฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและลบเศษส่วน

ตัวอย่าง

(0). แดงทำงาน $10\frac{1}{2}$ ส่วน โคมทำงานมากกว่าแดง $7\frac{1}{4}$ ส่วน โคมทำงานกี่ส่วน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

.....

.....

(00). เจสูง $1\frac{3}{10}$ เมตร จอยสูงกว่าเจ $\frac{5}{7}$ เมตร สองคนสูงรวมกันกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ.....

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปคำตอบ

.....

.....

แบบฝึกที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน

ตัวอย่าง

(0). ฟ้าซื้อส้มมา $10\frac{2}{3}$ กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ $6\frac{1}{2}$ บาท ฟ้าต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

.....

.....

(๐๐). มีน้ำผลไม้อยู่ $22\frac{1}{5}$ ลิตร ต้องการบรรจุลงขวดที่มีความจุ $\frac{3}{25}$ ลิตร จะได้
น้ำผลไม้ทั้งหมดกี่ขวด

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

.....

.....

แบบฝึกที่ 7 การแก้โจทย์ระคน

ตัวอย่าง

(0). ถ้าระยะทางจากบ้านไปโรงเรียน 50 กิโลเมตร ดาวเดินทางโดยการเดิน $\frac{1}{50}$ ของระยะทางทั้งหมด และเดินทางโดยรถไฟ $\frac{3}{5}$ ของระยะทางทั้งหมด ที่เหลือโดยสารรถประจำทาง ถามว่าเขาโดยสารรถประจำทางเป็นระยะทางกี่กิโลเมตร

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

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

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ.....

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

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

.....
.....

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง เศษส่วน ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2.4 จากการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง เศษส่วน เขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย

2.5 เขียนข้อคำถามแบบอัตนัย ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พร้อมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน

2.6 นำเนื้อหา จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และข้อสอบที่สร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และข้อสอบว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ตามวิธีของ โรวเนลลี และแสมเบิลตัน ซึ่งผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.9 – 1.0 แบบทดสอบฉบับที่ 2 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.0

2.7 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร์ จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาค้นคว้าซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 และได้เรียนในเนื้อหาเรื่องเศษส่วนมาแล้วเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร์ จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่น และหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยใช้ครูผู้ตรวจ 2 คนตรวจกระดาษคำตอบของนักเรียนจำนวน 10 คน

โดยข้อสอบฉบับที่ 1 จำนวน 14 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 19 ข้อ ซึ่งได้คุณภาพของแบบทดสอบดังนี้

ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน เวลา 50 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

(0). ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 50 คะแนน แมวทำได้ $\frac{12}{23}$ ของคะแนนเต็ม หมีทำได้ $\frac{2}{3}$ ของคะแนนเต็ม อยากทราบว่าคะแนนของใครมากกว่ากันและมากกว่ากันกี่คะแนน

[illegible]

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน โดยแบ่งเป็น

ตอนที่ 1 มีจำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ข้อ 1 – 2 ข้อละ 1 คะแนน มีข้อละ 2 ข้อย่อย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อย่อยดังนี้

ตอบถูกได้ 0.5 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ข้อ 3 – 4 ข้อละ 4 คะแนน มีข้อละ 4 ข้อย่อย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อย่อยดังนี้

ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ตอนที่ 2 มีจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน เป็นการแสดงวิธีทำและหาคำตอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

2 คะแนน วิธีการและคำตอบถูกต้อง กระบวนการแก้ปัญหาชัดเจน

1 คะแนน วิธีการถูกต้องบางส่วน คำนวนถูกในบางส่วน

0 คะแนน มีเฉพาะคำตอบ ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย

ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

5 คะแนน มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาได้ คำนวนถูกต้อง และมีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง

4 คะแนน มี 3 กรณี

กรณีที่ 1 มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาได้ คำนวนถูกต้อง แต่ไม่มีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

กรณีที่ 2 มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาและคำนวณผิดพลาดบางส่วน แต่มีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

กรณีที่ 3 มีการเขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาได้ คำนวนถูกต้อง และมีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

3 คะแนน มี 2 กรณี

กรณีที่ 1 มีการเขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาได้ จำนวนถูกต้อง แต่ไม่มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

กรณีที่ 2 มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง และมีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง แต่ดำเนินการแก้ปัญหาและคำนวณผิดพลาดทั้งหมด

2 คะแนน มี 2 กรณี

กรณีที่ 1 มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง แต่การดำเนินการแก้ปัญหา การคำนวณ และการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการผิดทั้งหมด

กรณีที่ 2 มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และมีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่มีประโยชน์สัญลักษณ์ การดำเนินการแก้ปัญหาและการคำนวณ ถ้ามีก็ผิดพลาดทั้งหมด

1 คะแนน มีการคัดลอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ มีการเขียนประโยชน์สัญลักษณ์ถูกต้อง มีการสรุปคำตอบตามที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง มีอย่างใดอย่างหนึ่ง

0 คะแนน มีเฉพาะคำตอบ ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย

การดำเนินการฝึก

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าทำตามแบบแผนการทดลองแบบ

One - Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) มีลักษณะดังนี้

สอบก่อนฝึก	ฝึก	สอบหลังฝึก
T_1	X	T_2

T_1 หมายถึง การสอบด้วยแบบทดสอบ ก่อนที่จะได้รับการฝึกด้วยแบบฝึก

T_2 หมายถึง การสอบด้วยแบบทดสอบ หลังที่จะได้รับการฝึกด้วยแบบฝึก

X หมายถึง การฝึกโดยใช้แบบฝึก เรื่อง เศษส่วนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ในการดำเนินการฝึกครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร์ ซึ่งนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 จะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และคะแนนที่ได้จะบันทึกไว้เป็นผลการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึก (Pre-test) ด้วย

2. นำแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน มาให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างฝึก ซึ่งในการฝึกแต่ละแบบฝึกมีขั้นตอนการดำเนินการฝึก ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้แจงให้นักเรียนทุกคนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายในการทำแบบฝึก

ขั้นที่ 2 แนะนำวิธีการทำแบบฝึก โดยให้นักเรียนทำตามความสามารถของตนเอง

ขั้นที่ 3 แจกแบบฝึกให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างฝึกเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ และอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึก เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำ

ขั้นที่ 4 หลังจากให้นักเรียนทำแบบฝึกเสร็จทุกคนแล้ว หรือหมดเวลาที่กำหนดให้ ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจและสรุปหลักการและสิ่งที่ได้จากการทำแบบฝึก

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่นักเรียนทำก่อนการใช้แบบฝึก มาให้นักเรียนทำเป็นการทดสอบหลังการใช้แบบฝึก (Post - test) แล้วบันทึกคะแนนที่ได้สำหรับนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเป็นการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกโดยวิธีทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent samples.

แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน มีจำนวน 7 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน มีจำนวน 2 ฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แบบฝึกที่ 1 มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที

แบบฝึกที่ 2 มีจำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที

แบบฝึกที่ 3 มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

แบบฝึกที่ 4 มีจำนวน 28 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที

แบบฝึกที่ 5 มีจำนวน 6 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที

ครั้งที่ 1 จำนวน 3 ข้อ ครั้งที่ 2 จำนวน 3 ข้อ

แบบฝึกที่ 6 มีจำนวน 6 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที

ครั้งที่ 1 จำนวน 3 ข้อ ครั้งที่ 2 จำนวน 3 ข้อ

แบบฝึกที่ 7 มีจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 45 นาที จำนวน 3 ข้อ

ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 30 นาที จำนวน 2 ข้อ

แบบทดสอบ ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน มีจำนวน 14 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

แบบทดสอบ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

ในการดำเนินการฝึกได้ทำการฝึก 10 ครั้ง และทดสอบ 2 ครั้ง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ครั้งที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 1

ครั้งที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 2

ครั้งที่ 3 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 3

ครั้งที่ 4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 4

ครั้งที่ 5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับที่ 1

ครั้งที่ 6 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 5

ครั้งที่ 7 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 5

ครั้งที่ 8 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 6

ครั้งที่ 9 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 6

ครั้งที่ 10 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 7

ครั้งที่ 11 ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 7

ครั้งที่ 12 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบฉบับที่ 2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรเนลลีและแฮมเบิลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 249 ; อ้างอิงมาจาก Rowinelli and Hambleton. 1977)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (P_E) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199 – 200 ; อ้างอิงมาจาก D.R Whitney and D.L Sabers. 1970)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P_E แทน ค่าความยาก
 S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
 $X_{\max}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
 $X_{\min}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบอันดับจำนวนตัวนี้ค่าอำนาจจำแนกจากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 201)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยวิธีของฮอยท์ (Hoyt's ANOVA procedure) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 238 - 239 ; อ้างอิงมาจาก Hoyt's. 1941)

$$r_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	MS_E	แทน	คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error)
	MS_p	แทน	คะแนนความแปรปรวนระหว่างคน (Between people)

2.5 ค่าความเชื่อมั่นของการให้คะแนน (Reliability of raters) (บุญเชิญ ภิญโญนนัดพงษ์. ม.ป.ป. : 267 - 268 ; อ้างอิงมาจาก Ebel & Mehrens. 1967 :125) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{MS_s - MS_E}{MS_s + (K - 1)MS_E}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของการให้คะแนน
	MS_s	แทน	ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความแปรปรวนของคะแนนระหว่างนักเรียน

MS_E แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองของความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน
 K แทน จำนวนผู้ให้คะแนน

2.6 หาประสิทธิภาพของแบบฝึก ใช้สูตร E_1 / E_2 ตามเกณฑ์ร้อยละ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง นักเรียนทำแบบฝึกแต่ละฉบับได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังจากทำแบบฝึกได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 75

การคำนวณประสิทธิภาพของแบบฝึก ใช้สูตรต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2532 : 495)

สูตรที่ 1

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแบบฝึกคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึก

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึก
 A

N แทน จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังฝึก

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังฝึก

B แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

2.7 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนฝึกและหลังฝึก ด้วยการทดสอบค่าที่ (t - test) แบบ Dependent Sample (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 193)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; \quad df = n - 1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
n แทน จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้องตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนฝึก
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังฝึก
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่พิจารณา t - distribution
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของแบบฝึกคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึก
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ

หลังการฝึก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทุกชุด ปรากฏผลตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย 75/75 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ เท่ากับ 75/75

แบบฝึก/แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	
แบบฝึก				
แบบฝึกที่ 1	15	12.66	1.59	
แบบฝึกที่ 2	55	45.47	5.21	
แบบฝึกที่ 3	60	47.25	8.04	$E_1 = 81.91$
แบบฝึกที่ 4	72	60.08	6.59	
รวม	202	165.46	21.43	
แบบทดสอบ				
ฉบับที่ 1	30	24.84	3.63	$E_2 = 82.80$
แบบฝึก				
แบบฝึกที่ 5	30	25.05	3.42	$E_1 = 81.95$
แบบฝึกที่ 6	30	24.38	3.38	
แบบฝึกที่ 7	25	20.23	2.09	
รวม	85	69.66	8.89	
แบบทดสอบ				
ฉบับที่ 2	25	20.15	2.79	$E_2 = 80.60$

ตาราง 1 พบว่า แบบฝึกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ (E_1) และผลลัพธ์ (E_2) โดยเฉลี่ยของแบบฝึก 1 – 4 เท่ากับ 81.91/82.80 และแบบฝึก 5 – 7 เท่ากับ 81.95/80.60 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า แบบฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีคุณภาพ

ตาราง 2 การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังฝึก

แบบทดสอบ	ก่อนฝึก		หลังฝึก		t
	$\bar{X}_1$	S	$\bar{X}_2$	S	
ฉบับที่ 1	10.19	2.63	24.84	3.63	35.48**
ฉบับที่ 2	9.19	2.44	20.16	2.79	44.24**

** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จากตาราง 2 ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการฝึกสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกทั้ง 2 ฉบับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการฝึกสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าหลังการใช้แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความรู้ ความเข้าใจใน เรื่อง เศษส่วนเพิ่มขึ้น

ตาราง 3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน หลังการทำแบบฝึก ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม

นักเรียนคนที่	คะแนนหลังฝึก (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเต็ม (%)
1	27.5	91.67
2	24	80.00
3	27	90.00
4	26	86.67
5	24.5	81.67
6	18	60.00
7	28	93.33
8	19	63.33
9	29	96.67
10	24	80.00
11	15	50.00

ตาราง 3 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนหลังฝึก (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเต็ม (%)
12	27	90.00
13	22	73.33
14	29	96.67
15	23	76.67
16	25.5	85.00
17	26	86.67
18	28	93.33
19	25	83.33
20	16	53.33
21	25.5	85.00
22	28	93.33
23	27	90.00
24	27.5	91.67
25	27	90.00
26	28	93.33
27	24	80.00
28	27.5	91.67
29	24	80.00
30	23	76.67
31	29	96.67
32	28	93.33

จากตาราง 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการฝึกด้วยแบบฝึก 1 - 4 แล้วสามารถทำคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน ได้สูงกว่าเกณฑ์ 50 % ที่กำหนดไว้ทุกคน

ตาราง 4 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน หลังการทำแบบฝึก
ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม

นักเรียนคนที่	คะแนนหลังฝึก (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเต็ม (%)
1	23	92
2	21	84
3	20	80
4	23	92
5	19	76
6	16	64
7	22	88
8	17	68
9	20	80
10	18	72
11	13	52
12	19	76
13	20	80
14	18	72
15	20	80
16	24	96
17	21	84
18	23	92
19	19	76
20	15	60
21	22	88
22	19	76
23	24	96

ตาราง 4 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนหลังฝึก (คะแนนเต็ม 25 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเต็ม (%)
24	22	88
25	22	88
26	23	92
27	18	72
28	23	92
29	20	80
30	16	64
31	24	96
32	21	84

จากตาราง 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการฝึกด้วยแบบฝึก 5 – 7 แล้วสามารถทำคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน ได้สูงกว่าเกณฑ์ 50 % ที่กำหนดไว้ทุกคน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาจาก
 - 2.1 เกณฑ์ 75/75
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 248 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนปิยะบุตร สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดลพบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 และทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. แบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 7 ชุด เป็นแบบอัตนัย ใช้ในการฝึกชุดละ 1 ครั้ง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้
 - 1.1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน
 - 1.2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน

แสดงขั้นตอนการแก้ไขปัญหาลำดับขั้นดังนี้

- ขั้นทำความเข้าใจ
- ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา
- ขั้นสรุปคำตอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งแบบทดสอบนี้วัดเนื้อหาเดียวกับแบบฝึก และแบบทดสอบนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก เพื่อใช้ประกอบในการหาคุณภาพของแบบฝึก

วิธีการดำเนินการฝึก

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. สอนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนกับกลุ่มที่ใช้ศึกษาค้นคว้าจนจบ
2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปิยะบุตร์ ซึ่งนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 จะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และคะแนนที่ได้จะบันทึกไว้เป็นผลการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึก (Pre-test) ด้วย

3. นำแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน มาให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างฝึก ซึ่งในการฝึกแต่ละแบบฝึกมีขั้นตอนการดำเนินการฝึก ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้แจงให้นักเรียนทุกคนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายในการทำแบบฝึก

ขั้นที่ 2 แนะนำวิธีการทำแบบฝึก โดยให้นักเรียนทำตามความสามารถของตนเอง

ขั้นที่ 3 แจกแบบฝึกให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างฝึกเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ และอธิบายตัวอย่างการทำแบบฝึก เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการแล้วให้นักเรียนลงมือทำ

ขั้นที่ 4 หลังจากที่ทำแบบฝึกเสร็จทุกคนแล้ว หรือหมดเวลาที่กำหนดให้ ครูเฉลยบนกระดานดำโดยวิธีการถาม-ตอบ ซึ่งจะให้ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามพร้อม ๆ กัน พร้อมกับสรุปหลักการหาและสิ่งที่ได้จากการทำแบบฝึกฉบับนั้น

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่นักเรียนทำก่อนการใช้แบบฝึก มาให้นักเรียนทำการทดสอบหลังการใช้แบบฝึก (Post - test) โดยฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน จะทดสอบหลังการใช้แบบฝึกที่ 1 - 4

และฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน จะทดสอบหลังการแบบฝึกที่ 5 - 7 แล้วบันทึกคะแนนที่ได้สำหรับนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเป็นการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกโดยวิธีทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent sample

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของแบบฝึก 1 - 4 เท่ากับ 81.91/82.80 และแบบฝึก 5 - 7 เท่ากับ 81.95/80.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกด้วยแบบฝึกสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสร้างแบบฝึกเรื่องเศษส่วนที่มีประสิทธิภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ช่วงดังนี้ ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของแบบฝึกที่ 1 - 4 เท่ากับ 81.91/82.80 หมายความว่านักเรียนที่ฝึกด้วยแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ทำแบบฝึกที่ 1 - 4 ทำแบบฝึกได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 81.91 และทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 หลังการฝึกแบบฝึกที่ 1 - 4 ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 82.80 และประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของแบบฝึกที่ 5 - 7 เท่ากับ 81.95/80.60 หมายความว่านักเรียนทำแบบฝึกที่ 5 - 7 ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 81.95 และทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 หลังการฝึกแบบฝึกที่ 5 - 7 ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 80.06 จะเห็นว่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการประกันคุณภาพของแบบฝึกว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะผลิตออกมาใช้ ซึ่งแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้แบ่งเนื้อหาให้นักเรียนได้ฝึกเฉพาะเรื่องในแต่ละแบบฝึก เนื้อหาสาระที่บรรจุในแบบฝึกง่ายต่อการเข้าใจ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก มีลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการ เกิดความกระตือรือร้นและตั้งใจทำแบบฝึกนั้นมากขึ้น โดยที่แบบฝึกจะช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ซึ่งเป็นแบบฝึกที่มีลักษณะที่ดีสอดคล้องกับ บิลโลว์ รีเวอร์ส และบาร์เนท

2. ประสิทธิภาพของแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการฝึก เรื่อง เศษส่วน ด้วยแบบฝึก ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

แสดงว่า แบบฝึกดังกล่าวเพิ่มความเข้าใจให้กับนักเรียนมากขึ้นจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เตื่อนใจ ตริเนตร (2544 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า หลังการใช้ แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1. การนำแบบฝึกไปใช้ควรศึกษาวิธีการดำเนินการฝึกให้เข้าใจ และนำแบบฝึกไปใช้ให้ถูกต้องตามคู่มือ
2. ในการทำแบบฝึกควรให้นักเรียนทำด้วยตนเองอย่างแท้จริงโดยการทำเป็นรายบุคคล เมื่อเกิดข้อสงสัยครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรสร้างแบบฝึกในระดับชั้นและเนื้อหาอื่น ๆ
2. ควรพิจารณาผลการใช้แบบฝึกในด้านความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีอัตราความคงทนเป็นอย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมล ชื่นทองคำ. (2527). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาและเงิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถ่ายเอกสาร.

✓กรมวิชาการ. (2539). การประเมินผลจากสภาพจริง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมสามัญศึกษา. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.

กรุงเทพฯ : กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

จรูญ จิยโชค. (2531,กรกฎาคม). "โจทย์ปัญหา : สมฤทธิ์ผลและขั้นตอนการสอน," สารพัฒนาหลักสูตร. (71) : 10 – 20.

จารึก วิเชียรเกื้อ. (2527). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกในแบบเรียนและแบบฝึกที่สร้างขึ้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ฉวีวรรณ กิรติกร. (2537). เอกสารประกอบการอบรมการพัฒนาการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2528). ชุดการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2539). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอर्सโตน. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชูลีพร แจ่มถนอม. (2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2541). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ดารณี คำแหง. (2535). "การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5," *วารสารการวิจัยทางการศึกษา*. (2) : 80 – 88.

เดือนใจ ตรีเนตร. (2544). *ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธนู แสงศักดิ์. (2514). "ปัญหาการขยายปริมาณการศึกษาในกรณีที่มีทรัพยากรจำกัด,"
*รายงานการประชุมผู้ตรวจการศึกษาและศึกษาธิการจังหวัดทั่วราชอาณาจักร
ประจำปี 2514*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

นิตยา ฤทธิโยธี. (2520). "การทำและการแบบฝึกเสริมทักษะ," ใน *เอกสารเผยแพร่ความรู้
ทางการสอนภาษาไทย*. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2521). *การวัดผลและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการ
ประยุกต์*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

-----.(ม.ป.ป.). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎี และการประยุกต์*.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

ประพนธ์ จำยเจริญ. (2536). *รายงานการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอน
โดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นและแบบฝึกหัดในแบบเรียน*. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประเสริฐ ส่งแสง. (2526). *การทดลองการใช้แบบฝึกหัดและการตรวจแบบฝึกหัดที่ส่ง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 .*
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.

เพลินพิศ กาสลัก. (2542). *การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์
โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

พรรณี ชูทัย. (2522). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2 , กรุงเทพฯ : ภาควิชา

การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- พรณี เจียมสุบุตร. (2543). *การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนผู้ตรวจและวิธีการตรวจต่างกัน*. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2532). *การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ*. พิมพ์ครั้งที่ 5, ภาควิชาทดสอบและการวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม.
- มณฑิยา ชมดอกไม้ และคณะ. (2537 ,มกราคม). "ผลการใช้กิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4," *วารสารวิจัยสหเทศ*. 14(160) : 6 – 15.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2532). *เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 8 – 15*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มาสวิมล รักบ้านเกิด. (2526). *การทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกการเขียนสะกดคำยากในวิชาภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพดี พูลเวชประชาสุข. (2525). *การเปรียบเทียบการเขียนสะกดคำและทัศนคติต่อการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้แบบฝึกหัดการเขียนสะกดคำกับการเขียนตามคำบอก*. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุลและอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชณี ศรีไพวรรณ. (2517). "แบบฝึกหัดทักษะวิชาภาษาไทย สำหรับเด็กแรกเรียน" *คู่มือครูแนวความคิดและทรรศนะบางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา*. นครราชสีมา : สำนักงานศึกษาธิการเขต 11.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.

โรจนา แสงรุ่งรวี. (2531). ผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสเกดคำด้วยการใช้แบบฝึกของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น.

----- (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วนาถ พ่วงสุวรรณ. (2518). การสร้างแบบฝึกการผันวรรณยุกต์สำหรับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

วรรณ โสมประยูร. (2526). เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

----- (2525). "วรรณกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ" ใน เอกสารการสอนชุด
วิชาวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 1 – 7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

วลี สุมิพันธ์. (2530). การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเรียงความของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะและครูเป็น
ผู้สอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วิญญา วิชาลาภรณ์. (2530). การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาสนา สุพัฒน์. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยคู่มือครูโดยการทำแบบฝึกหัด
แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบฝึกหัดแบบอัตนัย กับการทำแบบฝึกหัดใน
หนังสือแบบเรียน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วิชัย พาณิชย์สว. (2532). รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา
โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกหัดเสริม
การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

- วิชัย เพ็ชรเรือง. (2531). ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พูดภาษาถิ่นระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมกับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมทั่วไป ของโรงเรียนสุนทรวัฒนา สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2517). การวัดผลการศึกษาและสถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มงคลการพิมพ์.
- วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุสรณ์ โดยวิธีการสอนแบบวรรณิ และวิธีสอนของ สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิธร สุทธิแพทย์. (2517). แบบฝึกหัดสำหรับสอนเรื่องวลีภาษาไทยระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภมาส ดำนพานิช. (2541). การศึกษาการสร้างแบบฝึกการเขียนสะกดคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงมาตราตัวสะกด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เศรษฐศักดิ์ หนูทอง. (2527). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนซ่อมเสริมเรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม และแบบฝึกหัด. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ส.วาสนา ประवालพฤษ. (ม.ป.ป.). "เอกสารประกอบการสอนวิชาการวัดผล 507 การวัดภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สวัสดิ์ จิตต์จนะ. (2535, เมษายน - พฤษภาคม). "แนวคิดการสอนโจทย์ปัญหา," สารพัฒนาหลักสูตร. 11(110) : 75 - 81.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2530, พฤศจิกายน - ธันวาคม). "รูปถ่ายโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร," วารสารคณิตศาสตร์. 31(350-351) : 73 - 78.
- สรรพศิริ วันหนู. (2532). การสร้างแบบฝึกทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.

- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2537). เอกสารเสริมความรู้สำหรับ
ครูการสอนภาษาไทยแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541, กันยายน). "ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน," วารสารวิชาการ.
1(9) : 68 – 72.
- สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม. (2523). วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนีย์ กมลศิริประเสริฐ. (2529). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน
ในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธี
สอนของวรวรรณ และวิธีสอนของ สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด.
(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- (2536, มกราคม - เมษายน). "ข้อสอบอัตนัย," วารสารการวัดผลการศึกษา.
14(42) : 32 – 39.
- สุภานันท์ เสถียรศรี. (2536). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การคิด
อย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึก
กิจกรรมการคิดกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนนมาศ สันโดษ. (2520). ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี วงศ์ยะรา. (2537). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ภาพกับไม่ใช้
ภาพ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.

- เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์และเอนกกุล กรี่แสง. (2522). **หลักเบื้องต้นของการวัดผล การศึกษา**. โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2525). **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- อังศุมาลิน เพิ่มผล. (2542). **การสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมรรัตน์ คงสมบูรณ์. (2536). **การเปรียบเทียบความสามารถและความสนใจในการเขียน สะกดคำยากของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้เกมและแบบฝึก**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- Ahmann , J. , Stanley and Marvin D. Glock. (1967). **Evaluating Pupil Growth : Principle of Tests and Measurement**. Boston : Allyn and Bacon.
- Coffman , W.E. (1971). "Essay Examinations," **Education Measurement**. 2nd ed. Edited by Thorndik, R.L. Washington D.C. : American Council on Education.
- Downes, L.W. and D. Paling. (1957). **Teaching of Arithmetics. In Thailand Primary School**.
- Feldzamen ,A.N. (1972). **Number and Such : a lively guide to the new math for parents & other perplexed adults**. Prentice Hall , Inc. ,Englewood.
- Hartung, Maurice Stanley. (1960). " Children's Method of Problem Solving in Arithmetic," **Dissertaion Abstract**.
- Lay , Clock L. (1968). **The study of Arithmetic**. New York : The Macmillum Company.
- Mehrens , William A. and Irvin J. Lehmann. (1969). **Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. New York : Rinehart and Winston.
- Thorndike , Robert Ladd and Elizabeth Hagen. (1960). **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. 3rd ed. , New York : Wiley.

ภาคผนวก

ภาคผนวก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวบุญทวี อรุณมาศ นักวิชาการการศึกษา 8ว
สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 1
2. อ.มณี ศรีวิบูลย์ ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อ.ชานนท์ จันทรา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. อ.ชนิศวรา จัตราแก้ว ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. อ.วิภารัตน์ มุสิกะเจริญ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. อ.พรรณี จินตมาศ อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้างานวัดผลการศึกษา
โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม
7. อ.เพลินพิศ กาสลัก อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้างานวัดผลการศึกษา
โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ
8. ดร.อุทัยวรรณ พงศ์อร่าม อาจารย์ 2 ระดับ 7
ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนหงษ์เจริญวิทยาคม
9. อ.อัญชลี สง่าทอง อาจารย์ 2 ระดับ 7 หมวดคณิตศาสตร์
โรงเรียนปิยะบุตร
10. อ.ประพันธ์ เสมอใจ อาจารย์ 2 ระดับ 7 หมวดคณิตศาสตร์
โรงเรียนปิยะบุตร

ที่ ทม 1012/ 6805



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาการศึกษาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 1

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึกเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพุกษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางสาวบุญทิวี อรุณมาศ นักวิชาการศึกษา 8 ว. เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพร หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/ 6808



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึกเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤษดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์มณี ศรีวิบูลย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพร หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/ 6411



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึกเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ชานนท์ จันทรา อาจารย์ชนิศรรา ฉัตรแก้ว และ อาจารย์วิภารัตน์ มุสิกะเจริญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึกเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภวรรณ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/ 6806



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกุนนทีรุทธARAMวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤกษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์พรณี จินตมาศ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นภาพรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/ 6407



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพระราชานุวัตรบำเพ็ญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์เพลินพิศ กาสลัก เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพร หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/ 6409



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหงษ์เจริญวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤษย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์อุทัยวรรณ พงศ์อร่าม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/ ๒๕1๐



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

18 กันยายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปิยะบุตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และแบบฝึก

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึกเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤษย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์อัญชลี สว่างทอง และ อาจารย์ประพันธ์ เสมอใจ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบและแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5618

โทรสาร. 02-258-4119

ที่ ทม 1012/6057



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๘ สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปิยะบุตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี รองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพุดกัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขออนุญาต ใช้สถานที่ และขอให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 1 จำนวน 6 ห้องเรียน ทำแบบทดสอบ และ แบบฝึก เรื่อง เศษส่วน ในระหว่างเดือนสิงหาคม 2545

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล ได้เก็บข้อมูล ในการทำสารนิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพร ะหวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731, 5644

โทรสาร. 02-258-4119

ภาคผนวก ข

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่น
ข้อมูลจากการฝึก

ตาราง 5 ค่าความยาก(P_E) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ข้อ	P_E	D
1	0.28	0.45
2	0.40	0.60
3	0.55	0.60
4	0.36	0.28
5	0.50	0.90
6	0.43	0.85
7	0.30	0.60
8	0.35	0.70
9	0.23	0.45
10	0.20	0.30
11	0.23	0.35
12	0.25	0.50
13	0.23	0.45
14	0.20	0.40

$$r_{tt} = 0.88$$

ตาราง 6 ค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ข้อ	P_E	D
1	0.51	0.75
2	0.48	0.78
3	0.23	0.35
4	0.51	0.80
5	0.51	0.45

$$r_{tt} = 0.79$$

ตาราง 7 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ก่อนและหลังการฝึก
ฉบับที่ 1 พื้นฐานเรื่องเศษส่วน

นักเรียนคนที่	ก่อนฝึก (คะแนนเต็ม 30)	หลังฝึก (คะแนนเต็ม 30)	ผลต่างของคะแนน ก่อนและหลังฝึก
1	13	27.5	14.5
2	8	24	16
3	11	27	16
4	9	26	17
5	14	24.5	10.5
6	5.5	18	12.5
7	14.5	28	13.5
8	7	19	12
9	11	29	18
10	7	24	17
11	5	15	10
12	10	27	17
13	9	22	13
14	12	29	17
15	8	23	15
16	9.5	25.5	16
17	13	26	13
18	12	28	16
19	11	25	14
20	7	16	9
21	12	25.5	13.5
22	10	28	18
23	14	27	13
24	13	27.5	14.5
25	12	27	15

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ก่อนฝึก (คะแนนเต็ม 30)	หลังฝึก (คะแนนเต็ม 30)	ผลต่างของคะแนน ก่อนและหลังฝึก
26	15	28	13
27	9.5	24	14.5
28	10	27.5	17.5
29	10	24	14
30	11	23	12
31	13	29	16
32	13	28	15

ตาราง 8 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ก่อนและหลังการฝึก
ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน

นักเรียนคนที่	ก่อนฝึก (คะแนนเต็ม 25)	หลังฝึก (คะแนนเต็ม 25)	ผลต่างของคะแนน ก่อนและหลังฝึก
1	12	23	11
2	10	21	11
3	9	20	11
4	11	23	12
5	8	19	11
6	7	16	9
7	12	22	10
8	5	17	12
9	12	20	8
10	10	18	8
11	4	13	9
12	9	19	10
13	6	20	14
14	7	18	11
15	9	20	11
16	12	24	12
17	11	21	10
18	10	23	13
19	9	19	10
20	4	15	11
21	10	22	12
22	8	19	11
23	12	24	12
24	10	22	12
25	9	22	13

ตาราง 8 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ก่อนฝึก (คะแนนเต็ม 25)	หลังฝึก (คะแนนเต็ม 25)	ผลต่างของคะแนน ก่อนและหลังฝึก
26	11	23	12
27	6	18	12
28	13	23	10
29	9	20	11
30	7	16	9
31	12	24	12
32	10	21	11

ภาคผนวก ค
แบบฝึก

คู่มือการดำเนินการฝึกของแบบฝึก เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. จุดมุ่งหมายที่ใช้ในการฝึก

- 1.1 ทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว
- 1.2 ทำให้เข้าใจในบทเรียนดีขึ้น
- 1.3 ทำให้ครูทราบพัฒนาการของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
- 1.4 นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้

2. วิธีดำเนินการฝึกมีดังนี้

- 2.1 ชี้แจงให้นักเรียนทุกคนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายในการทำแบบฝึก
- 2.2 แนะนำวิธีการทำแบบฝึก โดยให้นักเรียนทำตามความสามารถของตนเอง
- 2.3 แจกแบบฝึกให้นักเรียนฝึกเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อ
นักเรียนเข้าใจวิธีการแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำ โดยแบบฝึกแต่ละแบบฝึกใช้เวลาดังนี้

แบบฝึกที่ 1 มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที

แบบฝึกที่ 2 มีจำนวน 15 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที

แบบฝึกที่ 3 มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

แบบฝึกที่ 4 มีจำนวน 28 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 1 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที

แบบฝึกที่ 5 มีจำนวน 6 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที

ครั้งที่ 1 จำนวน 3 ข้อ ครั้งที่ 2 จำนวน 3 ข้อ

แบบฝึกที่ 6 มีจำนวน 6 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที

ครั้งที่ 1 จำนวน 3 ข้อ ครั้งที่ 2 จำนวน 3 ข้อ

แบบฝึกที่ 7 มีจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการฝึก 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ใช้เวลา 45 นาที จำนวน 3 ข้อ

ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 30 นาที จำนวน 2 ข้อ

- 2.4 หลังจากให้นักเรียนทำแบบฝึกเสร็จทุกคนแล้ว หรือหมดเวลาที่กำหนดให้ ครู
และนักเรียนร่วมกันตรวจและสรุปหลักการและสิ่งที่ได้จากการทำแบบฝึก

แบบฝึกที่ 1



การแทนเศษส่วนบนเส้นจำนวน

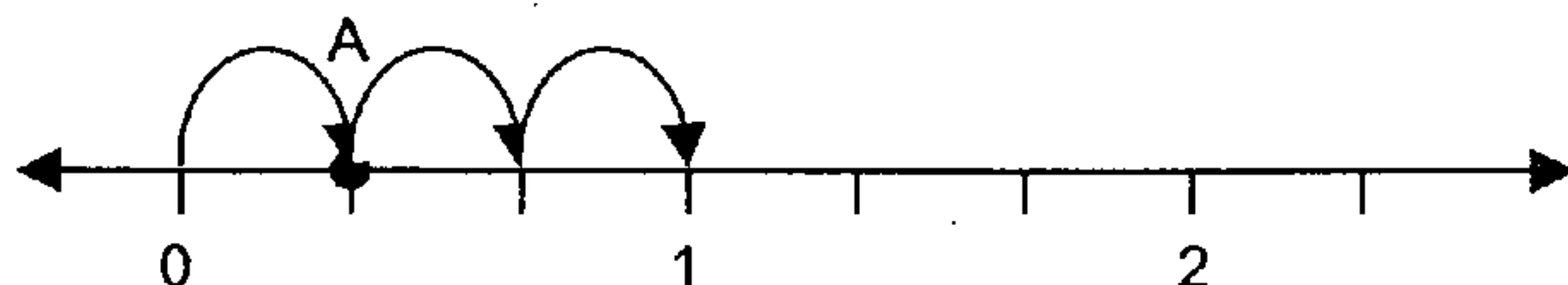
ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

ตัวอย่าง

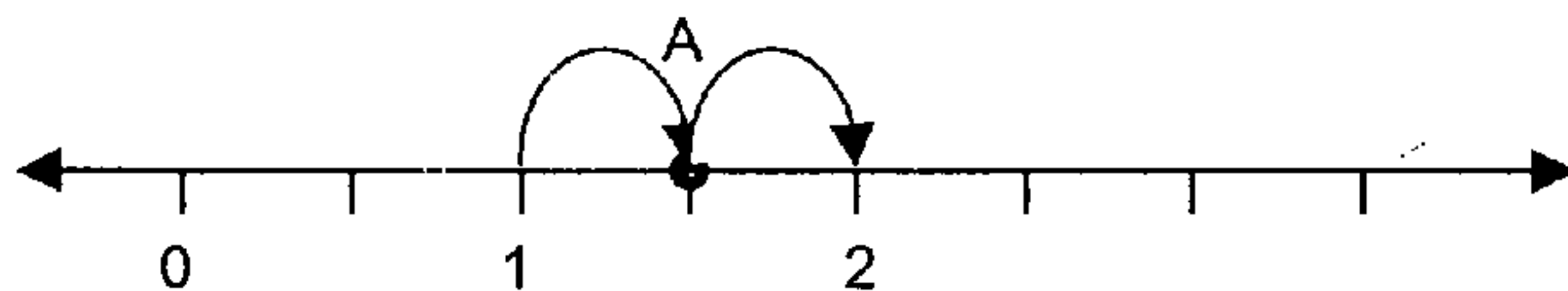
คำชี้แจง จงหาจำนวนที่แทนจุด A จากเส้นจำนวนต่อไปนี้

(0) 1 2 3 (แบ่งเป็น 3 ส่วน)



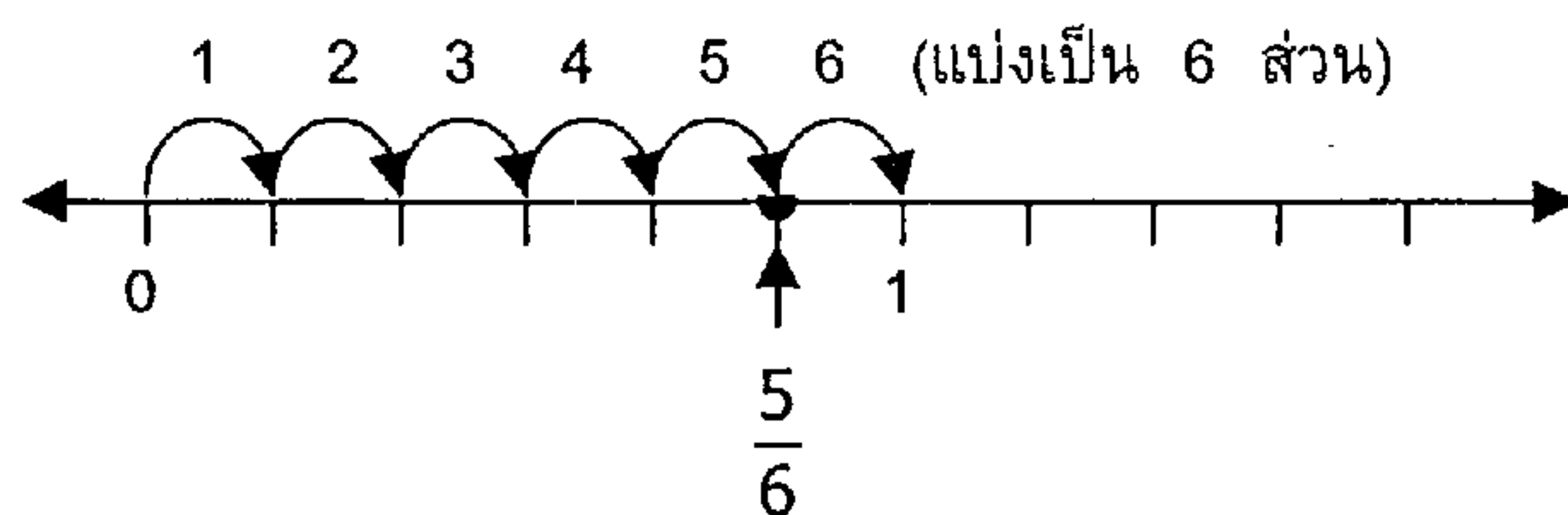
$$\text{จุด A} = \frac{1}{3}$$

(00) 1 2 (แบ่งเป็น 2 ส่วน)



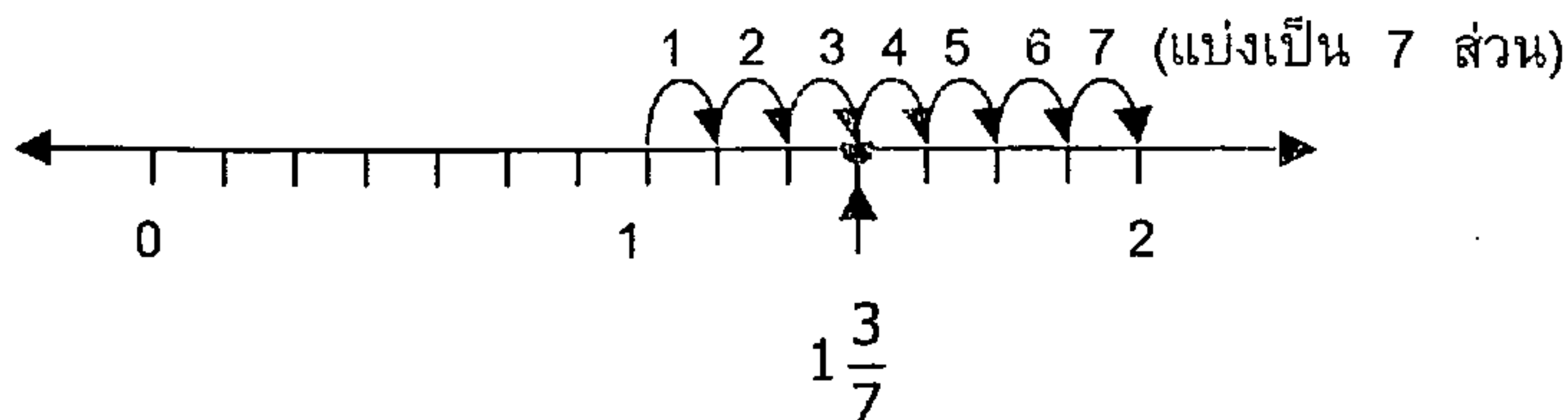
$$\text{จุด A} = 1\frac{1}{2}$$

(000) จงแทน $\frac{5}{6}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



$$\frac{5}{6}$$

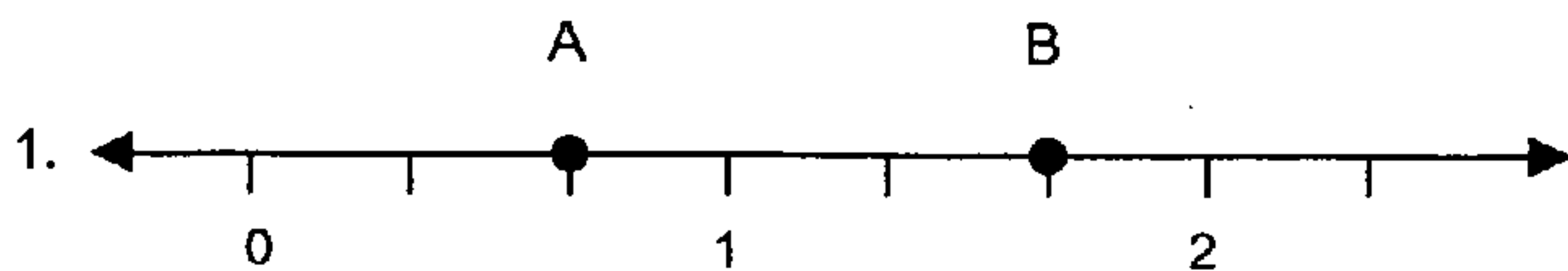
(000) จงแทน $\frac{5}{6}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



$$1\frac{3}{7}$$

คำชี้แจง จงหาจำนวนที่แทนจุด A, B จากเส้นจำนวนต่อไปนี้

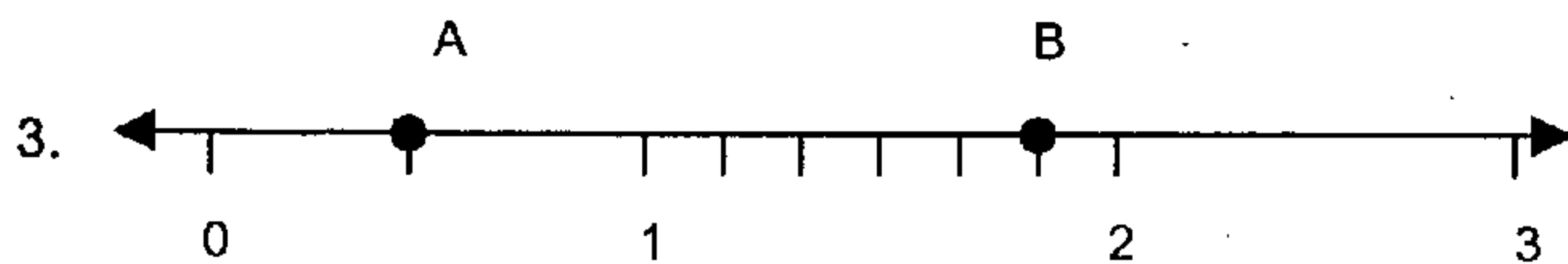
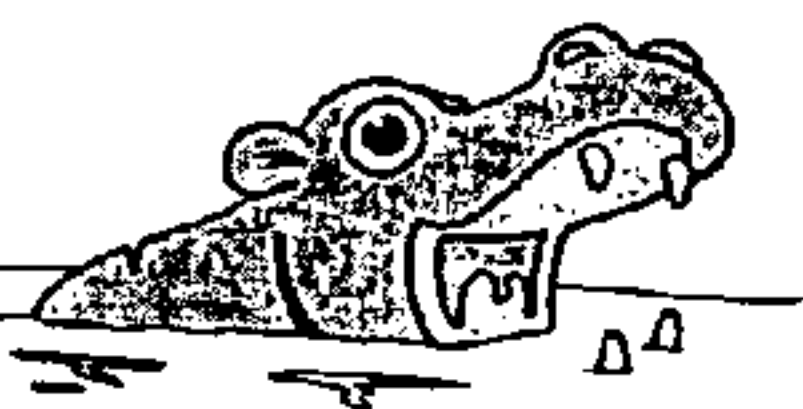
เริ่มกันเลย..



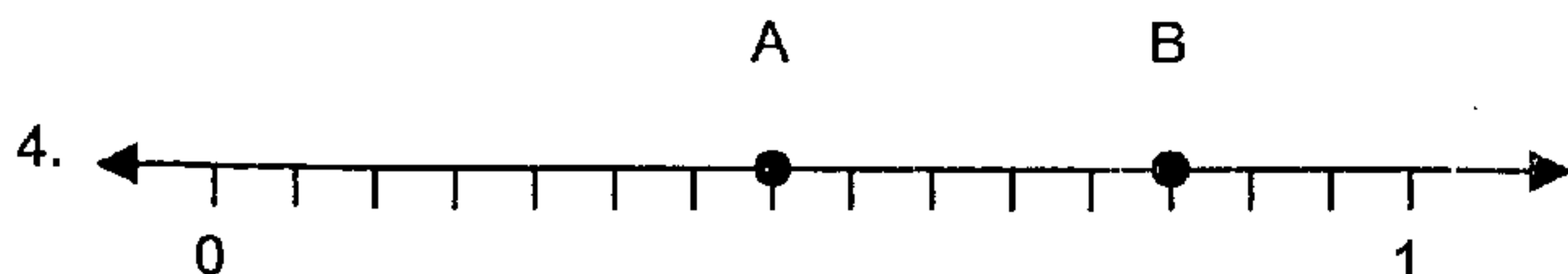
จุด A = _____ จุด B = _____



จุด A = _____ จุด B = _____

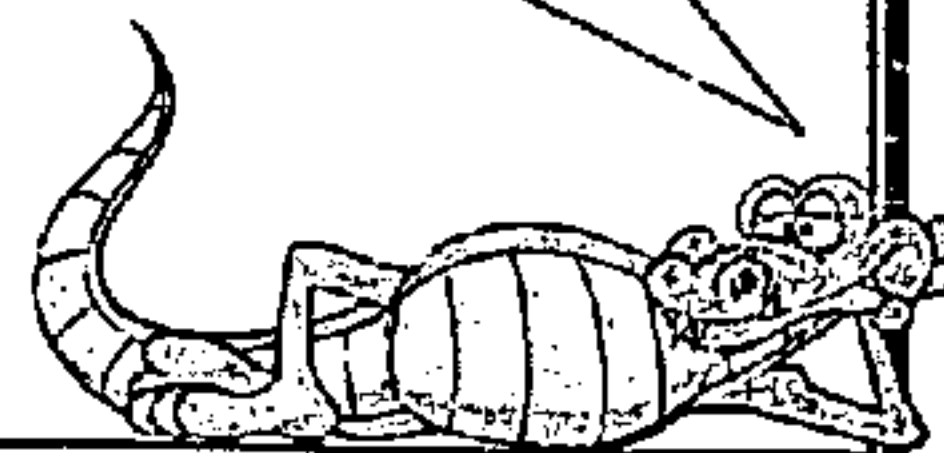


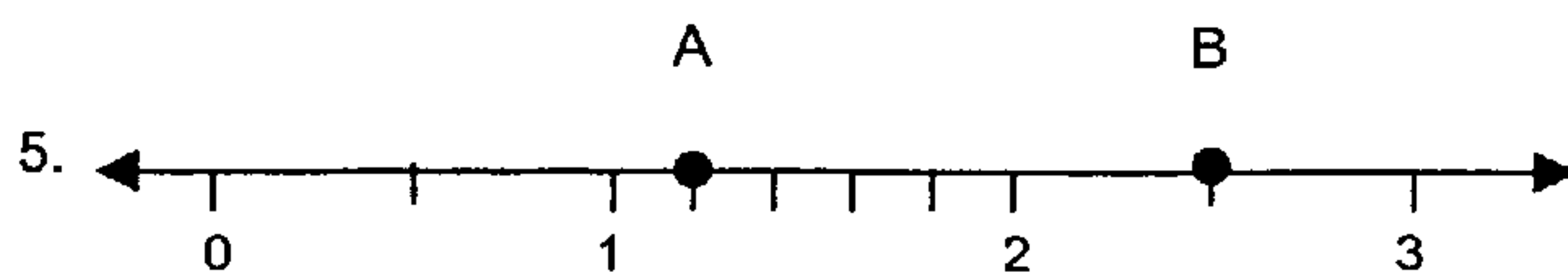
จุด A = _____ จุด B = _____



จุด A = _____ จุด B = _____

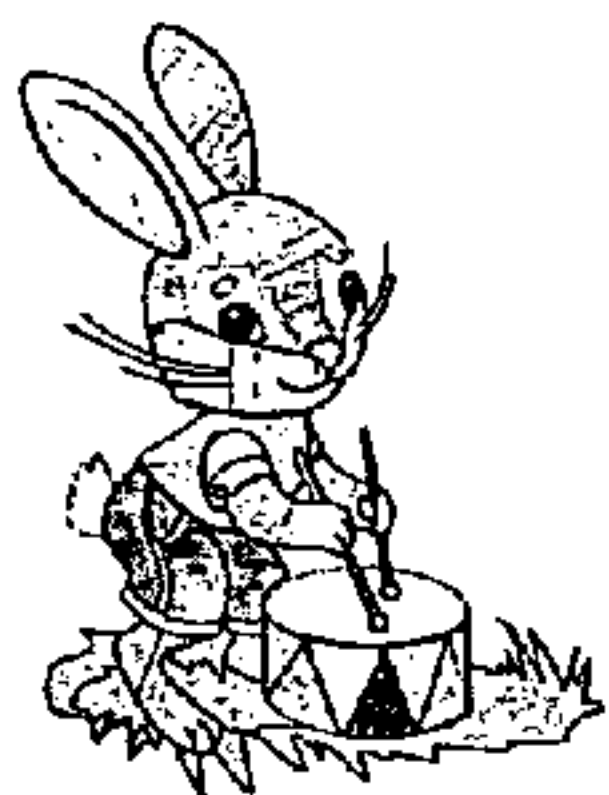
หน้าต่อไปเลยจ้ะ....



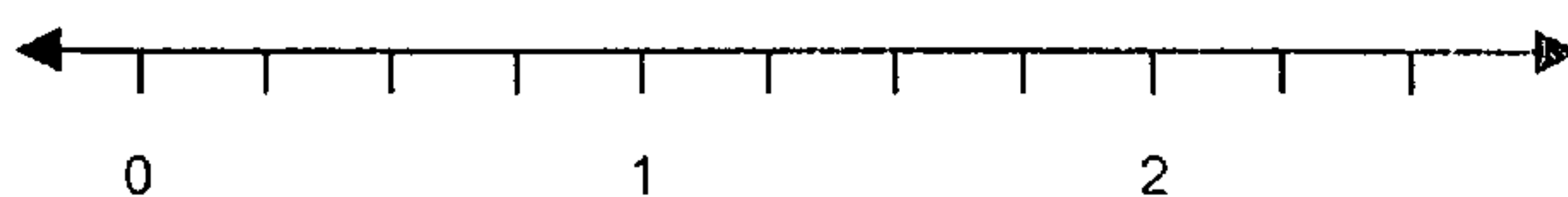


จุด A = _____

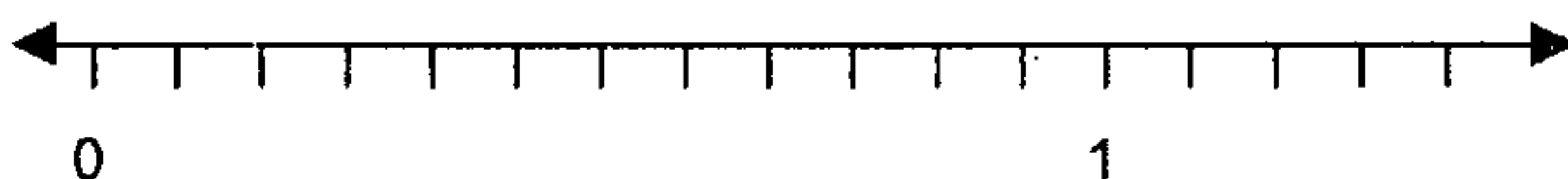
จุด B = _____



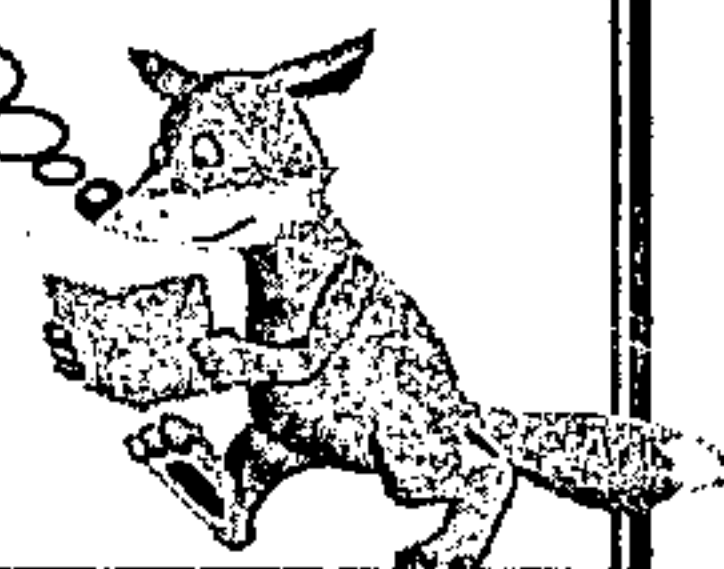
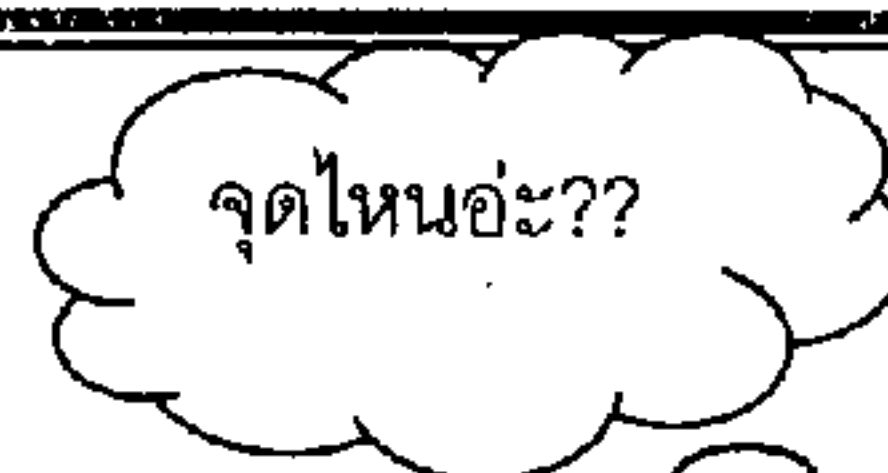
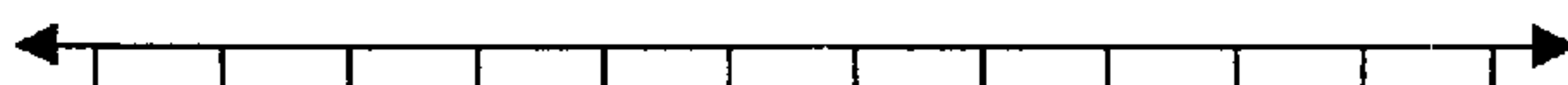
6. จงแทน $\frac{3}{4}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



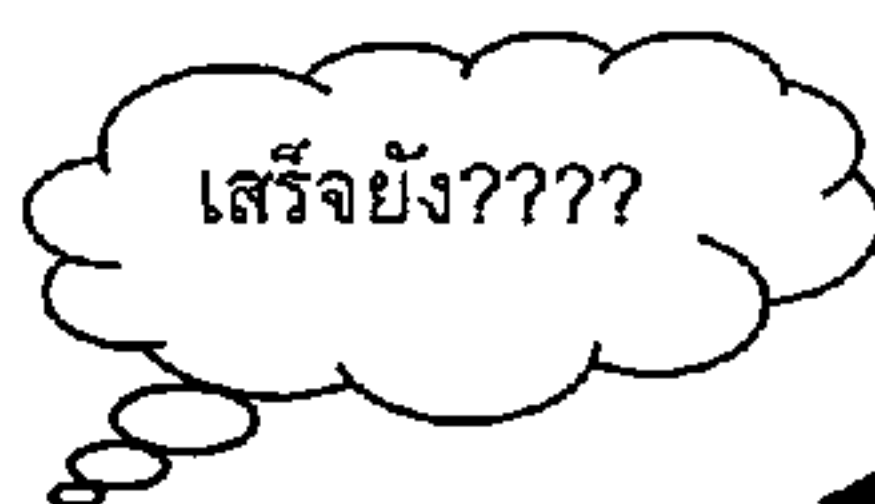
7. จงแทน $\frac{9}{12}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



8. จงแทน $\frac{8}{3}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



9. จงแทน $\frac{7}{4}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



10. จงแทน $\frac{8}{5}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวน



แบบฝึกที่ 2

การเปรียบเทียบเศษส่วน

ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเติมเครื่องหมาย $>$, $<$ หรือ $=$ ลงใน $\square$ ที่กำหนดให้

1. $\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$ (ค.ร.น. ของ 2, 3 คือ 6)

วิธีที่ 1



$$\frac{1 \times \square}{2 \times \square} \square \frac{1 \times \square}{3 \times \square}$$

$$\frac{\square}{6} \square \frac{\square}{6}$$

$$\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$$

วิธีที่ 2

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$$

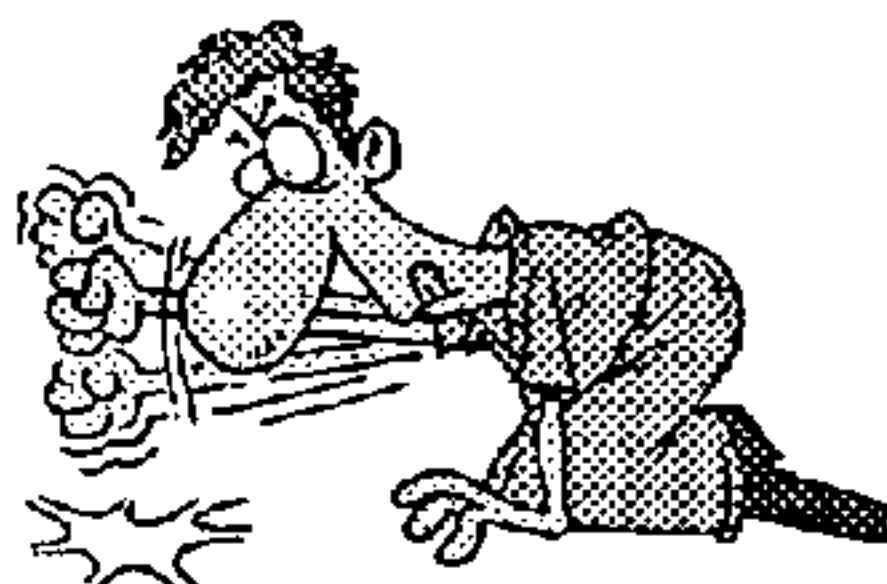
$$\frac{1 \times 3}{1 \times 2} \square \frac{1 \times 2}{1 \times 3}$$

$$\frac{3}{2} \square \frac{2}{3}$$

ตอบ

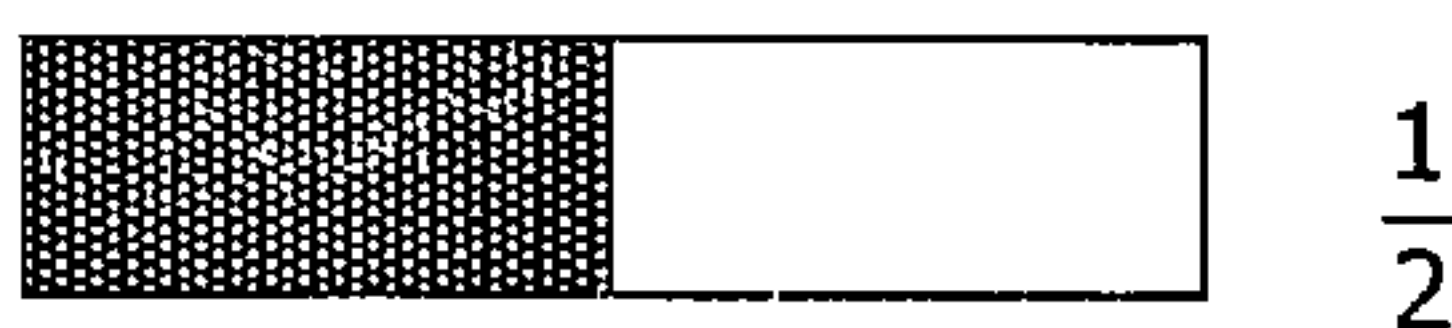
$$\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$$

ใจหายมันคั่งๆ
นา.....



วิธีที่ 3

สบายๆ



$\frac{1}{2}$



$\frac{1}{3}$

ตอบ

$$\frac{1}{2} \square \frac{1}{3}$$

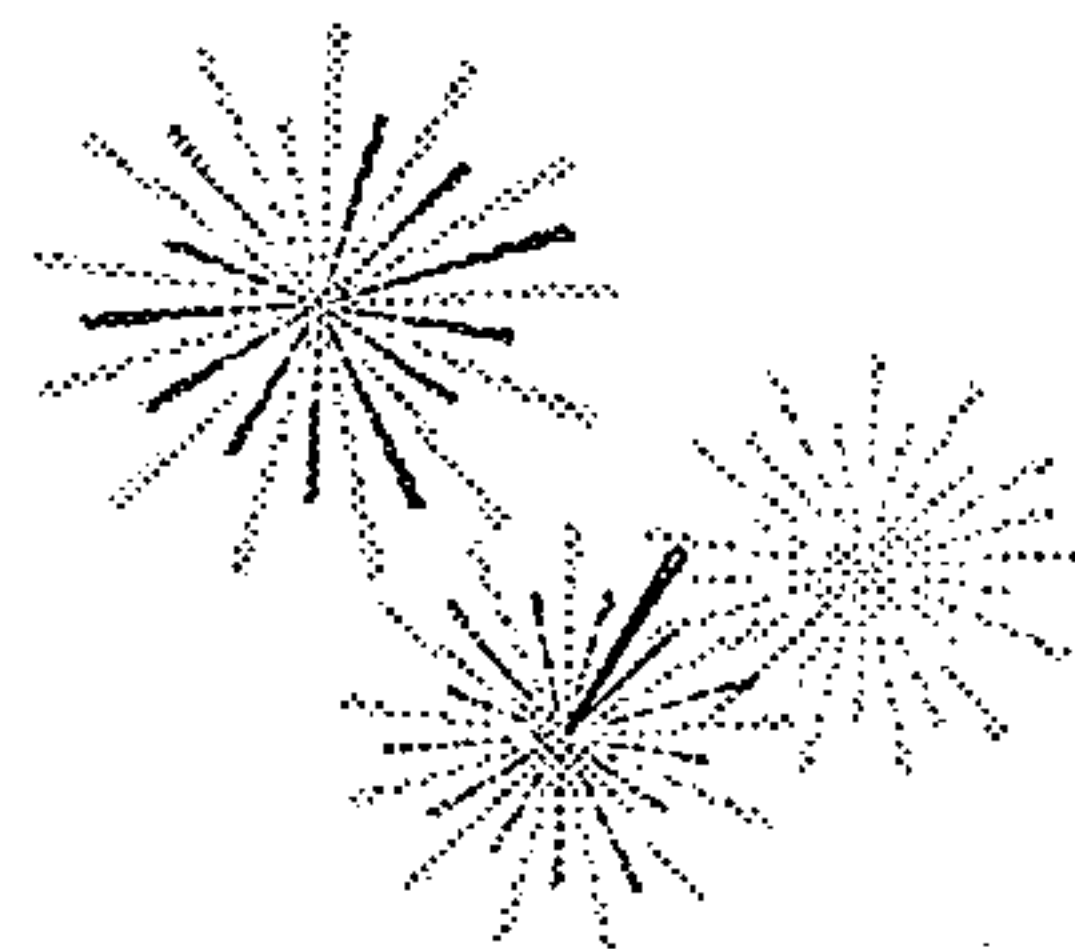
2. $\frac{1}{3} \square \frac{3}{12}$ (ค.ร.น. ของ 3, 12 คือ $\square$)

วิธีที่ 1

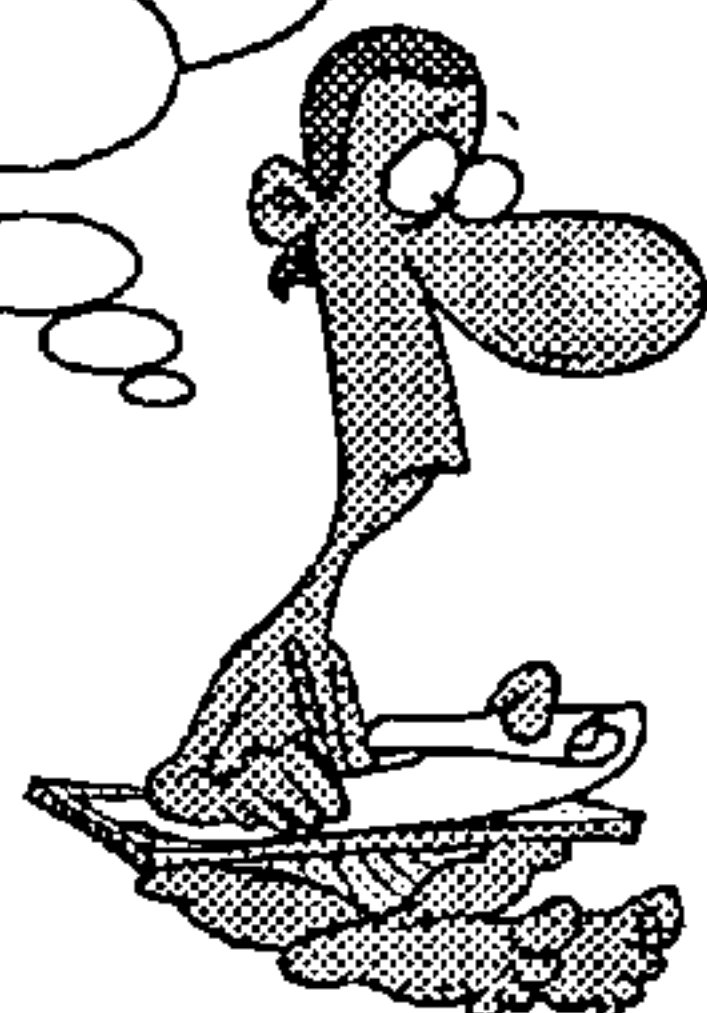
$$\frac{1 \times \square}{3 \times \square} \square \frac{3 \times \square}{12 \times \square}$$

$$\frac{\square}{12} \square \frac{\square}{12}$$

$$\frac{1}{3} \square \frac{3}{12}$$



ครน. เนี่ย ..เคยเรียน
มาแล้วนี่นา....



วิธีที่ 2

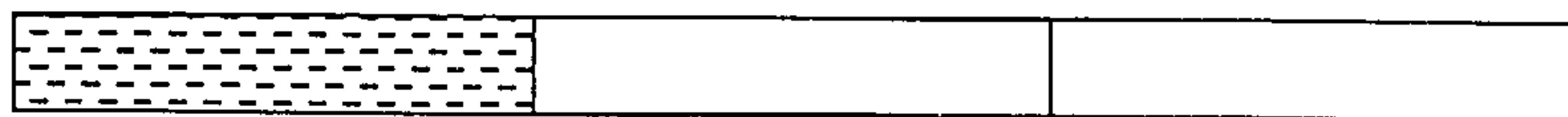
$$\frac{1}{3} \times \frac{3}{12}$$

$$1 \times \square \square 3 \times \square$$

$$\frac{1}{3} \square \frac{3}{12}$$

ตอบ $\frac{1}{3} \square \frac{3}{12}$

วิธีที่ 3



$$\frac{1}{3}$$



$$\frac{3}{12}$$

ตอบ

$$\frac{1}{3} \square \frac{3}{12}$$



3. $\frac{3}{4} \square \frac{11}{12}$ (ค.ร.น. ของ 4, 12 คือ $\square$)

วิธีที่ 1

$$\begin{array}{r} 3 \times \square \\ 4 \times \square \\ \hline \square \\ \hline \square \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \times \square \\ 12 \times \square \\ \hline \square \\ \hline \square \end{array}$$

$$\frac{3}{4} \square \frac{11}{12}$$

วิธีที่ 2

$$\frac{3}{4} \times \frac{11}{12}$$

$$3 \times \square \quad \square \quad 11 \times \square$$

$$\frac{3}{4} \square \frac{11}{12}$$

ตอบ

$$\frac{3}{4} \square \frac{11}{12}$$

วิธีที่ 3



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

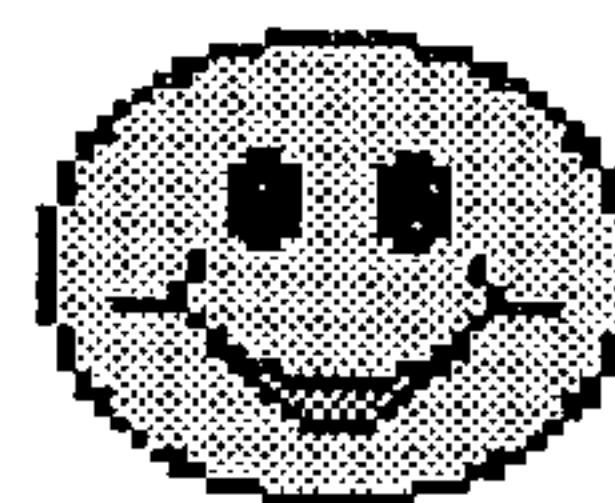


$$\frac{11}{12}$$

ตอบ

$$\frac{3}{4} \square \frac{11}{12}$$

เข้าใจแล้ว



ข้อ 4 - 10 เลือกทำวิธีใดวิธีหนึ่ง

4. $\frac{5}{6} \square \frac{6}{7}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

5. $\frac{5}{7} \square \frac{10}{21}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

6. $\frac{4}{7} \square \frac{5}{9}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

7. $\frac{2}{3} \square \frac{14}{21}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

8. $\frac{8}{11} \square \frac{24}{33}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

9. $\frac{7}{9} \square \frac{5}{18}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

10. $\frac{13}{14} \square \frac{5}{14}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....



คำชี้แจง ข้อ 11 – 18 จงเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปหามาก

11. $\frac{2}{7}, \frac{1}{4}, \frac{5}{14}$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 7, 4 และ 14 คือ 28

$$\frac{2 \times \boxed{}}{7 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{28}$$

$$\frac{1 \times \boxed{}}{4 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{28}$$

$$\frac{5 \times \boxed{}}{14 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{28}$$

ตอบ

12. $\frac{2}{3}, \frac{5}{8}, \frac{7}{9}$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 3, 8 และ 9 คือ

$$\frac{2 \times \boxed{}}{3 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

$$\frac{5 \times \boxed{}}{8 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

$$\frac{7 \times \boxed{}}{9 \times \boxed{}} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

ตอบ

13. $\frac{7}{12}, \frac{3}{8}, \frac{6}{15}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. $1\frac{1}{2}, 1\frac{2}{5}, 1\frac{3}{7}$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

15. $\frac{3}{4}, \frac{2}{5}, \frac{9}{20}, \frac{25}{40}$

วิธีทำ.....

.....

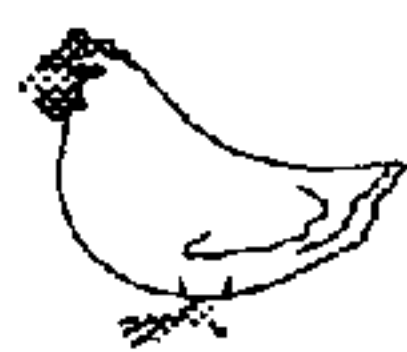
.....

.....

.....

.....

.....



แบบฝึกที่ 3

การบวก - ลบ เศษส่วน

ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกที่ 3 การบวก - ลบ เศษส่วน

คำชี้แจง จงหาคำตอบแล้วเขียนลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

(1). $\frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(2). $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(3). $2\frac{7}{10} + 5\frac{2}{10} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(4). $\frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(5). $\frac{6}{7} - \frac{3}{7} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(6). $4\frac{3}{8} - 2\frac{1}{8} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(7). $1\frac{2}{7} + \frac{3}{7} + 2\frac{1}{7} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(8). $2\frac{6}{9} - 1\frac{2}{9} - \frac{3}{9} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(9). $\frac{5}{9} + 3\frac{3}{9} - \frac{2}{9} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(10). $5\frac{9}{11} - \frac{5}{11} + 1\frac{2}{11} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

(11). $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = ?$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 2 และ 3 คือ 6

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{1 \times 2}{3 \times 2}$$

$$= \frac{\boxed{}}{6} + \frac{\boxed{}}{6}$$

$$= \frac{\boxed{} + \boxed{}}{6}$$

$$= \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

ตอบ

$$\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

(12). $\frac{3}{5} + 4\frac{1}{2} = ?$

วิธีทำ $\frac{3}{5} + 4\frac{1}{2} = \frac{3}{5} + \frac{\boxed{}}{2}$

ค.ร.น. ของ 5 และ 2 คือ ☐

$$= \frac{3 \times \boxed{}}{5 \times \boxed{}} + \frac{9 \times \boxed{}}{2 \times \boxed{}}$$

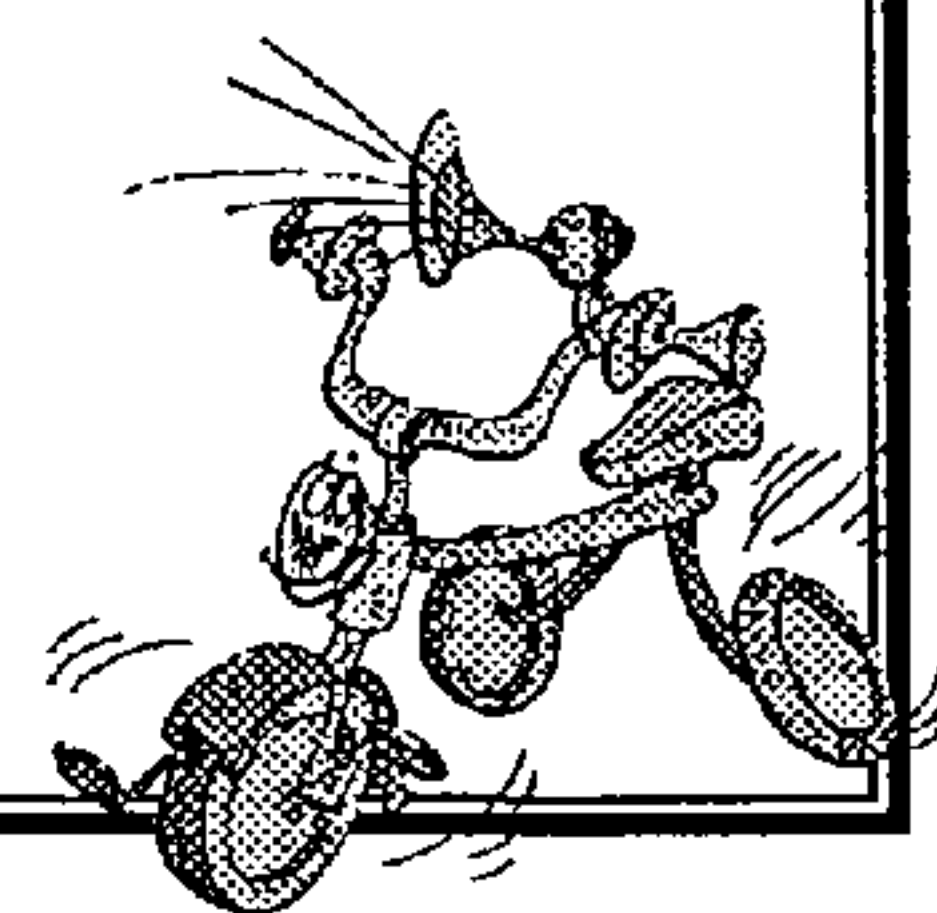
$$= \frac{\boxed{}}{10} + \frac{\boxed{}}{10}$$

$$= \frac{\boxed{} + \boxed{}}{10}$$

$$= \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

ตอบ

$$\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$



(13). $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = ?$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(14). $\frac{4}{5} - \frac{3}{4} = ?$

วิธีทำ ค.ร.น. ของ 5 และ 4 คือ 20

$$\frac{4}{5} - \frac{3}{4} = \frac{4 \times 4}{5 \times 4} - \frac{3 \times 5}{4 \times 5}$$

$$= \frac{\square}{20} - \frac{\square}{20}$$

$$= \frac{\square - \square}{20}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ _____



(15). $5\frac{2}{5} - \frac{2}{7} = ?$

วิธีทำ $5\frac{2}{5} - \frac{2}{7} = \frac{\square}{\square} - \frac{2}{7}$

ค.ร.น. ของ 5 และ 7 คือ $\square$

$$\frac{\square \times \square}{\square \times \square} - \frac{2 \times \square}{7 \times \square}$$

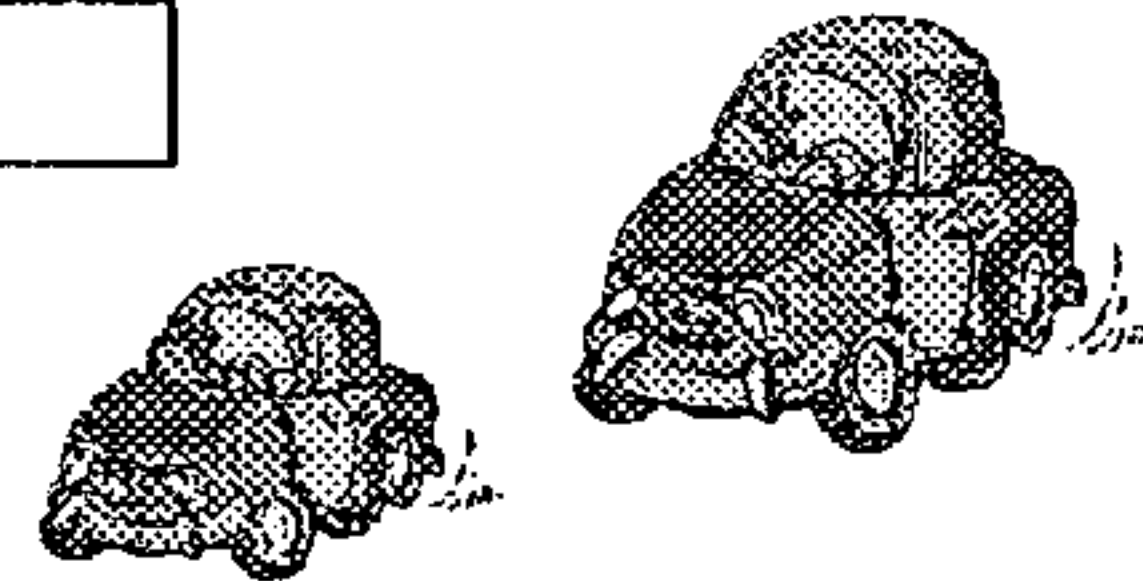
$$= \frac{\square}{35} - \frac{\square}{35}$$

$$= \frac{\square - \square}{35}$$

$$= \frac{\square}{\square}$$

ตอบ

$\frac{\square}{\square}$



(16). $\frac{7}{2} - 1\frac{1}{4} = ?$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกที่ 4



การคูณ - หาร เศษส่วน

ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกที่ 4 การคูณ - หาร เศษส่วน

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ในแต่ละข้อต่อไปนี้

(1). $\frac{1}{3} \times 5 = ?$

วิธีทำ $\frac{1}{3} \times 5 = \frac{1 \times 5}{3}$

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(2). $3 \times \frac{1}{4} = ?$

วิธีทำ $3 \times \frac{1}{4} =$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(3). $\frac{2}{7} \times 22 = ?$

วิธีทำ $\frac{2}{7} \times 22 =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(4). $1\frac{1}{2} \times 5 = ?$

วิธีทำ $1\frac{1}{2} \times 5 = \frac{3}{2} \times 5$

$=$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(5). $3\frac{1}{12} \times 3 = ?$

วิธีทำ $3\frac{1}{12} \times 3 =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(6). $4\frac{3}{5} \times 7 = ?$

วิธีทำ $4\frac{3}{5} \times 7 =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(7). $\frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = ?$

วิธีทำ $\frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{5 \times 3}{8 \times 7}$

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(8). $\frac{2}{11} \times \frac{33}{40} = ?$

วิธีทำ $\frac{2}{11} \times \frac{33}{40} =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(9). $2\frac{2}{3} \times 5\frac{7}{8} = ?$

วิธีทำ $2\frac{2}{3} \times 5\frac{7}{8} = \frac{8}{3} \times \frac{47}{8}$

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(10). $3\frac{3}{7} \times 8\frac{1}{2} = ?$

วิธีทำ $3\frac{3}{7} \times 8\frac{1}{2} =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(11). $12\frac{1}{3} \times 3\frac{3}{5} = ?$

วิธีทำ $12\frac{1}{3} \times 3\frac{3}{5} =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(12). $2\frac{6}{7} \times \frac{5}{9} \times 3\frac{1}{2} = ?$

วิธีทำ $2\frac{6}{7} \times \frac{5}{9} \times 3\frac{1}{2} =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(13). $\frac{2}{5} \times 5\frac{1}{3} \times \frac{4}{7} = ?$

วิธีทำ $\frac{2}{5} \times 5\frac{1}{3} \times \frac{4}{7} =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(14). $\frac{5}{8} \times 3\frac{1}{2} \times 5\frac{4}{5} = ?$

วิธีทำ $\frac{5}{8} \times 3\frac{1}{2} \times 5\frac{4}{5} =$ _____

$=$ _____

$=$ _____

ตอบ _____

(15). $\frac{3}{11} \div 7 = ?$

วิธีทำ $\frac{3}{11} \div 7 = \frac{\frac{3}{11}}{7}$

$$= \frac{\frac{3}{11} \times \frac{1}{7}}{7 \times \frac{1}{7}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(16). $\frac{3}{4} \div 15 = ?$

วิธีทำ $\frac{3}{4} \div 15 = \frac{\frac{3}{4}}{15}$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(17). $\frac{5}{6} \div 20 = ?$

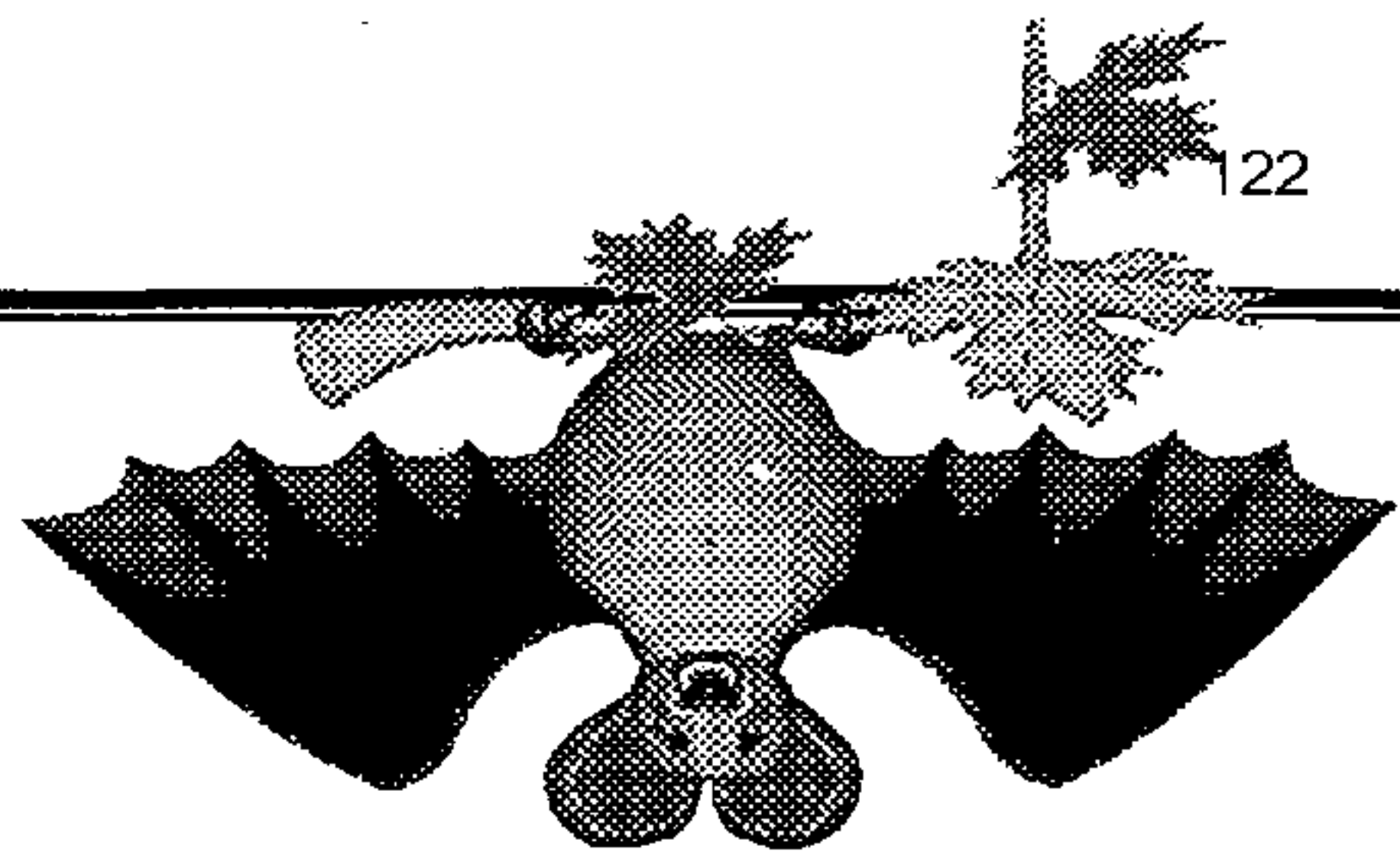
วิธีทำ $\frac{5}{6} \div 20 = \underline{\hspace{2cm}}$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$



(18). $1\frac{4}{11} \div 5 = ?$

วิธีทำ $1\frac{4}{11} \div 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(19). $4\frac{2}{3} \div 7 = ?$

วิธีทำ $4\frac{2}{3} \div 7 = \underline{\hspace{2cm}}$

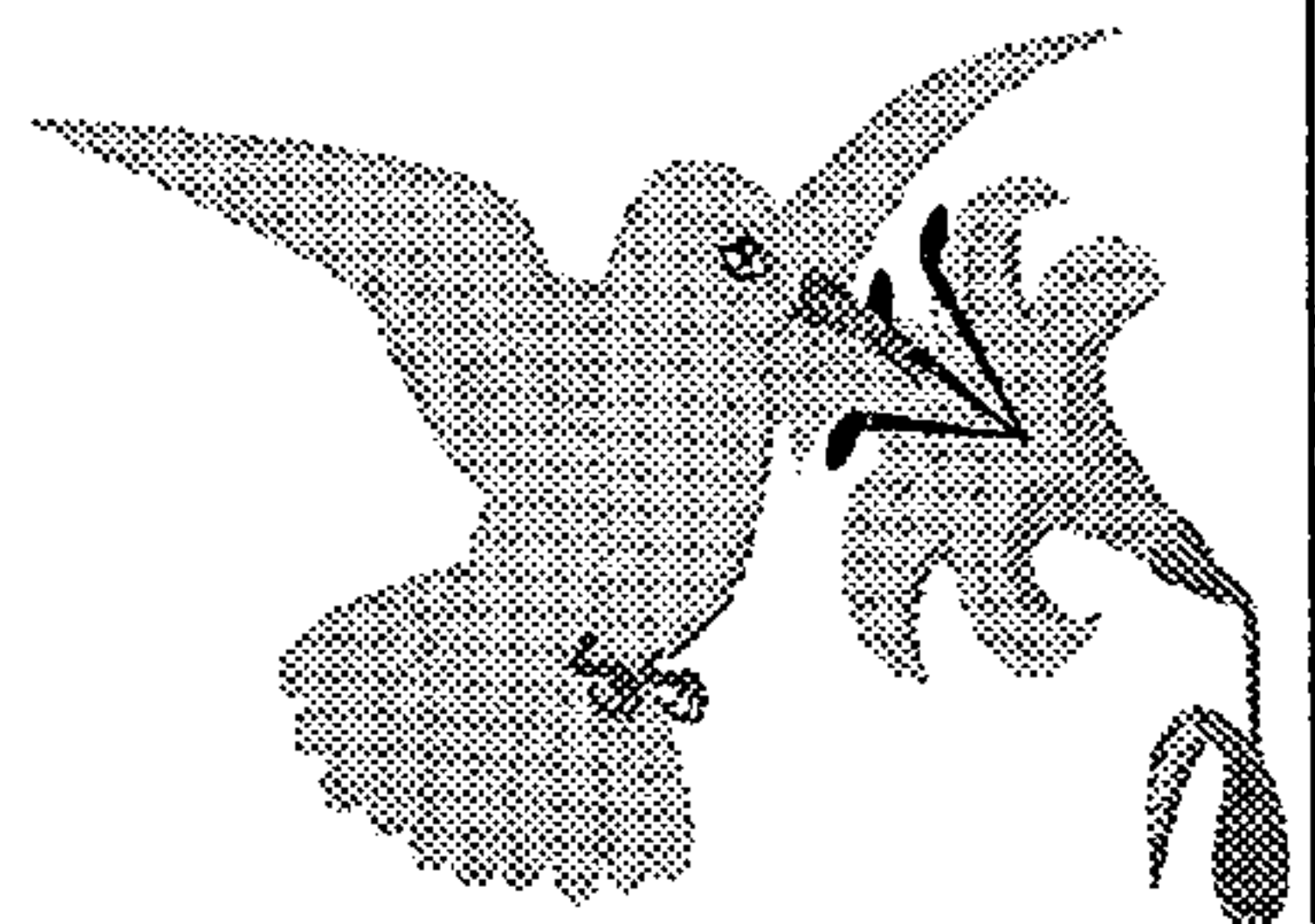
$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$



(20). $\frac{5}{7} \div \frac{3}{4} = ?$

วิธีทำ $\frac{5}{7} \div \frac{3}{4} = \frac{\frac{5}{7} \times \frac{4}{3}}{\frac{3}{4} \times \frac{4}{3}}$

$= \frac{5}{7} \times \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(21). $\frac{8}{13} \div \frac{2}{5} = ?$

วิธีทำ $\frac{8}{13} \div \frac{2}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(22). $\frac{1}{2} \div \frac{8}{13} = ?$

วิธีทำ $\frac{1}{2} \div \frac{8}{13} = \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(23). $5\frac{1}{3} \div \frac{4}{5} = ?$

วิธีทำ $5\frac{1}{3} \div \frac{4}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

(24). $7\frac{1}{3} \div \frac{5}{6} = ?$

วิธีทำ $7\frac{1}{3} \div \frac{5}{6} = \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$

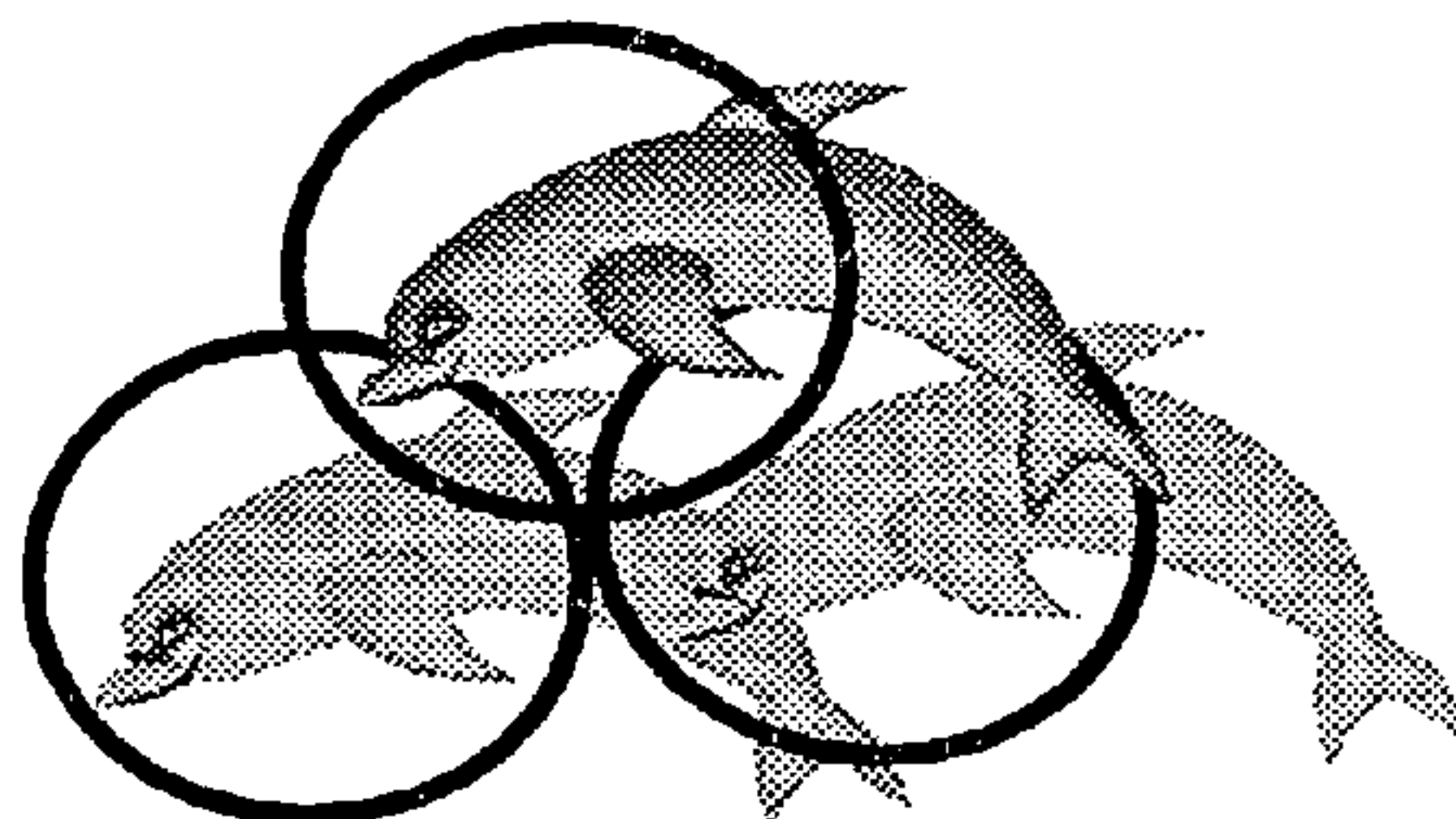
(25). $\frac{8}{27} \div 2\frac{4}{9} = ?$

วิธีทำ $\frac{8}{27} \div 2\frac{4}{9} = \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

$= \underline{\hspace{2cm}}$

ตอบ $\underline{\hspace{2cm}}$



(26). $\frac{2}{5} \div 4\frac{6}{11} = ?$

วิธีทำ $\frac{2}{5} \div 4\frac{6}{11} =$ _____
 = _____
 = _____

ตอบ _____

(27). $1\frac{2}{9} \div 2\frac{5}{7} = ?$

วิธีทำ $1\frac{2}{9} \div 2\frac{5}{7} =$ _____
 = _____
 = _____

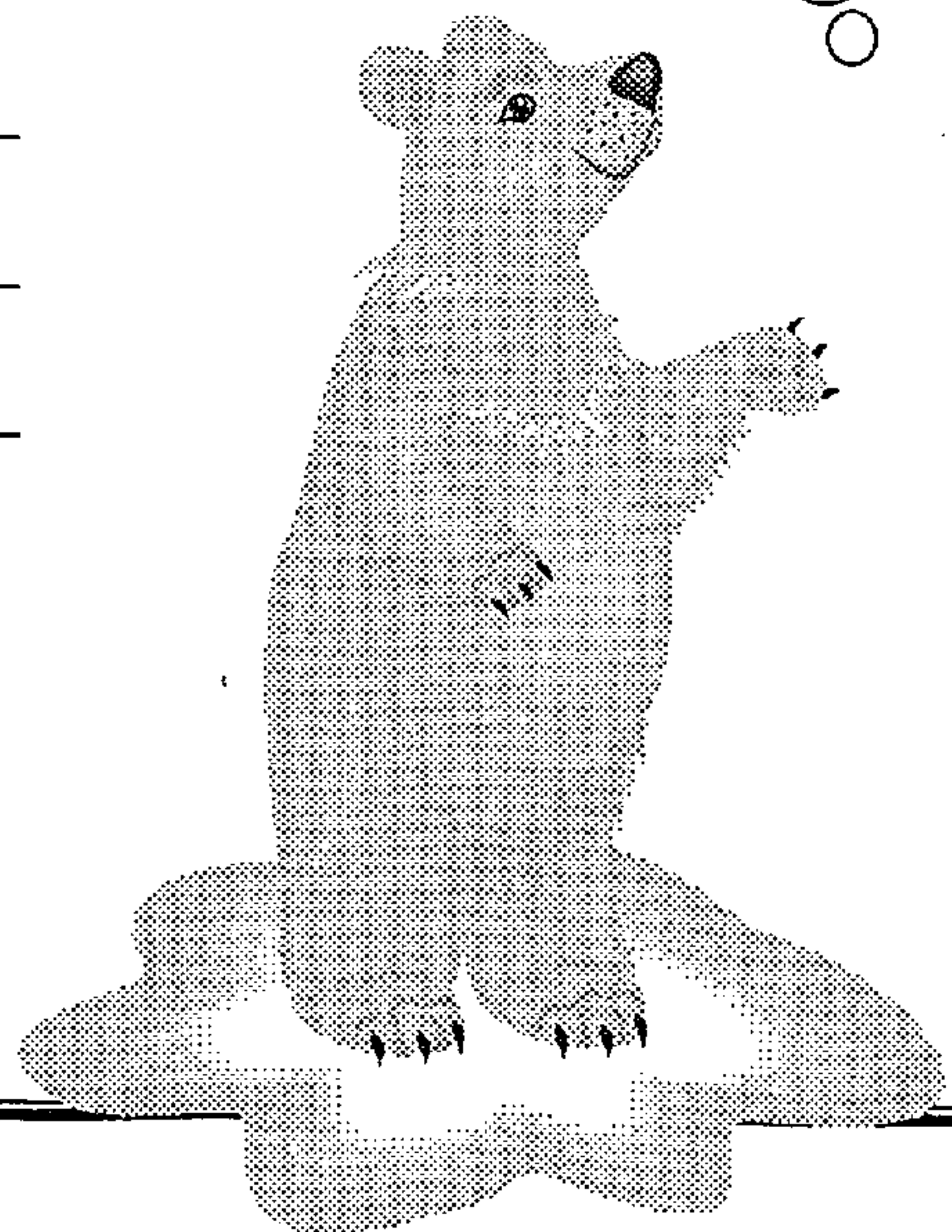
ตอบ _____

(28). $5\frac{3}{4} \div 5\frac{1}{3} = ?$

วิธีทำ $5\frac{3}{4} \div 5\frac{1}{3} =$ _____
 = _____
 = _____
 = _____

ตอบ _____

เย้ ! ทำเสร็จแล้ว



แบบฝึกที่ 5

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ
การบวก – ลบ เศษส่วน

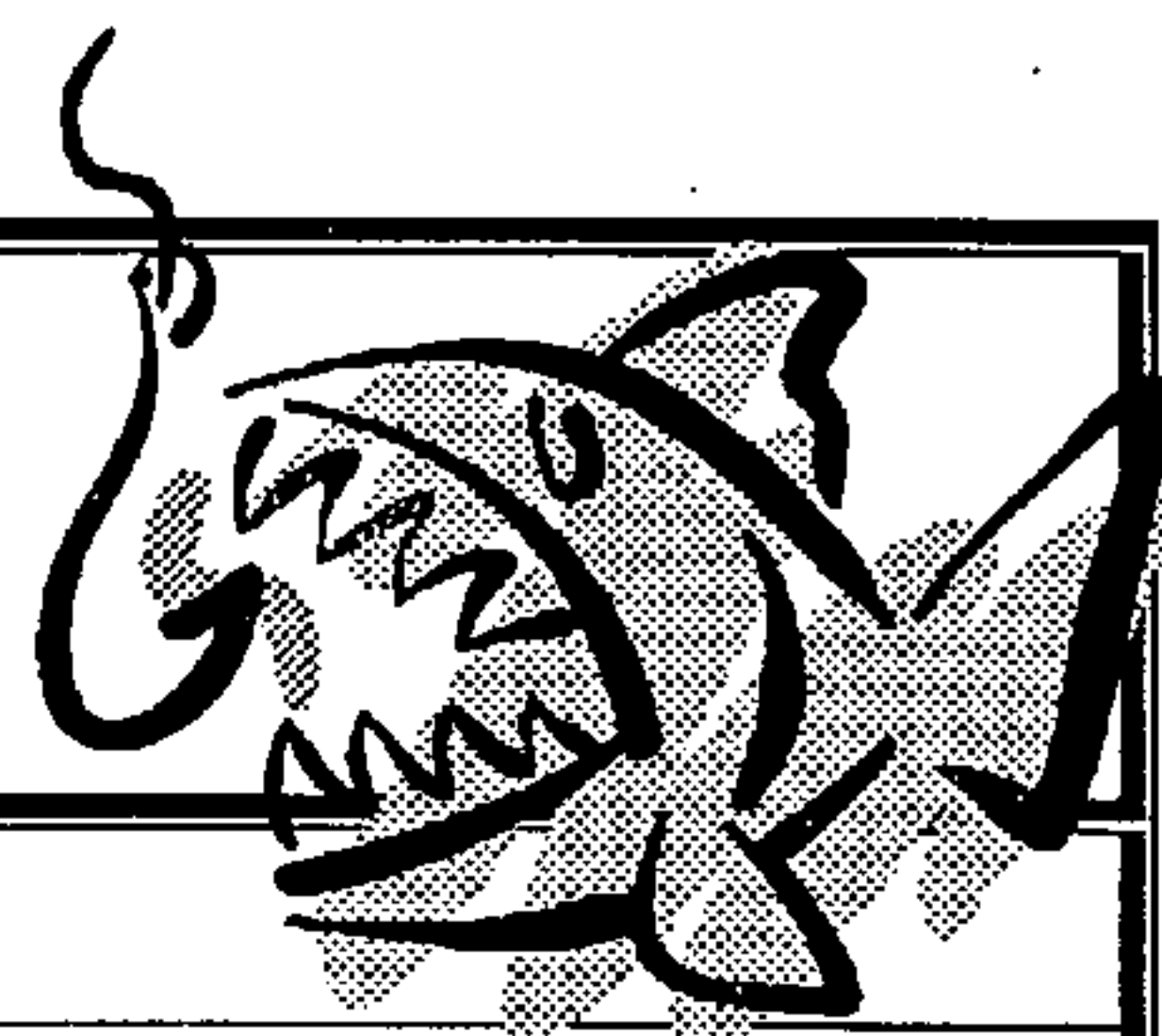
ชื่อ.....
ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกที่ 5 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก – ลบ เศษส่วน

ตัวอย่าง เจสูง $1\frac{3}{10}$ เมตร จอยสูง $\frac{5}{7}$ เมตร สองคนสูงรวมกันกี่เมตร

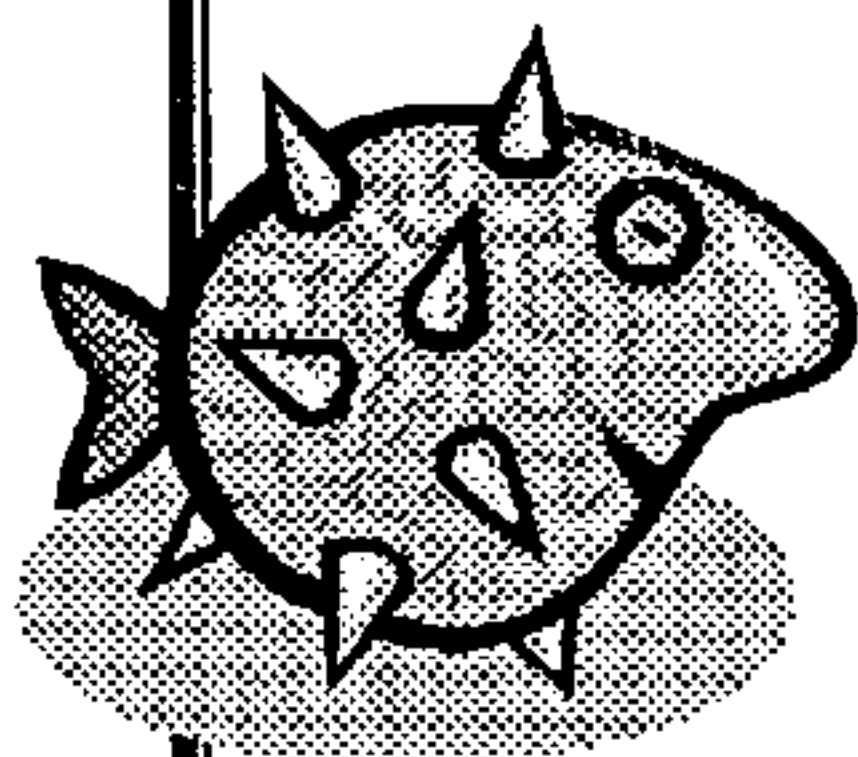
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	เจสูง	$1\frac{3}{10}$	เมตร
	จอยสูง	$\frac{5}{7}$	เมตร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	หนึ่งกับสองสูงรวมกันกี่เมตร		



ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

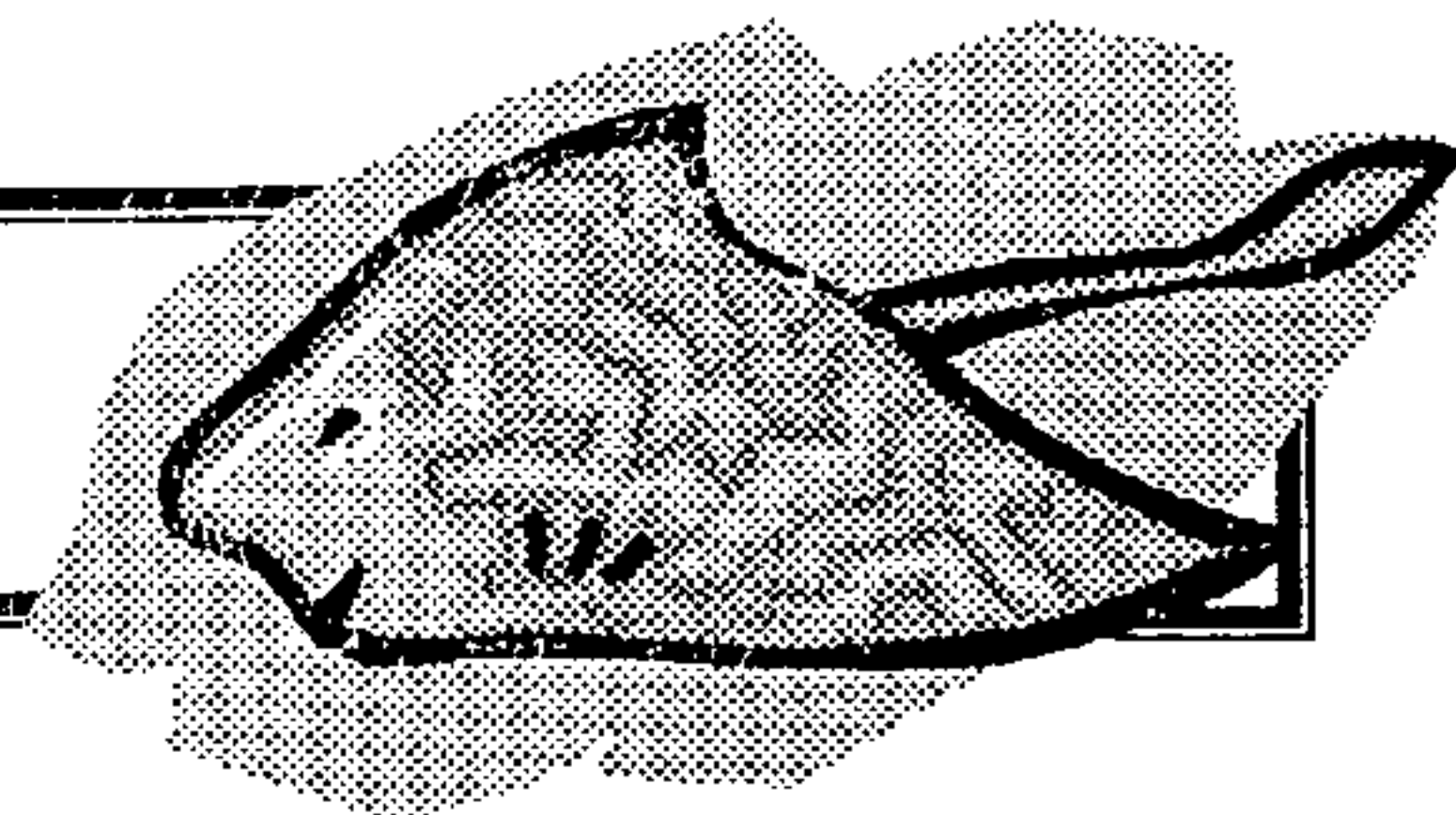
แสดงวิธีทำ



$$\begin{array}{rcl}
 & \text{เจสูง} & 1\frac{3}{10} \quad \text{เมตร} \\
 & \text{จอยสูง} & \frac{5}{7} \quad \text{เมตร} \\
 \therefore \text{สองคนสูงรวมกัน} & 1\frac{3}{10} + \frac{5}{7} & \text{เมตร} \\
 1\frac{3}{10} + \frac{5}{7} & = \frac{13}{10} + \frac{5}{7} & \\
 \text{ค.ร.น. ของ } 10, 7 \text{ คือ } 70 & & \\
 & = \left(\frac{13 \times 7}{10 \times 7} \right) + \left(\frac{5 \times 10}{7 \times 10} \right) & \\
 & = \frac{91 + 50}{70} & \\
 & = \frac{141}{70} & \\
 & = 2\frac{1}{70} &
 \end{array}$$

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

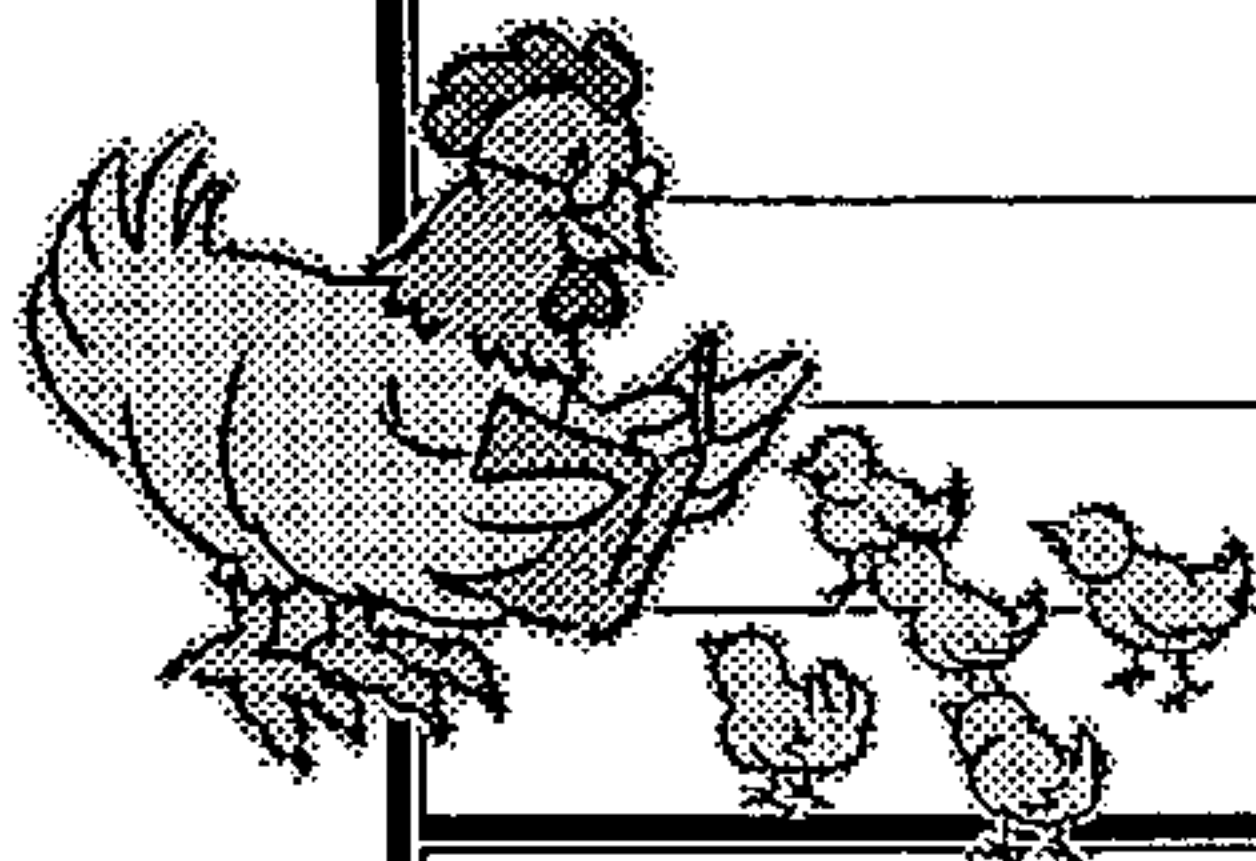
ตอบ เจกับจอยสูงรวมกัน $2\frac{1}{70}$ เมตร



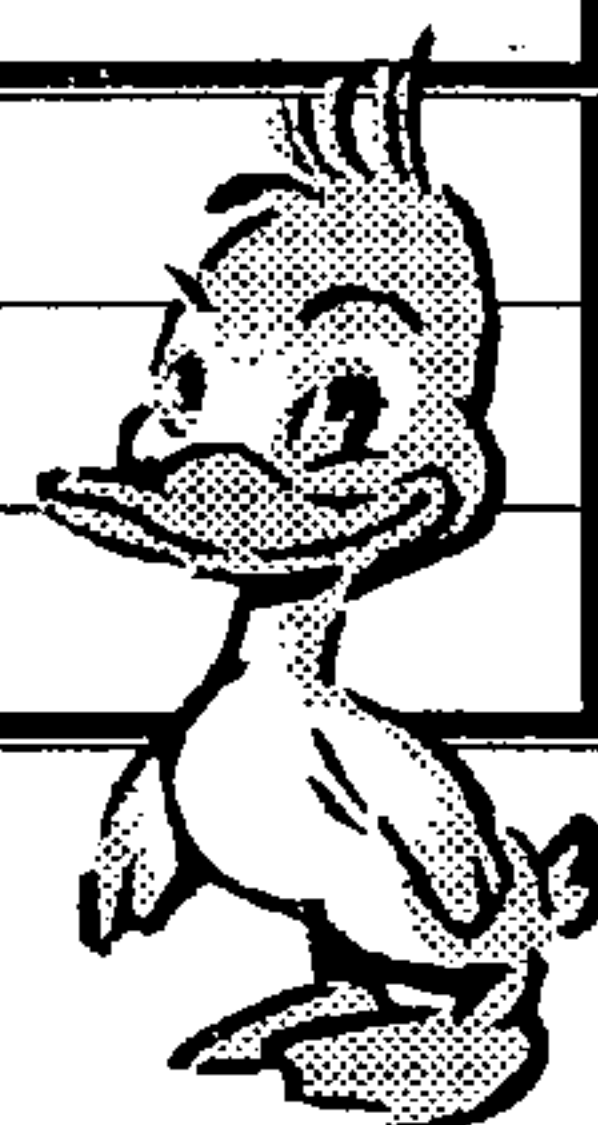
1. แต่งงาน $\frac{1}{2}$ ส่วน โคมทำงานมากกว่าแต่ง $\frac{1}{4}$ ส่วน โคมทำงานกี่ส่วน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้



สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

2. เชือกยาว $\frac{9}{20}$ เมตร ตัดทิ้งไป $\frac{2}{5}$ เมตร เหลือเชือกยาวเท่าไร

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

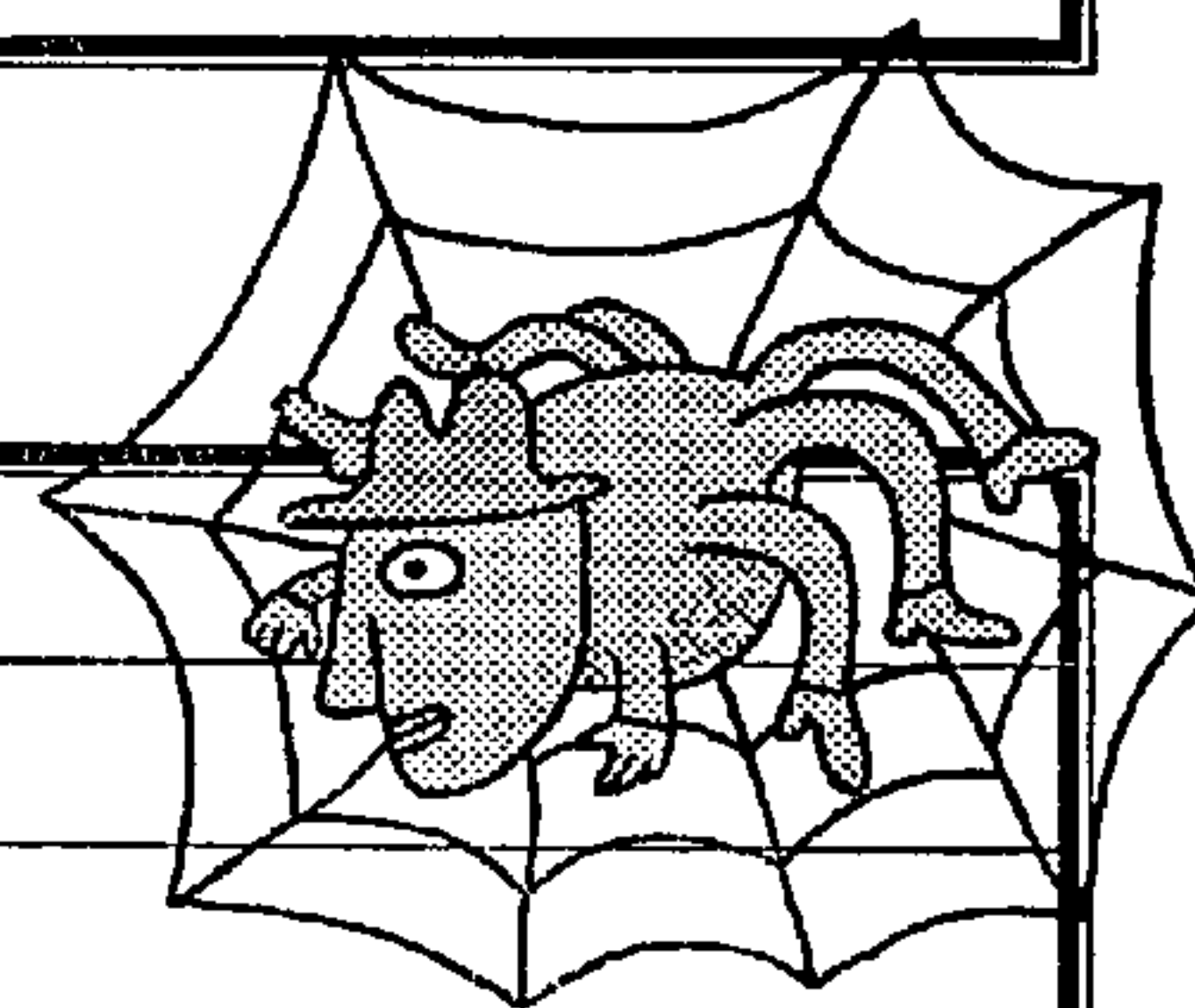


สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	

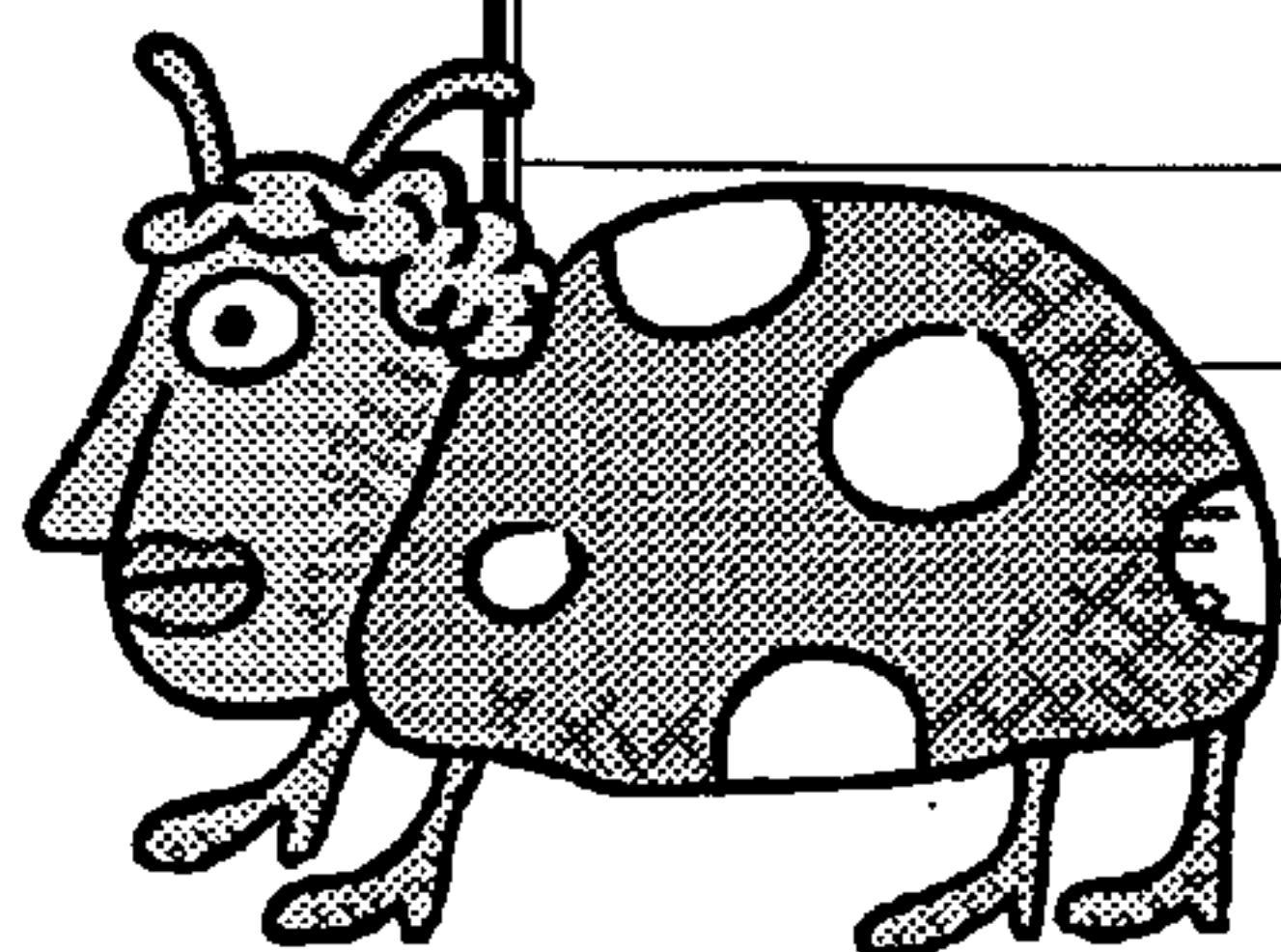
บทที่ 2 ขั้นตอนแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ

แสดงวิธีทำ	



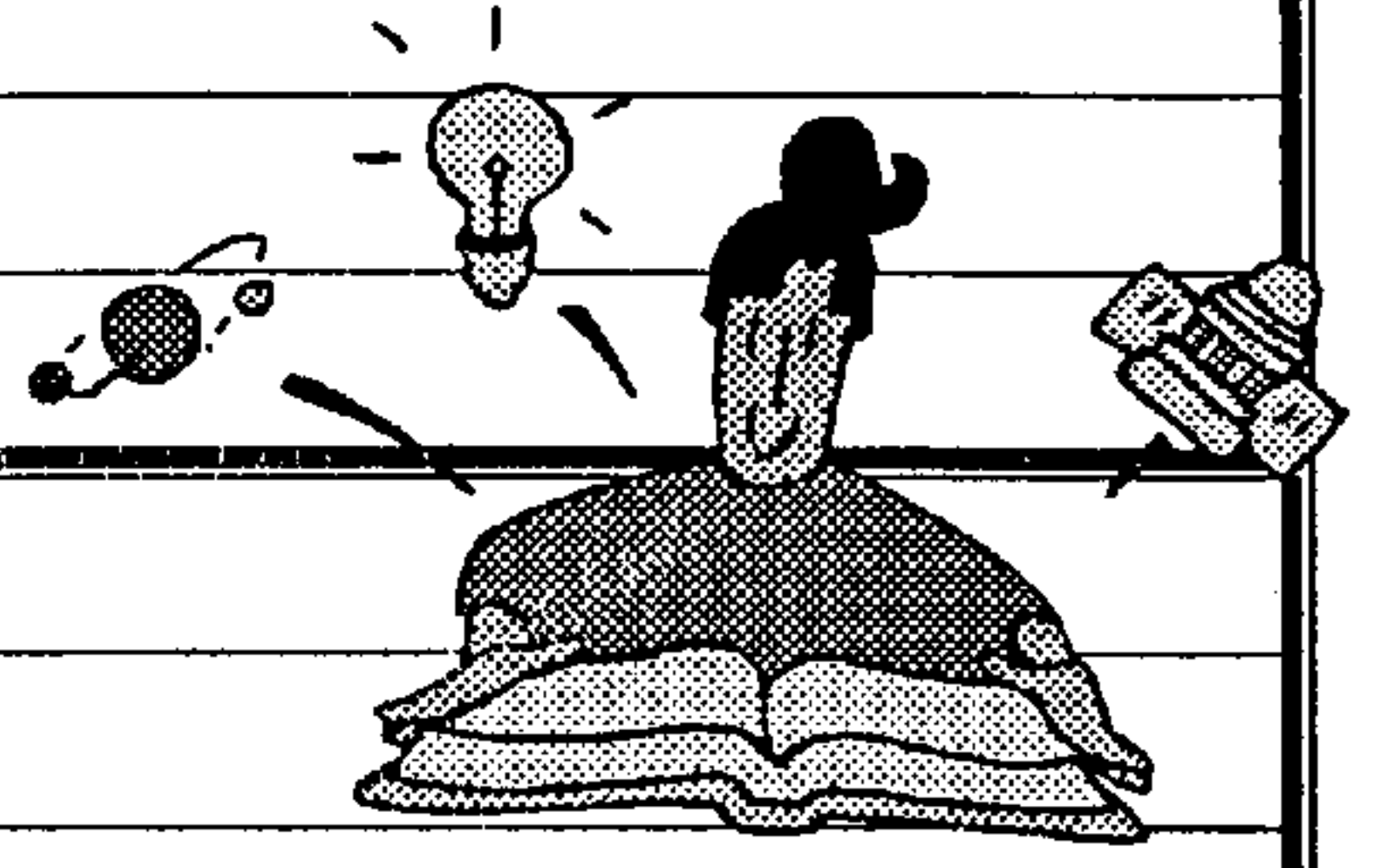
ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



4. ถังใบหนึ่งจุน้ำได้ $4\frac{3}{10}$ ลิตร ถ้ามีน้ำอยู่ $\frac{1}{5}$ ลิตร จะต้องเติมน้ำอีกเท่าไรจึงจะเต็มถึง

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้	
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	

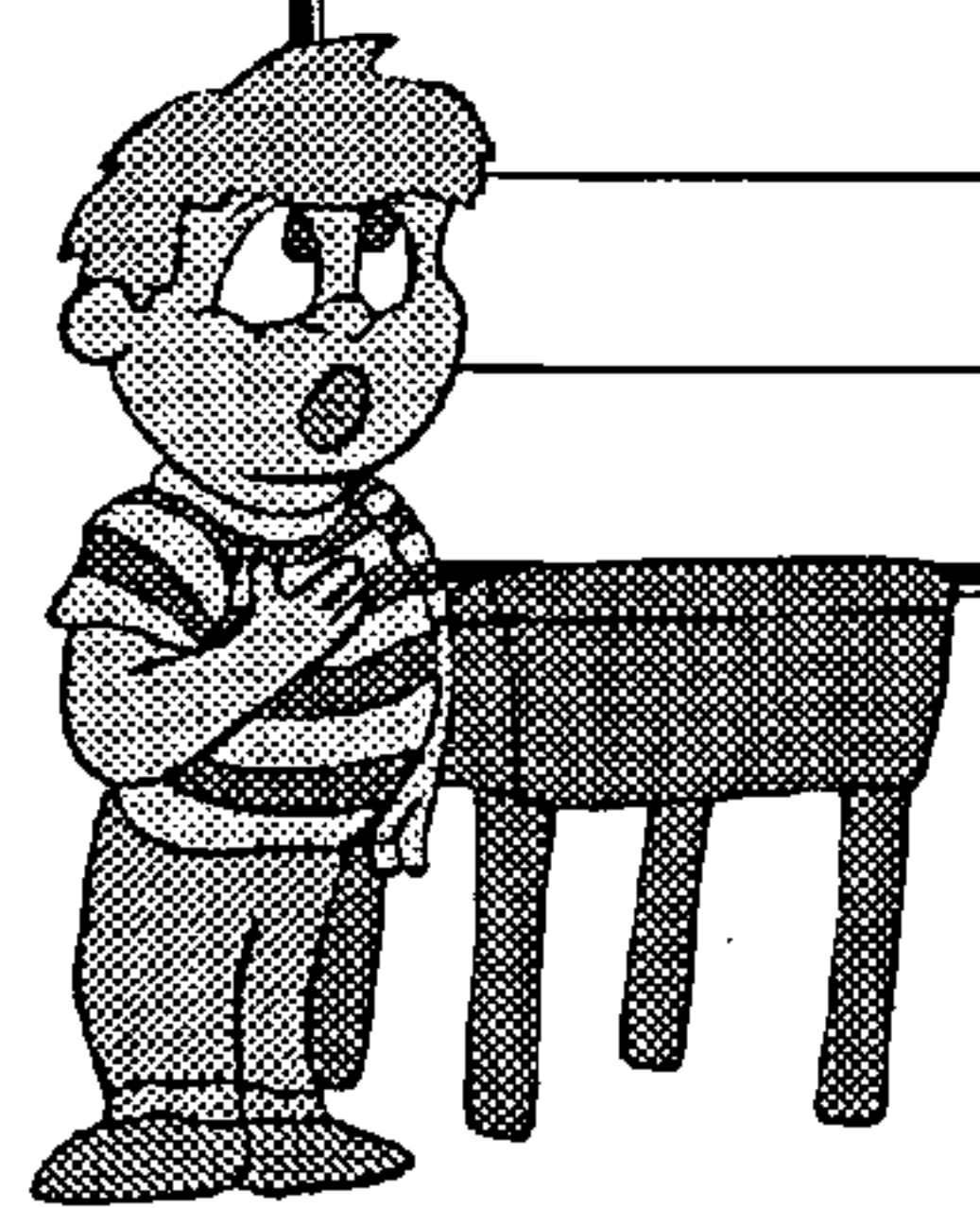


ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ	



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



5. เพื่อนยืมเงินฝนไป $2\frac{1}{2}$ บาท เหลือเงินอยู่ $5\frac{1}{4}$ บาท เดิมฝนมีเงินกี่บาท

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

6. ดาวต้องการใช้ผ้า $5\frac{1}{5}$ เมตร มีผ้าอยู่แล้ว $1\frac{3}{10}$ เมตร ต้องซื้อผ้าเพิ่มอีกกี่เมตร

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

แบบฝึกที่ 6

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ
การคูณ - หาร เศษส่วน

ชื่อ.....
ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ – หาร เศษส่วน

ตัวอย่าง มีน้ำตาล $2\frac{4}{5}$ กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ถุงละ $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม จะได้น้ำตาลทั้งหมดกี่ถุง

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

มีน้ำตาล	$2\frac{4}{5}$	กิโลกรัม
แบ่งใส่ถุง ถุงละ	$\frac{2}{5}$	กิโลกรัม

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แบ่งน้ำตาลได้ทั้งหมดกี่ถุง

ขั้นที่ 2

ขั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ



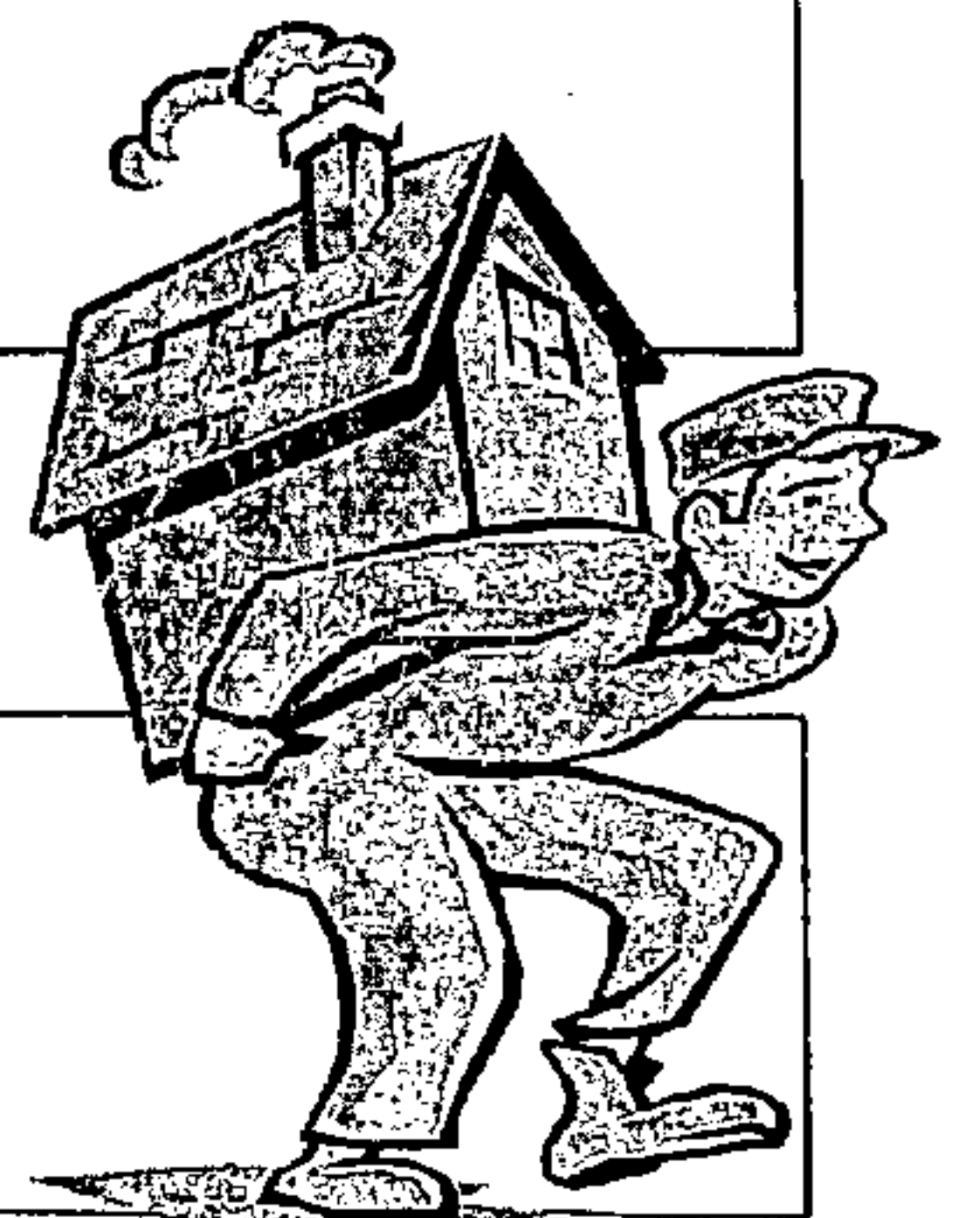
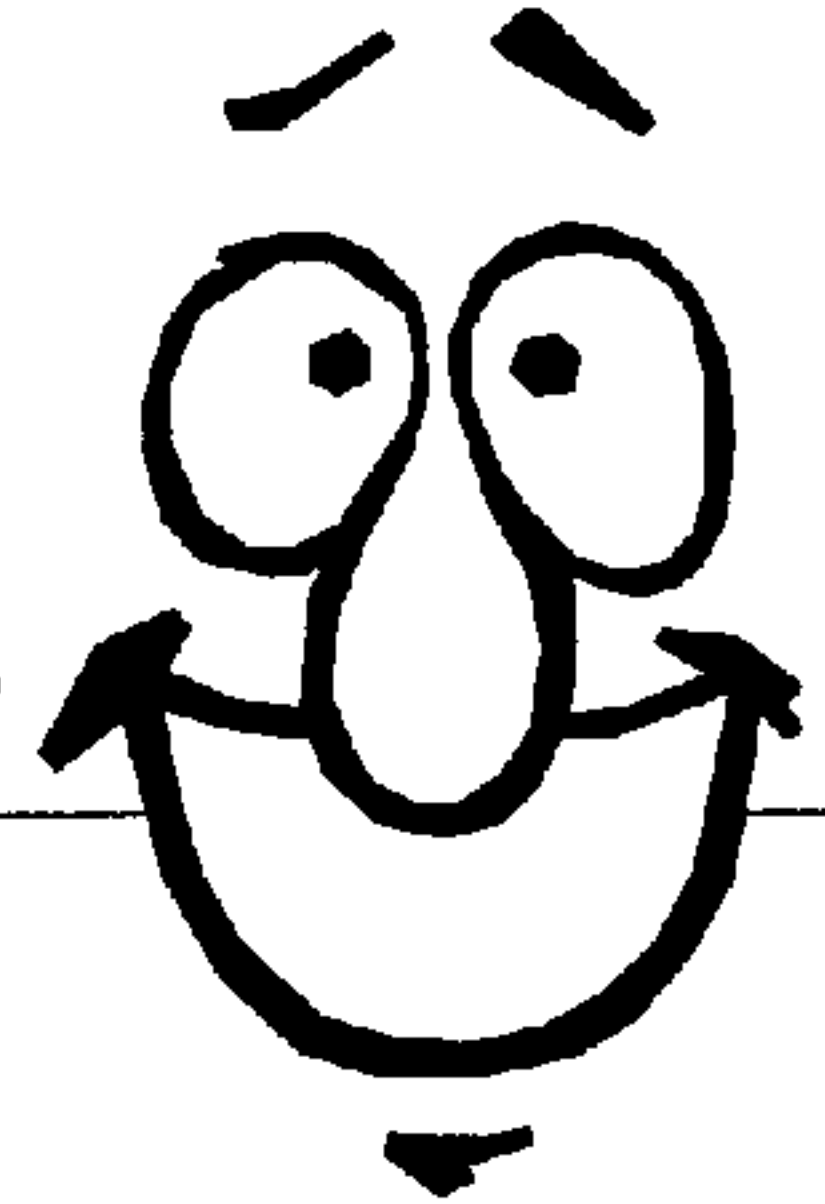
มีน้ำตาล $2\frac{4}{5}$ กิโลกรัม
แบ่งใส่ถุง ถุงละ $\frac{2}{5}$ กิโลกรัม
∴ จะได้น้ำตาลทั้งหมด $2\frac{4}{5} \div \frac{2}{5}$ กิโลกรัม

$$\begin{aligned} 2\frac{4}{5} \div \frac{2}{5} &= \frac{14}{5} \div \frac{2}{5} \\ &= \frac{14}{5} \times \frac{5}{2} \\ &= 7 \end{aligned}$$

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

ตอบ

แบ่งน้ำตาลใส่ถุงได้ทั้งหมด 7 ถุง



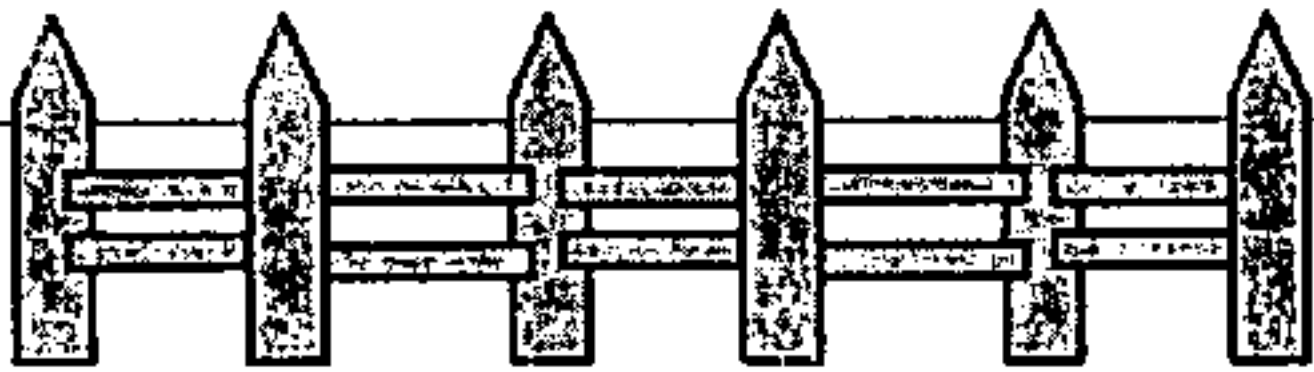
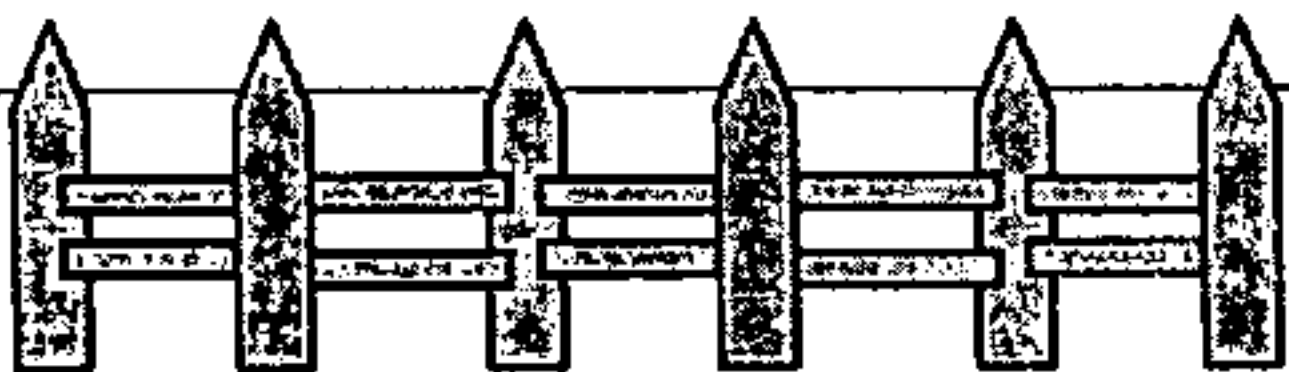
1.ฟ้าซื้อลวดมา $1\frac{2}{3}$ เมตร ราคาเมตรละ $\frac{3}{4}$ บาท ฟ้าต้องจ่ายเงินกี่บาท

ชั้นที่ 1

ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



แสดงวิธีทำ

ชั้นที่ 2

ชั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปคำตอบ

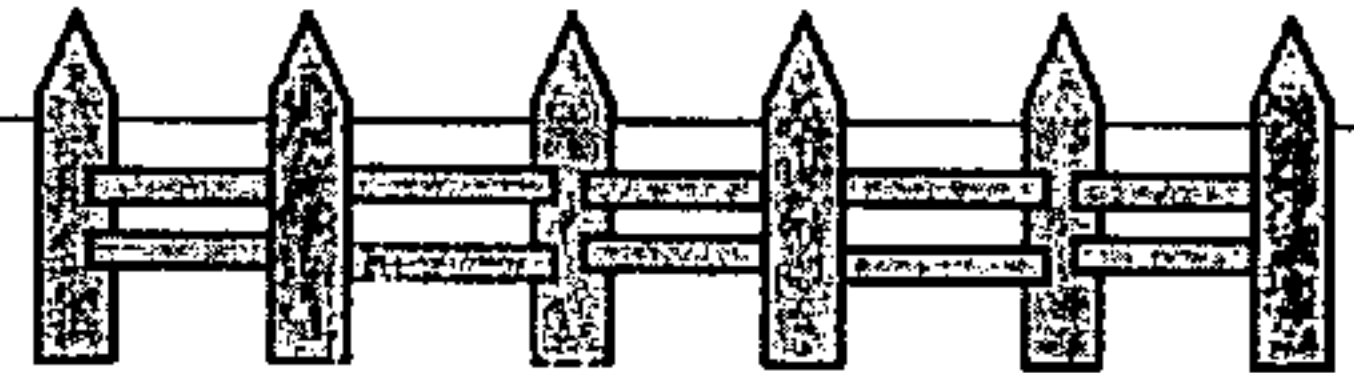
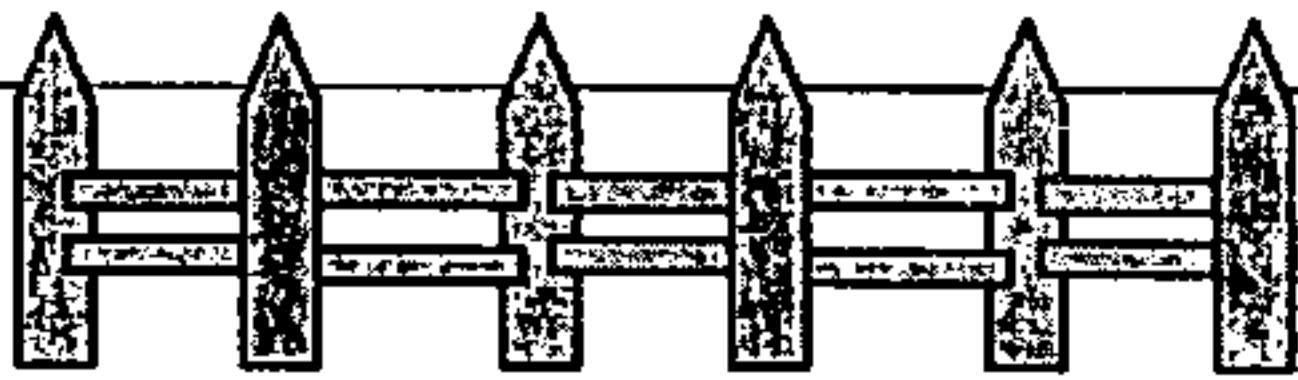


2. มีน้ำผลไม้อยู่ $6\frac{2}{5}$ ลิตร ต้องการบรรจุลงขวดที่มีความจุ $\frac{4}{25}$ ลิตร จะได้น้ำผลไม้ทั้งหมดกี่ขวด

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



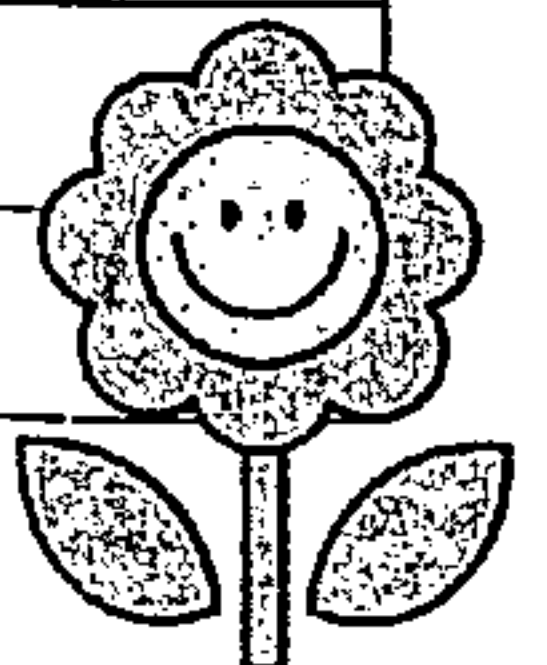
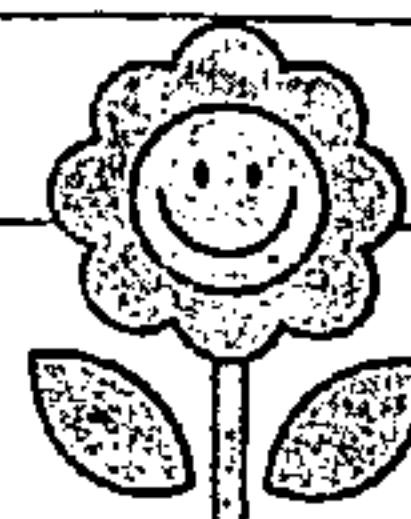
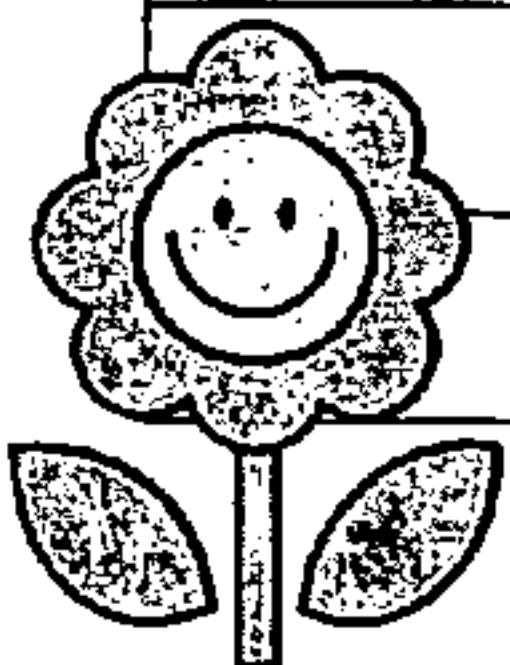
แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 2

ขั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

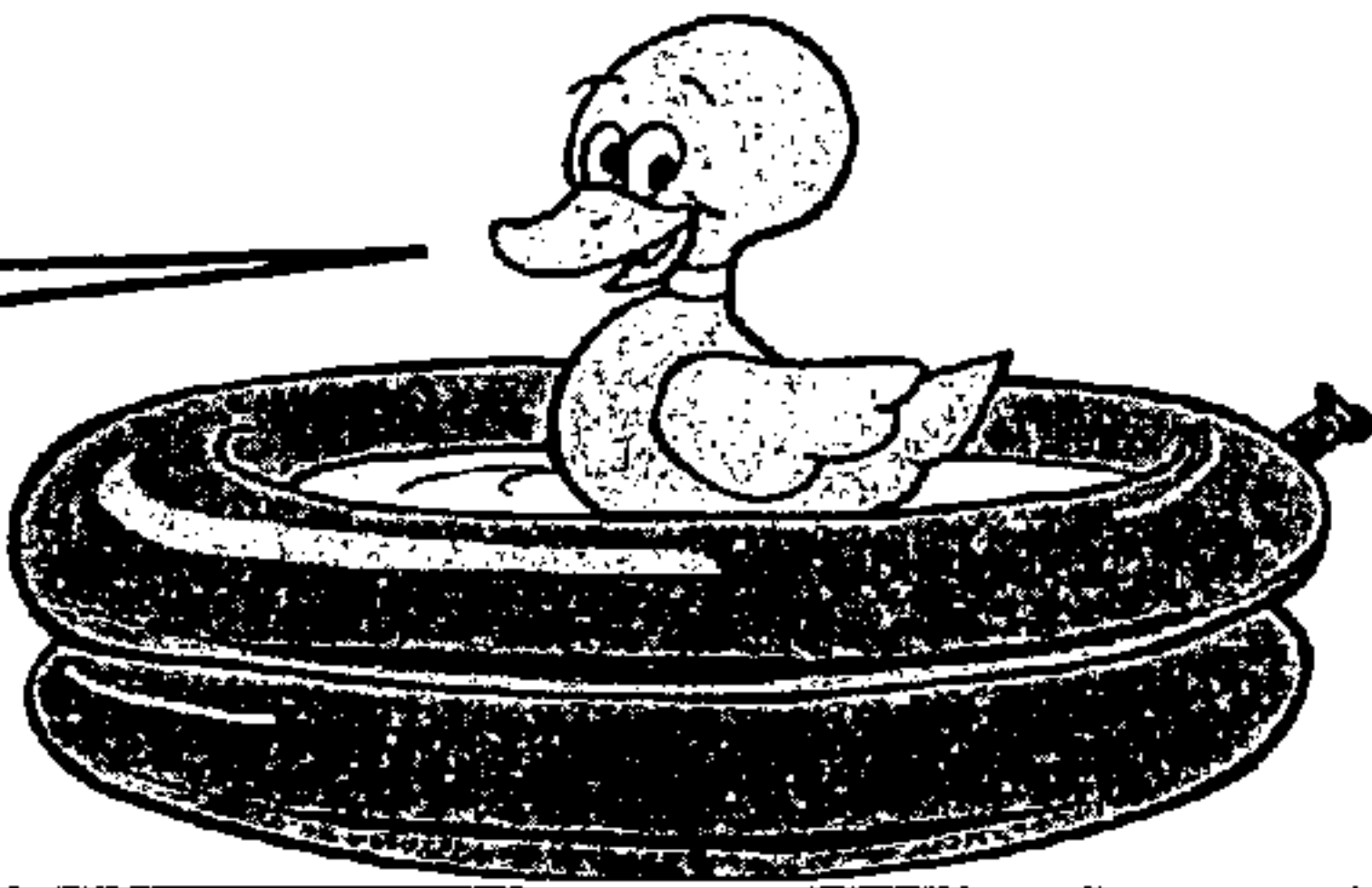
ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

--



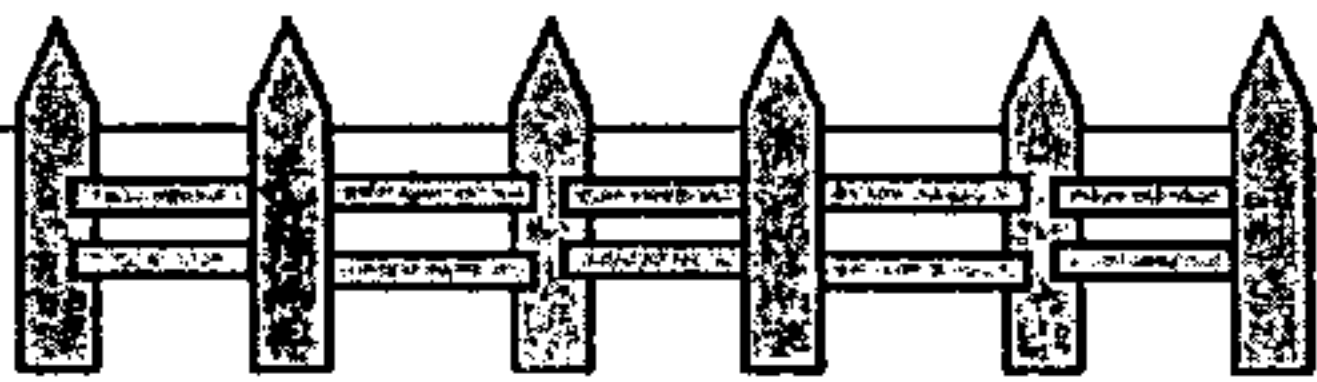
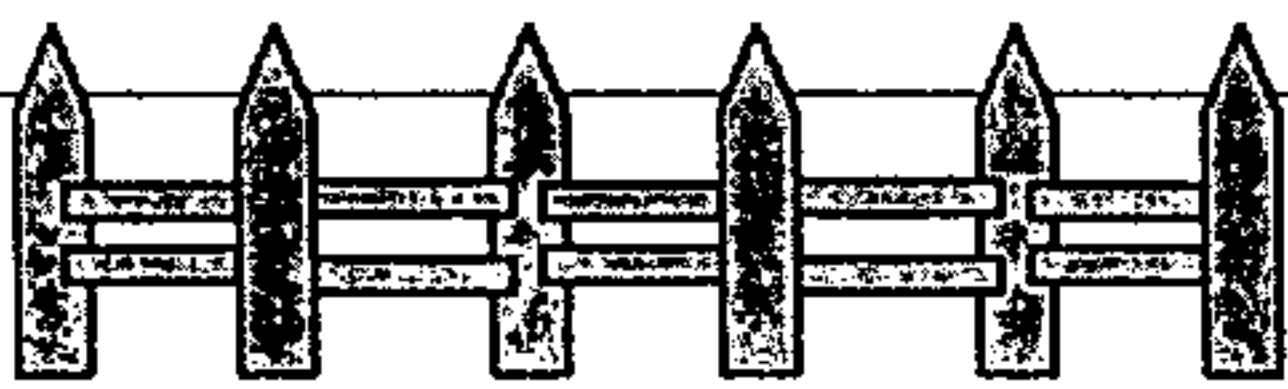
3. เดี่ยวขับรถด้วยความเร็วเฉลี่ยชั่วโมงละ $10\frac{1}{2}$ กิโลเมตร ถ้าเขาขับรถในเวลา $3\frac{2}{3}$ ชั่วโมง
จะได้ระยะทางเท่าไร

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

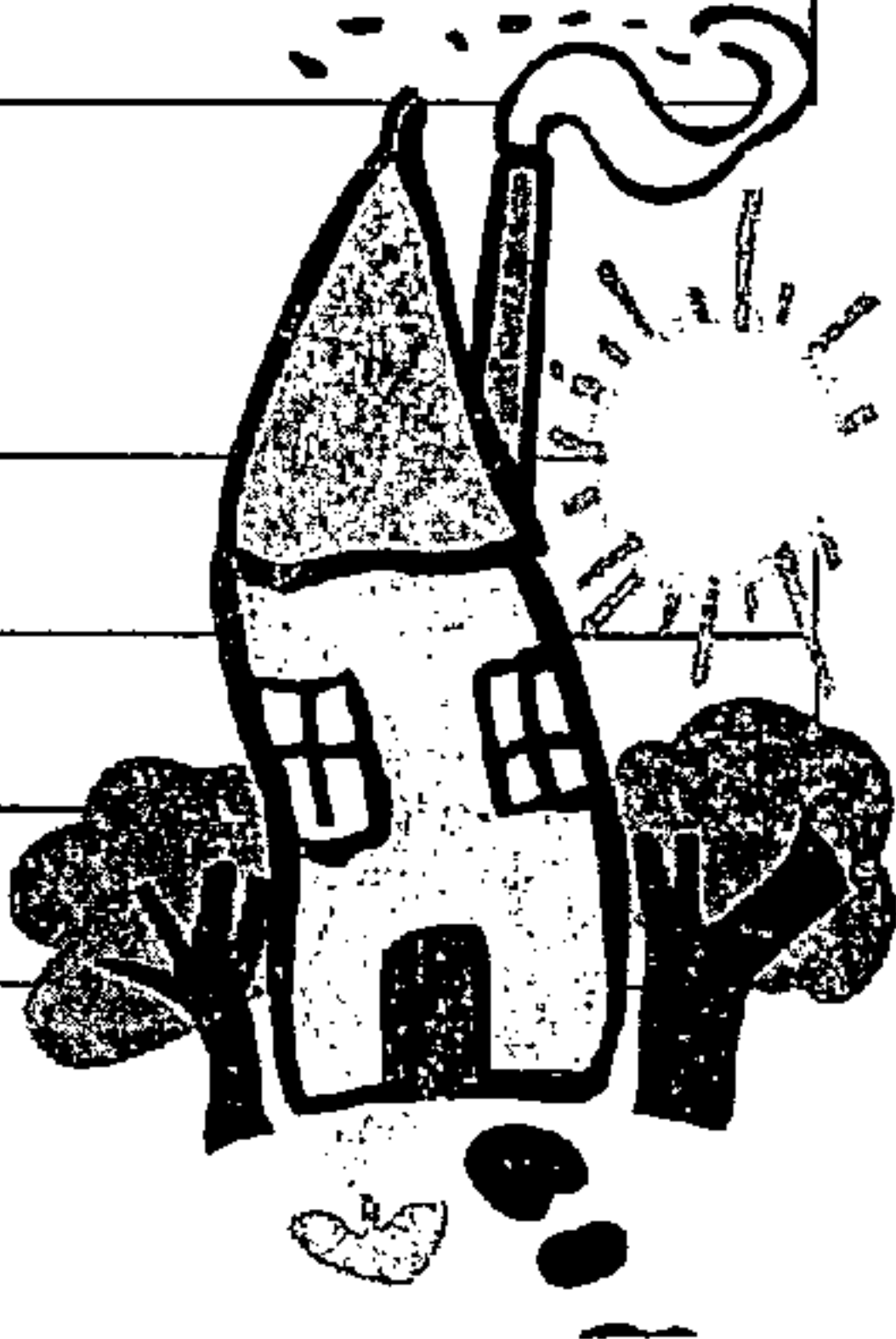


ขั้นที่ 2
ขั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



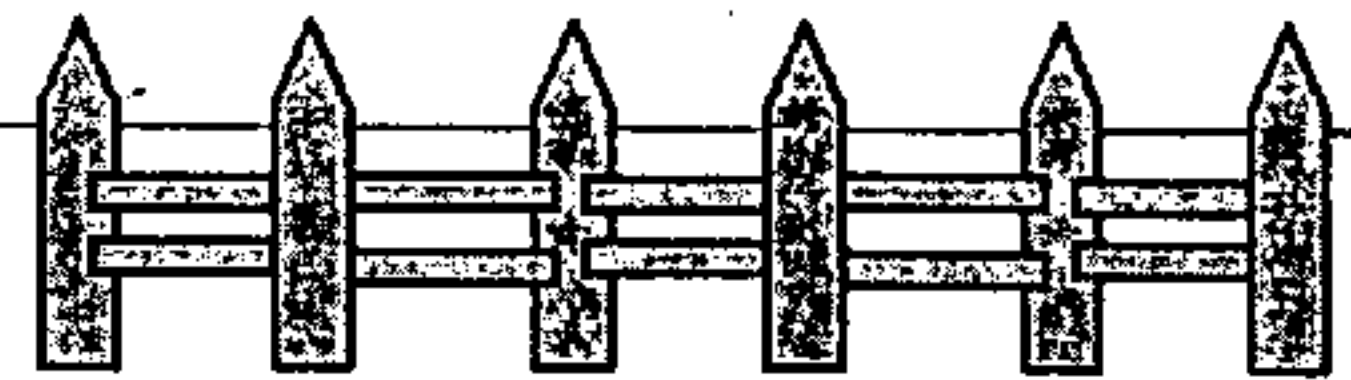
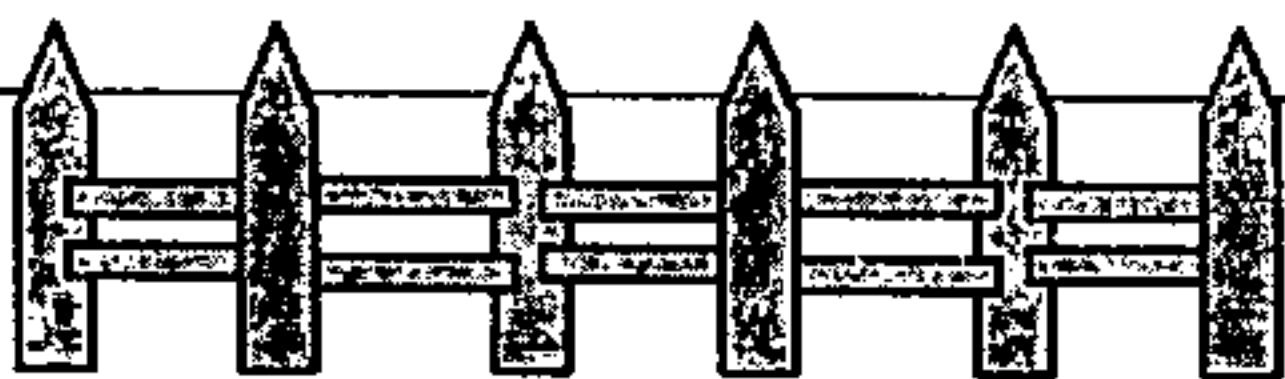
4. มีผ้าอยู่ 133 เมตร ตัดชุด 1 ชุดใช้ผ้า $1\frac{2}{5}$ เมตร จะตัดชุดได้กี่ชุด

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้



สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



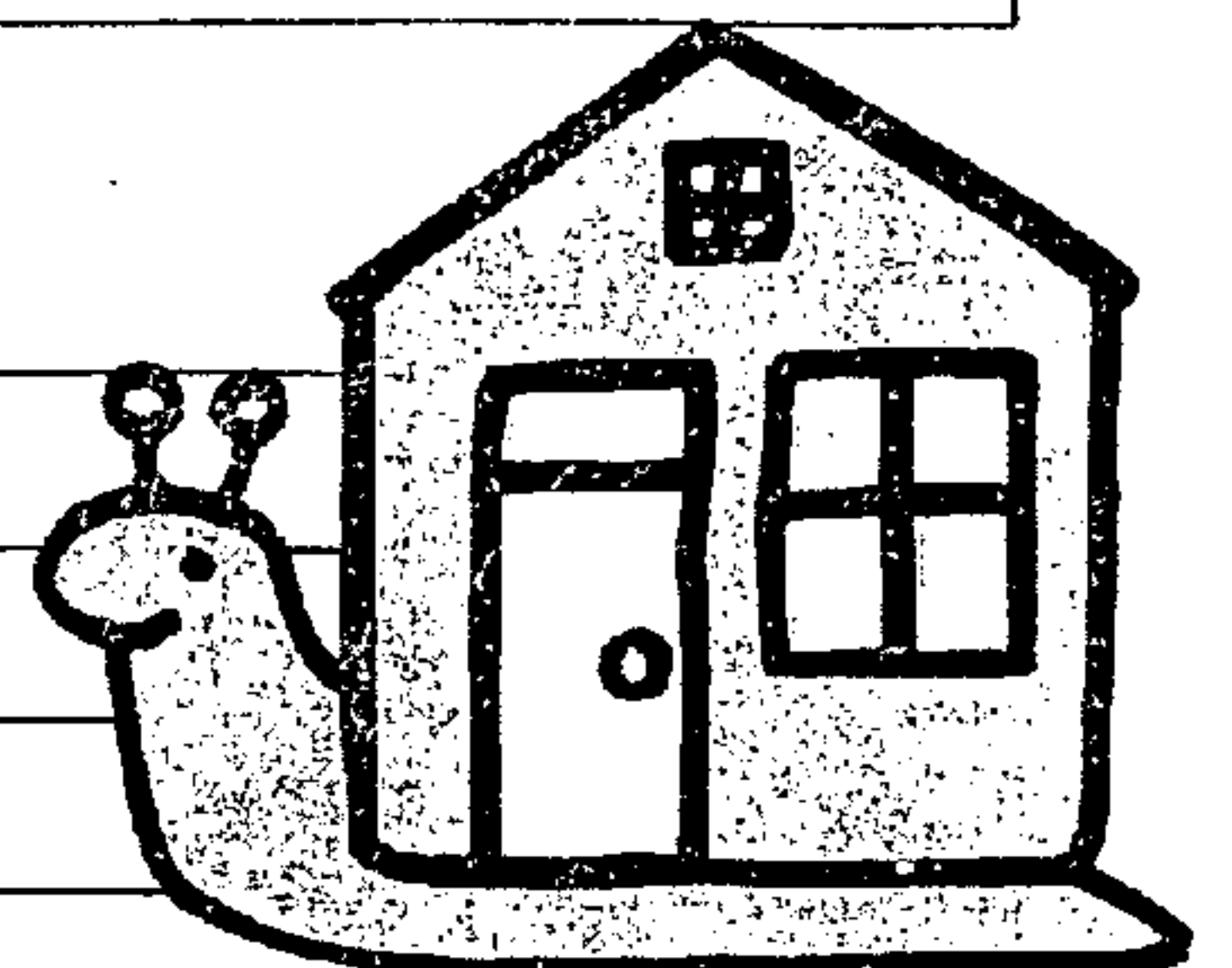
ขั้นที่ 2

ขั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ

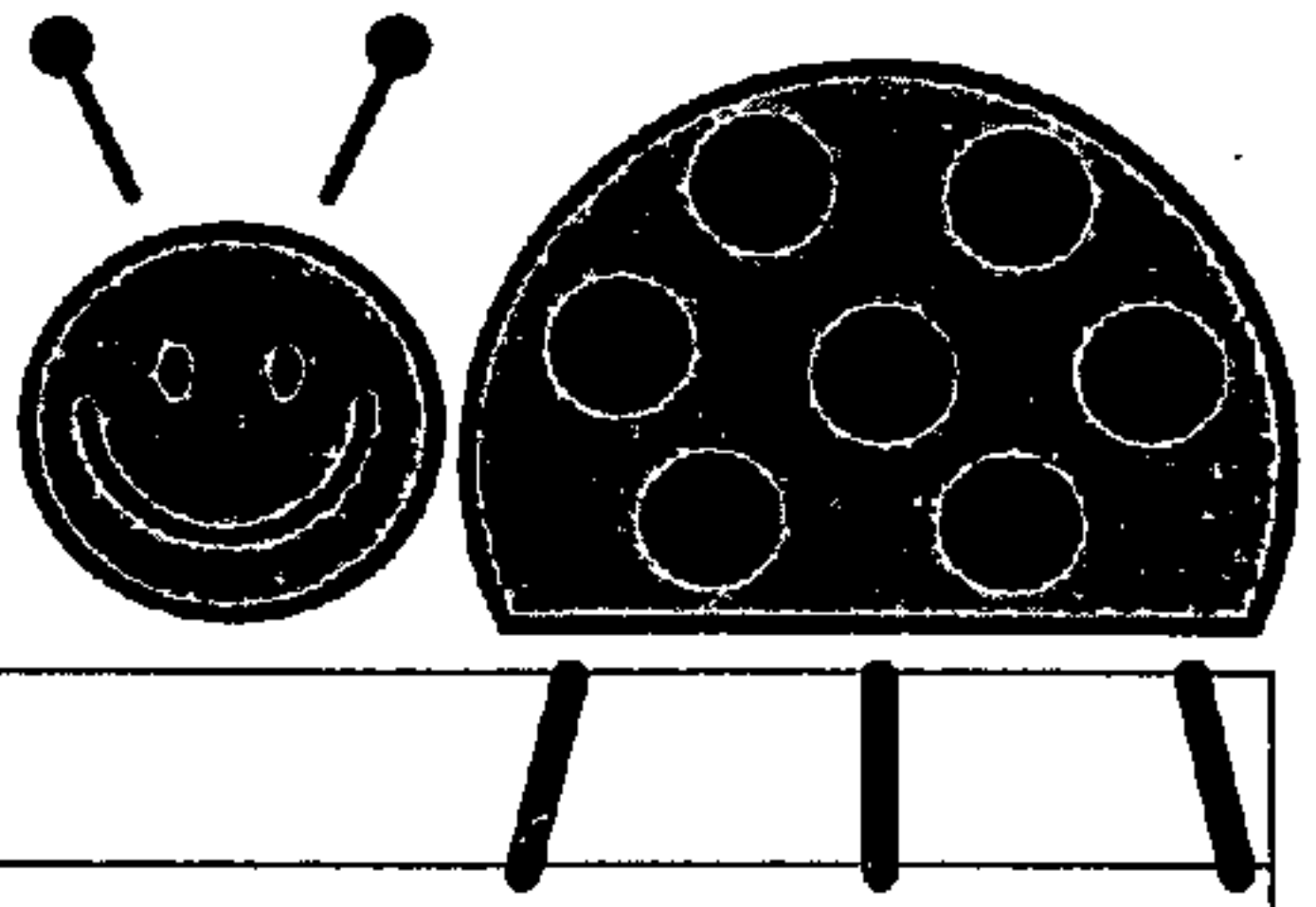


ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



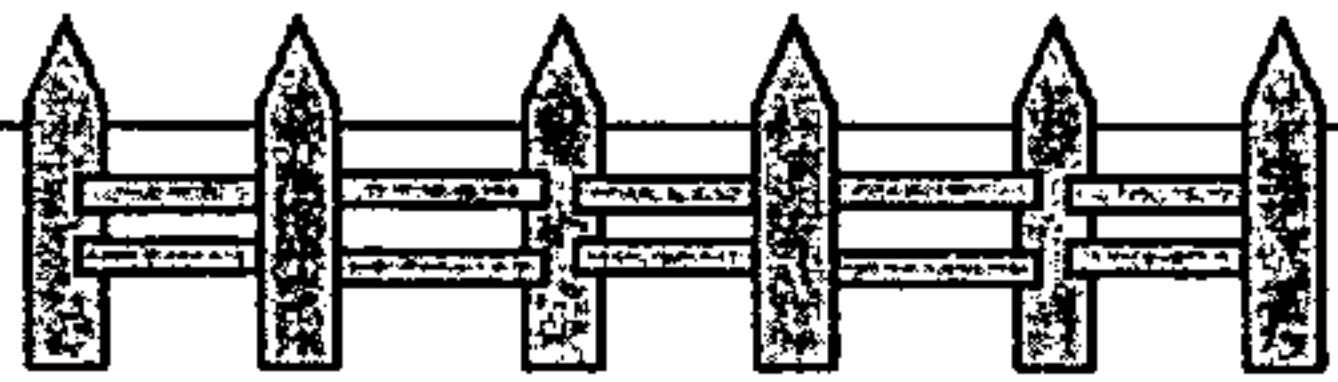
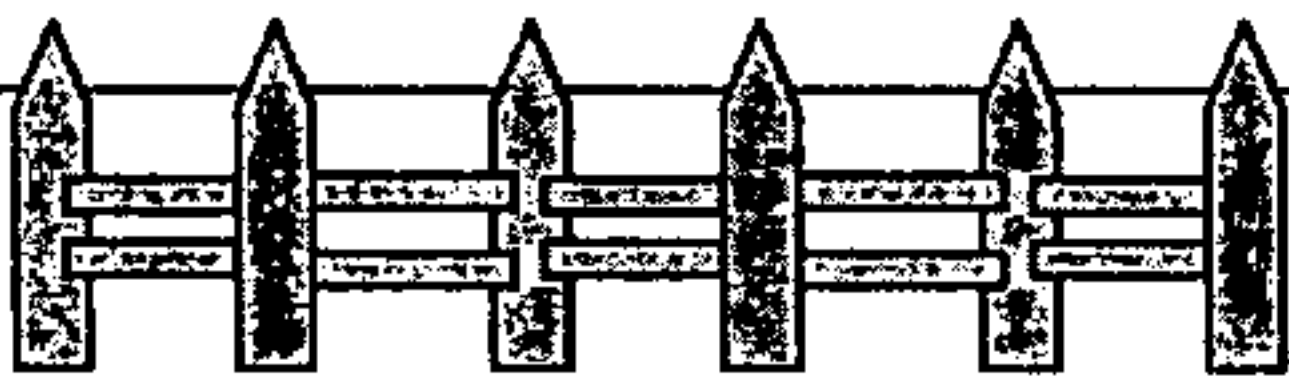
5. นักสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ $\frac{5}{12}$ ของคะแนนเต็ม ถ้าการสอบครั้งนี้มีคะแนนเต็ม 90 คะแนน แล้วนัก
จะสอบได้กี่คะแนน

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



ขั้นที่ 2

ขั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

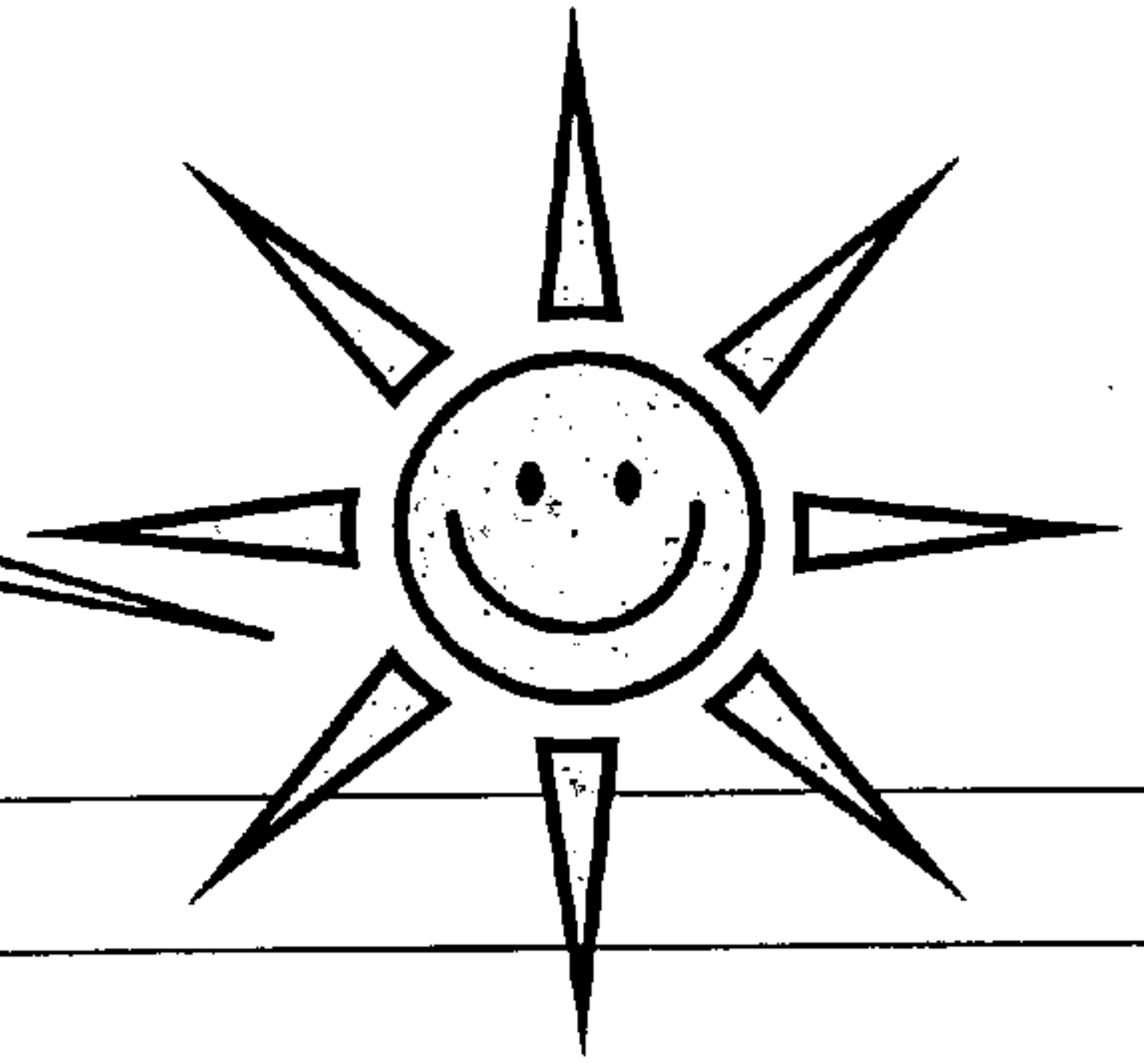
แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



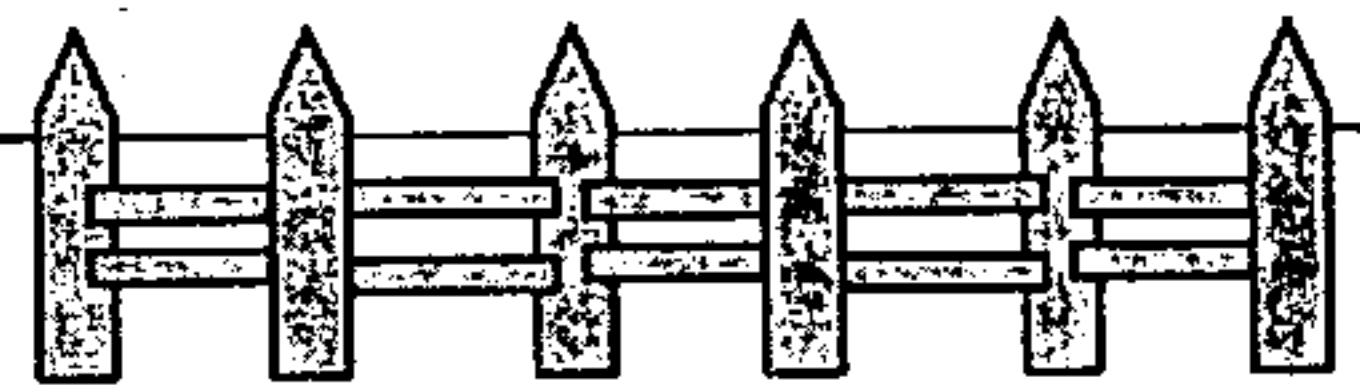
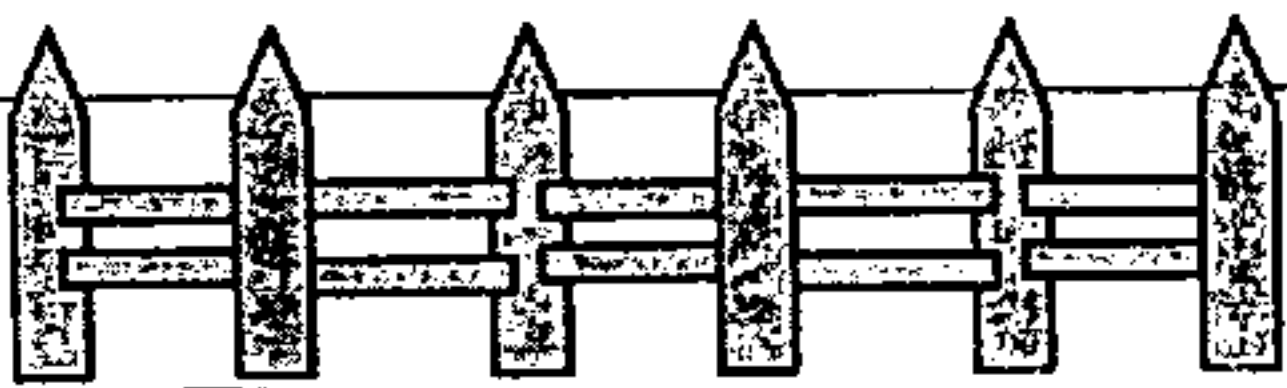
6. บริษัทมีค่าใช้จ่ายประจำปี $\frac{12}{25}$ ของงบประมาณทั้งหมด ถ้ามีค่าใช้จ่ายประจำปี 7,500 บาท
บริษัทมีงบประมาณทั้งหมดเท่าไร

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

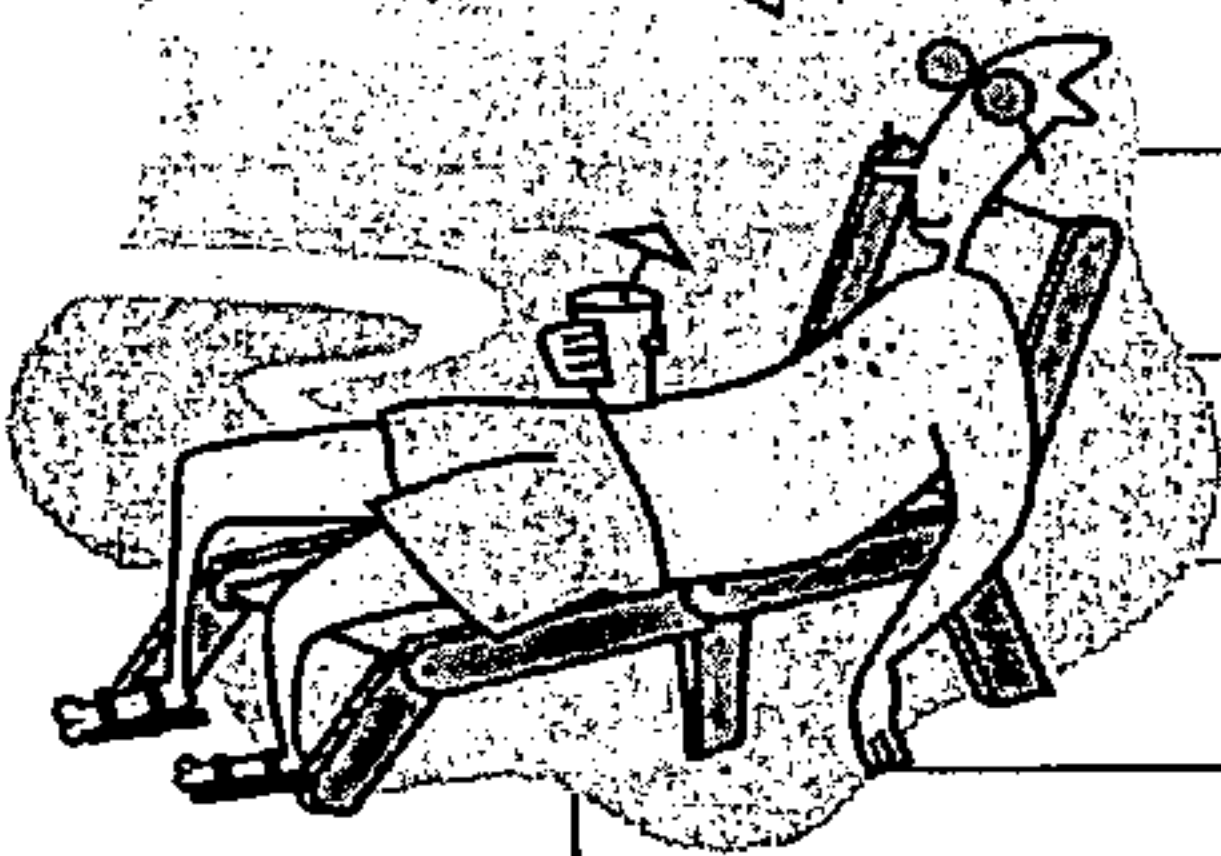
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



ขั้นที่ 2

ขั้นแสดงวิธีการ
แก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



แบบฝึกที่ 7

การแก้ไขภัยระคน

ชื่อ.....

ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกที่ 7 การแก้โจทย์ระคน

ตัวอย่าง ฟามีเงินอยู่ 3,300 บาท ให้ลั่นทมยืมไป $\frac{2}{3}$ ของเงินที่ฟามีอยู่ ซื้อของไป $\frac{3}{8}$ ของเงินที่ให้ลั่นทมยืม ฟาจะเหลือเงินเท่าไร

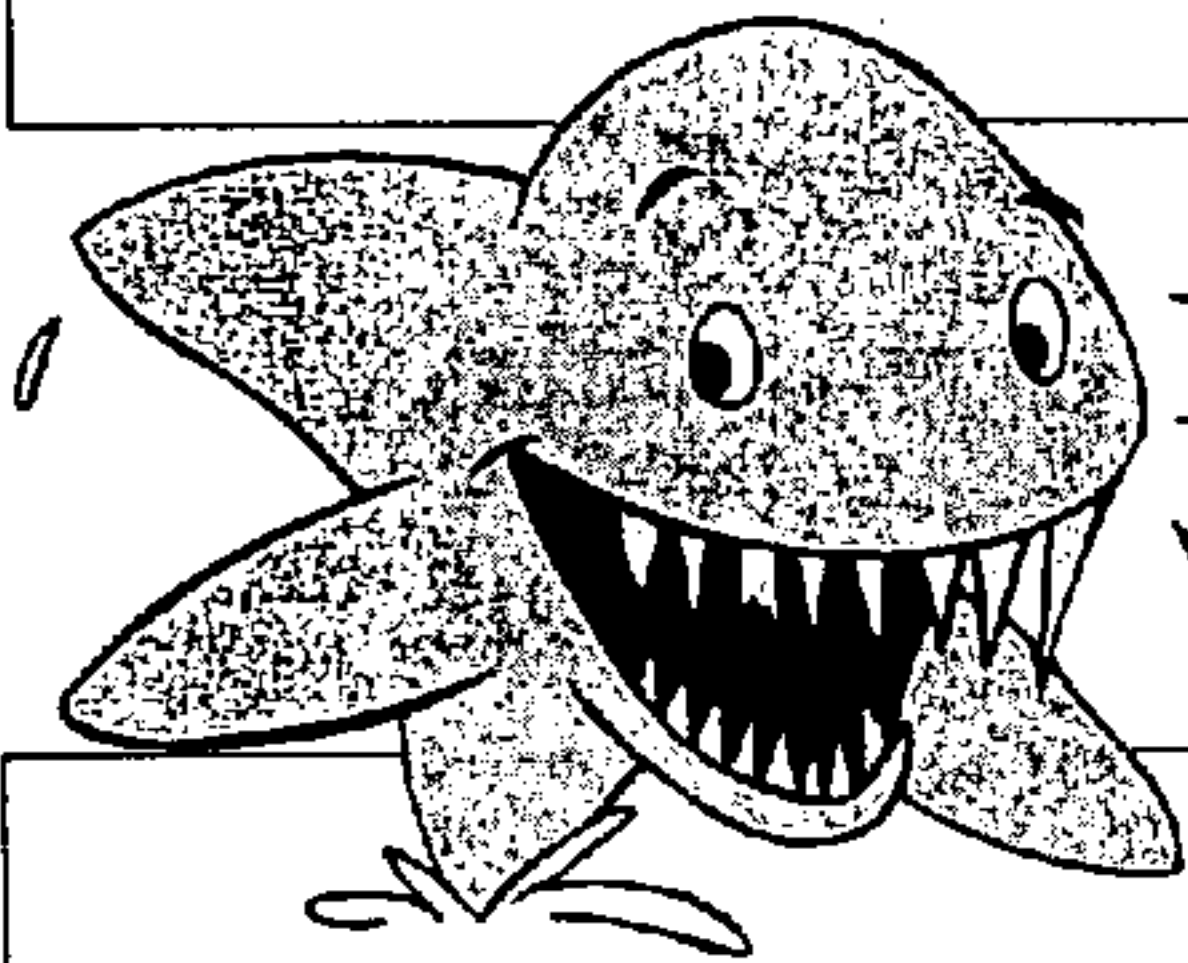
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ฟามีเงินอยู่	3,300 บาท
ให้ลั่นทมยืมไป	$\frac{2}{3}$ ของเงินที่ฟามีอยู่
ซื้อของไป	$\frac{3}{8}$ ของเงินที่ให้ลั่นทมยืม

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ฟาจะเหลือเงินกี่บาท

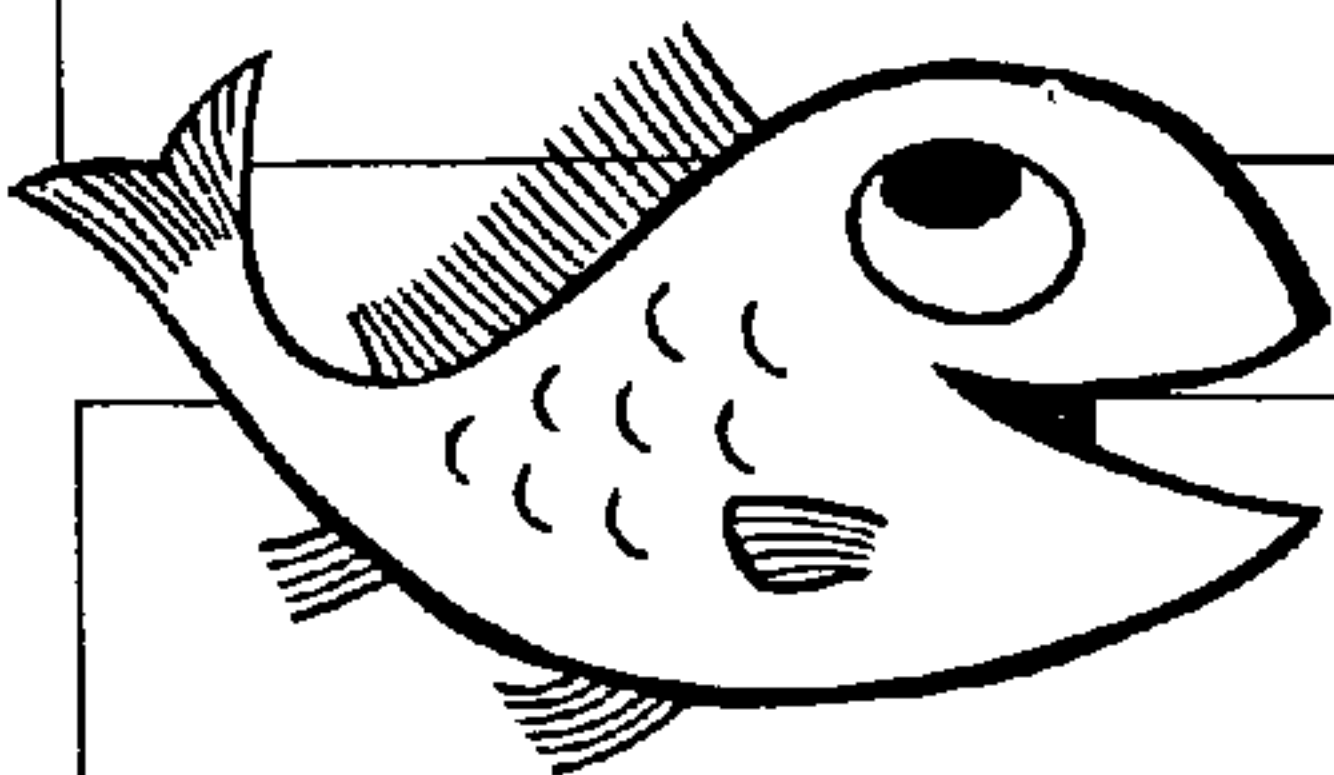


แสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 2

ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

$$\begin{aligned}
 &\text{ฟามีเงินอยู่} && 3,300 \text{ บาท} \\
 &\text{ให้ลั่นทมยืมไป} && \frac{2}{3} \text{ ของเงินที่ฟามีอยู่} \\
 \therefore \text{ให้ลั่นทมไป} && \frac{2}{3} \times 3,300 = 2,200 \text{ บาท} \\
 &\text{ซื้อของไป} && \frac{3}{8} \text{ ของเงินที่ให้ลั่นทมยืม} \\
 \therefore \text{ซื้อของไป} && \frac{3}{8} \times 2,200 = 825 \text{ บาท} \\
 \therefore \text{ฟาจะเหลือเงิน} && 3,300 - 2,200 - 825 = 275 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

ตอบ ฟาเหลือเงิน 275 บาท

1. ในการไปโรงเรียนวันหนึ่ง ดาวเดินทางโดยการเดิน $\frac{1}{50}$ ของระยะทางทั้งหมด และเดินทาง
โดยรถไฟ $\frac{3}{5}$ ของระยะทางทั้งหมด ที่เหลือโดยสารรถประจำทาง ถ้าดาวเดินทางทั้งหมด 50
กิโลเมตร แล้วเขาโดยสารรถประจำทางเป็นระยะทางเท่าใด

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 2
ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

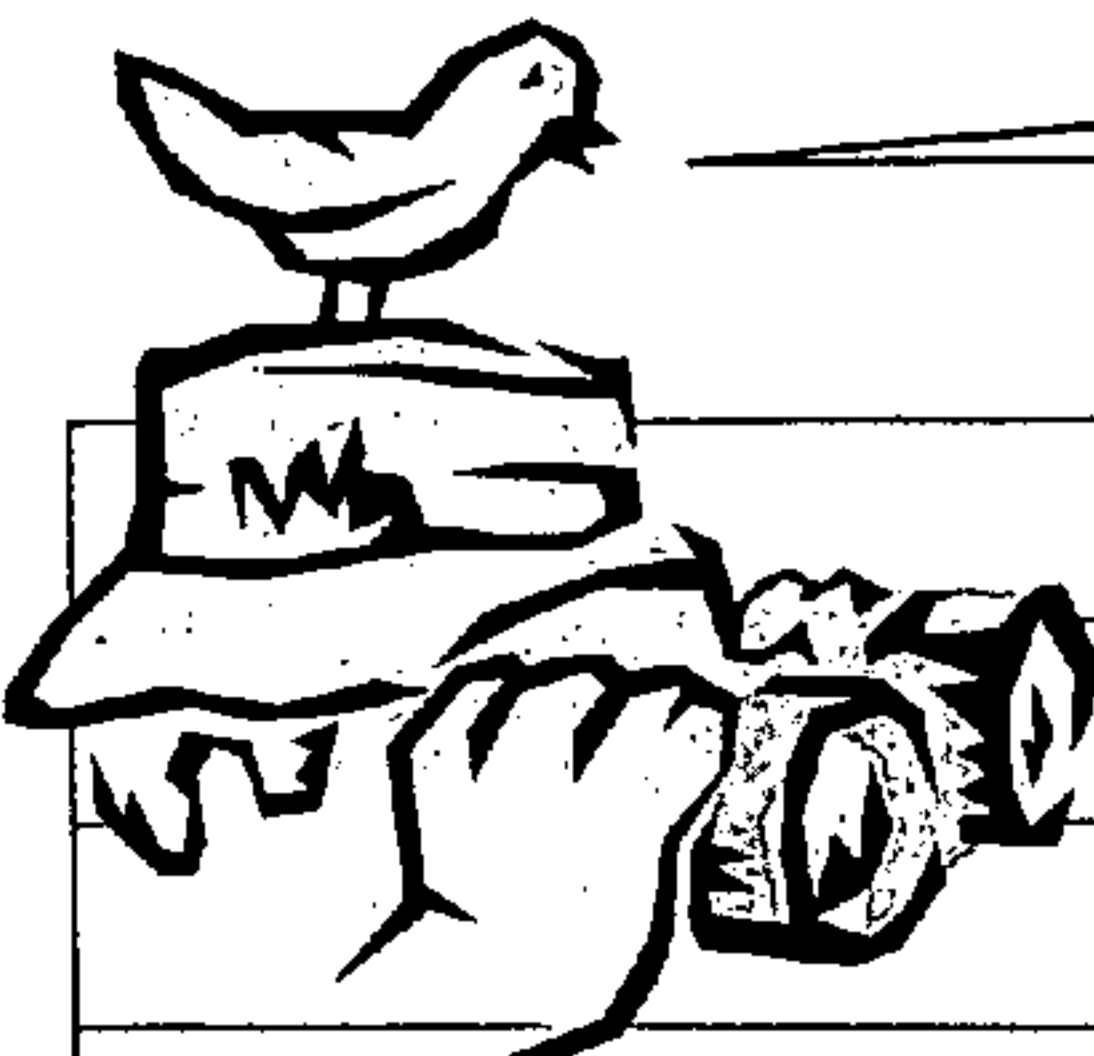
แสดงวิธีทำ



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



3. หนังสือเล่มหนึ่งมี 600 หน้า หนึ่งวันฝนอ่านหนังสือได้ $\frac{1}{5}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด ฝนจะต้องใช้เวลาอ่านหนังสือเล่มนี้กี่วัน



ชั้นที่ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

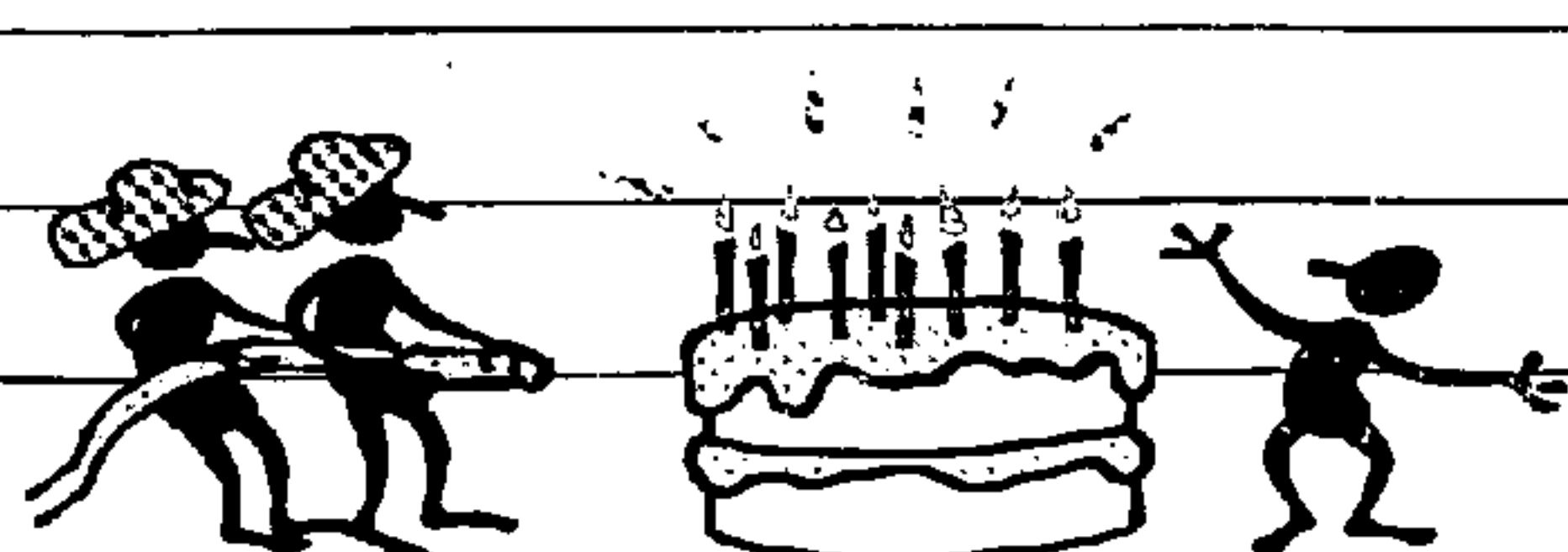
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ชั้นที่ 2

ชั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ

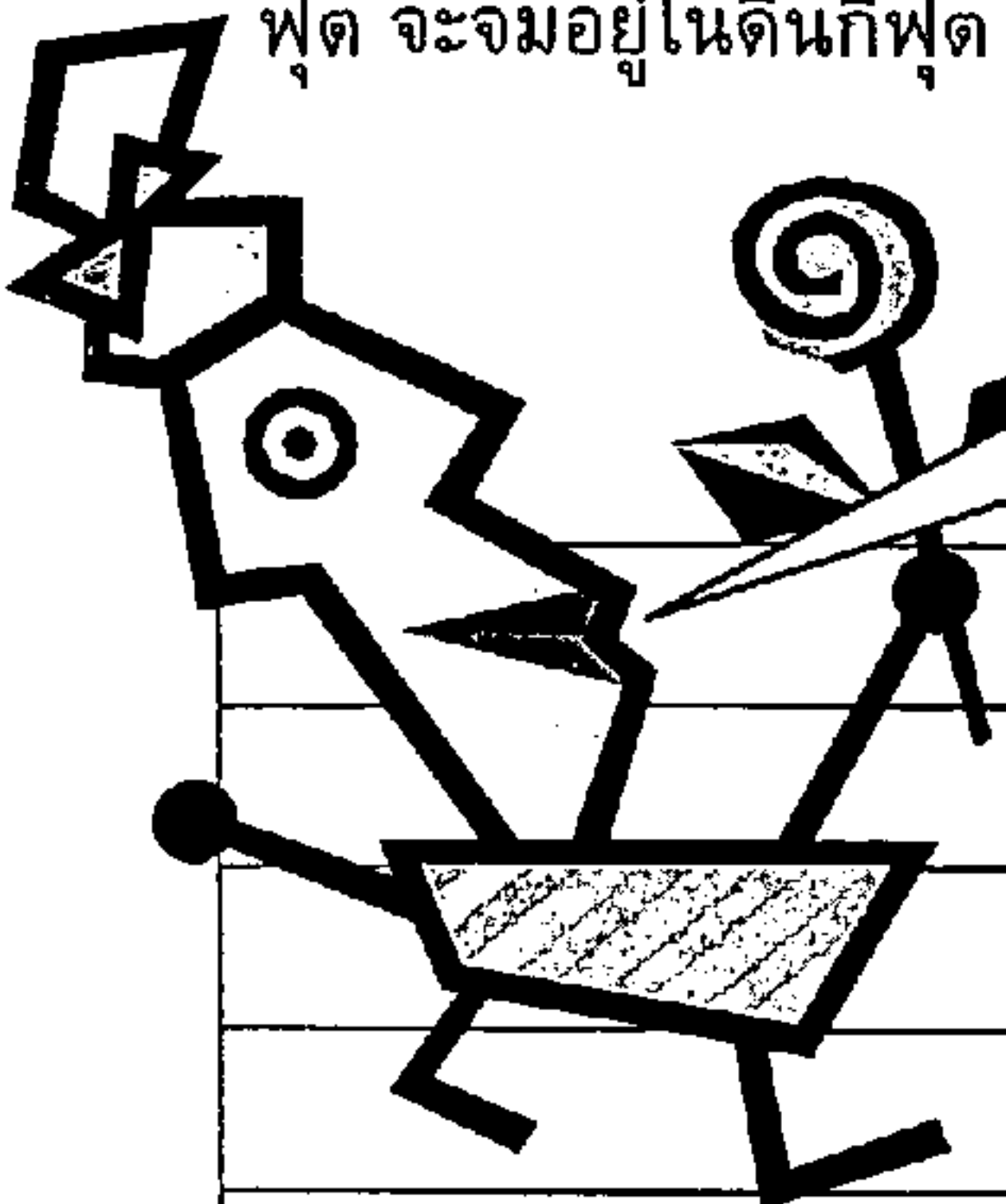
ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปคำตอบ



4. ปักเสาด้านหนึ่งยาว 25 ฟุต ลงไปในน้ำ ปรากฏว่าอยู่ในน้ำ $\frac{5}{12}$ ของความยาวทั้งหมด โผล่พ้นน้ำ $\frac{1}{3}$

ฟุต จะจมอยู่ในดินกี่ฟุต

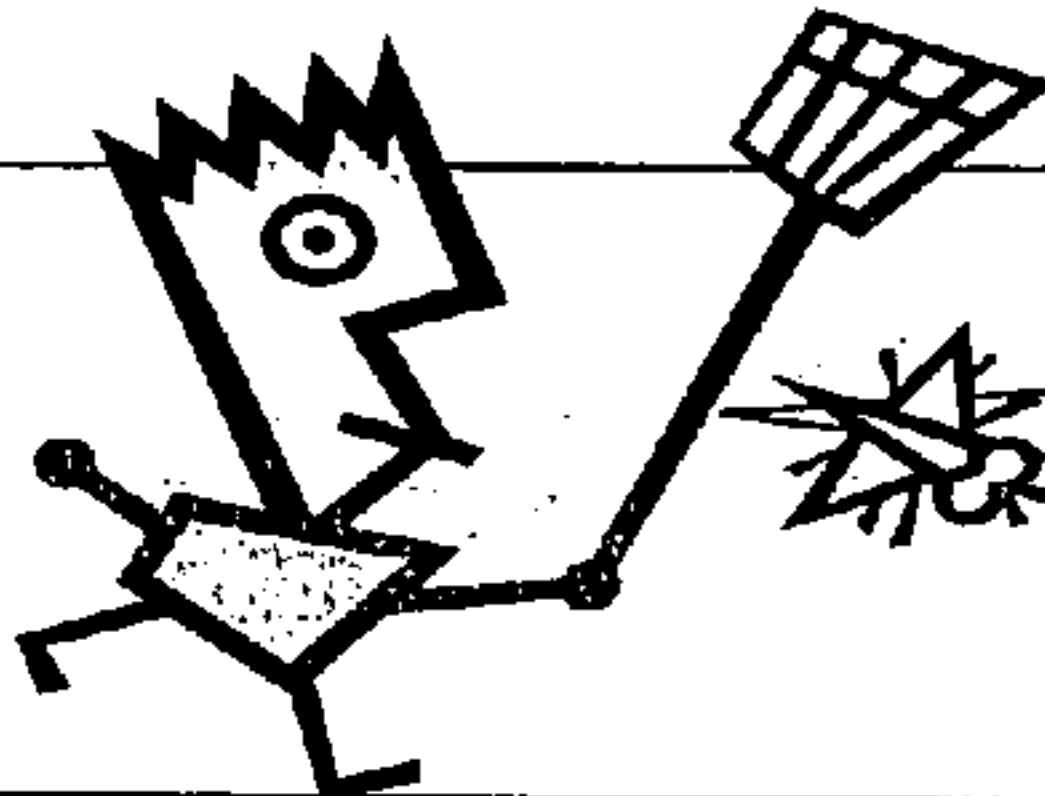
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



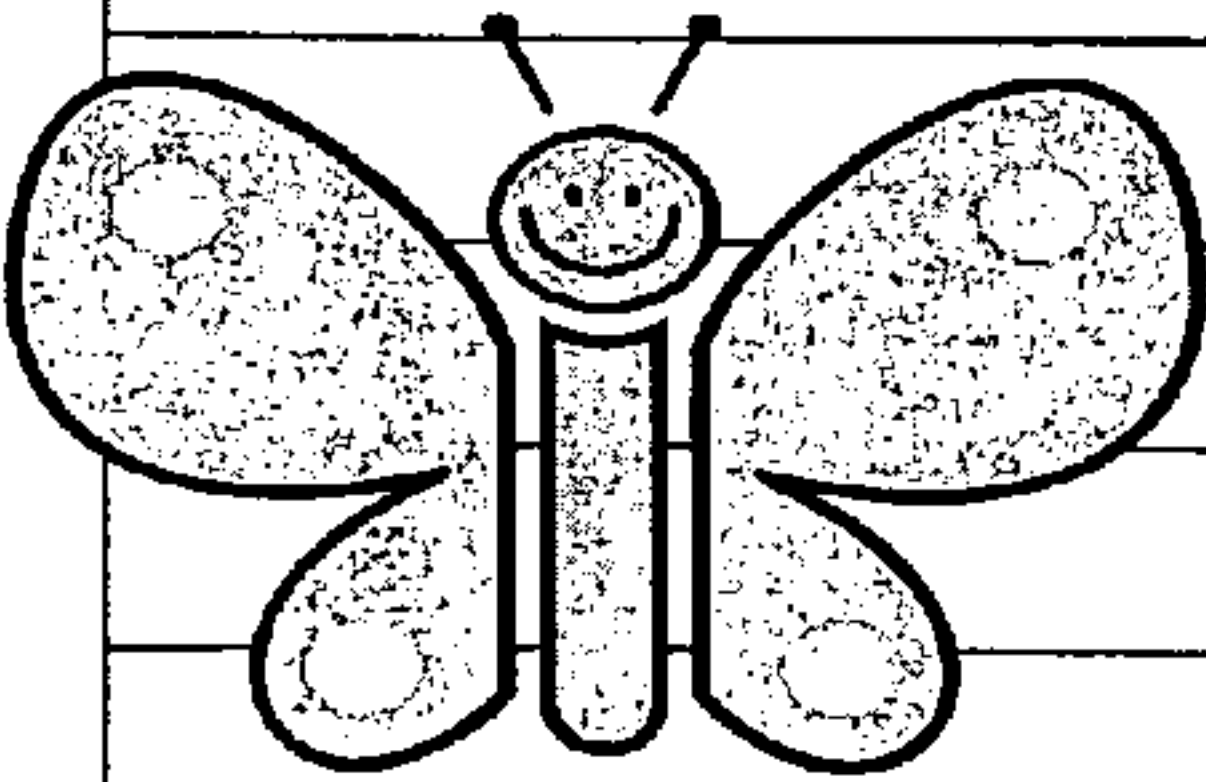
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แสดงวิธีทำ



ขั้นที่ 2
ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ

5. มีส้มอยู่ 39 กิโลกรัม ขายไป $5\frac{1}{2}$ กิโลกรัม ต้องการแบ่งส้มเป็น 3 ถุง เท่า ๆ กัน อยากทราบว่าจะได้ส้มถุงละกี่กิโลกรัม



ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 2
ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำ



ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปคำตอบ



ภาคผนวก ง
แบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1 เรื่อง เศษส่วน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 50 นาที

คำชี้แจง 1. ห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบ

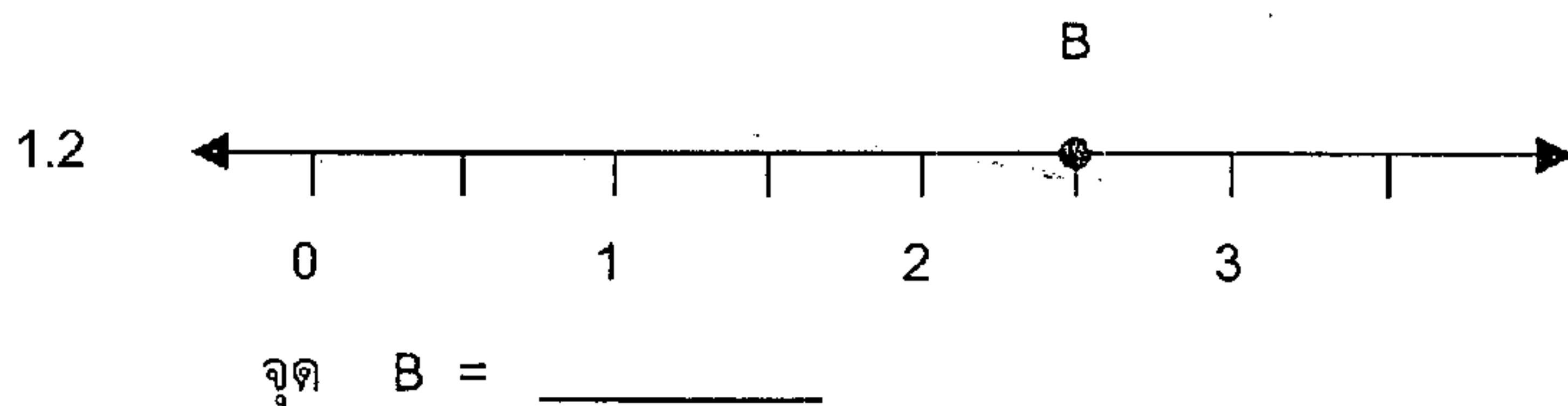
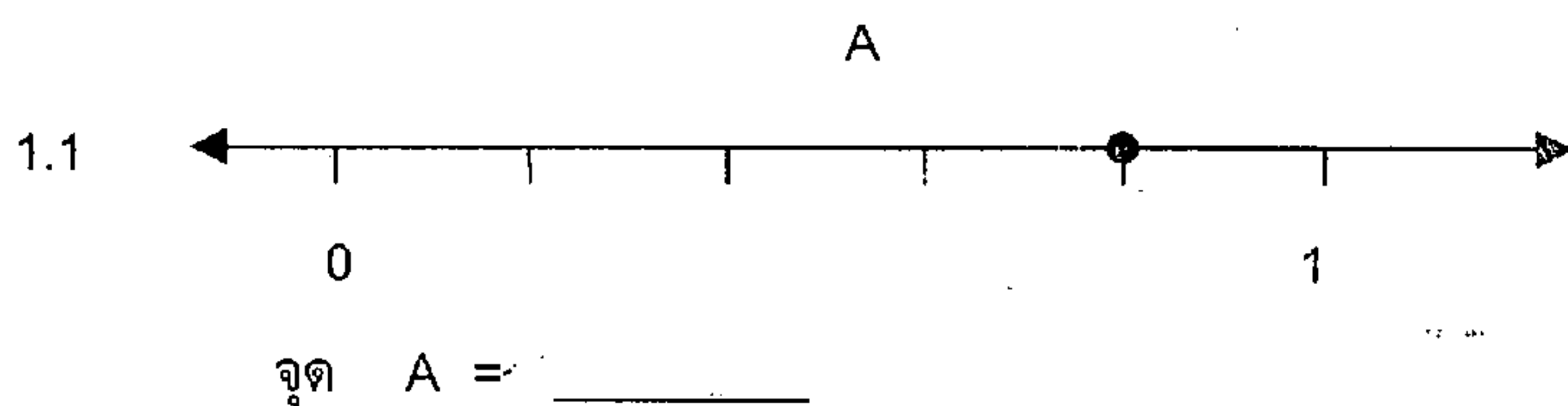
2. ข้อสอบทั้งหมดมี 2 ตอน

ตอนที่ 1 จงทำให้เป็นผลสำเร็จ มี 4 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

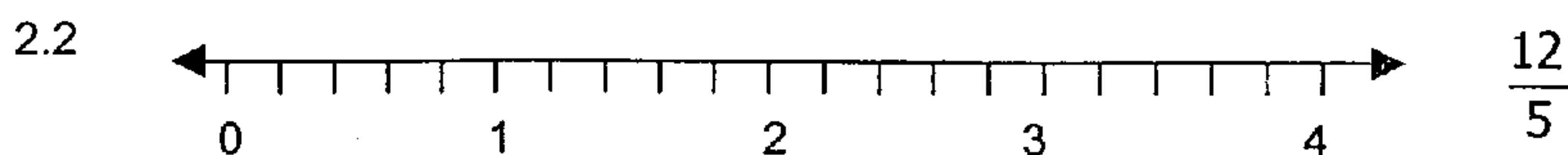
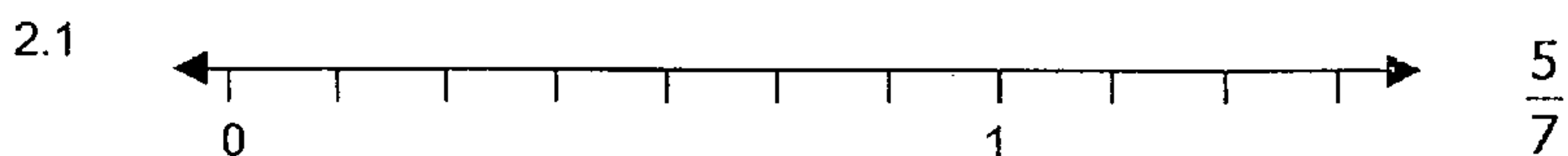
ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ มี 10 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตอนที่ 1 จงทำให้เป็นผลสำเร็จ

1. จงหาจำนวนที่แทนจุด A และ B จากเส้นจำนวนที่กำหนดให้ (1 คะแนน)



2. จงแทน $\frac{5}{7}$ และ $\frac{12}{5}$ ด้วยจุดบนเส้นจำนวนที่กำหนดให้ (1 คะแนน)



3. จงเติมเครื่องหมาย $>$, $=$ หรือ $<$ ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

3.1 $\frac{2}{3}$ $\frac{7}{9}$

3.3 $\frac{15}{20}$ $\frac{23}{30}$

3.2 $\frac{4}{5}$ $\frac{14}{18}$

3.4 $\frac{12}{7}$ $1\frac{10}{14}$

4. จงเขียนจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้ตามลำดับจากน้อยไปหามาก (4 คะแนน)

4.1 $\frac{5}{12}, \frac{1}{4}, \frac{9}{16}$

4.3 $\frac{2}{10}, \frac{3}{5}, \frac{5}{4}$

4.2 $\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{11}$

4.4 $\frac{5}{8}, \frac{3}{5}, \frac{4}{10}$

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. $1\frac{2}{3} + 3\frac{5}{6} = \square$

4. $\left(5 - 1\frac{3}{10}\right) - \frac{2}{5} = \square$

5. $\left(25\frac{1}{3} - 15\frac{2}{5}\right) + \frac{4}{5} = \square$

2. $\frac{17}{3} - 1\frac{3}{4} = \square$

3. $\frac{3}{7} + 2\frac{3}{14} + 5 = \square$

6. $5 \times 1\frac{2}{3} = \square$

7. $5\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{2} = \square$

8. $\frac{7}{5} \div 21 = \square$

9. $2\frac{1}{12} \div \frac{5}{6} = \square$

10. $2\frac{1}{6} \div 3\frac{3}{7} = \square$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนเต็ม 25 คะแนน เวลา 50 นาที

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
.....

- คำชี้แจง
1. ห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบ
 2. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน
 3. เป็นข้อสอบแบบอัตนัย ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

1. เอากับบีสูงรวมกัน $2\frac{1}{5}$ เมตร บีสูง $\frac{5}{9}$ เมตร อยากทราบว่า เอสูงกี่เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ดึกมีผ้ามากกว่าตื้นอยู่ $\frac{2}{3}$ เมตร ถ้าตื้นมีผ้าอยู่ $5\frac{4}{5}$ เมตร อยากทราบว่าดึกมีผ้ากี่เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อสอบคณิตศาสตร์มี 50 คะแนน แมวทำได้ $\frac{1}{5}$ ของคะแนนเต็ม หมีทำได้ $\frac{7}{10}$ ของคะแนนเต็ม อยากทราบว่าคะแนนของใครมากกว่ากันและมากกว่ากันกี่คะแนน

[illegible]

4. มีข้าวสารอยู่ $10\frac{1}{2}$ กิโลกรัม แบ่งใส่ถุง ๆ ละ $\frac{3}{4}$ กิโลกรัม อยากทราบว่าแบ่งข้าวสารได้ทั้งหมดกี่ถุง

[illegible]

5. ลวดเส้นหนึ่งยาว $10\frac{2}{5}$ เมตร ต้องการตัดเป็นสองท่อน โดยท่อนหนึ่งยาวกว่าอีก
ท่อน $\frac{5}{7}$ เมตร จะได้ลวด 2 เส้นยาวเส้นละกี่เมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวศิริลักษณ์ พุ่มกำพล
วันเดือนปีเกิด	5 พฤศจิกายน 2520
สถานที่เกิด	อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	58/2 หมู่ 1 ถนนเดชาวุธ ตำบลประตูลี้ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ป.6 โรงเรียนจิระศาสตร์วิทยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2535	ม.3 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2538	ม.6 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2542	ศษ.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
พ.ศ. 2546	กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ