

การศึกษาดัชนีชี้วัดทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปริญญาบัตร

ของ

ณิพัทธ์ อมาตยกุล

3 ต.ค. 2531

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2531

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

166849

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

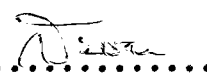
คณะกรรมการที่ปรึกษา


..... ประธาน

..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากคณะกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งได้แก่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย คิสสระ และอาจารย์อาวух วัฒนสิน ท่านกรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำทั้งด้านวิชาการและการปฏิบัติ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด ได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบ และให้ข้อคิดอันเป็นประโยชน์ทั้งในแง่วิชาการและการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการศึกษาค้นคว้า และเขียนปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ไว้ด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เปรี๊ยะ กุมท ที่กรุณาให้คำแนะนำในการสร้างบทเรียนโปรแกรมและแบบแผนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์พ่ายัพ นุปผาคำ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ที่กรุณาให้ความสะดวกในการทดลองอย่างดียิ่ง

กราบขอบพระคุณอาจารย์พิทักษ์ เสถียรมสินธุ์ และอาจารย์ทวิช สุภาภรณ์ แผนกคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน และขอขอบคุณ คุณพิษุฑูมภ์ ศันไพโรจน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ เสนอแนะในการเขียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์หมวดคณิตศาสตร์และนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองอย่างดียิ่ง ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จในที่สุด

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา และคณาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนผู้วิจัยตลอดมา

ณทิพย์ อมาตยกุล

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	9
	เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์	25
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้	36
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า	38
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	39
	ประชากร	39
	กลุ่มตัวอย่าง	39
	ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	39
	การดำเนินการทดลอง	43
	วิธีดำเนินการทดลอง	43
	การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	46
	การวิเคราะห์ข้อมูล	46
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	49
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	49
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	49
	การวิเคราะห์ข้อมูล	50
	สรุปผลการทดลอง	51
	อภิปรายผล	51
	ข้อสังเกตระหว่างทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	54
	ข้อเสนอแนะ	55
	บรรณานุกรม	56
	ภาคผนวก	63
	ภาคผนวก ก	64
	ภาคผนวก ข	66
	ภาคผนวก ค	78

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการ เปรียบ เทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม	47
2 ผลการ เปรียบ เทียบความคงทนในการ เรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม	48

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนผังแสดงระบบไมโครคอมพิวเตอร์	11
2 แผนผังลำดับขั้นสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์	29

ภูมิหลัง

ปัญหาหนึ่งที่ครูคณิตศาสตร์กำลังประสบอยู่ก็คือ จำนวนนักเรียนที่สอบทวิชาคณิตศาสตร์มีจำนวนมาก เห็นได้จากการประเมินผลการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 ของกองการวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่บรรลุผลตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถทำข้อสอบ ได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดเพียงร้อยละ 14.26 (กองการวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ 2523 : 60 - 61) เพราะสภาพการสอนของครูเท่าที่เป็นอยู่ส่วนใหญ่มีจุดอ่อนตรงที่สอนนักเรียนทุกคนอย่างเดียวกันและใช้เวลาเท่ากัน จึงเป็นการยากที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน นักเรียนที่มีความถนัดสูงและมีพื้นฐานความรู้เป็นอย่างดีก็จะเรียนได้เร็ว ส่วนนักเรียนที่มีความถนัดต่ำและมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอก็จะเรียนได้ช้าไม่ทันเพื่อน การที่นักเรียนเรียนไม่ทันมีผลเสียหลายด้าน โดยเฉพาะด้านจิตใจ นักเรียนเองมีความพยายามมุ่งหวังที่จะทำได้ เมื่อทำไม่ได้ในชั้นหนึ่งโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาทักษะก็เป็นการยากที่จะเข้าใจหรือทำในชั้นต่อไปได้ จึงทำให้นักเรียนเกิดความท้อถอยและเกลียดชังคณิตศาสตร์ (อารี สัมพรวิ 2523 : คำนำ) ซึ่งจะเป็นสาเหตุหนึ่งของความล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในที่สุด

ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นนี้ ทำให้นักการศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ เรื่อยมา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน มีผลให้การเรียนการสอนเปลี่ยนไป โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอนหรือบรรยายมาเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือ ตลอดจนหาคำคมกิจกรรมการเรียนให้ดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ วิธีหนึ่งที่จะ

ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีขึ้น ได้แก่ การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ปัจจุบันนี้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ใช้กันแพร่หลายในเกือบทุกวงการทั้งในประเทศและต่างประเทศ (สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 3) ในประเทศไทย การใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ขยายตัวออกไปทั้งงานในภาคเอกชนและรัฐบาล แนวโน้มการใช้คอมพิวเตอร์นับวันจะสูงขึ้นตลอดเวลา (ขวัญชัย คณะรัตน์ และคนอื่น ๆ 2525 : 2 - 3) อีกทั้งขณะนี้ประเทศไทยสามารถผลิตไมโครคอมพิวเตอร์เองได้ทำให้คอมพิวเตอร์มีราคาถูกลงอย่างมาก และเราสามารถซ่อมปรับปรุง และทำความสะอาด ตลอดจนดูแลรักษาได้ง่ายกว่า (สมชาย พยานง 2526 : 53) ในวงการศึกษานักการศึกษาได้พยายามใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเรียนการสอน เช่นกัน วิชาคณิตศาสตร์นับเป็นวิชาหนึ่งที่สามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ได้อย่างมาก เราสามารถแบ่งการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การเรียน การเขียนโปรแกรม ช่วยในการเรียนการสอน และการให้ความสะดวกแก่ครู (สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 3 - 7)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งเรียกย่อ ๆ ว่า C.A.I. (Computer Assisted Instruction) หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว (วีระ ไชยพานิช 2526 : 8) การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนนี้มีใช้กันแพร่หลายในต่างประเทศ แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักนักในประเทศไทย (ศิริพร สาททอง 2527 : 22) ส่วนใหญ่แล้วมักใช้ในค่านธุรกิจ แต่ในอนาคตการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะเข้ามามีบทบาทในมหาวิทยาลัย วิทยาลัยเอกชน หรือโรงเรียนมัธยมและประถมศึกษา (วีระ ไชยพานิช 2526 : 13) การที่จะให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้นั้นจะต้องมีโปรแกรม บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป (Instructional Package) ที่เขียนโดยเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีหน้า (Introduction) คำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างและแนวคิดที่จะสอน คำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) ผู้เรียนจะตอบคำถามโดยกดแป้นตัวอักษร คอมพิวเตอร์จะตรวจและวิเคราะห์คำตอบทำให้

เรียนรู้ไปทีละขั้น ๆ (Step by Step) เมื่อเข้าใจแล้วก็เรียนเรื่องต่อไป (จิตติรัตน์ หัตถ์เทียมมรมย์ 2514 : 29) บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้เปรียบกว่าแบบเรียนสำเร็จรูปอย่างมาก คือ ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบที่ถูกต้องได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริง ๆ เสียก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้น ๆ ไปได้ (นิทยา กาญจนวรรณ 2526 : 8) การจัดระบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนเรียนไปตามความสามารถของตนเอง ตามอัตราความเร็วในการรับรู้โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อม ๆ กันกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน (นิพนธ์ สุขบริดี 2526 : 42) นักเรียนที่เก่งอาจจะเลือกบทเรียนสูง ๆ ขึ้นไป โดยไม่จำเป็นต้องมาช้าๆ ศึกษากับบทเรียนที่ตัวเองเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนในเรื่องนั้น ๆ ก็จะได้ทบทวนซ้ำ ๆ จนสามารถเรียนรู้ได้ทันคนอื่น (คณิต ไข่มุกข์ 2527 : 23) การฝึกและปฏิบัติซ้ำ ๆ นับว่าเหมาะสมมากเพราะคอมพิวเตอร์มีความสามารถทำงานด้วยความสม่ำเสมอ ไม่รู้จักเบื่อ ไม่รู้จักเหนื่อย และให้ผลสูงสุด นักเรียนจะโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัวหรือปราศจากการประเมินค่าจากครู (วีระ ไทยพานิช 2526 : 10) ไม่เป็นที่รำคาญแก่เพื่อนร่วมชั้น ทั้งยังมีความสบายใจที่ไม่ต้องเผชิญกับสีหน้าแสดงอารมณ์ต่าง ๆ ของบุคคลรอบด้าน และยังมีความมั่นใจด้วยว่าจะได้รับความยุติธรรมอย่างเต็มที่จากคอมพิวเตอร์

ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งสำคัญที่นำศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงได้นำมาทำการวิจัยครั้งนี้ โดยศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับที่เรียนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 240 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2530 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

- 2.1 กลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 กลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน เรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรในการศึกษา

- 5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน 2 แบบ คือ
 - 5.1.1 การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.1.2 การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
- 5.2 ตัวแปรตาม คือ
 - 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง บทเรียนที่ใช้เรียนกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักคำสั่งภาษาเบสิก (BASIC) ตามขั้นตอนการสร้าง บทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ของ ไพโรจน์ ศิริพนานากุล ในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Program) ประกอบด้วยกรอบป็น (Home Pages) ซึ่งเป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียนถ้านักเรียนตอบถูกต้อง ก็จะนำไปเรียนในกรอบต่อไป แต่ถ้านักเรียนตอบผิด ก็จะไปเรียนเพิ่มเติมที่กรอบสาขาก่อน จากนั้นจึงกลับมาตอบคำถามที่กรอบป็นเดิม

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instructional) หมายถึง การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นสื่อให้เนื้อหา คำสั่ง แนวปฏิบัติกิจกรรมจากโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เรียนเป็นภาษาไทยทางจอภาพ ในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่าง และแนวคิดที่จะสอน มีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำและควบคุมชั้นเรียน

3. การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. หมายถึง การสอนที่ผู้สอนดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้นตามข้อเสนอแนะในคู่มือครูของ สสวท. ซึ่ง ประกอบด้วยการอธิบาย การสาธิต การถามตอบ การทำกิจกรรมท้ายบท

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวัดความ สามารถด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-685) จำแนกไว้เป็น 4 ระดับ คือ

4.1 ความรู้ความจำคำนวณการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วย ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะและนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับ มโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถ ในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสมอยู่ในระหว่างเรียน ความสามารถในการเปรียบเทียบความ สามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้าง ที่เหมือนกันและการสมมาตร

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ ปัญหาที่ไม่เคยประสมมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ก็อยู่ใน ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่เรียน และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์โดยการจัด ส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ปริมาณความรู้ที่ยังจำได้ ซึ่งวัดได้จาก คะแนนที่นักเรียนทำได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเกี่ยวกับที่ใช้สอบหลังการเรียน โดยทำการสอบต่อมาในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์หลังจากการสอบครั้งแรกที่สิ้นสุดการสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
 - 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์
 - 1.2 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์
 - 1.3 การทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์
 - 1.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์
 - 1.5 ภาษาซอฟต์แวร์
 - 1.6 การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 ลักษณะการเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - 3.1.1 หลักจิตวิทยาพื้นฐานของบทเรียนสำเร็จรูป
 - 3.1.2 ลักษณะโครงสร้างบทเรียนสำเร็จรูป
 - 3.1.3 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program)
 - 3.1.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์
 - 3.1.5 เทคนิคในการสร้างกรอบบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์

✓ คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Processing) ด้วยความเร็วสูงได้หลายแบบโดยที่สามารถจะรับได้ทั้งคำสั่ง การคำนวณและข้อมูลที่จะคำนวณเข้าไปเก็บไว้ในหน่วยเก็บภายในเครื่อง ซึ่งอาจจะส่งผ่าน ภายนอก ข้อมูล และคำสั่งที่เก็บเอาไว้ในนั้นไปมา อาจทำการคำนวณหลัก คือบวก ลบ คูณ หาร ได้ อาจทำการเปรียบเทียบเลขศูนย์กับเลขบวกหรือเลขลบได้ พร้อมทั้งสามารถตัดสินใจ เลือกการทำงานตามลักษณะคำสั่งที่วางไว้ และสามารถถ่ายทอดผลลัพธ์ที่คำนวณเสร็จแล้ว ออกมาได้ (ครุฑ ภาสียงวงศ์ 2512 : 10)

✓ รัชนี นิธกานแห่ง (รัชนี นิธกานแห่ง 2526 : 1) ได้ให้ความหมาย ของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณแต่มีความสามารถมากกว่า เครื่องคำนวณ เพราะมันสามารถรับเอาข้อมูล (Data) เพื่อนำมาเปรียบเทียบหรือนำมา ทำการคำนวณได้เร็วกว่าและมากกว่าเครื่องคิดเลขธรรมดา นอกจากนี้ภายในเครื่องยังมี หน่วยความจำขนาดใหญ่เพื่อรับและเก็บข้อมูลรวมทั้งคำสั่งต่าง ๆ ไว้ได้อีกด้วย

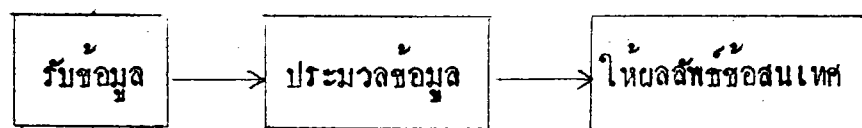
ใน Van Nostrand's Scientific Encyclopedia ได้ให้คำนิยามของ คอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรกลที่สามารถรับข้อมูล มีกระบวนการจัด กระทำข้อมูลนั้น ๆ ออกมา และมีกระบวนการที่จะแสดงผลของข้อมูลนั้น โดยปกติคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับป้อนข้อมูลเข้า นำข้อมูลออก เครื่องมือเก็บข้อมูล ฐานข้อมูล และศูนย์กลางการควบคุม เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานทุกอย่างได้ตามความต้องการ โดยมีการควบคุมหรือเกี่ยวข้องจากมนุษย์น้อยที่สุด เครื่องคิดเลขก็จัดเป็นคอมพิวเตอร์ด้วย แต่ยังคงอาศัยการทำงานด้วยคนทีละขั้น ๆ (Van Nostrand's Scientific Encyclopedia. 1976 : 639 - 640)

จาก The New Encyclopedia Britanica ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรกลอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ ที่ใช้ในการคำนวณ

และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ข้อมูล ทำงานตามโปรแกรมที่จัด และ
แสดงผลออกมาตามโปรแกรมที่ตั้ง (The New Encyclopedia Britanica. 1981 : 1045)

2. ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่ง ที่สามารถรับข้อมูล
หรือข้อสนเทศ ไปทำการคำนวณเปรียบเทียบผล แล้วให้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์
เป็นระบบงานที่สมบูรณ์ สามารถรับข้อมูล ประมวลผลข้อมูล แล้วให้ผลลัพธ์ที่เป็นข้อสนเทศ
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้



คอมพิวเตอร์เป็นระบบที่สมบูรณ์ การทำงานให้ได้ผลจะต้องประกอบด้วย
องค์ประกอบสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นอุปกรณ์หรือเรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ
ส่วนที่เป็นกลุ่มคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานหรือโปรแกรม (Programme) เป็นส่วน
ซอฟต์แวร์ (Software)

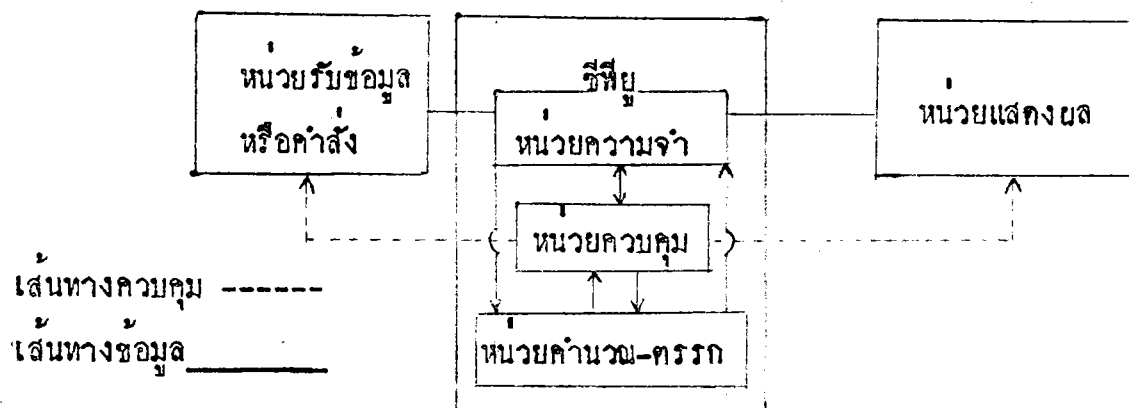
2.1 ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์ คือ ส่วนที่เป็นเครื่องหรืออุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ แบ่ง
ออกเป็น 3 ส่วน คือ

หน่วยรับข้อมูลหรือคำสั่ง (Input Unit)

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit
หรือ CPU)

และหน่วยแสดงผล (Output Unit)



ภาพประกอบ 1 แผนผังแสดงระบบไมโครคอมพิวเตอร์

1. หน่วยรับข้อมูลหรือคำสั่ง หน่วยนี้จะทำหน้าที่รับข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่ง (โปรแกรม) แล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลางในส่วนที่เป็นหน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูลมีหลายแบบ เช่น แป้นพิมพ์ (Key Board) เครื่องอ่านแผ่นบันทึกแม่เหล็ก (Diskdrive) เครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก (Tape Recorder) หรือเครื่องอ่านบัตร (Card Reader) เป็นต้น การใช้เครื่องรับข้อมูลประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการจะให้เข้าไปอยู่ในสื่อข้อมูลประเภทใด เช่น เป็นข้อมูลที่จกไว้ในกระดาษ ข้อมูลเจาะไว้ในบัตร หรือบันทึกไว้ในเทปแม่เหล็กหรือในแผ่นบันทึกแม่เหล็ก (Disk) เป็นต้น การนำสื่อข้อมูลประเภทหนึ่งไปใช้กับเครื่องรับข้อมูลอีกประเภทหนึ่งนั้นไม่ได้ สื่อประเภทใดต้องใช้กับอุปกรณ์ประเภทใดต้องใช้ให้ตรงจึงจะสามารถให้ข้อมูลเข้าไปในคอมพิวเตอร์ได้

2. หน่วยประมวลผลกลาง หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ซีพียู จะเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด คือ การทำงานส่วนรับข้อมูล ส่วนแสดงผลและการทำงานภายในซีพียูเอง โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนควบคุม (Control) ส่วนคำนวณและตรรก (Arithmetic/Logic) และส่วนความจำ (Memory) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ส่วนควบคุม เป็นส่วนควบคุมประสานการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ ทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการทำงานโดยประสานและแจกจ่ายงานให้ส่วนต่าง ๆ ทำงานให้ได้อย่างถูกต้องตามกลุ่มคำสั่ง (โปรแกรม) ที่ได้นำเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์นั้น การควบคุมนั้นนอกจากส่วนรับข้อมูลและส่วนแสดงผลทั่ว ๆ ไปแล้ว ยังรวมทั้งการควบคุมอุปกรณ์พ่วง (Peripherals) อื่น ๆ ทุกประเภทที่นำมาต่อกับซีพียู นี้ด้วย

2.2 ส่วนคำนวณและตรรก บางครั้งเรียกว่าส่วน เอแอลยู (ALU หรือ Arithmetic Logic Unit) ทำหน้าที่คำนวณ เปรียบเทียบและโยกย้ายข้อมูล แล้วทำการตัดสินใจสรุปผลที่ประมวลได้ออกมา ในขณะที่ประมวลผลอยู่นั้น จะทำงานใกล้ชิดกับส่วนความจำ ทั้งส่วนความจำรวมและความจำแรม

2.3 ส่วนความจำ เป็นความจำหลัก (Primary of Main Storage) หรือส่วนความจำภายใน (Internal Storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่งที่จะให้เก็บหรือจ่ายข้อมูลเมื่อถูกเรียกใช้ความจำนี้เป็นส่วนที่อยู่กับส่วน ซีพียู ถ้าหน่วยความจำภายนอกตัวซีพียู เรียกว่า หน่วยความจำสำรอง (Secondary of Auxiliary Storage) ส่วนความจำหลักแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.3.1 ความจำรวม (ROM หรือ Read - Only Memory) เป็นหน่วยความจำถาวร คือ เก็บข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่งไว้ตลอด ไม่ว่าจะเปิดหรือปิดไฟ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม ข้อมูลในหน่วยความจำรวมนี้จะไม่ถูกลบไป และถูกเรียกออกมาใช้ได้ตลอด แต่จะไม่ยอมรับข้อมูลใหม่เข้าไป ข้อมูลและคำสั่งในรวมจะเป็นส่วนที่กำหนดมาโดยผู้ผลิตเท่านั้น ผู้ใช้จะไม่สามารถเกี่ยวข้องหรือเปลี่ยนแปลงได้เลย

2.3.2 ความจำแรม (RAM หรือ Random - Access Memory) เป็นหน่วยความจำชั่วคราว สามารถรับข้อมูลใด ๆ และข้อมูลออกโดยผู้ใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ข้อมูลและคำสั่งใด ๆ ในแรมจะลบหายไปหมดเมื่อปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ หมายความว่า ทุกครั้งที่เปิดใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ความจำแรมจะว่างอยู่เสมอ สมรรถภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับขนาดหน่วยความจำแรม ส่วนประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ ขึ้นกับตัว Microprocessor และระบบคำสั่งในรวมของเครื่องแต่ละประเภท ในการกล่าวถึงขนาดหรือสมรรถภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ จึงมักกล่าวกันในลักษณะหน่วยความจำแรม

เช่น พวงไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 KB 32 KB 64 KB 128 KB หรือ 512 KB เป็นต้น

การเก็บข้อมูลของหน่วยความจำ 1 หน่วย หรือ 1 ตัวอักษร (Character) เรียกว่า 1 ไบต์ 1 ไบต์ (Byte) นี้ ประกอบด้วยกลุ่มของเลขฐานสอง โดยถ้ามี 4 ตัว เรียก 4 บิต (Bit) 8 ตัว เรียก 8 บิต ไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันส่วนมากจะเปลี่ยนจาก 8 บิต เป็น 16 บิต และกำลังก้าวเข้าสู่ยุค 32 บิต ต่อไป

3. หน่วยแสดงผล เป็นส่วนที่คอมพิวเตอร์แสดงผลการตัดสินใจและสรุปจากข้อมูล ที่ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์หลักในการแสดงผลก็คือ จอภาพ หรือมอนิเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลโดยการพิมพ์ลงในกระดาษพิมพ์ (Hard Copy) หรือบันทึกผลเก็บไว้ในเครื่องบันทึกต่าง ๆ เช่น เครื่องบันทึกแผ่นบันทึกแม่เหล็ก เครื่องเล่นเทป รวมทั้งเจาะลงในบัตรหรือเทปกระดาษด้วย อุปกรณ์เหล่านี้นับว่าเป็นอุปกรณ์หน่วยแสดงผลด้วย

จะเห็นได้ว่ามีอุปกรณ์แสดงผลเป็นอุปกรณ์รับข้อมูลในตัวด้วย สรุปแล้วอุปกรณ์ทั้งเกือบทุกชนิดเป็นทั้งอุปกรณ์รับข้อมูลและแสดงผล (Input - Output) หรือ I/O Device ไปในตัวด้วย เช่น เครื่องอ่านแผ่นบันทึกแม่เหล็ก (Disk Drive) เครื่องเล่นเทป (Tape Recorder) ตู้จานแม่เหล็ก ตู้เทปแม่เหล็ก เป็นต้น

สำหรับแป้นพิมพ์ (Key Board) เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลอย่างเดียว

และเครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นอุปกรณ์แสดงผลอย่างเดียว

ส่วนจอภาพ (Monitor) ในปัจจุบันได้พัฒนาอุปกรณ์เป็น I/O แล้ว

2.2 ซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์

ซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์คือคำสั่ง หรือกลุ่มคำสั่งซึ่งเรียกว่า โปรแกรม (Programme) เพื่อใช้บังคับให้อารคแวร์ของคอมพิวเตอร์ทำงานตามความประสงค์ของผู้เขียนโปรแกรม โปรแกรมที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ตามหน้าที่การสั่งงานของโปรแกรมนั้น ๆ สามประเภท คือ โปรแกรมควบคุมการทำงาน ของอุปกรณ์ (O.S. หรือ Operating System Programme) โปรแกรมแปลภาษาต่าง ๆ (Language processor หรือ Translator) และโปรแกรมใช้งาน (User Programme)

1. โปรแกรมควบคุมระบบการทำงาน โปรแกรม โอ เอส (O.S. Programme) เป็นโปรแกรมหรือกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทุกส่วนให้ประสานกันซึ่งมีส่วนรับข้อมูล แสดงผลข้อมูล และการควบคุม จัดอันดับการทำงานของหน่วย ซีพียู ด้วย โปรแกรมควบคุมระบบการทำงานนี้เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นและใส่ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของแต่ละบริษัทโดยผู้ผลิต เช่น โปรแกรม DOS 3.3 CP/M 86 และ MSDOS เป็นต้น

2. โปรแกรมแปลภาษา โปรแกรมภาษา เป็นโปรแกรมตัวกลางที่แปลภาษาโปรแกรมต่าง ๆ ให้เป็นภาษาเครื่อง ซึ่งเป็นรหัสที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานได้ โปรแกรมภาษาแต่ละโปรแกรมสามารถแปลภาษาโปรแกรมหนึ่งให้เป็นภาษาเครื่องเท่านั้น เช่น โปรแกรมภาษา ฟอรัทแรน (FORTRAN Compiler) โปรแกรมภาษา โคบอล (COBOL Compiler) โปรแกรมภาษา ปาสคาล (PASCAL Compiler) และโปรแกรมภาษาเบสิก (BASIC Compiler) เป็นต้น

3. โปรแกรมใช้งาน โปรแกรมใช้งานเป็นโปรแกรมเขียนตามความประสงค์ หรือความต้องการของผู้ใช้ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ตนต้องการโดยตรง ถ้าเป็นโปรแกรมเขียนขึ้นแต่ละครั้ง ตามประเภทของงานที่ต้องการแต่ละชนิด โปรแกรมเช่นนี้เป็นโปรแกรมประยุกต์ (Application Programme) แต่ถ้าเป็นโปรแกรมเขียนขึ้นเพื่อทำงานบางชนิดที่ต้องใช้อยู่ประจำ ใช้งานซ้ำ ๆ โดยผู้ใช้หลาย ๆ คน โปรแกรมเช่นนี้เป็นโปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utilities Programme) โปรแกรมอรรถประโยชน์มักจะเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยบริษัทผู้ผลิตหรือซอฟต์แวร์เฮาส์ ผู้ใช้ส่วนมากจะเขียนโปรแกรมประยุกต์เท่านั้น

3. การทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์

หน่วยรับข้อมูลจะทำหน้าที่รับคำสั่งงานและข้อมูลจากภายนอกให้เข้าไปอยู่ในเครื่อง ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ คำสั่งจะถูกส่งต่อไปยังหน่วยควบคุมคราวละ 1 ครั้ง หน่วยควบคุมสามารถบังคับให้หน่วยอื่น ๆ ทำงานตามคำสั่งนั้นได้ถูกต้อง ถ้าคำสั่งให้นำข้อมูลมาคำนวณ ข้อมูลในหน่วยความจำก็จะถูกส่งไปทำการคำนวณที่หน่วยคำนวณ และเปรียบเทียบ ผลลัพธ์จากการคำนวณจะถูกส่งกลับมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ ถ้ามีคำสั่งงานสั่งให้เครื่อง

คอมพิวเตอร์แสดงผลข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำก็จะถูกส่งไปยังหน่วยแสดงผลข้อมูล เพื่อแสดงผลออกมา (พรทิพย์ เลานวิโรจน์ และสุพจน์ จิตต์ประเสริฐ 2527 :

11 - 13)

4. ประเภทของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจะมีศักยภาพในการทำงาน ประสิทธิภาพและความเที่ยงตรงในการทำงานสูงมาก เช่นเดียวกันหมด การจำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ในที่นี้จึงจำแนกตามขนาดหน่วยความจำหลักเป็นสำคัญ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดขนาดของระบบคอมพิวเตอร์ ความเร็วในการประมวลผล รวมทั้งราคา ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ขนาดใหญ่ (Mainframe) ขนาดมิติ (กลาง) (Minicomputer) และขนาดเล็ก (เล็ก) (Microcomputer)

4.1 คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลักขนาดหลายล้านไบต์ (Megabyte) ราคาเฉลี่ยล้านขึ้นไป สามารถทำงานได้เร็วมาก ทำงานได้ถึง 5 ล้าน คำสั่งต่อวินาที เครื่องเมนเฟรมมีหลายแบบ เช่น เครื่องไซเบอร์ 205 ของบริษัท ซี ที ซี IBM S/36 หรือ IBM 370 เป็นต้น คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ไม่มีราคาแพงมาก และเนื่องจากความสามารถในการทำงานรวดเร็วมาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่แต่ละเครื่องจึงมีความสามารถที่จะรับงานได้มากกว่างานของหน่วยงานหนึ่ง ๆ คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่จึงมักต้องมีโครงการไทม์แชร์ริง (Time Sharing) และมีเทอร์มินัล (Terminal) หลาย ๆ เทอร์มินัล เป็น เนทเวิร์คที่ใหญ่

4.2 มินิคอมพิวเตอร์

เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลักในช่วง เมกกะไบต์ ราคาต่ำกว่าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (คือประมาณ 1 - 5 ล้านบาท) แต่ความสามารถในการทำงานไม่ต่ำจากคอมพิวเตอร์ใหญ่มากนัก ออกแบบเพื่อใช้งานเป็นหน่วยอิสระเฉพาะงาน ๆ ไป อย่างไรก็ตาม ขนาดความจำหลักสามารถขยายได้ ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะแยกขนาดมินิจากเมนเฟรมอย่างชัดเจน นอกจากจะเป็นการแบ่งกำกับโดยผู้ผลิตจำหน่ายเท่านั้น

4.3 ไมโครคอมพิวเตอร์

เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำหลักอยู่ในช่วงหน่วยพันไบต์ (Killobyte) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเริ่มมีไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำเป็นหน่วยล้านไบต์ (Megabyte) บ้างแล้ว อีกส่วนหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของไมโครคอมพิวเตอร์ คือใช้ตัวไมโครโปรเซสเซอร์เป็นวงจรหลักมีขนาดเล็กทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีขนาดพอ ๆ กับเครื่องพิมพ์ดีด ราคาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ถูกมาก จุดประสงค์เพื่อให้ใช้งานอิสระ และงานขนาดเล็ก ซึ่งอาจจัดเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC - Personal Computer) แต่การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ขยายขอบเขตกว้างออกไปเร็วมาก การเพิ่มหน่วยความจำให้สูงเป็น เมกกะไบต์ เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้ รวมทั้งการสร้างให้สามารถต่อเป็นระบบข่ายงาน (Network) หรือการพ่วงใช้งานหลายๆ เครื่องเข้าด้วยกันทำให้ไมโครคอมพิวเตอร์ นับวันจะมีศักยภาพเข้าใกล้มินิคอมพิวเตอร์มากขึ้นทุกที

5. ภาษาซอฟต์แวร์

ภาษาซอฟต์แวร์หรือภาษาโปรแกรมที่สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานให้ได้ตามเป้าหมายประสงค์นั้น จะต้องอาศัยภาษาที่สร้างขึ้นใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ ภาษาเหล่านี้สามารถจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ ภาษาเครื่อง (Machine Language) ภาษาระดับต่ำ (Low level Language) และภาษาระดับสูง (High level Language)

5.1 ภาษาเครื่อง

ภาษาเครื่องเป็นภาษารหัสตัวเลข ที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ และปฏิบัติตามได้ทันที ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ยุคแรก ๆ ต้องเขียนโปรแกรมด้วย ภาษาเครื่อง ซึ่งเป็นภาษาที่คนทำความเข้าใจยาก นอกจากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องยังใช้รหัสเลขที่ต่างกันด้วย ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาเครื่อง จึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก และมักจะทำให้เกิดความผิดพลาดเสมอ แต่ก็เป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถจะเข้าใจและทำตามได้อย่างง่ายดาย

5.2 ภาษาระดับต่ำ

ภาษาระดับต่ำเป็นภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมาก จึงเรียกว่า ภาษาอิงเครื่อง (Machine Oriented Language) เป็นภาษาที่ใช้รหัสตัวเลขประกอบด้วย อักขระภาษาอังกฤษด้วย เช่น ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language) ภาษาระดับต่ำนี้ เขียนได้ง่ายขึ้น แต่ภาษาแอสเซมบลี นี้เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเข้าใจได้โดยตรง เวลาใช้งานจำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมแปลภาษาแอสเซมบลี ให้เป็นภาษาเครื่องก่อน เครื่องจึงจะทำงานได้ โปรแกรมแปลนี้เป็นโปรแกรมแอสเซมเบลอร์ (Assembler Programme) อย่างไรก็ตาม โปรแกรมแอสเซมเบลอร์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งจะใช้กับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ไม่ได้

5.3 ภาษาระดับสูง

ภาษาระดับสูงเป็นภาษาที่อำนวยความสะดวกให้กับคนผู้เขียนโปรแกรมอย่างมาก ลักษณะคำสั่งใช้ภาษาอังกฤษที่ผู้อ่านเข้าใจได้ ซึ่งเป็นภาษาที่เขียนและเข้าใจง่ายกว่าภาษาแอสเซมบลี แต่เครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถเข้าใจเลย ทุกครั้งที่ใช้งานจะต้องมีโปรแกรมภาษาสูงให้เป็นภาษาเครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์จึงจะสามารถทำงานได้ ภาษาระดับสูงเหล่านี้มีมากมายหลายภาษา เช่น ภาษาฟอร์แทรน (FOR TRAN) ภาษาโคบอล (COBOL) ภาษาปาสคาล (PASCAL) ภาษาเบสิก (BASIC) และภาษาอาร์พีจี (RPG) เป็นต้น

6. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน

สมชาย พยานยง ได้กล่าวถึงการประยุกต์ลักษณะการใช้งาน วิธีต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้ (สมชาย พยานยง 2526 : 53 - 61)

1. สามารถแสดงข้อมูลบนจอรับภาพ จากลักษณะดังกล่าวเราสามารถสร้างบทเรียนที่มีทั้งตัวหนังสือและรูปภาพได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว เมื่อเราสร้างขึ้นมาแล้วยังไม่เป็นที่พอใจก็สามารถลบบางส่วนออก ทดเติมบางส่วนเข้าไป นอกจากนี้ยังสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้อีกด้วย

2. สามารถบันทึกเวลา เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง จะมีวงจรรนาฬิกา สามารถจับเวลา และบันทึกเวลาในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้เรียนทุกคนจะได้รับความยุติธรรมในเรื่องการจับเวลา และบันทึกเวลา เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน

3. สามารถติดตามเวลาในการดำเนินการ เรียนการสอนบางประเภท เช่น การใช้เวลาในการแก้ปัญหา เพื่อวัดความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีผลในการประเมินที่จะให้คะแนนได้อย่างสมบูรณ์และยุติธรรม ผู้เรียนสามารถรู้ผลได้ทันทีซึ่งจะเป็นการเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อมสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี

4. สามารถช่วยในการตัดสินใจ และสามารถเลือกกิจกรรม เราสามารถสร้างแบบฝึกหัด ข้อทดสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนทำไว้เป็นจำนวนมาก เราสามารถให้เครื่องคอมพิวเตอร์เลือกกิจกรรมนั้น ๆ ได้ โดยไม่ซ้ำแบบกันเลย ผู้เรียนคนเดียวกัน มาทำเวลาต่างกันก็จะได้รับกิจกรรมที่ต่างกันออกไป หรืออาจจะต้องการให้ทุกคนทำกิจกรรมเหมือนกันก็ได้

5. สามารถตอบสนองกลับมากับเวลาที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจในบทเรียน ผู้เรียนสามารถกลับไปเริ่มเรียนตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที หรือถ้าตอบถูกทำกิจกรรมได้ถูกต้อง เครื่องก็จะรายงานผลให้ทราบทันที ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน

6. สามารถเก็บข้อมูล เรื่องราว และภาพบทเรียนต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น เมื่อผู้เรียนต้องการที่จะเรียนเรื่องอะไร บทใด เครื่องก็สามารถดึงเอาบทเรียนนั้นออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว นอกจากจะเก็บบทเรียนแล้วยังสามารถเก็บพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนได้โดยผู้สอนไม่ต้องนั่งเฝ้าคอยสังเกตการณ์อยู่เลย

7. การแสดงข้อมูลที่เก็บเอาไว้ นอกจากจะแสดงทางจอภาพแล้ว ยังสามารถนำไปพิมพ์กระดาษได้ และการเก็บข้อมูลอาจเก็บในลักษณะหนึ่ง แต่เวลาแสดงอาจจะแสดงในอีกลักษณะหนึ่งก็ได้ตามที่สอนและผู้เรียนต้องการ เช่น บางครั้งมองเห็นภาพไม่ชัดเจน ก็ให้ขยายใหญ่ได้ หรือในการเรียนภาษา เราเก็บในรูปประโยคที่ถูกต้อง แต่เวลาแสดงเราอาจจะเอากฎหรือกริยาไม่ว่างหน้าเพื่อให้ผู้เรียนจำเรียงใหม่ให้ถูกต้อง

8. การใส่ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เราไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับวิธีการนี้เหมาะสำหรับการสร้างบทเรียนจากผู้สร้างหลายคน เมื่อคนหนึ่งเสร็จก็สามารถป้อนเข้าเครื่องได้เลยไม่จำเป็นต้องรอ และเครื่องสามารถจัดหน้า จักรูปเล่มใหม่ได้

9. สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายรวดเร็ว บทเรียนบางบทจำเป็นต้องคำนวณยุ่งยากมากเมื่อผู้เรียนเข้าใจหลักการหรือทฤษฎีต่าง ๆ ดีแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องเน้นการคำนวณตัวเลขมากเกินไป ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าทำโดยการใส่เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย ผู้เรียนเพียงกำหนดว่ามีหลักการอะไร อย่างไร เราก็จะได้คำตอบทันที ผู้เรียนจะมีเวลาไปเน้นถึงการแปลความหมายจากตัวเลขอย่างแท้จริง

10. สามารถสร้างแบบจำลอง (Simulation) ปัจจุบันเราไม่มีงบประมาณมากพอที่จะมีอุปกรณ์ราคาแพง เพื่อใช้ในการอบรมผู้เรียนของเราได้ แต่การเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการฝึกภาคปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญสูง เช่น การฝึกบิน เนื่องจากเครื่องบินมีราคาแพง ถ้าเกิดการผิดพลาดขึ้นก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง หรืออาจต้องเสียชีวิต เราจึงใช้คอมพิวเตอร์แทน ที่เรียกว่า แบบจำลองการบิน (Flight Simulation) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพสามมิติให้เห็นถึงความสูง ความเร็ว ความดันอากาศจุดต่าง ๆ บนเครื่องบิน อุณหภูมิ และแสดงภาพสนามบินเคลื่อนไหว เมื่อเครื่องบินจะขึ้นหรือลง ลักษณะแบบฝึกการใช้กันมาก ทำให้อัตราการเสี่ยงน้อยลง และลดค่าใช้จ่ายได้ หรือการสอนการรักษาคนไข้ คอมพิวเตอร์จะสามารถจำลองแบบเป็นคนที่ให้ผู้เรียนทดลองรักษา เมื่อทดลองรักษาไปอาการอาจจะหาย หรือคนไข้ตาย เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะบอกให้ทราบ แบบนี้ผู้เรียนจะเรียนรู้ประสบการณ์เป็นจำนวนมากโดยไม่มีการตายเกิดขึ้น ไม่มีการสูญเสีย หรือสารเคมี หรือสถานที่ และไม่จำเป็นต้องมีคนไข้ตัวจริง ด้วยการเรียนการสอนแบบนี้เมื่อผู้เรียนไต่ผ่านการฝึกอบรมจนเป็นที่พอใจแล้วจึงใช้เครื่องมือจริง แบบนี้จะมีอัตราการเสี่ยงน้อยลง

11. สามารถมีเสียงบรรยายประกอบได้โดยใช้เทปบันทึกเสียง ลักษณะเหมือนกับการใช้เทปบันทึกเสียงบังคับ ควบคุมเครื่องฉายสไลด์ ให้ภาพสัมพันธ์กับเสียงบรรยาย

12. สามารถเก็บความลับ และควบคุมการใช้งาน เป็นการเก็บบทเรียน ให้ได้ใช้สำหรับผู้ที่ได้รับรหัสที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยเราสามารถกำหนดได้ว่าเมื่อผู้เรียน เรียนผ่านบทเรียนแรก มีคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถเริ่มบทเรียนถัดไปได้

จากความสามารถของ เครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวนี้ เราสามารถนำมาใช้ในการ ออกแบบสร้างบทเรียน ที่จะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการดำเนินการ ด้วยวิธีนี้จึงเป็น เรื่องที่เราน่าจะนำมาพิจารณา เพื่อสร้างให้ระบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้รับประโยชน์ สูงสุด

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เรียกว่า Computer Assisted Instruction (C.A.I.) เป็นวิชาการด้านหนึ่งที่นำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง วิชาการ ด้านนี้ได้เริ่มกันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 การสอนนี้จะสามารถทำได้เกือบทุกวิชา ขึ้นกับว่า เราทำโปรแกรมไว้ได้แค่ไหน และเราสามารถสร้างรูปแบบ (Simulate Model) ไว้ได้ แค่นั้นด้วย ในสมัยแรก ๆ นั้น เนื่องจากการทำงานของคอมพิวเตอร์ทำได้ช้าและมีราคา แพง แต่ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ทำงานได้รวดเร็วขึ้นกว่าเดิมมาก และยังมีราคาถูกลงทุกที เมื่อปี ค.ศ. 1965 การทำงานชิ้นหนึ่งที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คิดเป็นเงิน 25 บาท ใน ปัจจุบันจะใช้เงินเพียง 5 สตางค์ ทั้งที่เครื่องไม้เครื่องมือ ค่าแรงในการจ้างผู้สอนและ น้ำยาเคมีที่ใช้ในห้องทดลองมีราคาสูงขึ้น ทำให้การนำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมาย มากขึ้นทุกที นักเรียนที่เรียนจึงใช้ห้องทดลองน้อยลง เพียงแต่เข้าไปทดลองขั้นพื้นฐานให้ทราบ ความเป็นไปจริง ๆ ว่าเป็นอย่างไร อันคืบต่อไปก็จะใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วยทำการทดลอง ได้ ทั้งยังสามารถเพิ่มประสบการณ์ในวิชาด้านอื่น ๆ ทำให้ประหยัดทั้งเงินและเวลา (สมชาย หนานยง 2526 : 5)

สโหลว์ (Stolurow. 1971 : 390 - 400) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ใน The Encyclopedia of Education ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีทางของการสอน

รายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของ เครื่อง คอมพิวเตอร์ ที่จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน ค่ายบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม มีการใช้สื่อต่าง ๆ ซึ่ง เป็นการสอนรายบุคคลอย่างแท้จริง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่นักเรียนจะเรียนด้วยตนเอง เป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ นักเรียนจะตอบคำถาม เข้าทางแป้นพิมพ์ (Key Board) สิ่ง que แสดงออกมาทางจอภาพมีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางทีอาจจะใช้ร่วมกับสไลด์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีโปรแกรมที่จะควบคุมให้เครื่อง แสดงข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนเป็นชุด ๆ ครูก็อาจจะทำหน้าที่เขียนโปรแกรมที่จะใช้ให้เป็น ภาษาคอมพิวเตอร์ (Armsey and Dahl. 1973 : 63)

2. ลักษณะการเรียนรู้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักเรียนจะมานั่งหน้าเครื่อง คอมพิวเตอร์ และเริ่มติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้รหัสผ่าน คอมพิวเตอร์จะส่งข้อความปรากฏบนจอภาพว่านักเรียนคนนั้นมีสิทธิ์จะเรียนหรือไม่ วิชาอะไรต่อไปนักเรียนจะเลือกวิชาเรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตรวจดูว่าเรียนไปถึงไหนแล้ว จากนั้นก็จะสอนต่อไปโดยวิธีการเสนอบทเรียน ตามปัญหา เมื่อนักเรียนตอบแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์จะเตือนและเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา จากนั้นคอมพิวเตอร์จะพิจารณาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เค้าที่ผ่านมาว่า จะเสนอบทเรียนอะไรต่อไป และใช้วิธีการสอนแบบไหน นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์สามารถทดสอบและ เก็บคะแนนการทดสอบของนักเรียนได้ และสามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนใช้เวลาเรียน หรือตอบคำถามนานเท่าไร แบบฝึกหัดหรือปัญหาคงกล่าว แม้จะเป็นปัญหาแบบเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์จะมีวิธีการ เสนอคำถามต่าง ๆ กัน ทำให้นักเรียน ไม่สามารถลอกแบบกันได้ เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่ง ครูผู้สอนก็อาจจะถามคอมพิวเตอร์ เพื่อรู้ คะแนนของแต่ละคนและจะทราบว่านักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาตนเองไปในทางที่ขึ้นหรือไม่ นักเรียนคนไหนพัฒนาตนเองน้อยเกินไป ครูก็สามารถเรียกนักเรียนเป็นส่วนตัวมาสอบถาม ว่ามีปัญหาไบบ้าง เพราะบางทีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำไว้อาจจะไม่เหมาะสมกับนักเรียน

ครูก็จะปรับปรุงโปรแกรมใหม่ให้เหมาะสมกับนักเรียนต่อไป และถ้าเป็นเพราะตัวนักเรียนเอง ครูก็สามารถอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในวิชานั้น โดยที่ครูจะทราบว่าจุดไหนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจดี ครูจะได้แก้ไขให้ถูกต้อง ทำให้การเรียนเป็นไปอย่างได้ผลดียิ่งขึ้น (สมชาย พยานยง 2521 : 7 - 8)

3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ทำการวิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปคือ

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอ็กคภาพ (Hall. 1982 : 362, วารินทร์ รัชมิตรพม 2525 : 75, นิตยา กาญจนวรรณ 2526 : 80, นิพนธ์ สุขปรีดี 2526 : 42, คณิต ไชยมุข 2527 : 23 - 24, ศิริพร สาเกทอง 2527 : 22)
2. มีการป้อนกลับ (Feed Back) ทันที ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวไม่เบื่อหน่าย (วารินทร์ รัชมิตรพม 2525 : 75, นิตยา กาญจนวรรณ 2526 : 80, นิพนธ์ สุขปรีดี 2526 : 41, ศิริพร สาเกทอง 2527 : 22)
3. ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อนจึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริง ๆ ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไป (นิตยา กาญจนวรรณ 2526 : 80, นิพนธ์ สุขปรีดี 2526 : 41)
4. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียน (Liu. 1975 : 1411-A)
5. นักเรียนเรียนได้เร็วกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (Friedman. 1974 : 799-A, Hall. 1982 : 362, วีระ ไทยพานิช 2526 : 9)
6. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ (Hall. 1982 : 362, นิพนธ์ สุขปรีดี 2526 : 42, วีระ ไทยพานิช 2526 : 9)

7. ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning (Morris. 1983 : 14, วีระ ไชยพานิช 2526 : 10)
 8. ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา (Liu. 1975 : 1411-A, คอมพิวเตอร์วิวิ 2527 : 33)
 9. ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเองได้ (Hall. 1982 : 362, Moris. 1983 : 12)
 10. ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน (Liu. 1975 : 1411-A)
 11. ช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้นาน (นิพนธ์ ศุภปริศ 2526 : 42)
 12. เป็นการสร้างนิสัยรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์ ศุภปริศ 2526 : 42)
 13. มีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ (Hall. 1982 : 362)
 14. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก (Liu. 1975 : 1411-A)
 15. ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน (Liu. 1975 : 1411-A)
- สมชัย ชินะตระกูล (สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 6 - 7) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในแง่การเรียนการสอนไว้ดังนี้
1. คอมพิวเตอร์สามารถทำให้เด็กเรียนได้เป็นรายบุคคล (Computer can Individualize Instruction) ที่เด็กสามารถเรียนได้เป็นรายบุคคล จะทำให้มีการสนองความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่ว่านักเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อนก็จะเรียนได้เหมาะสมกับความสามารถ และความต้องการของตนเอง
 2. คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอน (Computer can Manage Instruction) คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอนได้อย่างดี เพราะว่าคอมพิวเตอร์

สามารถตั้งจุดมุ่งหมายทำการสอน ทำการทดสอบ วิเคราะห์ผล ดูความก้าวหน้าของนักเรียนตามระยะเวลา เก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งสามารถเรียกมาดูได้เมื่อต้องการ และทำรายงานผลได้อย่างรวดเร็ว ไม่เสียเวลาทำการทำรายงานผลก็สามารถทำได้เป็นรายบุคคล โดยครูไม่ต้องเป็นผู้เขียนชื่อนักเรียนทุกคนเอง แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นมือที่สามได้ และตัวครูเองก็มีเวลาที่จะคิดและสอนให้เกิดผลที่ดีต่อไป

3. คอมพิวเตอร์สามารถสอนสิ่งกับ (Computer can Teach Concepts)

สิ่งกับและทักษะการสอนนั้นยากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู

4. คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณ (Computer can Perform Calculation)

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการคำนวณได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนคณิตศาสตร์จึงทำให้นักเรียนเรียนได้เร็ว และถูกต้อง จึงมีเวลาเหลือพอที่จะศึกษาคณิตศาสตร์แขนงอื่น ๆ ได้อีกมาก

5. คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่นักเรียน

(Computer can Simulation Student Learning) เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง สี รูปภาพ หรือกราฟ ตลอดจนมีเกมคอมพิวเตอร์จึงทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ หรือในการแข่งขันกับคอมพิวเตอร์

Hall ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังนี้

(Hall. 1982 : 362)

1. ลดชั่วโมงสอนเพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน
2. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน
3. มีเวลาศึกษาตำรา งานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยน

จากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

6. เพิ่มวิชาสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักศึกษา
 7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ
 8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ
 9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นได้ เช่น การฝึกหัด
- คณตรี จัคนิทรศการงานกราฟิก ช่วยแก้ไขปัญหาของผู้เรียนเกี่ยวกับสถาบัน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์

1.1 หลักจิตวิทยาพื้นฐานของบทเรียนสำเร็จรูป

หลักจิตวิทยาการ เรียนรู้ที่นำมาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปมีดังนี้

(ชม ภูมิภาค 2521 : 72)

1. ความเกิดขึ้นพร้อมหรือใกล้เคียงกันของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ หรือที่เรียกว่า **S - R Theory** ซึ่งเป็นหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของ Guthrie โดยเสนอ สิ่งเร้าแล้วให้นักเรียนเรียนทำการตอบสนองทันที
2. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อ กระทำแล้วรู้ผลทันทีว่าถูกหรือผิดอย่างไร ซึ่งเป็นไปตามหลัก **Reinforcement Theory** ของ Hall
3. การตอบสนองมาก ผู้เรียนทำการตอบสนองมากเป็นไปตาม หลักทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner คือ **Operant Conditioning**
4. การดำเนินการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ในตอนแรก ๆ มักจะมีเครื่องชี้้นำให้ทำถูกมาก ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนทำถูกมาก ๆ จะได้เกิดความมั่นใจในตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจอย่างหนึ่งแล้วจะค่อย ๆ ลดเครื่องชี้นำไปเรื่อย ๆ จนไม่มี
5. เป็นการประเมินผลการเรียนของตนเองไปด้วย ทำให้รู้ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง เป็นการเสริมแรงจูงใจได้อย่างหนึ่ง

6. เป็นการยอมรับให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
7. เป็นการเรียนด้วยการกระทำ (Active Learning) ทำให้เข้าใจได้ดี และมีความคงทนในการเรียนรู้
8. เป็นการส่งเสริมให้คนได้เรียนด้วยตนเอง
9. การเรียนจะกระทำเมื่อผู้เรียนต้องการ เป็นการคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน
10. เป็นเสมือนรุ่นพี่ผู้สอนประจำตัว (Tutor) ถือว่าการเรียนเป็นกลุ่มใหญ่

1.2 ลักษณะโครงสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนสำเร็จรูปสามารถกำหนดจากหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ เป็น 9 ประเด็น ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่จะสอนจะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) โดยในแต่ละกรอบจะมีข้อความเล็กน้อย ขึ้นกับความจำเป็นของข้อความที่จะต้องการสื่อความใดความหนึ่งได้สมบูรณ์แต่ต้องย่อและกระชับที่สุดและสามารถสื่อความได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย
2. แต่ละกรอบ (Frame) จะต้องกำหนดให้มีการสนองตอบจากผู้เรียนในรูปใดรูปหนึ่งอาจเป็นคำถาม หรือการให้เติมคำ หรือการตอบสนองด้วยการปฏิบัติ อย่างใดอย่างหนึ่งก่อนจะต่อไปยังกรอบถัดไป
3. บทเรียนสำเร็จรูปทุกบทจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน และสามารถตรวจสอบและประเมินผลจากผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งหมายความว่า รายละเอียดข้อความในแต่ละกรอบ ควรจะเขียนขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า
4. การย้อนกลับต่อผู้เรียนหลังจากได้ทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามใด ๆ จะต้องกระทำทันทีที่จะทำได้ ซึ่งเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ที่สำคัญมาก เป็นจุดเด่นของบทเรียนสำเร็จรูป โดยเฉพาะบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์

5. การจัดเรียงกรอบต่าง ๆ จะเรียงกันอย่างถูกต้องตาม ตรรกศาสตร์จากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จากของเก่าไปสู่ของใหม่ โดย ยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ไม่ละเลย การเสริมแรง สามารถจำได้คงทนและแม่นยำด้วย

6. บทเรียนสำเร็จรูปควรมีการทดสอบปรับแต่งอยู่เสมอ โดยอาศัย ผลการใช้กับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งความแตกต่างของบุคคลและกลุ่มคนอาจจำเป็นต้องใช้ บทเรียนสำเร็จรูปที่มีรายละเอียดบางอย่างที่แตกต่างไปบ้าง บทเรียนสำเร็จรูปควรมี ความสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

7. ข้อความในบทเรียนสำเร็จรูป จะต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ใน ตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องขยายความเพิ่มจากการบรรยายหรือการอธิบาย

8. บทเรียนสำเร็จรูป เป็นการเรียนที่ไม่ผูกกับเวลา จะเรียนเร็ว หรือเรียนช้าขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคล หรือความพอใจและความต้องการของ แต่ละบุคคลด้วย

9. การใช้บทเรียนสำเร็จรูป จะไม่อยู่ภายใต้การดูแลของครู- อาจารย์ หรือในสถานที่ที่กำหนดไว้ จะเป็นการเรียนที่อิสระจากการดูแลหรือควบคุมของ บุคคลอื่น และเรียนในสถานที่ใด ๆ ที่ผู้เรียนพอใจหรือต้องการก็ได้

1.3 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

แบบเรียนโปรแกรมแบบสาขา เกิดขึ้นโดย ดร.นอร์แมน คราวเคอร์ (เปรี๊ยะ กุมุท 2519 : 38) การสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อที่ว่า การสนองตอบที่ผิด ไม่จำเป็นจะทำให้การเรียนรู้การสนองตอบที่ถูกต้องต้องได้รับความ เสียหายลงไปได้ การสนองตอบให้ประโยชน์ส่วนใหญ่สำหรับนำทางนักเรียนไปได้ตลอด การสนองตอบแต่ละครั้งเป็นการทดสอบว่า การสื่อความหมายครั้งสุดท้ายสุดท้ายของเขาต่อนักเรียน แต่ละคนได้รับความสำเร็จผลหรือไม่

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกคำตอบได้ หลายทาง และทางที่นักเรียนแต่ละคนเดินขึ้นอยู่กับการสนองตอบที่เขากระทำในแต่ละ กรอบนั่นเอง

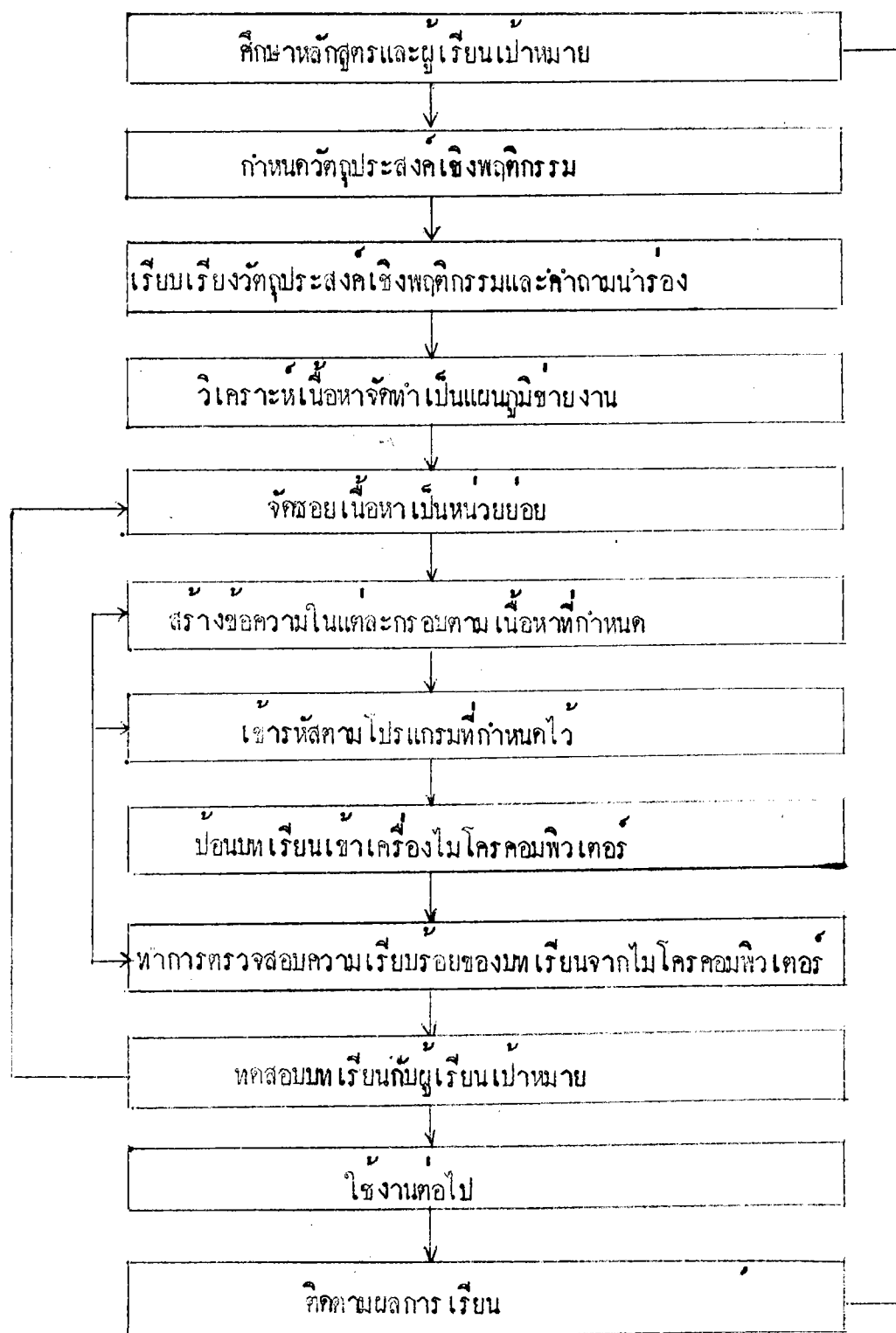
บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาทรงคอบคอบกรอบป็น (Home Pages) ซึ่ง เป็นลาคับที่แท้จริงของบทเรียนแต่ละกรอบ ถ้านักเรียนตอบถูกทาง นักเรียนก็จะเดินไปตลอดกรอบป็น โดยไม่ต้องแวงออกนอกแวงทาง ส่วนกรอบสาขานั้น ตามลักษณะพื้นฐานสามารถใช เป็นวิธีสำหรับอธิบายว่าที่ผิดนั้นทำไมจึงผิด หลังจากอธิบายค้งนั้นแล้วถ้ส่งนักเรียนกลับไปยังหน้าที่เพ่งผ่านมา และพยายามเรียนใหม่

การ เรียนโปรแกรมแบบสาขาทรงคอบคอบของ คราวเคอร์นั้น ความพร้อมของนักเรียนจะเกิดขึ้นตามมา เมื่อได้รับการสอนซ่อมเสริมในสาขาทรงคอบคอบที่เขาคอบสอนองผิด และจะก้าวต่อไปเมื่อเขาได้แก้ไขข้อผิดพลาค หรือได้เข้าใจแล้ว (Leith. 1966 : 14) และเขายังได้แสดงความคิดเห็นอีกว่า โปรแกรมสาขานั้น เป็นการจค้งหะให้สมคูลย์ระหวางการสอนโดยครู และกระทำโดยนักเรียน

โปรแกรมตามแบบของ คราวเคอร์นั้น ในกรอบหนึ่ง ๆ ผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหา 3 หรือ 4 ตอน (Paragraphs) แล้วให้ผู้เรียนสอนตอบโดยการเลือกคาคอบ ซึ่งเป็นแบบเลือกคอบ ถ้านักเรียนตอบถูกก็จะนำให้นักเรียนในกรอบต่อไป ถ้านักเรียนเลือกคาคอบที่ผิด นักเรียนก็จะได้ทราบวาททำไมจึงผิด แล้วจะมีกรอบสอนเพิ่มเติมให้แล้วส่งให้นักเรียนกลับมาเลือกคาคอบใหม่

1.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบสมบูรณ์ เป็นภาระที่สำคัญที่ค้องการความละเอียดกรอบคอบ และจิตสำนึกของวิธีการระบบ (System Approach) ผู้เขียนจะค้องระลึกอยู่เสมอว่า บทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้นนี้จะทำการสอนโดยไม่มีครู-อาจารย์ ปรากฏค่อนหน้าผู้เรียน ไม่มีการก้ากับการเรียนที่ละชั้น ไม่มีใครก้าขั้ให้สนใจเรียนหรือค้งงาน นอกจากบทเรียนที่ได้เขียนโดยการวางแผนไว้อย่างค้แล้วเท่านั้น การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนค่าง ๆ ค้งแสดงในแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แผนผังลำดับขั้นสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์

รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและดูเรียนเป้าหมาย เพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตรว่าเนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร ระบุใดควรใช้เวลาสอนปกติเท่าใด ผู้เรียนมีความรู้ขนาดใด ความพร้อมทางก่อนของผู้เรียนมีอะไรบ้าง เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาประสบการณ์การสอนวิชาที่กำหนดของตนเองและของครูสอนคนอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการจัดวางแผนต่อไป

2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของวิชาที่กำหนดเป็นสิ่งสำคัญและจะต้องจัดเขียนขึ้นเอง ทั้งนี้ตามหลักสูตรส่วนมากจะไม่ได้นำหนดไว้ หรืออาจมีเฉพาะวัตถุประสงค์ทั่วไป การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะต้องเขียนให้ชัดเจนทุก ๆ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือที่จะได้จากการเรียนวิชานี้

3. เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นทั้งหมดนี้ แต่ละวัตถุประสงค์จะมีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียบเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ให้อยู่ในระบบที่ดีและกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสมจะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิข่ายงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่ได้จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์จัดเรียบเรียงเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัดเขียนหัวเรื่องเหล่านั้นในรูปแบบแผนภูมิข่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่าง ๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

5. จัดหอยุ่เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เนื่องจากการสอนทางไมโครคอมพิวเตอร์จะเป็นการสอนที่ปราศจากครู - อาจารย์ การเสนอเนื้อหาครั้งละมาก ๆ อาจมีปัญหในการเรียนได้ ดังนั้นจำเป็นต้องหอยุ่เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อยพอสมควร และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อเรื่องต่อไปได้โดยไม่สับสน หรือขาดตอน

6. การสร้างข้อความในแต่ละกรณความเนื้อหาที่กำหนด ข้อความเหล่านี้จะต้องกระทำให้เป็นประโยคง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่าง ๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะประกอบด้วยกรอบข้อความต่าง ๆ 4 ชนิด คือ

6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

6.3 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบ โดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

6.4 กรอบรองส่งท้าย (Sub - Terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบส่งท้าย แต่เป็นข้อมูลที่จะแก้ไขความเข้าใจผิดหรือตอบผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่อาจจะเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

7. เซารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด การเซารหัสในที่นี้หมายความว่าโครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้นจำเป็นต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัส เช่น แบบ Generative หรือแบบ Artificial Intelligence ก็จัดทำตามที่กำหนด แดกาโปรแกรมออเธอริง แบบ Frame (Authoring System) ซึ่งเป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนใตงาย ๆ การป้อนบทเรียนโดยไม่ตองเซารหัสก็สามารถป้อนเขาไปใตงาย ขั้นตอนนั้คงเป็นทั้งเตรียมตัวป้อนบทเรียนเขาเครื่องคอมพิวเตอร์ควย

8. ป้อนบทเรียนเขาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเขาไปนี้ จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะไม่เป็นไปตามที่ตนคิด เพราะการจัดลำดับการแสดงบทเรียนจะถูกควบคุมโดยโปรแกรมส่วนอื่น ๆ ใตงาย

9. ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อป้อนบทเรียนเขาไปหมดแล้ว ทดลองเรียนบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการตรวจเช็คความเรียบร้อยแก้ไขปรับปรุงใตงายจำเป็น

10. เมื่อผ่านการทดสอบแล้ว จึงนำไปใช้กับผู้เรียนเป้าหมายใตงาย

11. การติดตามผลการเรียน ของผู้เรียนเป้าหมายนี้ เป็นัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียนใตงายบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ใผลของการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายใตงาย ๆ เป็นไปตามที่คาดหวังใว้อย่างไร มีจุดออน ขอบกพรอง หรือประเด็นที่ควรจะแก้ไขใว้อย่างไร ควรจะติดตามรวบรวมใว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ใให้ดีขึ้นใตงาย รวมทั้งเป็นข้อมูลประกอบการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาอื่น ๆ ใตงาย

1.5 เทคนิคในการสร้างกรอบบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญของบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ คือทฤษฎีของการเชื่อมโยง (Association Theory) ซึ่งเป็นวัฏจักรระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการตอบสนอง (Response) โดยมีการเสริมแรง (Reinforcement) ด้วยวิธีการป้อนกลับ (Feedback) ใช้เป็นการรับรองเพื่อเน้นให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนขึ้น แต่สัดส่วนของการเร้าและการสนองตอบในแต่ละกรอบของบทเรียนอาจจะไม่เท่ากัน โดยในกรอบแรกอาจจะต้องมีการเร้ามากกว่ากรอบหลัง ๆ และการตอบสนองในกรอบหลัง ๆ อาจจะมากกว่าในกรอบแรก ๆ ก็ได้ ในการเขียนบทเรียนแต่ละกรอบควรคำนึงถึงข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ให้ศึกษาทำความเข้าใจแผนภูมิช่วยงานเนื้อหาให้ละเอียด
2. ให้คำนึงถึงพฤติกรรมก่อนเรียนของผู้เรียนและพฤติกรรมพึงปรารถนา

ภายหลังเรียนแล้ว

3. ใช้แผนกระดานแต่ละแผนแทนกรอบแต่ละกรอบ โดยให้เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละกรอบกำกับไว้ด้วย

4. ควรเขียนจากกรอบคำทอยออกมาหากรอบข้อมูลหรือสิ่งเร้า
5. ในแต่ละกรอบจะต้องมีความคิดรวบยอด (Concept) เพียงความคิดเดียว
6. อาจมีการชี้แนะ (Cuing) หรือการปูพื้น (Prompts) ประกอบเมื่อมีความจำเป็น

ความจำเป็น

7. หลีกเลี่ยงการใช้คำ สำหรับการตอบสนองซ้ำ ๆ โดยไม่จำเป็น
8. การจัดเว้นช่องไฟ และเว้นบรรทัดให้เหมาะสม สะดวกต่อการอ่านและการตอบสนอง

การตอบสนอง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฟรี้ดแมน (Friedman. 1974 : 799-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ของภาษาเบสิก มาใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมที่นิวยอร์ก บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยยึดตามวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาและตามวัตถุประสงค์ที่เป็นความต้องการของผู้เรียนซึ่งเริ่มต้นเรียน สร้างขึ้นมา 5 หน่วย บทเรียนที่สร้างนี้นำไปทดลองสอนกับนักเรียน พบว่า

ระยะแรก ๆ ผู้เรียนไม่ค่อยเข้าใจในบทเรียน แต่ในคอนท้ายนักเรียนมีความเข้าใจขึ้นมากและ
ไม่มีนักเรียนคนใดบอกความท้อเรียนนี้ยาก และพบอีกความท้อเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัด
เวลาเรียนไปได้อีก 3 - 4 สัปดาห์ จากการเรียนแบบบรรยายทองใช้เวลา 6 - 8 สัปดาห์

แมคแอลเลน (McLallen. 1975 : 646-A) ได้ทำการวิเคราะห์ความทองของการ
และความเป็นไปไ้ทางเศรษฐกิจสำหรับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในโรงเรียนมัธยม เพื่อเป็น
ข้อมูลพื้นฐานว่า มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจหรือไม่ ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากนักเรียนมัธยมต้นใน
11 รัฐ ผลการวิจัยพบว่า สมควรที่จะใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนมัธยม
ต่อไปโดยเฉพาะระบบ CITIT

ลี (Lee. 1975 : 1363-A - 1364-A) ได้ศึกษาหาประสิทธิผลของการใช้
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนทักษะการออกเสียงและฟังคนตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน
การศึกษาคครั้งนี้เป็นนักเรียนที่เรียนวิชา Perspective of Music ปีการศึกษา 1974 ของมหาวิทยาลัย
East Texas State กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่ม คือกลุ่มทดลองเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ
กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดการรับรู้
ศัพท์เฉพาะเกี่ยวกับคนตรีได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปไ้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่ออกแบบมาสอนทักษะการออกเสียงและฟังคนตรี สามารถสอนการรับรู้ทางคนตรีได้

เลี้ยว (Liu. 1975 : 1411-A - 1412-A) ทำการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนของวิทยาลัยศิลปศ โดยทั้งโครงการเพื่อพัฒนาความท้อเนื่องของบนักเรียนที่ไ้กับคอมพิวเตอร์
เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ พบว่า

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยผู้เรียนไ้ดังนี้
 - 1.1 ช่วยไ้มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ขึ้น ด้วยวิธีปฏิบัติ
 - 1.2 ช่วยไ้สามารถทบทวนบทเรียนที่ไ้เรียนไปแล้ว
 - 1.3 ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียน
 - 1.4 ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จด้วยตัวเอง
 - 1.5 ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
2. คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของ
กลุ่มที่ไม่ไ้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คาสเนอร์ (Casner. 1978 : 7106-A) ทำการศึกษาทัศนคติของนักศึกษา
เกรด 8 คณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนตามปกติ
โดยทำการทดลองกับนักเรียนสองโรงเรียน โดยให้โรงเรียนหนึ่งใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ
อีกโรงเรียนหนึ่งสอนปกติ ปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองโรงเรียนมีทัศนคติไม่ต่างกันระหว่างการใช่และ
ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ในแบบสอบถามทั้งหมด 20 รายการ มีอยู่ 5 รายการ ที่นักเรียนชาย
ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนดีกว่านักเรียนชายที่สอนตามปกติ และเมื่อนำหรือแก้
ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคิดอยากจะทำ เพราะ เห็นว่าคณิตศาสตร์
เป็นเรื่องที่น่าสนใจ

เบค (Beck. 1979 : 3006-A) ได้วิเคราะห์ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการใช่
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดลองกับโรงเรียนมัธยม 29 แห่ง ในเนบราสก้า ระหว่างปีการศึกษา
1978 - 1979 พบว่า

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะใช้สอนในวิชาคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์
และวิทยาศาสตร์
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลในทางลบต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน หรือวิชาที่เรียน
3. นักเรียนหญิงมีทัศนคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่านักเรียนชาย
4. นักเรียนที่ศึกษาด้วยตนเอง มีทัศนคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่า
นักเรียนที่เรียนเพราะจำเป็น

โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ และวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ

เมอร์ริท (Merritt. 1983 : 34-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ที่เรียนจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนตามปกติ โดยมีตัวแปรของผลสัมฤทธิ์ การจับความคิด

รวมบอกด้วยตนเอง ความวิตกกังวล หัสนคติต่อครูและหัตถ์คติต่อโรงเรียน โดยกำหนดตามเพศและระดับชั้น ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งในด้านการอ่านและวิชาคำนวณ นักเรียนหญิงเกรด 6 และนักเรียนชายหญิง เกรด 7 มีความคิดรวมบอกด้วยตนเอง ความวิตกกังวล หัสนคติที่มีต่อครู และหัตถ์คติที่มีต่อโรงเรียน ไม่แตกต่างกัน แต่ในตัวแปรนี้ นักเรียนชายเกรด 6 มีความแตกต่างกันน้อยกว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

โอตส์ (Oates. 1983 : 2822-A) ได้ทำการทดลองนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการสอนทักษะพื้นฐานในการเขียนข่าวของนักศึกษาวารสารศาสตร์ในมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 302 คน ผลการทดลองปรากฏว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการส่งเสริมความชำนาญในทักษะพื้นฐานทางภาษาของนักศึกษาที่เรียนการเขียนข่าว มีนักศึกษาประมาณ 30 % หรือสูงกว่าที่ทำการทบทวนปรับปรุงทักษะทางภาษาของตนทันทีหลังสอบเสร็จ และอีก 5 - 6 % มาทำการทบทวนปรับปรุงการเรียนหลังจากสิ้นสุดภาคเรียนแล้ว ส่วนนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะไม่มีการทบทวนปรับปรุงการเรียนของตนเอง เจียบหายไปเฉย ๆ หลังจากสอบเสร็จ และการเรียนรู้ของผู้เรียนก็ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนด้วย

แซมสัน (Sampson. 1983 : 1340-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาแนะแนว เรื่องทฤษฎีการให้คำปรึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการแนะแนว โดยให้กลุ่มทดลองเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความสนใจเกี่ยวกับการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย และจากแบบสอบถามในกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยสรุปว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถเปลี่ยนมาใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแทนการสอนแบบบรรยาย

เทอร์เนอร์ (Turner. 1983 : 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรมการสอนวิธีอ่าน โดยทดลองกับครูฝึกสอนจำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 35 คน ให้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมเป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในค่าสถิติกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติต่อการสอนวิธีอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด พบว่า คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานสูง และมีราคาถูกลงอย่างมากพอที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ ในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าบทเรียนโปรแกรมสามารถที่จะสนองหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายด้าน เช่น การเสริมแรง การตอบสนอง การให้แรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนด้วยตนเอง ความพร้อมของผู้เรียน เหล่านี้เป็นต้น เมื่อนำบทเรียนโปรแกรมมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสูงขึ้น ในต่างประเทศมีการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างแพร่หลายและผลการวิจัยมักจะพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่เนื่องจากคุณลักษณะของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมของประเทศไทยไม่เหมือนกับของต่างประเทศ ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำมาใช้ในประเทศไทยหรือไม่

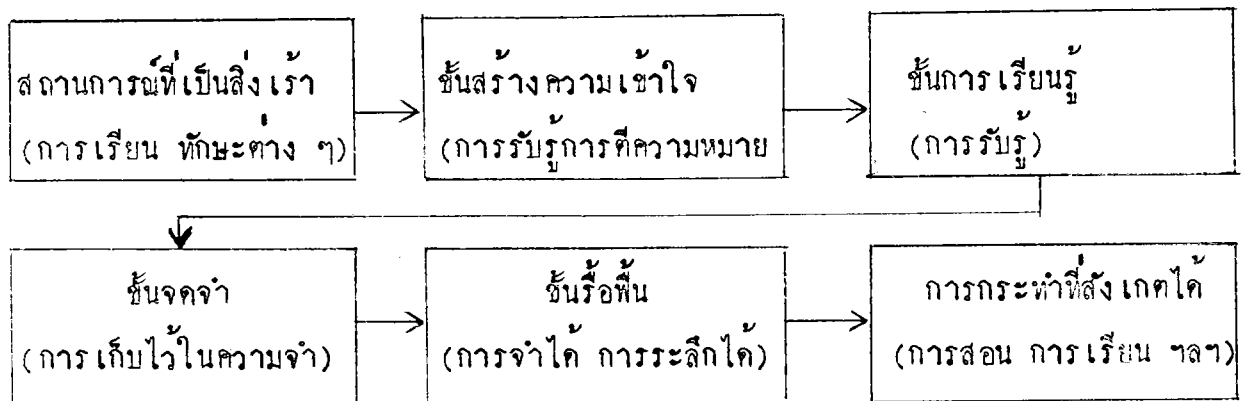
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ (Retention) คือ การคงไว้ซึ่งผลของการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนได้ หลังจากที่ได้ทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่ง (Adam. 1967 : 9) ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) ซึ่งเกิดขึ้นภายในจิต เช่น เกี่ยวกับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบ การจินตนาการของมนุษย์ การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนมาได้นั้นขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ กาเย (Gagne. 1970 : 70-71) อธิบายขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจดจำไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. ขั้นเรียนรู้ ในขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ คือการนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

4. ขั้นการรื้อฟื้น คือการเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้ได้ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้จะเกิดอย่างใกล้ชิดกันมาก การเกิดขึ้น 1 และขั้น 2 อาจจะพิจารณาารวมกันเป็นสภาพการณ์ของการเรียนรู้ ส่วนขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นสภาพของการจำ ดังเขียนเป็นแผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้ได้ดังนี้



ความจำมีสองประเภท คือความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) และความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ได้มีผู้สร้างทฤษฎีความจำขึ้นหลายทฤษฎี มีทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับความนิยมมาก คือทฤษฎีของ แอทกินสัน และชิฟฟลิน (ฮัยพร วิชชาวุธ 2520 : 144 อ้างอิงมาจาก Atkinson and Shiffoiw. 1968) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้นเป็นความจำชั่วคราว
2. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นต้องได้รับการทบทวนตลอดเวลา ไม่เช่นนั้นความจำจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว
3. ในการทบทวนเราไม่สามารถทบทวนทุกสิ่งที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะสั้น ดังนั้นจำนวนสิ่งของที่เราระจำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด
4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นอยู่นาน สิ่งนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวในความจำระยะยาวมากขึ้น
5. การฝังตัวในการจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่มีอยู่ในความจำระยะยาวแล้วกับสิ่งเร้าที่เราต้องการจำ

ทั้งระบบความจำระยะสั้นและระบบความจำระยะยาว เป็นความจำหลังการรับรู้ ดังนั้น ความจำที่คงทนถาวรมากที่สุด คือแบบระบบความจำระยะยาว เพราะเป็นการรับรู้ ที่ความจำจาก ประสบการณ์เก็บถาวรความเอาไว้ได้ ตั้งใจของผู้เรียน (กมลรัตน์ หล้าสูงเนิน 2524 : 251) สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำมี 2 ประการ ประการแรก ไคแก ลักษณะของความ ท่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ไคแก การ ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ชัยพร วิชชาวุธ (ชัยพร วิชชาวุธ 2520 : 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ก็อยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวน อยู่เสมอแล้วช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งความคงทนใน การจำนี้จะวัดหลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้วนานประมาณ 14 วัน

จากที่กล่าวมาแล้ว เห็นได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีความสำคัญมาก เพราะวิชาคณิตศาสตร์ของอาศัยความรู้พื้นฐานต่อเนื่องกันตลอดเวลา ดังนั้นการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ควรมีจุดประสงค์การเรียนการสอนที่ชัดเจน มีการฝึกทักษะและทบทวนอยู่เสมอ การใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นว่าเหมาะสมมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาว่า การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน การเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความคงทน ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก ดังนี้

1. นำรายชื่อของนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มประชากร มาสุ่มโดยวิธีจับสลากเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน
2. นำรายชื่อนักเรียนทั้ง 40 คน ในกลุ่มตัวอย่าง มาจับสลากอีกครั้ง เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มละ 20 คน
3. จับสลากอีกครั้ง ให้กลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอนตามแนวคู่มือครูของ สสท.
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเนื้อหา และจุดมุ่งหมายชั้นมัธยมศึกษา

ตอนต้น จากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 สร้างแผนการสอนเรื่องอัตราส่วน โดยยึดคู่มือครูของ สสวท. เป็นหลักในการสร้าง ทั้งเนื้อหา กิจกรรม และวิธีดำเนินการสอน โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน

1.3 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอย่างน้อย 5 ปี และผ่านการอบรมและฝึกงานจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 3 ท่าน เพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ไว้ดังนี้

1.3.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3.2 ความสอดคล้องของกิจกรรมและเนื้อหา

1.3.3 ความสอดคล้องของการประเมินผล

1.4 นำแผนการสอนในข้อ 1.3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม สื่อการสอน และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม

1.5 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้ทดลอง

2. บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเนื้อหาและจุดมุ่งหมายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ศึกษารายละเอียดการเขียนบทเรียนโปรแกรม จากหนังสือเทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรมของ เบื้อง กุมพ (เบื้อง กุมพ 2519 : 12 - 38)

และขั้นตอนการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์จากหนังสือไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษาของ ไพโรจน์ ศิริพนานกุล (ไพโรจน์ ศิริพนานกุล 2528 : 77 - 80)

2.3 สร้างบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งเรื่อง อัตราส่วน ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา คำอธิบาย ตัวอย่าง และแบบฝึกหัดตามเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 12 คาบ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนบทเรียนโปรแกรมตรวจสอบ เพื่อความถูกต้องของเนื้อหา คำอธิบาย ตัวอย่าง คำถาม การใช้ภาษา และการจัดลำดับความต่อเนื่องของบทเรียน

2.4 นำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

2.4.1 การทดลองเป็นรายบุคคล ผู้วิจัยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม และซักถามปัญหาเพื่อปรับปรุงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบท้ายหน่วยและเวลาที่เหมาะสม ในขั้นนี้ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้ จำนวน 5 คน

2.4.2 การทดลองกับกลุ่มย่อย นำบทเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วตามข้อ 2.4.1 ไปทดลองกับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งที่ไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช่นักเรียนในข้อ 2.4.1 จำนวน 10 คน และปรับปรุงแก้ไขกรณีที่นักเรียนทำผิดเกิน 50%

2.4.3 นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วในข้อ 2.4.2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งที่ไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช่นักเรียนในข้อ 2.4.1 และ 2.4.2 จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโปรแกรม โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ตัวเลข 90 ตัวแรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของผลสอบจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนทั้งหมด หลังจากที่ยืนยันบทเรียนแล้ว ตัวเลข 90 ตัวหลังหมายถึง คะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบบทเรียนโปรแกรมถูกต้อง ผลการหาคุณภาพของบทเรียนโปรแกรมพบว่า เกณฑ์ของบทเรียนที่สร้างขึ้นคือ 92.3/95.0

2.5 นำบทเรียนโปรแกรมที่หาคุณภาพเรียบร้อยแล้วมาเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้คำสั่งภาษาเบสิก (BASIC) เพื่อที่จะติดต่อกับเครื่องไมโคร

คอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยเขียนคำสั่งให้แสดงผลออกมาเป็นภาษาไทยทางจอภาพตามลำดับเนื้อหาเหมือนบทเรียนโปรแกรมที่สร้างไว้ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม

2.6 นำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขการแสดงผลทางจอภาพก่อนนำไปทดลองจริง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน

3.1 ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างข้อสอบที่ดีจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ ของชวาล แพร์ติกุล (ชวาล แพร์ติกุล 2520 : 11 - 173) หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2518 : 1 - 161)

3.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วน

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการเรียนเรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับครูผู้สอนอีก 4 ท่าน

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 65 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน 110 คน ซึ่งได้ผ่านการเรียนเรื่องอัตราส่วนมาแล้ว

3.6 นำผลการสอบมาวิเคราะห์รายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 6 - 32) เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก เลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 มีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ 30 ข้อ

3.7 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นจากข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson - 20) (ล่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.85

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design (ฉนวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 216) ดังตารางแผนการวิจัยนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- X คือ การจัดการกระทำ
- T₁ คือ การสอบก่อนที่จะจัดการกระทำการทดลอง (Pretest)
- T₂ คือ การสอบหลังจากที่จัดการกระทำการทดลอง (Posttest)
- R คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random assigned)
- C คือ กลุ่มควบคุม (Control group)
- E คือ กลุ่มทดลอง (Experimental group)

วิธีดำเนินการทดลอง

หลังจากที่ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ผู้วิจัยทำการสอนทั้งสองกลุ่ม กลุ่มทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู โดยใช้แผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. หลังจากจบบทเรียนแล้วทำการทดสอบทั้งสองกลุ่มทันที โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม
4. หลังจากสิ้นสุดการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งสองอีกครั้งหนึ่งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้
5. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยสถิติ t-test แบบ different score
2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยสถิติ t-test แบบ different score

สถิติที่ใช้

1. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเคอร์ วิชาร์คสัน (ฉ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168)

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

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อของ เครื่องมือวัด
	p	แทน	$\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$ หรือ สัดส่วนผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของ เครื่องมือฉบับนั้น

2. ทดสอบสมมุติฐานข้อ 1 และข้อ 2 โดยสถิติ t-test แบบ Different Score จากสูตร (Scott and Wertheimer. 1966 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{s_D^2}{n_1} + \frac{s_D^2}{n_2}}$$

$$เมื่อ \quad s_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

D_1, D_2 แทน ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังทดลองของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

MD_1, MD_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังทดลองของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่เป็นผลต่างระหว่างก่อน การเรียนและหลังการเรียน
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงของ t (t-distribution)
df	แทน	ชั้นของความอิสระ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้
ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูและการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูและการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test แบบ different score ผลดังตาราง

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	ก่อนการทดลอง ($\bar{x}$)	หลังการทดลอง ($\bar{x}$)	MD	t
กลุ่มทดลอง	20	11.50	17.30	5.15	2.19 *
กลุ่มควบคุม	20	11.60	15.05	3.40	

$$t_{.05, 38} = 2.02$$

จากตารางแสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูและการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติ t-test แบบ different score

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N	หลังการทดลอง ($\bar{X}$)	หลังการทดลอง 2 สัปดาห์($\bar{X}$)	MD	t
กลุ่มทดลอง	20	17.30	16.00	1.3	-2.31 *
กลุ่มควบคุม	20	15.05	13.65	2.25	

$$* t_{.05, 38} = -2.02$$

จากตารางแสดงว่า ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูและการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงกับสมมุติฐานข้อ 2

สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร จำนวน 240 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยนำรายชื่อนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มประชากรมาจับสลาก เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน นำรายชื่อนักเรียนทั้ง 40 คนในกลุ่มตัวอย่างมาจับสลากอีกครั้งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แผนการสอนตามแนวคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวการสอนคณิตศาสตร์ของ สสวท. ในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน

2.2 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่น 0.85

3. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2 ทำการสอนกลุ่มทดลองด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามแนวคู่มือครู ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที

3.3 หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ทำการทดสอบทั้งสองกลุ่มทันที โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชุดเดิมอีกครั้ง เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

3.4 ทรวผลผลการทดสอบ แล้วนำผลไปวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมุติฐานด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test ในรูป Different Score

2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test ในรูป Different Score

สรุปผลการทดลอง

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. จากการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูเป็นผู้สอน

ผลการวิจัยที่ปรากฏออกมานี้น่าจะเป็นเพราะ

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มีกระบวนการสร้างบทเรียนที่ยึดหลักจิตวิทยาพื้นฐานการเรียนรู้ของ กัทธรี (Guthrie) ได้แก่ S-R Theory โดยเสนอสิ่งเร้าแล้วให้นักเรียนตอบสนองทันที และจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ สกินเนอร์ (Skinner) คือการวางเงื่อนไขแบบจงใจกระทำ (Operant Conditioning) และทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ของ ฮัลล์ (Hall) (ชม ภูมิภาค 2521 : 72)

จากเหตุผลข้างต้น ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ท้าทายให้นักเรียนอยากทดลอง อยากทำ และเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนรู้จากครูสอนตามปกติ

1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นบทเรียนแบบแตกกิ่ง (Branching) กล่าวคือ เนื้อหาของบทเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เริ่มตั้งแต่ การแนะนำแนวทางการเรียน รายละเอียดของบทเรียน ซึ่งจะเริ่มจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่รู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้ จากเก่าไปสู่ใหม่ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก หน่วยย่อย ดังกล่าวเรียกว่า "กรอบ" (Frame) ซึ่งปรากฏบนจอภาพทีละกรอบ เมื่อผู้เรียนอ่านกรอบ แรกจบ จะกดแป้นตัวอักษรเปลี่ยนกรอบไปเรื่อย ๆ บางกรอบเป็นคำอธิบาย และบางกรอบ มีคำถามเพื่อเน้นความเข้าใจ ผู้เรียนจะเลือกตอบคำถามตามตัวเลือกที่ปรากฏบนจอ บทเรียน คอมพิวเตอร์จะมีการย้อนกลับ (Feed Back) ทันทีหลังจากตอบคำถามเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ถ้าตอบถูกบทเรียนจะปรากฏในกรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิด บทเรียนจะ ปรากฏกรอบสอนเพิ่มเติมให้ทราบถึงสาเหตุที่ผิด และย้อนกลับมายังกรอบเดิม เพื่อตอบคำถาม นั้นอีก กระบวนการเช่นนี้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจสูง และรวดเร็วกว่าการเรียน ตามปกติจากครูผู้สอน เพราะนักเรียนจะเรียนไปพร้อม ๆ กับการทำแบบฝึกหัดที่รู้ผลได้ทันที ว่าตนเข้าใจหรือไม่ และอย่างไร ถือเป็นการประเมินผลการเรียนของตนเองไปพร้อม ๆ กัน ต่างกับการเรียนตามปกติจากครูที่มีการให้ทำแบบฝึกหัดเช่นกัน แต่กว่าจะตรวจให้นักเรียนรู้ผล ก็ต้องใช้เวลานานมาก ซึ่งอาจจะข้ามไปอีกหนึ่งวัน

1.3 การเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนแบบตัวต่อตัว (Face to Face) นักเรียนคนหนึ่ง ๆ จะใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง การเรียนของแต่ละคนจะ ทำเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลาทำให้นักเรียนได้เรียนไปตามเอกภัตภาพของแต่ละบุคคล จะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของตนเอง นักเรียนที่เก่งไม่ต้องหยุดรอนักเรียน อ่อน ไม่ต้องฟังครูอธิบายซ้ำบ่อย ๆ นักเรียนที่เรียนอ่อนก็ไม่ต้องเร่งให้ทันเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน และยังสามารถทบทวนซ้ำ ๆ จนเรียนรู้ได้ทันคนอื่น

การเรียนในลักษณะเช่นนี้ ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหา อยู่ตลอดเวลา เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์จะบังคับให้นักเรียนต้องตอบคำถามทุกคำถาม ในบทเรียนด้วยตนเอง โดยที่ไม่สามารถพลิกดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียน เรียนไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จริง ๆ จนเข้าใจจึงจะผ่านบทเรียน

นั้น ๆ ไป ซึ่งต่างจากเรียนจากครูเพียงคนเดียว ถึงแม้ครูจะพยายามส่งเสริมให้นักเรียน
กล้าถามกล้าตอบ แต่ก็ไม่สามารถทำได้ทั่วถึงเป็นรายบุคคล เพราะจำนวนนักเรียนมีมาก
นอกจากนั้นแล้ว นักเรียนยังมีความแตกต่างระหว่างบุคคลสูง ครูเพียงคนเดียวไม่สามารถที่จะ
ตอบสนองนักเรียนกลุ่มใหญ่ได้ทั้งหมด

2. ผลการ เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครู ซึ่งกล่าวได้ว่าความคงทนในการ
เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอน
ตามคู่มือครูของ สสวท. โดยครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตาม
สมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจาก

2.1 กระบวนการเรียนรู้ที่ถ่ายทอดโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเริ่มจาก
พื้นฐานง่าย ๆ ไปหายาก โดยดำเนินไปทีละขั้นตอนอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีคำถามเพื่อใช้
ในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feed Back) ตลอดจน
การเสริมแรง (Reinforcement) ทันทีหลังจากนักเรียนตอบคำถาม ถ้าตอบผิดบทเรียน
จะปรากฏกรอบสอนเพิ่มเติมให้ทราบสาเหตุที่ผิด แล้วย้อนกลับมาเพื่อตอบคำถามเดิมนั้นอีก
กระบวนการเช่นนี้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจอย่างเป็นขั้นตอน มีความแม่นยำ
และจำได้คงทน (ไพโรจน์ ศิริชนานกุล 2528 : 73) กว่าการเรียนจากครูตามปกติ
เพราะครูเพียงคนเดียวไม่สามารถอธิบายหรือตอบคำถามของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้
ในเวลาอันจำกัด ครูต้องใช้วิธีอธิบายพร้อม ๆ กันทั้งชั้น

2.2 การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนแบบตัวต่อตัว (Face
to Face) ทำให้นักเรียนเป็นตัวของตัวเอง ช่วยให้นักเรียนมีความสบายใจขณะที่เรียน
และมีความมั่นใจในการตอบคำถาม เพราะเมื่อตอบผิดก็ไม่ต้องอายเพื่อน ไม่ต้องกังวลว่าจะ
ได้รับการตำหนิจากครู นักเรียนจะโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัว และเมื่อจบ
บทเรียนแล้วยังสามารถทบทวนซ้ำบ่อย ๆ ได้อีกตามที่ต้องการ จึงทำให้นักเรียนที่เรียนจาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนตามปกติโดยครูเป็นผู้สอน
และจากการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ประโยชน์ได้มากกว่า
ครูสอนตามปกติดังนี้

1. เป็นการเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (Face to Face) ให้ผลการเรียนรู้สูง
2. มีผลการเรียนรู้ด้านความจำ ทำให้จำได้แม่นและคงทน
3. มีทักษะในการคิดและแก้ปัญหา เพราะได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาลงมือเวลา
4. ประหยัดเวลาในการเรียนการสอน
5. ไม่เกิดปมค้อยปมเค้นระหว่างนักเรียนเก่งกับนักเรียนอ่อน
6. มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เพราะเป็นการเรียนแบบเสริมแรง

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยครูเป็นผู้สอนตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อสังเกตระหว่างการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความกระตือรือร้นในการเรียนของนักเรียนมีมาก เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นรูปแบบการเรียนที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนไม่อาจเดาได้ว่าบทเรียนจะเริ่มต้นอย่างไร และมีลำดับขั้นตอนต่อไปอย่างไร ซึ่งไม่เหมือนกับหนังสือหรือตำราที่สามารถพลิกดูล่วงหน้าได้
2. การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ผู้วิจัยพบว่ามีน้อยมากจนแทบไม่มี เพราะลักษณะของบทเรียนบังคับให้นักเรียนต้องติดตามไปอย่างต่อเนื่อง กรอบต่อกรอบ แม้กระทั่งแบบทดสอบ ก็ท้าทายให้นักเรียนอยากทดลองทำ และอยากรู่ว่าตนเองตอบถูกหรือผิด และผิดเพราะเหตุใด ซึ่งเปรียบเสมือนกับการเล่นเกม
3. การถามคำถามระหว่างเรียน จะมีคำถามในช่วงแรก ๆ ที่เริ่มใช้บทเรียน แต่ก็คำถามถึงวิธีการใช้เครื่อง หรือวิธีการเรียนเท่านั้น สำหรับคำถามเกี่ยวกับบทเรียนนั้นไม่มี ถึงแม้ได้กล่าวแล้วว่า รูปแบบของบทเรียนจะต่อเนื่องกันไปตลอด นักเรียนที่เรียนดีจะทำได้เร็ว นักเรียนปานกลางจะทำสม่ำเสมอและเสร็จพอกับเวลา ส่วนนักเรียนที่อ่อน

จะช้าไปบ้าง แต่เมื่อจบบทเรียนแล้วก็จะได้รับความรู้เท่า ๆ กัน และสามารถเรียกบทเรียนเดิมมาทบทวนได้อีก จึงไม่มีการถามระหว่างเรียนในชั้น

4. พฤติกรรมของนักเรียนที่ไม่สนใจเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนที่ไม่สนใจเรียนวิชานี้ จะตั้งใจเพียงคำตอบ ๆ ซึ่งง่ายและไม่ซับซ้อน แต่เมื่อถึงคำถามที่มีความซับซ้อนขึ้น ก็จะเริ่มเบื่อและเริ่มไม่ตั้งใจอ่านหรือไม่พยายามทำความเข้าใจกับบทเรียน ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ไม่มีกิจกรรมการปฏิบัติจริง เหมือนกับการเรียนตามปกติ ซึ่งครูอาจให้นักเรียนมีการเคลื่อนไหวร่างกายเช่นมีการแข่งขัน หรือออกมาปฏิบัติหน้าชั้นเรียน ดังนั้นเมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความซับซ้อนมากขึ้น นักเรียนที่ไม่สนใจก็จะเร่งบทเรียนให้ผ่านไปโดยเร็ว จนจบคาบโดยไม่เข้าใจบทเรียนเลย ซึ่งผู้วิจัยตรวจสอบได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

5. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการซักถามของผู้วิจัย นักเรียนส่วนใหญ่บอกว่าชอบเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพราะเรียนแล้วเข้าใจดี โดยเฉพาะเมื่อมีการตอบคำถามในบทเรียนจะมีความมั่นใจในการตอบมากกว่าวิธีเรียนแบบปกติ เพราะไม่ต้องกังวลว่าตอบผิดแล้วจะอายเพื่อน หรือกังวลว่าครูจะตำหนิ และเมื่อตอบคำถามในบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์จะเฉลยทันทีว่าถูกหรือผิด ทำให้ทราบข้อบกพร่องของตนเองโดยไม่ต้องรอลงครู

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนมีความสนใจในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก โรงเรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ควรนำเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมอื่น ๆ มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพขึ้น และเป็นภาระแบ่งเบาภาระของครู

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุน ส่งเสริมให้ฝ่ายวิชาการและแผนกวิชาต่าง ๆ ใฝ่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม เพื่อร่วมมือกันสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพขึ้น เนื่องจากในปัจจุบัน การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ง่ายขึ้นมาก

เพราะมีผู้พัฒนาโปรแกรมเอนกประสงค์ (Authoring System Programme) สำหรับสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์เผยแพร่มากขึ้น กอปรกับการสร้างบทเรียนไมโครคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมที่ยุ่งยากซับซ้อน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับครูที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ครูจะต้องอธิบายวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ของการใช้เครื่องแก่นักเรียน เพื่อให้มีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาสูง และหลังจากการเรียนทุกครั้ง จะต้องตรวจตราดูความเรียบร้อยของเครื่องด้วย

2.2 ในบทเรียนควรมีคำถามทุก ๆ กรอบ อาจเป็นคำถามสั้น ๆ ก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันมิให้นักเรียนข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไปโดยไม่อ่าน ซึ่งจะเป็นผลทำให้ไม่ได้รับความรู้อย่างแท้จริง

2.3 การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยฝึกฝนให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองได้ ครูควรฝึกให้นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับขณะเรียน และสามารถสรุปบทเรียนได้เองโดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุม

3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการศึกษาทดลองสอนคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน

3.2 ควรมีการศึกษาทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบกับสื่อชนิดอื่น ๆ เช่น ใช้เทปบันทึกเสียงบรรยายประกอบ หรือจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมมาให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงเป็นต้น

3.3 ควรมีการศึกษาลงของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในค่านอื่น ๆ เช่น ความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

បរិយាកាស

บรรณานุกรม

- ขวัญชัย คณะรัตน์ และคนอื่น ๆ "ระบบและองค์กร" การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์ หน้า 2 - 3 ทวีกิจการพิมพ์ 2525
- คณิต ไช่มุกข์ "คอมพิวเตอร์กับการศึกษา" สื่อ 3 : 21 - 30 เมษายน - มิถุนายน 2527
- ✓ ครรชิต มาลัยวงศ์ คอมพิวเตอร์ หน้า 10 โรงพิมพ์ภาพยนตร์และโทรทัศน์ 2512
- จิตติรัตน์ หักเหยมรมย์ ความคิดเป็นของผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ศาสตร์ในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษา วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 116 หน้า อักสำเนา
- ชม ภูมิภาค จิตวิทยาการเรียนการสอน พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2521, 238 หน้า
- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 407 หน้า
- _____ เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 3 ไทยวัฒนาพานิช 2508, 452 หน้า
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ประเภทของการวิจัย สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 197 หน้า
- ทองเคื่อน อ่อนน้อม การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 96 หน้า อักสำเนา
- ทรงศักดิ์ นิธิปรีชา การศึกษากลวิธีแตกต่างกันในการสอนเรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 192 หน้า อักสำเนา
- ✓ นิตยา กาญจนวรรณ "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" วารสารรามคำแหง 9 : 78 - 85 (ฉบับมนุษยศาสตร์ 1) 2526
- ✓ นิพนธ์ สุขปรีดี "ไม่ใครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา" วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษานานาชาติ 15 : 40 - 47 กันยายน - ตุลาคม 2526

- ประสิทธิ์ สารภี ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน วิทยานิพนธ์ วท.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 205 หน้า อักส่าเนา
- เป็รื่อง กุมุท เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 234 หน้า อักส่าเนา
- /พรทิพย์ เลาหวีโรจน์ และสุพจน์ จิตต์ประเสริฐ คอมพิวเตอร์กับการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก ซีไอเคยูเคชั่น 2527, 202 หน้า
- /ไพโรจน์ ศิรชนากุล ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ 2528, 133 หน้า
- รศ.นา เชื้อรื่น การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนของความรู้ของนักเรียนที่รู้และไม่รู้จักมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 100 หน้า อักส่าเนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 ทวีกิจการพิมพ์ 2524, 286 หน้า
- _____ หลักการวิจัยทางการศึกษา ศึกษาสาร 2528, 314 หน้า
- วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2523, 160 หน้า
- /วันชัย นิลกำแหง คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก วิทยาลัยครู จันทระเกษม 2526, 130 หน้า
- /วารินทร์ รัศมีพรหม "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน" วารสารจันทระเกษม (159) : 4 - 11 มีนาคม - เมษายน 2524
- _____ "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" วารสารวิทยบริการ 4 : 69 - 75 กันยายน 2525
- /วีระ ไชยพานิช "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ใน รวบรวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา หน้า 7 - 17 ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษากรมการศึกษานอกโรงเรียน 2526

ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, มหาวิทยาลัย สื่อการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
2515, 9 หน้า อัดสำเนา

ศิริพร สาเกทอง "การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์" คอมพิวเตอร์ไคเจสต์ 1 : 20 - 24
(ฉ. 1) 2527

ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ บทความรายงานการวิจัยทางการศึกษาของกระทรวง
ศึกษาธิการ (2519 - 2524) โรงพิมพ์การศาสนา 2523, 195 หน้า

_____ "วิวัฒนาการของเทคนิคและเทคโนโลยีทางการสอน" ใน ประมวลบทความ
เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา หน้า 153 - 181, 2517

สมชาย ทยานยง "คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน" ข่าวสถาบันบริหารคอมพิวเตอร์ 1 :
5 - 16 ตุลาคม 2521

_____ "คอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน" วารสารครูศาสตร์ 12 : 47 - 67
ตุลาคม - ธันวาคม 2526

สมชัย ชินะตระกูล "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์" ข่าวสาร
การวิจัยการศึกษา 5 : 3 - 5 มิถุนายน - กรกฎาคม 2528

สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ป.4 ที่เรียน
หลักสูตร สสวท. ปรินญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร
2521, 70 หน้า อัดสำเนา

สุโท เจริญสุข หลักจิตวิทยาและพัฒนาการมนุษย์ แพทย์พิทยา 2515, 815 หน้า

ศศิธร เล็กสุขศรี ผลของการทดสอบย่อยด้วยข้อสอบอัตนัยและข้อสอบปรนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ปริมาณการเคาและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ปรินญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร 2526, 97 หน้า
อัดสำเนา

อารี สัมหลวี การวิจัยและการพัฒนาสื่อการเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร 2523, 105 หน้า อัดสำเนา

- Arnold, Arnold. Your Child's Play : How to Help Your Child Reach the Full Benefits of Creative Play. London, Pan Books, 1975. 160 p.
- Armsey, J.W., and N.C. Dahl. An Inquiry into the Use of Instructional Technology. New York : Ford Foundation, 1973.
- Baldwin, Alfred L. Theories of Child Development. New York, Wiley, 1967. 618 p.
- Beck, John James. "An Analysis of Student Attitude Towards Computer Assisted Instruction in Nebraska Public High School," Dissertation International Abstract. 40 : 3006-A December 1979.
- Casner, Jack Leroy. "A Study of Attitudes Towards Mathematics of Eighth Grade Students Receiving Computer Assisted Instruction and Students Receiving Conventional Classroom Instruction," Dissertation Abstract International. 38 : 7106-A June 1978.
- "Computer," in Van Nostrand's Scientific Encyclopedia. p. 639 - 640 5th. ed., by Douglas M. Considine. New York, Van Nostrand Reinhold Co., 1976.
- Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. Educational Testing Services, Princeton, New Jersey, 1952. 32 p.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 3 rd. ed., New York, McGraw-Hill Book Company, 1971. 492 p.
- Friedman, Lucille T. "Programmed Lesson in RPG Computer Programming for New York City High School Senior," Dissertation Abstract International. 29 : 799-A August 1974.
- Grant, Albert. "Analysis of the Number Knowledge of First Grade Pupils According to levels of Intelligence," Journal of Experimental Education. 7 : 63 - 66, September, 1938.
- Hall, Keith A. "Computer - Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. V.3, p. 353 - 363, ed. by Harold E. Mitrel. New York, Free Press, 1982.
- Kuder, G.F. and M.W. Richardson. "The Calculation of Test Reliability Coefficients Based upon the Method of Rational Equivalence," Journal of Educational Psychology. 30 : 681 - 687, 1939.
- Lee, James Lawrence. "The Effectiveness of A Computer - Assisted Program Designed to teach Verbal - Descriptive Skills upon an Annual Sensation of Music," Dissertation Abstract International. 36 : 1363-A - 1364-A September 1975.

- Leith, G.O.N. A Handbook of Programmed Learning. Rebert Cunningham and Sons Ltd., 1966. 152 p.
- Liu, Hsi - Chiu. "Computer - Assisted Instruction in Teaching College Physics," Dissertation Abstracts International. 42 : 1411A - 1412A March 1975.
- McLallen, Millard Daniel. "Analysis of the Need and Economic Feasibility For Computer - Assisted Instruction in High Volume. Junior College Courses," Dissertation Abstract International. 36: 644-A August 1975.
- Merritt, Robert L. "Achievement with and without Computer - Assisted Instruction in the Middle School," Dissertation Abstract International. 44 : 34-A July 1983.
- Morris, John M. "Computer - Aided Instruction : Toward a New Direction," Educational Technology. 13 : 12 - 15 May 1983.
- Oates, William Robert. "Effects of Computer - Assisted Instruction in Writing Skills on Journalism Students in Beginning Newswriting Clases," Dissertation Abstract International. 43 : 2822-A March 1983.
- Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre - Algebra Mathematics Students," Dissertation Abstract International. 43 : 355-A August 1982.
- Ofiesh Gabriel D. Trends in Programmed Instruction. Department of Audiovisual Instruction, National Education Association of the United States. 1964. 289 p.
- Sampson, Donald Eugene. "A Comparison of Adjunct Computer-Assisted Instruction and Traditional Instruction for Teaching Counseling Theories," Dissertation Abstract International. 44 : 1340-A November 1983.
- Sippl, Charles J. "Computer," The New Encyclopedia Britanica. (Macropedia) V. 4 p. 1045, 15 th. ed., Chicago, Encyclopedia Britanica Inc., 1981.
- Stolurrow, Lawrence M. "Computer," In the Encyclopedia of Education. V. 2 p. 390 - 400 ed. by Lee C. Deight. New York : MacMillan Co., 1971
- Turner, Gwendolyn Yvonne. "A Comparison of Computer - Assisted Instruction and a Programmed Instructional Booklet in Teaching Selected Phonics Skills to Preservice Teachers," Dissertation Abstract International. 44 : 1750-A December 1983.

ກາດພວກ

ภาคผนวก ก

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน

ตาราง 3 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.80	0.40	16	0.77	0.47
2	0.80	0.40	17	0.47	0.53
3	0.53	0.80	18	0.50	0.60
4	0.70	0.87	19	0.67	0.53
5	0.78	0.37	20	0.73	0.40
6	0.40	0.07	21	0.57	0.47
7	0.78	0.47	22	0.43	0.47
8	0.47	0.53	23	0.63	0.47
9	0.77	0.47	24	0.67	0.67
10	0.63	0.60	25	0.63	0.60
11	0.50	0.60	26	0.53	0.80
12	0.67	0.53	27	0.75	0.30
13	0.80	0.40	28	0.48	0.23
14	0.60	0.27	29	0.70	0.47
15	0.75	0.53	30	0.77	0.40

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน

คำชี้แจง

1. ห้ามขีดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้อ่านเวลาในการสอบ 50 นาที
3. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย $\times$ ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ตัวอักษรในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
☐	☐	☐	☐	☒

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น จากข้อ จ เป็น ก ให้ทำดังนี้

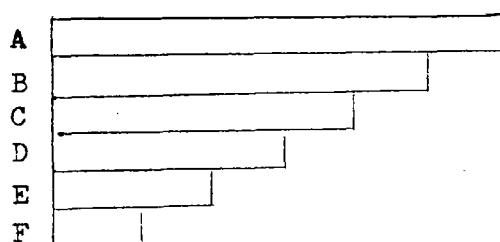
ก	ข	ค	ง	จ
☒	☐	☐	☐	☒

1. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่ง มีด้านกว้าง 6 นิ้ว ถ้าสี่เหลี่ยมนี้เส้นรอบรูป 32 นิ้ว จงหาอัตราส่วนของ ด้านกว้างต่อด้านยาว
 - ก. $6 : 32$
 - ข. $6 : 20$
 - ค. $8 : 18$
 - ง. $6 : 13$
 - จ. $6 : 10$
2. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย P คน และนักเรียนหญิง Q คน จงหาอัตราส่วนของ ผลต่างของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ต่อนักเรียนทั้งหมด
 - ก. $\frac{P}{Q}$
 - ข. $\frac{P}{P + Q}$
 - ค. $\frac{Q}{P + Q}$
 - ง. $\frac{P - Q}{Q}$
 - จ. $\frac{P - Q}{P + Q}$
3. ในการผสมปูนก่อ ใช้ปูนซีเมนต์และทรายผสมกันในอัตราส่วน 1 ต่อ 4 หมายความว่าอย่างไร
 - ก. อัตราส่วนของทรายต่อยูนก่อเป็น $4 : 5$
 - ข. อัตราส่วนของปูนซีเมนต์ต่อทรายเป็น $1 : 5$
 - ค. อัตราส่วนของปูนซีเมนต์ต่อยูนก่อเป็น $4 : 1$
 - ง. ถ้าต้องการปูนก่อ 5 ถัง ต้องใช้ปูนซีเมนต์ 4 ถัง
 - จ. ถ้าต้องการปูนก่อ 4 ถัง ต้องใช้ทราย 1 ถัง

4. ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่ย่อระยะทางจริงให้สั้นลง จำนวนแรก หมายถึงระยะทางจริง จำนวนหลัง หมายถึงระยะทางในแผนที่

ก. 1 : 1
 ข. 1 ซม. : 1 เมตร
 ค. 1 เมตร : 1 ซม.
 ง. 10 ซม. : 1 เมตร
 จ. 10 ซม. : 100 เมตร

5. จากแผนภูมิข้างล่างนี้ อัตราส่วนในข้อใดมีค่ามากที่สุด



ก. A : B
 ข. A : C
 ค. A : D
 ง. A : E
 จ. A : F

6. ข้อใดมีความหมายต่างจากข้ออื่น ๆ

ก. อัตราส่วนของไก่ช่ายโคตต่อไก่เหลืองเป็น 1 : 2
 ข. อัตราส่วนของไก่ทั้งหมดต่อไก่เหลืองเป็น 3 : 1
 ค. อัตราส่วนของไก่ช่ายโคตต่อไก่ทั้งหมดเป็น 1 : 3
 ง. เหลือไก่อยู่ $\frac{2}{3}$ ของไก่ทั้งหมด
 จ. ช่ายโคตได้เพียงครึ่งหนึ่งของไก่ที่ยังเหลือ

7. ถ้า $x = 18, y = 24$

ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ $y : x$

ก. $3 : 4$

ข. $4 : 3$

ค. $2 : 12$

ง. $3 : 6$

จ. $6 : 4$

8. ตารางในข้อใดแทนอัตราส่วนอย่างต่ำของ $x : y$ เป็น $2 : 3$

ก.	x	4	10
	y	5	12
ข.	x	4	10
	y	2	16
ค.	x	4	10
	y	1	16
ง.	x	4	10
	y	6	12
จ.	x	4	10
	y	6	15

9. จำนวนสมทอฆะฆางเป็น $20 : 7$

จำนวนฆะฆางทอฆุณเป็น $9 : 14$

อัตราส่วนของจำนวนสมทอฆุณทอฆะฆางตรงกับข้อใด

ก. $90 : 49 : 63$

ข. $180 : 98 : 63$

ค. $20 : 7 : 9$

ง. $20 : 9 : 1$

จ. $7 : 9 : 14$

10. $a : b = 1 : 5$

$a : c = 2 : 2$

$b : c$ ตรงกับข้อใด

ก. $5 : 2$

ข. $3 : 5$

ค. $5 : 1$

ง. $3 : 1$

จ. $1 : 5$

11. ถ้า p มีค่าเป็นสองเท่าของ n และมีค่าเป็นสี่เท่าของ m ข้อใดสอดคล้องกับข้อความข้างต้น

ก. $m : n = 1 : 2$ และ $n : p = 1 : 2$

ข. $m : n = 1 : 2$ และ $n : p = 2 : 1$

ค. $m : n = 2 : 1$ และ $n : p = 2 : 1$

ง. $m : n = 2 : 1$ และ $n : p = 1 : 2$

จ. $m : n = 1 : 2$ และ $n : p = 1 : 4$

12. ทำขนมชนิดหนึ่ง ใช้แป้งมันต่อน้ำตาลทอแปงสาดี ทองฟูเป็นอัตราส่วน $3 : 5 : 7 : 1$ ข้อใดเป็นจริง

ก. ถ้าใช้แป้งสาดี 14 ถ้วย จะใช้ส่วนผสมทั้งหมด 32 ถ้วย

ข. ถ้าใช้แป้งมัน 3 ถ้วย ทองใช้น้ำตาล 7 ถ้วยและใช้ผงฟู 1 ถ้วย

ค. ถ้าใช้น้ำตาล 15 ถ้วย ทองใช้แป้งมัน 6 ถ้วยและผงฟู 3 ถ้วย

ง. ถ้าต้องการส่วนผสม 16 ถ้วย ทองใช้แป้งมัน 7 ถ้วย

จ. ถ้าใช้แป้งสาดี 7 ถ้วย ทองใช้ผงฟู 1 ถ้วย และใช้น้ำตาล 3 ถ้วย

13. คำ แง และ เขียว มีอายุเป็นอัตราส่วนกันดังนี้

อายุคำ ต่อ อายุแกงเป็น $3 : 6$

อายุแกง ต่อ อายุเขียวเป็น $1 : 1$

ขอสรุปอายุของทั้งสาม

- ก. แดงอายุมากที่สุด
 ข. เขียวอายุมากที่สุด
 ค. ดำอายุน้อยที่สุด
 ง. ดำและเขียวมีอายุเท่ากัน
 จ. ดำและแดงมีอายุเท่ากัน
14. ถ้า ก, ข และ ค รวมลงทุนกันดังนี้
 ก ลงทุนเป็น 3 เท่าของเงินที่ ข ลงทุน ค ลงทุนเพียงครึ่งหนึ่งของ ก ส่วน ง ลงทุนเท่ากับ ก
 ลงทุน ข้อใดคืออัตราส่วนการลงทุนของคนทั้งสี่ (ก : ข : ค : ง)
 ก. $3 : 1 : \frac{1}{2} : 3$
 ข. $3 : 1 : 2 : 3$
 ค. $5 : 2 : 1 : 6$
 ง. $6 : 3 : 3 : 6$
 จ. $6 : 2 : 3 : 6$
15. ก ข และ ค ลงทุนทำการค้าได้กำไรแบ่งกันในอัตราส่วน 3 : 4 : 8 ตามลำดับ ถ้า ค ได้
 ส่วนแบ่ง 3,000 บาท ดังนั้น ข จะได้ส่วนแบ่งมากกว่า ก เท่าไร
 ก. 200 บาท
 ข. 375 บาท
 ค. 400 บาท
 ง. 1,125 บาท
 จ. 1,500 บาท
16. โยม อาก และจุม เป็นพี่น้องกัน พอลายเงินให้เด็กทั้งสามเป็นอัตราส่วนดังนี้
 โยมต่ออากเป็น 5 : 2 โยมต่อจุมเป็น 2 : 1
 ถ้าพ่อต้องจ่ายเงินสัปดาห์ละ 399 บาท อากจะได้รับเงินเท่าไร

ก. 84 บาท

ข. 146 บาท

ค. 168 บาท

ง. 216 บาท

จ. 300 บาท

17. ถ้า $x = \frac{a}{3}$, $y = \frac{a}{4}$ ข้อใดถูกต้อง

ก. $x : y = a : a$

ข. $x : y = 3 : a$

ค. $x : y = 3 : 4$

ง. $x : y = a : 4$

จ. $x : y = 4 : 3$

18. ค่า y ในข้อใดต่างจากข้ออื่น ๆ

ก. $3 : y = 25 : 12.5$

ข. $y : 5 = 3 : 10$

ค. $15 : 10 = y : 1$

ง. $2y : 4 = 6 : 8$

จ. $1 : y = 9 : 4.5$

19. ถ้าอัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$ หมายความว่าอย่างไร

ก. $y = \frac{1}{3}x$

ข. $x = 1$ และ $y = 3$

ค. $x = 3$ และ $y = 1$

ง. x มีค่าเป็น 3 เท่าของ y

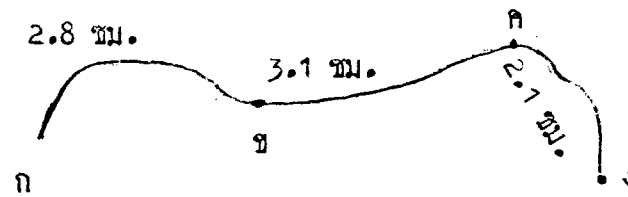
จ. y มีค่าเป็น 3 เท่าของ x

20. ข้อใดไม่ถูกต้อง ถ้า x เป็นจำนวนใด ๆ และ $x \neq 0$
- ก. $x : x = 1$
 - ข. $x : 2x = \frac{1}{2}$
 - ค. $2x : 2x = 2$
 - ง. $x : 1 = x$
 - จ. $3x : 2x = \frac{3}{2}$
21. ถ้า $m : \frac{3}{2} = 8 : 6$ ข้อใดคือค่าของ $2m - 1$
- ก. 0
 - ข. 1
 - ค. 2
 - ง. 3
 - จ. 6
22. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีอัตราส่วนความยาวของด้านกว้างต่อความยาวของเส้นรอบรูปเป็น $1 : 10$
 ถ้าสี่เหลี่ยมรูปนี้มีด้านยาว 90 ซม. จะมีเส้นรอบรูปเท่าใด
- ก. 100 ซม.
 - ข. 225 ซม.
 - ค. 810 ซม.
 - ง. 900 ซม.
 - จ. 1215 ซม.
23. เหล็กเส้นยาว 12 เมตร ถ้านำมาตัดออกเป็น 3 เส้น ในอัตราส่วน $\frac{1}{2} : 1 : \frac{3}{2}$ จะตัดได้พอดี
 ดังนั้นถ้านำเหล็กเส้นนี้มาตัดเป็นเส้นสั้น ๆ เท่ากัน ให้แต่ละเส้นมีความยาวเท่ากับเส้นที่
 สั้นที่สุดจะตัดได้อย่างมากกี่เส้น
- ก. 12 เส้น
 - ข. 10 เส้น
 - ค. 8 เส้น
 - ง. 6 เส้น
 - จ. 4 เส้น

24. ในการจัดหอพักไฟฟ้าประจำสัปดาห์หนึ่ง ใช้จำนวนหลอดสีแสดต่อหลอดสีน้ำเงินเป็น 3 : 2 ถ้าสัปดาห์นี้มีหลอดสีแสดมากกว่าหลอดสีน้ำเงินอยู่ 4 ดวง จงหาจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ใช้ประจำสัปดาห์นี้ทั้งหมด
- ก. 8 ดวง
ข. 17 ดวง
ค. 20 ดวง
ง. 24 ดวง
จ. 60 ดวง
25. สวนผลไม้แห่งหนึ่งมีจำนวนต้นทุเรียน ต้นเงาะและต้นส้มเป็น 5:3:6 ถ้าจำนวนต้นทุเรียนและต้นเงาะรวมกันแล้วมากกว่าจำนวนต้นส้มอยู่ 22 ต้น จงหาจำนวนต้นไม้ทั้งหมด
- ก. 308 ต้น
ข. 240 ต้น
ค. 176 ต้น
ง. 154 ต้น
จ. 132 ต้น
26. (1) ราคาไก่กับราคาเป็ดเป็น 6 : 5
(2) มีจำนวนเป็ดและไก่เท่า ๆ กัน
(3) มีเป็ดและไก่อย่างละ 20 ตัว
(4) ถ้าขายไก่ได้เงิน 270 บาท
จะขายเป็ดได้เงินทั้งหมดเท่าไร
จากโจทย์ข้อนี้ข้อมูลส่วนใดไม่จำเป็นต้องบอกมาให้
- ก. (1)
ข. (3)
ค. (4)
ง. (1) และ (2)
จ. (2) และ (3)

27. จำนวนสมทศมวงเป็น 5 : 8
 จำนวนองุนทศมพรวเป็น 9 : 11
 ถ้ามมวงอยู่ 16 ผล จมมวงนกกผล
 ขมมมที่มมาไมพมเพียง โทยควรจมมกอะไรเพิ่มเติม
- ก. จำนวนสม
 ข. จำนวนมพรว
 ค. อคราส่วนมวงคองุน
 ง. อคราส่วนจำนวนมวงคอสม
 จ. อคราส่วนองุนทศมพรว
28. (1) ในเวลา 1 ชั่วโมง
 (2) ยานอวกาศลำหนึ่งเดินทางไค้ 108,000 กม.
 (3) ยานลำนี้เดินทางจากโลกไปยังควงจันทรเสียเวลาประมาณ 4 วัน
 (4) แตถาเดินทางจากโลกไปยังควออังคารจะเสียเวลาประมาณ 90 วัน
 จงหาอัตราส่วนของระยะทางจากโลกไปควงจันทร กับระยะทางจากโลกไปควออังคาร
 โทยขอมีขมมส่วนใดไมจำเป็นคองนำมาคิคคำนวณ
- ก. (1)
 ข. (2)
 ค. (1) และ (2)
 ง. (2) และ (3)
 จ. (3) และ (4)
29. กำหนด $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{6} = \frac{20}{10}$
 ถาจะหาคาของ a โทยควรจกำหนดคอย่างไรเพิ่มเติม
- ก. กำหนดคา b มาให้
 ข. กำหนดคา c มาให้
 ค. กำหนดคทั้งคา b และ c มาให้
 ง. กำหนดคา b หรือ c ให้เพียงคัวใดคัวหนึ่ง
 จ. ไม่จำเป็นคองกำหนดเพิ่มเติมเพราะเพียงพมแล้ว

30.



นายเกษตรจากเมือง ก ไปยังเมือง ง ถ้าอัตราส่วนของระยะทางในรูปต่อระยะทางจริงเป็น $1 : 10,000,000$ และเขื่อน้ำมัน 1 ลิตร ต่อระยะทาง 8 กม.

จากข้อมูลที่กำหนดสามารถหาคำนวณสิ่งใดได้บ้าง

- (1) จำนวนน้ำมันทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทาง
- (2) เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทางจากเมือง ก ไปยัง ง
- (3) ระยะทางทั้งหมดที่นายเกษตรเดินทางครั้งนี้

ก. (1)

ข. (3)

ค. (1) และ (2)

ง. (1) และ (3)

จ. (2) และ (3)

ภาคผนวก ค

1. บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง อัตราส่วน
2. แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.


```

";
900 LOCATE 9,5:PRINT "      -----";
910 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
920 LOCATE 11,5:PRINT "<4>. คาบที่ 4 การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน";
930 LOCATE 12,5:PRINT "      -----";
940 LOCATE 13,5:PRINT "      .";
950 LOCATE 14,5:PRINT "<5>. คาบที่ 5 การหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากัน";
960 LOCATE 15,5:PRINT "      -----";
970 LOCATE 16,5:PRINT "      .";
980 LOCATE 17,5:PRINT "<6>. คาบที่ 6 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน";
990 LOCATE 18,5:PRINT "      -----";
1000 COLOR 0,7
1010 LOCATE 22,8:PRINT "      .";
1020 LOCATE 23,8:PRINT "      นักเรียนต้องการเรียนคาบใด กด <1> ถึง <6> หรือ <RETURN> เลือกค  
าบทต่อไป ";
1030 LOCATE 24,8:PRINT "      .";
1040 COLOR 7,0
1050 GOSUB 20030
1060 IF I$ = CHR$(13) THEN GOTO 1200
1070 IF I$ = CHR$(49) THEN RUN "P1.BAS"
1080 IF I$ = CHR$(50) THEN RUN "P2.BAS"
1090 IF I$ = CHR$(51) THEN RUN "P3.BAS"
1100 IF I$ = CHR$(52) THEN RUN "P4.BAS"
1110 IF I$ = CHR$(53) THEN RUN "P5.BAS"
1120 IF I$ = CHR$(54) THEN RUN "P6.BAS"
1130 GOTO 1050
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,5:PRINT "      .";
1230 LOCATE 2,5:PRINT "<1>. คาบที่ 7 อัตราส่วนหลายจำนวน";
1240 LOCATE 3,5:PRINT "      -----";
1250 LOCATE 4,5:PRINT "      .";
1260 LOCATE 5,5:PRINT "<2>. คาบที่ 8 สัดส่วน";
1270 LOCATE 6,5:PRINT "      -----";
1280 LOCATE 7,5:PRINT "      .";
1290 LOCATE 8,5:PRINT "<3>. คาบที่ 9 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน";
1300 LOCATE 9,5:PRINT "      -----";
1310 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
1320 LOCATE 11,5:PRINT "<4>. คาบที่ 10 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน";
1330 LOCATE 12,5:PRINT "      -----";
1340 LOCATE 13,5:PRINT "      .";
1350 LOCATE 14,5:PRINT "<5>. คาบที่ 11 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน";
1360 LOCATE 15,5:PRINT "      -----";
1370 LOCATE 16,5:PRINT "      .";
1380 LOCATE 17,5:PRINT "<6>. คาบที่ 12 ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา";
1390 LOCATE 18,5:PRINT "      -----";
1400 COLOR 0,7
1410 LOCATE 22,8:PRINT "      .";
1420 LOCATE 23,8:PRINT "      นักเรียนต้องการเรียนคาบใด กด <1> ถึง <6> หรือ <RETURN> เลือกค  
าบทก่อนหน้า ";
1430 LOCATE 24,8:PRINT "      .";
1440 COLOR 7,0

```

```

1450 GOSUB 20030
1460 IF I$ = CHR$(13) THEN GOTO 800
1470 IF I$ = CHR$(49) THEN RUN "P7.BAS"
1480 IF I$ = CHR$(50) THEN RUN "P8.BAS"
1490 IF I$ = CHR$(51) THEN RUN "P9.BAS"
1500 IF I$ = CHR$(52) THEN RUN "P10.BAS"
1510 IF I$ = CHR$(53) THEN RUN "P11.BAS"
1520 IF I$ = CHR$(54) THEN RUN "P12.BAS"
1530 GOTO 1450
20000 LOCATE 23,50: PRINT "  ๆ  ๆ  ๆ";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแลว!พัก <RETURN>"; *
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM SCARBOROUGH FAIR *
20510 MSC = 1 : MSM = 21
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L4"
20560 MS$(4) = "MBMND2MLD"
20570 MS$(5) = "MBAGA"
20580 MS$(6) = "MBE.F8E"
20590 MS$(7) = "MBMND2."
20600 MS$(8) = "MBMLA2O4C"
20610 MS$(9) = "MBD2C"
20620 MS$(10) = "MBO3ABG"
20630 MS$(11) = "MBMNA2MLA"
20640 MS$(12) = "MBO4D2O3D"
20650 MS$(13) = "MBF2G"
20660 MS$(14) = "MBAGF"
20670 MS$(15) = "MBMND2MLD"
20680 MS$(16) = "MBMNA2MLD"
20690 MS$(17) = "MBG2F"
20700 MS$(18) = "MBEDC"
20710 MS$(19) = "MBD2."
20720 MS$(20) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN

```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      .";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 1 อัตราสวนและการเขียนอัตราสวน";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
;
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถเขียนอัตราสวนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบ";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,69:PRINT "      .";
430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 1";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      .";
450 LOCATE 5,5:PRINT "ในห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียน 30 คนแต่ครมกรรไกรอยู่เพียง 10 อัน";
460 LOCATE 6,5:PRINT "      .";
470 LOCATE 7,5:PRINT "      .";
480 LOCATE 8,5:PRINT "เราสามารถเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนและจำนวนกรรไกร เป็น 30 ต่อ 10";
490 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
500 LOCATE 11,5:PRINT "การเปรียบเทียบแบบนี้เรียกว่า อัตราสวน ซึ่งเขียนในทศนิยมดังนี้";
510 LOCATE 12,5:PRINT "      .";
520 COLOR 0,7
530 LOCATE 16,8:PRINT "      .";
540 LOCATE 17,8:PRINT "อัตราสวนจำนวนนักเรียน : จำนวนกรรไกร = 30 : 10";
550 LOCATE 18,8:PRINT "      .";
560 COLOR 7,0
570 GOSUB 20000
580 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 570
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,5:PRINT "      .";
830 LOCATE 2,5:PRINT "จากกรอบ 1 มีความหมายได้หลายแบบ เช่น";
840 LOCATE 4,5:PRINT "      .";
850 LOCATE 5,5:PRINT "(1) นักเรียน 3 คน ต้องใช้กรรไกร 1 อัน";
860 LOCATE 7,5:PRINT "      .";
870 LOCATE 8,5:PRINT "(2) นักเรียน 6 คน ต้องใช้กรรไกร 2 อัน";
880 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
890 LOCATE 11,5:PRINT "(3) นักเรียน 9 คน ต้องใช้กรรไกร 3 อัน";
900 LOCATE 13,5:PRINT "      .";
910 LOCATE 14,5:PRINT "ดังนั้นอัตราสวนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนกรรไกรใน กรอบ 1 สามารถเขียนได้หลายแบบเช่นกัน";
920 LOCATE 16,5:PRINT "      .";
930 LOCATE 17,5:PRINT "คือ 30:10, 3:1, 6:2, 9:3, 12:4, 15:5 และอื่น ๆ";
940 COLOR 0,7
950 LOCATE 19,8:PRINT "      .";
960 LOCATE 20,8:PRINT "3:1 จึงเป็นอัตราสวนที่ง่ายที่สุดของจำนวนนักเรียนต่อจำนวนกรรไกร";

```

```

970 LOCATE 21,8:PRINT "
";
980 COLOR 7,0
990 GOSUB 20000
1000 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 990
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT " ๔";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 3";
1240 LOCATE 4,5:PRINT "
";
1250 LOCATE 5,5:PRINT "ควรสังเกตว่าถ้าจำนวนที่เปรียบเทียบกับคนหน่วยเหมือนกันก็ไม่จำเป็นต้องระบุหน่วยเอาไว้ เช่น";
1260 LOCATE 6,5:PRINT "
";
1270 LOCATE 7,5:PRINT "
";
1280 LOCATE 8,5:PRINT "อัตราส่วนครตอนนักเรียน เป็น 3:20";
1290 LOCATE 9,5:PRINT "
";
1300 LOCATE 13,5:PRINT "
";
1310 LOCATE 14,5:PRINT "แต่ถ้าหน่วยไม่เหมือนกันต้องระบุหน่วยไว้ด้วย เช่น";
1320 LOCATE 15,5:PRINT "
";
1330 LOCATE 16,5:PRINT "
";
1340 LOCATE 17,5:PRINT "ชาวโศด (ฝก) ต่อราคา (บาท) เป็น 2:5";
1350 LOCATE 19,5:PRINT "
";
1360 LOCATE 20,5:PRINT "สบ (กอน) ต่อราคา (บาท) เป็น 4:24";
1370 LOCATE 21,5:PRINT "
";
1380 GOSUB 20000
1390 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1380
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT " ๔";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "
";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "ในการจัดค่ายพักแรมหัวหน้าหมวดจัดให้ลูกเสือต่อจำนวนเด็กเท่ากับเท่าใด (ถ้า 1 เด็กนอน 3 คน)";
1660 LOCATE 6,5:PRINT "
";
1670 LOCATE 7,5:PRINT "
";
1680 LOCATE 8,5:PRINT "ลองคิดคำตอบในใจดูว่าคำตอบของนักเรียนจะตรงกับข้อใด";
1690 LOCATE 9,5:PRINT "
";
1700 LOCATE 11,5:PRINT "(1) 3:1 (2) 1:3";
1705 GOSUB 20000
1706 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1705
1710 LOCATE 16,5:PRINT "
";
1720 LOCATE 17,5:PRINT "อัตราส่วนจำนวนลูกเสือต่อจำนวนเด็กต้องเป็น 3:1 จะ";
1730 LOCATE 18,5:PRINT "
";
1740 LOCATE 19,5:PRINT "
";
1750 LOCATE 20,5:PRINT "เพราะ 1:3 เป็นอัตราส่วนจำนวนเด็กต่อจำนวนลูกเสือซึ่งเป็นส่วนกลับของ 3:1";
1760 LOCATE 21,5:PRINT "
";
1770 GOSUB 20000
1780 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1770
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT " ๔";

```

```

2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2040 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "คนงาน 5 คนเสียด้านอาหารกลางวันรวมกัน 20 บาท";
2060 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
2070 LOCATE 8,5:PRINT "(1) อัตราส่วนคนงานต่อค่าอาหารกลางวัน (บาท) เท่ากับเท่าใด (1)
) 20:5 (2) 5:20";
2080 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
2090 LOCATE 11,5:PRINT "(2) อัตราส่วนค่าอาหารกลางวัน (บาท) ต่อจำนวนคนงานเท่ากับเท่าใด (
1) 20:5 (2) 5:20";
2095 GOSUB 20000
2096 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2095
2100 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
2110 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบคือ 5:20 และ 20:5";
2120 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
2130 LOCATE 20,5:PRINT "นักเรียนตอบได้ถูกต้อง ใช่ไหม ขอชมว่าเก่งมากจะ";
2140 LOCATE 21,5:PRINT "      ";
2150 GOSUB 20000
2160 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2150
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
2430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 6";
2440 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
2450 LOCATE 5,5:PRINT "เห็นแล้วว้อตราส่วนจำนวนคนงานต่อค่าอาหารจะเป็นส่วนกลับของอัตราส่วนค่า
อาหารต่อ";
2460 LOCATE 6,5:PRINT "      -----
-----";
2470 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
2480 LOCATE 8,5:PRINT "จำนวนคนงาน เขียนให้เห็นชัดเจนไว้";
2490 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2500 COLOR 0,7
2510 LOCATE 13,8:PRINT "      ";
2520 LOCATE 14,8:PRINT " a : b เป็นส่วนกลับของ b : a และ a : b <> b : a ";
2530 LOCATE 15,8:PRINT "      ";
2540 COLOR 7,0
2550 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
2560 LOCATE 20,5:PRINT "อ่านข้อความในกรอบนี้ให้เข้าใจและควรทบทวนไว้เสมอ";
2570 GOSUB 20000
2580 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2570
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
2830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 7";
2840 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
2850 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนคือ การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวน เช่น a ต่อ b";
2860 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
2870 LOCATE 8,5:PRINT "เรียก a ว่า จำนวนหนึ่ง เรียก b ว่า จำนวนสอง";
2880 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
2890 LOCATE 11,5:PRINT "นักเรียนควรจำไว้ก่อนอย่างว่า อัตราส่วนเขียนในรูปเศษส่วนได้ เช่น";
2900 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
2910 LOCATE 13,10:PRINT "      ";
2920 LOCATE 14,10:PRINT "a:b เขียนเป็น a/b";
2930 LOCATE 16,10:PRINT "      ";
2940 LOCATE 17,10:PRINT "4:5 เขียนเป็น 4/5";
2950 LOCATE 19,10:PRINT "      ";

```


[illegible]

[illegible]

```

6820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6";
6830 LOCATE 7,5:PRINT " ";
6840 LOCATE 8,5:PRINT "ผิด ! แต่ไม่ต้องเสียใจเพราะอัตราส่วน 2:2 มีความหมายว่าจำนวนคราย
";
6850 LOCATE 9,5:PRINT " ";
6860 LOCATE 10,5:PRINT " ";
6870 LOCATE 11,5:PRINT "เท่า ๆ กับจำนวนครทึง กลับไป ก. 11 อีกครั้ง คราวนี้ไม่พลาดแน่ ๆ";
6880 LOCATE 12,5:PRINT " ";
6890 GOSUB 20000
6900 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6890
6910 GOTO 5600
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 1,69:PRINT " ";
7230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 12";
7240 LOCATE 13,5:PRINT " ";
7250 LOCATE 14,5:PRINT "จับบทเรียนเพียงเท่านั้น ถ้านักเรียนต้องการเรียนบทเรียนนี้ซ้ำอีกครั้งให้บอกผค
มเครื่องนะจะ";
7260 LOCATE 15,5:PRINT " ";
7270 GOSUB 20000
7280 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7270
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 1,20:PRINT " ";
7630 LOCATE 2,20:PRINT "แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วน";
7640 LOCATE 3,20:PRINT "===== ";
7650 LOCATE 4,5:PRINT " ";
7660 LOCATE 5,5:PRINT "1) เบดผงทงม 450 ควตายเสีย 125 คว อัตราส่วนของเบดทงผงและเบดท
ไมตายคอขอใด";
7670 LOCATE 6,5:PRINT " ";
7680 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 325:125";
7690 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 450:325";
7700 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 450:125";
7710 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 125:325";
7715 GOSUB 20030
7716 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 7715
7720 LOCATE 19,10:PRINT " ";
7730 LOCATE 20,10:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
7740 LOCATE 21,10:PRINT " ";
7745 GOSUB 20000
7750 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7745
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 1,5:PRINT " ";
8030 LOCATE 2,5:PRINT "2) สมินกระจาดใบททงม 85 ผลใบทสองม 135 ผล อัตราส่วนของสมินกร
ะจาด";
8040 LOCATE 4,8:PRINT " ";
8050 LOCATE 5,8:PRINT "ใบทสองคอสมินกระจาดใบททงคอขอใด";
8060 LOCATE 6,8:PRINT "-----";
8070 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 135:85";
8080 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 85:135";
8090 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 240:135";
8100 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 135:240";

```

```

8105 GOSUB 20030
8106 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 8105
8110 LOCATE 19,10:PRINT "  " ;
8120 LOCATE 20,10:PRINT "ถูกต้อง คําคอบ คอ (1)";
8130 LOCATE 21,10:PRINT "  ";
8135 GOSUB 20000
8140 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8135
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 1,5:PRINT "  " ;
";
8430 LOCATE 2,5:PRINT "3) ลกเสือกองทงมผสมครไปเขาคาย 200 คนผไมเขาคาย 156 คน อตราส
วนของ";
8440 LOCATE 3,5:PRINT "  " ;
8450 LOCATE 4,8:PRINT "  " ;
8460 LOCATE 5,8:PRINT "ลกเสือกเขาคายและลกเสือกทงมคคอบคอบ";
8470 LOCATE 6,8:PRINT "  " ;
8480 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 200:156";
8490 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 156:200";
8500 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 200:356";
8510 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 156:356";
8515 GOSUB 20030
8516 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 8515
8520 LOCATE 19,10:PRINT "  " ;
8530 LOCATE 20,10:PRINT "ถูกต้อง คําคอบ คอ (3)";
8535 LOCATE 21,10:PRINT "  ";
8540 GOSUB 20000
8550 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8540
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 1,5:PRINT "  " ;
8830 LOCATE 2,5:PRINT "4) ถา X = 40, Y = 60 คงนณ X:Y เทากบเทาคอ";
8840 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 40:60";
8850 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 60:40";
8860 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 4:60";
8870 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 40:6";
8875 GOSUB 20030
8876 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 8875
8880 LOCATE 16,10:PRINT "  " ;
8890 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คําคอบ คอ (1)";
8895 LOCATE 18,10:PRINT "  ";
8900 GOSUB 20000
8910 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8900
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,5:PRINT "  " ;
";
9230 LOCATE 2,5:PRINT "5) ในการสอบครงทงนคางสอบคอ 86% คําสอบคอ 78% เขยวสอบคอ 68% ข
าวสอบคอ 73%";
9240 LOCATE 4,8:PRINT "  " ;
9250 LOCATE 5,8:PRINT "อตราสวนคคณนการสอบของคางและขาวคอบคอบ";
9260 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 86:68";
9270 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 86:78";
9280 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 68:73";
9290 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 86:73";
9295 GOSUB 20030

```

```

9296 IF I$ <> CHR$(52) THEN GOTO 9295
9300 LOCATE 19,10:PRINT "  " ;
9310 LOCATE 20,10:PRINT "ถูกต้อง คัดตอบ คือ (4)";
9315 LOCATE 21,10:PRINT " ";
9320 GOSUB 20000
9330 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9320
9335 RUN "p0.bas"
9340 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT "  " ;
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแล้วเ้าหกด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM LONDONDERRY AIR
20510 MSC = 1 : MSM = 36
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MBO3MLT110L4"
20540 MS$(2) = "MBEFG"
20550 MS$(3) = "MBA2.G"
20560 MS$(4) = "MBAO4DCO3A"
20570 MS$(5) = "MBGFD2"
20580 MS$(6) = "MBMNDMLFAB"
20590 MS$(7) = "MBO4C2.D"
20600 MS$(8) = "MBCO3AFA"
20610 MS$(9) = "MBG1"
20620 MS$(10) = "MBMNGMLEFG"
20630 MS$(11) = "MBA2.G"
20640 MS$(12) = "MBAO4DCO3A"
20650 MS$(13) = "MBGFD2"
20660 MS$(14) = "MBMNDMLEFG"
20670 MS$(15) = "MBA2.B-"
20680 MS$(16) = "MBAGFG"
20690 MS$(17) = "MBF1"
20700 MS$(18) = "MBMNFML04CDE"
20710 MS$(19) = "MBF2.MNEML"
20720 MS$(20) = "MBEDCD"
20730 MS$(21) = "MBCO3AF2"
20740 MS$(22) = "MBFO4CDE"
20750 MS$(23) = "MBF2.MNEML"
20760 MS$(24) = "MBEDCO3A"
20770 MS$(25) = "MBG1"
20780 MS$(26) = "MBGO4MNCCCML"
20790 MS$(27) = "MBA2.MNGML"
20800 MS$(28) = "MBGFDF"
20810 MS$(29) = "MBCO3AF2"
20820 MS$(30) = "MBFEFG"
20830 MS$(31) = "MBAO4DCO3A"
20840 MS$(32) = "MBGFDE"
20850 MS$(33) = "MBF1"
20860 MS$(34) = "MBF"
20870 MS$(35) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1

```



```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 2 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 1";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
450 LOCATE 5,5:PRINT "เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ โดย";
460 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
470 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
480 LOCATE 8,5:PRINT "ใช้หลักการ 2 แบบ คือ";
490 LOCATE 10,10:PRINT "      ๘";
500 LOCATE 11,10:PRINT "(1) หลักการคูณ";
510 LOCATE 12,10:PRINT "      ๘";
520 LOCATE 13,10:PRINT "      ๘";
530 LOCATE 14,10:PRINT "(2) หลักการหาร";
540 LOCATE 16,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
550 LOCATE 17,5:PRINT "ในคาบนี้เราจะศึกษาเฉพาะหลักการคูณเสียก่อน";
560 LOCATE 18,5:PRINT "      ๘";
570 GOSUB 20000
580 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 570
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 2";
840 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
850 LOCATE 5,5:PRINT "จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน 3:5 มาอีก 2 อัตราส่วนโดยใช้หลักการคูณ";
860 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
870 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
880 LOCATE 8,5:PRINT "อธิบาย นักเรียนจะต้องคูณอัตราส่วน 3/5 ทั้งเศษและส่วนด้วยจำนวนใดก็ได้";
890 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
900 LOCATE 10,10:PRINT "      ๘";
910 LOCATE 11,10:PRINT "(3 x 2) / (5 x 2)      จะได้      6/10";
920 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘";
930 LOCATE 14,5:PRINT "หรือ (3 x 11) / (5 x 11)      จะได้      33/55";
940 LOCATE 16,5:PRINT "      ๘";
950 LOCATE 17,5:PRINT "ดังนั้น 6:10 และ 33:55 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 3:5";
960 GOSUB 20000
970 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 960
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 3";

```

```

1240 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
1250 LOCATE 5,5:PRINT "จหาตราสวนทเทากบตราสวน 5:7 มาก 2 อดตราสวน";
1260 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
1270 LOCATE 8,5:PRINT "อธิบาย นักเรียนจะต้องคณ 5/7 ทงเศษสวนด้วยจำนวนใดก็ได้ เช่น";
1280 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
1290 LOCATE 10,10:PRINT "          ";
1300 LOCATE 11,10:PRINT "(5 x 3) / (7 x 3)      จะได      15/21";
1310 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
1320 LOCATE 14,5:PRINT "หรือ (5 x 7) / (7 x 7)      จะได      35/49";
1330 LOCATE 16,5:PRINT "          ";
1340 LOCATE 17,5:PRINT "คณน 15:21 และ 35:49 เปนตราสวนทเทากบ 5:7";
1350 GOSUB 20000
1360 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1350
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "          ";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "จากตัวอย่างทงสองกรอบทผานมานน เปนการหาตราสวนทเทากบตราสวนทท
"หนตใหโดยใช";
1660 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
1670 LOCATE 8,5:PRINT "หลักการคณ ซงกลาววาคณ";
1680 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
1690 LOCATE 10,9:PRINT "          ";
1700 LOCATE 11,9:PRINT " เมอคณแต่ละจำนวนในตราสวนใดด้วยจำนวนเดยวกันโดยทจำนวนนไมเท
ากบคณ";
1710 LOCATE 12,9:PRINT "          -----";
1720 LOCATE 13,11:PRINT "          ";
1730 LOCATE 14,11:PRINT "จะไดตราสวนใหมทเทากบตราสวนเดิม ";
1740 LOCATE 16,5:PRINT "          ";
1750 LOCATE 17,5:PRINT "ลองศกษาดวยอยางในกรอบทไปอกครง";
1760 GOSUB 20000
1770 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1760
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT "          ";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2040 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "จหาตราสวนทเทากบ 12:5 มาก 4 จำนวน";
2060 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
2070 LOCATE 8,5:PRINT "วทา (12 x 2) / (5 x 2)      ได      24/10      (คณทง 12 และ 5
ดวย 2)";
2080 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2090 LOCATE 10,13:PRINT "          ";
2100 LOCATE 11,13:PRINT "(12 x3) / (5 x 3)      ได      36/15      (คณทง 12 และ 5 ดวย 3
)";
2110 LOCATE 12,13:PRINT "          ";
2120 LOCATE 13,13:PRINT "          ";
2130 LOCATE 14,13:PRINT "(12 x 4) / (5 x 4)      ได      48/20      (คณทง 12 และ 5 ดวย 4
)";
2140 LOCATE 15,13:PRINT "          ";
2150 LOCATE 16,13:PRINT "          ";

```



```

2160 LOCATE 17,13:PRINT "(12 x 5) / (5 x 5)   ได้   60/25   (คณพ 12 และ 5 ด้วย 5)";
2170 LOCATE 18,13:PRINT "   ";
2180 LOCATE 19,5:PRINT "   ";
2190 LOCATE 20,5:PRINT "คณพ 24:10, 36:15, 48:20, 60:25, เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 12:5";
2200 GOSUB 20000
2210 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2200
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 1,69:PRINT "   ";
2430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 6";
2440 LOCATE 4,5:PRINT "   ";
2450 LOCATE 5,5:PRINT "ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 2:3";
2460 LOCATE 8,14:PRINT "(1) (2 x 4) / (3 x 5)";
2470 LOCATE 11,14:PRINT "(2) (2 x 10) / (3 x 10)";
2480 LOCATE 14,14:PRINT "(3) (2 x 3) / (3 x 2)";
2490 LOCATE 16,5:PRINT "   ";
2500 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
2501 GOSUB 20030
2502 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 2800
2503 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 2510
2504 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 3200
2505 GOTO 2501
2510 COLOR 0,7
2520 LOCATE 22,3:PRINT "   ";
2530 LOCATE 23,3:PRINT "ถูกต้อง   ";
2540 LOCATE 24,3:PRINT "   ";
2550 COLOR 7,0
2560 GOSUB 20000
2570 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2560
2580 GOTO 3600
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/1";
2830 LOCATE 4,5:PRINT "   ";
2840 LOCATE 5,5:PRINT "นักเรียนตอบผิดจะ";
2850 LOCATE 10,5:PRINT "   ";
2860 LOCATE 11,5:PRINT "เพราะจะต้องคณพ 2 และ 3 ด้วยจำนวนเดียวกัน เช่น";
2870 LOCATE 12,5:PRINT "   -----";
2880 LOCATE 13,5:PRINT "   ";
2890 LOCATE 14,5:PRINT "(2 x 4) / (3 x 4)   หรือ   2/3 x 5/5   ก็ได้";
2900 LOCATE 16,5:PRINT "   ";
2910 LOCATE 17,5:PRINT "' อ่านให้เข้าใจเสียก่อนจึงกด RETURN '";
2920 GOSUB 20000
2930 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2920
2940 GOTO 2400
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/2";
3230 LOCATE 4,5:PRINT "   ";
3240 LOCATE 5,5:PRINT "ผิด ! อย่าลืมจะต้องคณพ 2 และ 3 ด้วยจำนวนเดียวกัน เช่น";
3250 LOCATE 6,5:PRINT "   -----";
3260 LOCATE 10,5:PRINT "   ";
3270 LOCATE 11,5:PRINT "2/3 x 2/2   หรือ   2/3 x 3/3   ก็ได้";
3280 LOCATE 13,5:PRINT "   ";
3290 LOCATE 14,5:PRINT "' อ่านให้เข้าใจค่อยกลับไป ตอบคำถามอีกครั้ง '";

```

```

3300 GOSUB 20000
3310 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3300
3320 GOTO 2400
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 1,69:PRINT "  ๘";
3630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 7";
3640 LOCATE 4,5:PRINT "๘ ๘ ๘ ๘ ๘ ๘";
3650 LOCATE 5,5:PRINT "ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 4:5";
3660 LOCATE 6,5:PRINT "      -----";
3670 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 8:5";
3680 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 12:10";
3690 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 16:20";
3700 LOCATE 16,5:PRINT "      ๘ ๘ ๘ ๘ ๘ ๘";
3710 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
3711 GOSUB 20030
3712 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4000
3713 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4400
3714 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 3720
3715 GOTO 3711
3720 LOCATE 22,5:PRINT "      ๘";
3730 LOCATE 23,5:PRINT "' ถูกต้อง ขอชมว่าเก่งมาก กด RETURN '";
3740 LOCATE 24,5:PRINT "  ๗";
3750 GOSUB 20000
3760 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3750
3770 GOTO 4800
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/3";
4030 LOCATE 7,5:PRINT "๘ ๘";
4040 LOCATE 8,5:PRINT "ผิดจะ ! เพราะ 4/5 x 2/2      จะได้      8/10      ไม่ใช่      8/5";
4050 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘ ๘ ๘ ๘ ๘ ๘";
4060 LOCATE 14,5:PRINT "' สังเกตข้อผิดพลาดเอาไว้จะ กด RETURN '";
4070 GOSUB 20000
4080 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4070
4090 GOTO 3600
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/4";
4430 LOCATE 7,5:PRINT "๘ ๘";
4440 LOCATE 8,5:PRINT "ผิดจะ ! เพราะ 4/5 x 3/3      จะได้      12/15      ไม่ใช่      12/20";
4450 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘ ๘ ๘ ๘ ๘ ๘";
4460 LOCATE 14,5:PRINT "' สังเกตข้อผิดพลาดไว้กด กด RETURN '";
4470 GOSUB 20000
4480 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4470
4490 GOTO 3600
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 1,69:PRINT "  ๘";
4830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 8";
4840 LOCATE 4,5:PRINT "๘ ๘ ๘ ๘ ๘ ๘";
4850 LOCATE 5,5:PRINT "ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 11:15";
4860 LOCATE 6,5:PRINT "      -----";
4870 LOCATE 8,11:PRINT "(1) 11/15 x 11/11      =      121/165";

```

```

4880 LOCATE 11,11:PRINT "(2) 11/15 x 10/11 = 110/165";
4890 LOCATE 14,11:PRINT "(3) 11/15 x 9/1 = 99/15";
4900 LOCATE 16,5:PRINT "      "
4910 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4911 GOSUB 20030
4912 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4920
4913 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 5200
4914 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 5200
4915 GOTO 4911
4920 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
4930 LOCATE 23,5:PRINT "' ผิดต้อง ! กด RETURN '";
4940 LOCATE 24,5:PRINT "      ";
4950 GOSUB 20000
4960 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4950
4970 GOTO 5600
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/5";
5230 LOCATE 10,5:PRINT "      "
5240 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! พยายามใหม่อีกครั้ง อย่าลืมนว่าจะต้องกดทั้ง 11 และ 15 ด้วยจำนวนเ
คยวกัน";
5250 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
5260 GOSUB 20000
5270 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5260
5280 GOTO 4800
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
5630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 9";
5640 LOCATE 4,5:PRINT "      "
5650 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า a:b เป็นอัตราส่วนที่กำหนดให้ ข้อใดตรงกับ ความหมายของหลักฐานคณ
";
5660 LOCATE 6,5:PRINT "      -----"
5670 LOCATE 8,10:PRINT "(1) a/b = a/b + 10/10";
5680 LOCATE 11,10:PRINT "(2) a/b = a/b - 10/10";
5690 LOCATE 14,10:PRINT "(3) a/b = a/b x 10/10";
5700 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
5710 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
5711 GOSUB 20030
5712 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 6000
5713 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6400
5714 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 5720
5715 GOTO 5711
5720 LOCATE 19,5:PRINT "      "
5730 LOCATE 20,5:PRINT "' คมมาก ! นักเรียนเข้าใจบทเรียนเป็นอย่างดีแล้ว รบ ๆ ไปทำแบบสวดท้ายเ
รจ ๆ กด RETURN '";
5740 LOCATE 21,5:PRINT "      ";
5750 GOSUB 20000
5760 GOTO 6800
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/6";
6030 LOCATE 10,5:PRINT "      "

```

```

6040 LOCATE 11,5:PRINT "ไมใช่จะ ! ทนเรียนตอบนคการน้า 10 มาบวก ทง เศษและส่วน นจะ";
6050 LOCATE 12,5:PRINT "      ---";
6060 GOSUB 20000
6070 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6060
6080 GOTO 5600
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/7";
6430 LOCATE 10,5:PRINT "      . . . . .";
6440 LOCATE 11,5:PRINT "ไมใช่จะ ! ทนเรียนตอบนคการน้า 10 มาลบ ทง เศษและส่วนนจะ";
6450 LOCATE 12,5:PRINT "      ---";
6460 GOSUB 20000
6470 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6460
6480 GOTO 5600
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 1,69:PRINT "      .";
6830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 10";
6840 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
6850 LOCATE 5,5:PRINT "ถา x:y เบนตราส่วนทกกันคให ขอใดเบนตราส่วนทเทากบ x:y";
6860 LOCATE 8,15:PRINT "(1) 3x : 4y";
6870 LOCATE 11,15:PRINT "(2) 5x : 5y";
6880 LOCATE 14,15:PRINT "(3) 6x : 12y";
6890 LOCATE 16,5:PRINT "      . . . . .";
6900 LOCATE 17,5:PRINT "คตอบของนเรียนคอ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6910 GOSUB 20030
6920 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 7200
6930 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 7600
6940 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 8000
6950 GOTO 6910
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/8";
7230 LOCATE 7,5:PRINT "      . . . . .";
7240 LOCATE 8,5:PRINT "คตอบของนเรียนคอ 3x : 4y ไมถคตอง";
7250 LOCATE 9,5:PRINT "      .";
7260 LOCATE 10,5:PRINT "      . . . . .";
7270 LOCATE 11,5:PRINT "เพราะนเรียนน้า 3 มาคณ x แดน้า 4 มาคณ y ไมได คตองน้า นวนเดยว
กนมาคณ";
7280 LOCATE 12,5:PRINT "      . . . . .";
7290 LOCATE 13,5:PRINT "      .";
7300 LOCATE 14,5:PRINT "ทง x และ y";
7310 GOSUB 20000
7320 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7310
7330 GOTO 6800
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/9";
7630 LOCATE 10,5:PRINT "      . . . . .";
7640 LOCATE 11,5:PRINT "คมากเลยจะ ! พกนง ๆ สกครแลวทาแบบทคสอบ";
7650 LOCATE 12,5:PRINT "      .";
7660 GOSUB 20000
7670 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7660
7680 GOTO 8400

```

```

8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 2/10";
8030 LOCATE 7,5:PRINT "      "
8040 LOCATE 8,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ 6X:12y ไม่ถูกจะ !";
8050 LOCATE 9,5:PRINT "      "
8060 LOCATE 13,5:PRINT "      "
8070 LOCATE 14,5:PRINT "เพราะนักเรียนนำ 6 มาคูณ x แต่กลับนำ 12 มาคูณ y ไม่ได้นะ ต้องใช้จำ
      นานเดี๋ยวกัน";
8080 LOCATE 15,5:PRINT "      "
8090 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
8100 LOCATE 17,5:PRINT "มาคูณทั้ง x และ y";
8110 LOCATE 18,5:PRINT "      ";
8120 GOSUB 20000
8130 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8120
8140 GOTO 6800
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 1,13:PRINT "      "
8430 LOCATE 2,13:PRINT "แบบทดสอบการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยให้ใช้หลักการคูณ";
8440 LOCATE 3,13:PRINT "=====๗=";
8450 LOCATE 4,5:PRINT "      "
8460 LOCATE 5,5:PRINT "1) อัตราส่วนที่เท่ากับ 2:8 อยู่ในข้อใด";
8470 LOCATE 6,5:PRINT "      "
8480 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 6:36";
8490 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 4:16";
8500 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 2:10";
8510 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 9:18";
8511 GOSUB 20030
8512 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 8511
8520 LOCATE 19,10:PRINT "      "
8530 LOCATE 20,10:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
8535 LOCATE 21,10:PRINT "๗";
8540 GOSUB 20000
8550 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8540
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 1,5:PRINT "      "
8830 LOCATE 2,5:PRINT "2) อัตราส่วนที่เท่ากับ 12:16 อยู่ในข้อใด";
8840 LOCATE 3,5:PRINT "      "
8850 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 6:12";
8860 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 15:12";
8870 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 24:32";
8880 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 9:81";
8891 GOSUB 20030
8892 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 8891
8893 LOCATE 16,10:PRINT "      "
8900 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)";
8905 LOCATE 18,10:PRINT "๗";
8910 GOSUB 20000
8920 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8910
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,5:PRINT "      "

```

```

9230 LOCATE 2,5:PRINT "3) คัดเบ็นตราสวนทเทากน";
9240 LOCATE 3,5:PRINT "      ย      -----";
9250 LOCATE 5,10:PRINT "(1)      7:14   และ   14:30 ";
9260 LOCATE 8,10:PRINT "(2)      12:6    และ   24:12";
9270 LOCATE 11,10:PRINT "(3)      3:1     และ   6:18";
9280 LOCATE 14,10:PRINT "(4)      9:27   และ   8:32";
9291 GOSUB 20030
9292 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 9291
9293 LOCATE 16,10:PRINT "      ย      ย";
9300 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คัดอบ คอ (2)";
9305 LOCATE 18,10:PRINT "ย";
9310 GOSUB 20000
9320 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9310
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 1,5:PRINT "      ย      .      .      .";
9630 LOCATE 2,5:PRINT "4) อัตราสวนใดเทากบ 2.5:3";
9640 LOCATE 3,5:PRINT "      -----";
9650 LOCATE 5,10:PRINT "(1)      (2.5 x 2)   : (3 x 2)";
9660 LOCATE 8,10:PRINT "(2)      (2.5 x 2)   : (3 x 3)";
9670 LOCATE 11,10:PRINT "(3)      (2.5 x 2.5) : (3 x 3)";
9680 LOCATE 14,10:PRINT "(4)      (2.5 x 3)    : (3 x 2.5)";
9691 GOSUB 20030
9692 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 9691
9693 LOCATE 16,10:PRINT "      ย      ย";
9700 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คัดอบ คอ (1)";
9705 LOCATE 18,10:PRINT "ย";
9710 GOSUB 20000
9720 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9710
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,5:PRINT "      ย      .      .      .";
10030 LOCATE 2,5:PRINT "5) อัตราสวนในขอใดเทากบ 4:5 ทกจนวน";
10040 LOCATE 3,5:PRINT "      -----";
10050 LOCATE 5,10:PRINT "(1)      8:10, 12:15, 16:18";
10060 LOCATE 8,10:PRINT "(2)      8:10, 12:10, 16:18";
10070 LOCATE 11,10:PRINT "(3)      8:10, 12:16, 16:20";
10080 LOCATE 14,10:PRINT "(4)      8:10, 12:15, 16:20";
10091 GOSUB 20030
10092 IF I$ <> CHR$(52) THEN GOTO 10091
10093 LOCATE 16,10:PRINT "      ย      ย";
10100 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คัดอบ คอ (4)";
10105 LOCATE 18,10:PRINT "ย";
10110 GOSUB 20000
10120 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10110
10125 RUN "p0.bas"
10130 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT "      ย      ย      ย      ย";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแลวไทกด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM JAPANESE SONG
20510 MSC = 1 : MSM = 20
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"

```

```
20540 MS$(2) = "MB 03"
20550 MS$(3) = "MB L5"
20560 MS$(4) = "MBMNEGAG"
20565 MS$(5) = "MBEGO4CC"
20570 MS$(6) = "MBO3AAGE"
20575 MS$(7) = "MBCDEP4"
20580 MS$(8) = "MBEGAG"
20585 MS$(9) = "MBEGO4CC"
20590 MS$(10) = "MBO3AAGE"
20595 MS$(11) = "MBDECP4"
20600 MS$(12) = "MBDEDG"
20605 MS$(13) = "MBAAGA"
20610 MS$(14) = "MBO4CCO3BA"
20620 MS$(15) = "MBGGEP4"
20630 MS$(16) = "MBEGAG"
20640 MS$(17) = "MBEGO4CC"
20650 MS$(18) = "MBO3AAGE"
20660 MS$(19) = "MBDECP4"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN
```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 3 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการหาร";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้";
80 LOCATE 12,5:PRINT "'-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
430 LOCATE 2,5:PRINT "การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยใช้หลักการหาร  
    รอบที่ 1";
440 LOCATE 3,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
450 LOCATE 4,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
460 LOCATE 5,5:PRINT "จงพิจารณาตัวอย่าง จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน 24:36 โดยใช้หลักการ  
หาร";
470 LOCATE 6,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
480 LOCATE 7,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
490 LOCATE 8,5:PRINT "คำอธิบาย นักเรียนต้องหารทั้งเศษและส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน จะเห็นว่าหลัก  
สำคัญ";
500 LOCATE 9,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
510 LOCATE 10,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
520 LOCATE 11,5:PRINT "เหมือนการคูณ เช่น (24/36) / (2/2) จะได้ 12/18";
530 LOCATE 12,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
540 LOCATE 13,23:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
550 LOCATE 14,23:PRINT "(24/36) / (3/3) จะได้ 8/12";
560 LOCATE 16,23:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
570 LOCATE 17,23:PRINT "(24/36) / (4/4) จะได้ 6/9";
580 LOCATE 19,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
590 LOCATE 20,5:PRINT "ดังนั้น 12:18, 8:12, 6:9 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 24:36";
600 GOSUB 20000
610 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 600
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,69:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
830 LOCATE 2,69:PRINT "รอบที่ 2";
840 LOCATE 10,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
850 LOCATE 11,5:PRINT "หลักการหารกล่าวไว้ เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดี  
ยกัน";
860 LOCATE 13,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
870 LOCATE 14,5:PRINT "โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม ";
880 LOCATE 15,5:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";
890 GOSUB 20000
900 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 890
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT "      ค . อ . ย . น . ส . ร . ม .";

```



```

1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 3";
1240 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
1250 LOCATE 5,5:PRINT "จหาอตราสวนทเทากบ  8:12  มาก  2  อตราสวน  โดยใชหลกการหาร";
1260 LOCATE 10,5:PRINT "      . . . . .";
1270 LOCATE 11,5:PRINT "วททำ      (1)  (8/12) / (2/2)  ได้  4/6  (หารทงเศษและสวน
นดวย 2)";
1280 LOCATE 12,5:PRINT "----";
1290 LOCATE 13,16:PRINT "      . . . . .";
1300 LOCATE 14,16:PRINT "(2)  (8/12) / (4/4)  ได้  2/3  (หารทงเศษและสวนดวย 4)";
1310 LOCATE 19,5:PRINT "      . . . . .";
1320 LOCATE 20,5:PRINT "ดงนน 4:6  และ  2:3  เปนอตราสวนทเทากบ  8:12";
1330 GOSUB 20000
1340 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1330
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "      . . . . .";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "ในการหาอตราสวนในเทากบอตราสวนทกำหนดให้ จะใชหลกการคณหรือการหา
รกได้";
1660 LOCATE 6,5:PRINT "      . . . . .";
1670 LOCATE 7,5:PRINT "      . . . . .";
1680 LOCATE 8,5:PRINT "เชน จหาอตราสวนทเทากบ  15:21  มาก  2  จำนวน";
1690 LOCATE 10,5:PRINT "      . . . . .";
1700 LOCATE 11,5:PRINT "วททำ      (1)  (15/21) x (4/4)  ได้  60/84  (คณดวย 4 ทงเศษ
และสวน)";
1710 LOCATE 12,5:PRINT "----";
1720 LOCATE 13,12:PRINT "      . . . . .";
1730 LOCATE 14,12:PRINT "(2)  (15/21) / (3/3)  ได้  5/7  (หารทงเศษและสวนดวย 3
)";
1740 LOCATE 16,5:PRINT "      . . . . .";
1750 LOCATE 17,5:PRINT "ดงนน  60:84  และ  5:7  เปนอตราสวนทเทากบ  15:21";
1760 GOSUB 20000
1770 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1760
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT "      . . . . .";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2040 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "อตราสวนใดทเทากบ  12:18  โดยใชหลกการหาร";
2060 LOCATE 6,5:PRINT "      . . . . .";
2070 LOCATE 8,10:PRINT "(1)  6:9";
2080 LOCATE 11,10:PRINT "(2)  24:36";
2090 LOCATE 14,10:PRINT "(3)  36:54";
2100 LOCATE 16,5:PRINT "      . . . . .";
2110 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนกเรียนค่อ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
2111 GOSUB 20030
2112 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 2120
2113 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 2400
2114 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 2800
2115 GOTO 2111
2120 COLOR 0,7

```

```

2130 LOCATE 22,3:PRINT "      .      " ;
2140 LOCATE 23,3:PRINT "      เก่งมากจะ      " ;
2150 LOCATE 24,3:PRINT "      " ;
2160 COLOR 7,0
2170 GOSUB 20000
2180 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2170
2190 GOTO 3200
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/1";
2430 LOCATE 10,5:PRINT "      " ;
2440 LOCATE 11,5:PRINT "ผิดจะ ! เพราะ 24:36 เกิดจากหน้า 2 มาคณพ 12 และ 18 ซงเป็นหลกการคณ";
2450 LOCATE 12,5:PRINT "      " ;
2460 LOCATE 13,5:PRINT "      " ;
2470 LOCATE 14,5:PRINT "อ่านโจทย์หัดจะว่าถามถึงหลกการใด";
2480 GOSUB 20000
2490 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2480
2500 GOTO 2000
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/2";
2830 LOCATE 10,5:PRINT "      " ;
2840 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! อ่านค้อธบายจนเข้าใจแล้วกลับไป ก.5";
2850 LOCATE 13,5:PRINT "      " ;
2860 LOCATE 14,5:PRINT "ค้ตอบของนักเรียนค้อ 36:54 เกิดจากการคณ 12 และ 18 ด้วย 3 ซงตรงกบหลกการคณ";
2870 LOCATE 15,5:PRINT "      " ;
2880 LOCATE 16,5:PRINT "      " ;
2890 LOCATE 17,5:PRINT "อ่านโจทย์หัดจะว่าถามถึงหลกการใด";
2900 GOSUB 20000
2910 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2900
2920 GOTO 2000
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 1,69:PRINT "      " ;
3230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 6";
3240 LOCATE 4,5:PRINT "      " ;
3250 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนใดเท่ากับ 20/100";
3260 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 1/10";
3270 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 2/10";
3280 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 4/25";
3290 LOCATE 16,5:PRINT "      " ;
3300 LOCATE 17,5:PRINT "ค้ตอบของนักเรียนค้อ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
3301 GOSUB 20030
3302 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 3600
3303 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 3310
3304 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 4000
3305 GOTO 3301
3310 COLOR 0,7
3320 LOCATE 22,3:PRINT "      .      " ;
3330 LOCATE 23,3:PRINT "      ถคอง ไมยากเลนนะ      " ;
3340 LOCATE 24,3:PRINT "      " ;

```

```

3350 COLOR 7,0
3360 GOSUB 20000
3370 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3360
3380 GOTO 4400
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/3";
3630 LOCATE 13,5:PRINT "๐";
3640 LOCATE 14,5:PRINT "ผิดนะจะ ! เพราะ (20/100) / (20/20) จะได้ 1/5 ไม่ใช่ 1/10";
3650 GOSUB 20000
3660 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3650
3670 GOTO 3200
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/4";
4030 LOCATE 10,5:PRINT "๐";
4040 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! เพราะ (20/100) / (5/5) จะได้ 4/20 ไม่ใช่ 4/25";
4050 GOSUB 20000
4060 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4050
4070 GOTO 3200
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 1,69:PRINT "๐";
4430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 7";
4440 LOCATE 4,5:PRINT "๐";
4450 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนใด ไม่เท่ากับ 14:21";
4460 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
4470 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 2:3";
4480 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 28:42";
4490 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 7:21";
4500 LOCATE 16,5:PRINT "๐";
4510 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4520 GOSUB 20030
4530 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4800
4540 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 5200
4550 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 5600
4560 GOTO 4520
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/5";
4830 LOCATE 10,5:PRINT "๐";
4840 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! เพราะ โจทย์ถามจำนวนที่เท่ากับ 14:21 กลับไปคิด ๆ ท ก. 7";
4850 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
4860 GOSUB 20000
4870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4860
4880 GOTO 4400
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/6";
5230 LOCATE 10,5:PRINT "๐";
5240 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! คำตอบของนักเรียนคืออัตราส่วนที่เท่ากับ 14:21 จึงไม่ตรงกับคำถามของโจทย์";
5250 LOCATE 13,5:PRINT "๐";
5260 LOCATE 14,5:PRINT "ไปคิดใหม่ ก. 7";

```

```

5270 LOCATE 15,5:PRINT "  ";
5280 GOSUB 20000
5290 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5280
5300 GOTO 4400
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/7";
5630 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
5640 LOCATE 11,5:PRINT "ถูกต้อง ! นักเรียนเก่งมากนะจะ หลบตาทบทวนความรทได้รบสภก แล้วไป
น. 8";
5650 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
5660 GOSUB 20000
5670 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5660
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
6030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 8";
6040 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
6050 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า m:n เป็นอัตราส่วนทกำหนดให้";
6060 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
6070 LOCATE 8,5:PRINT "ข้อใดเป็นความหมายของหลกการหาร";
6080 LOCATE 9,5:PRINT "      ";
6090 LOCATE 11,10:PRINT "(1) (m + 5) / (n + 5)";
6100 LOCATE 14,10:PRINT "(2) (m - 5) / (n - 5)";
6110 LOCATE 17,10:PRINT "(3) (m / 5) / (n / 5)";
6120 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
6130 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6140 GOSUB 20030
6150 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 6400
6160 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6800
6170 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 7200
6180 GOTO 6140
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/8";
6430 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
6440 LOCATE 11,5:PRINT "ผดจะ ! อย่างลมชาว หลกการหาร คอการนําคํานวน มาหาร ทง m และ n
ไป น. 8 อก";
6450 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
6460 GOSUB 20000
6470 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6460
6480 GOTO 6000
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/9";
6830 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
6840 LOCATE 11,5:PRINT "ผดจะ ! อย่างลมชาว หลกการหาร คอการนําคํานวน มาหารทง m และ n ไป
น. 8 อกครง";
6850 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
6860 GOSUB 20000
6870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6860
6880 GOTO 6000
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS

```

```

7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/10";
7230 LOCATE 10,5:PRINT " ";
7240 LOCATE 11,5:PRINT "ดีมาก ! เหลือแบบฝึกหัดเพียงข้อเดียวก็จะจบคาบที่ 3 ไปได้ กรอบ 9 เร็ว";
7250 GOSUB 20000
7260 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7250
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 1,69:PRINT " ";
7630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 9";
7640 LOCATE 4,5:PRINT " ";
7650 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า p:q เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน หาค่า x ที่ทำให้ x:q เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ p:q";
7660 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
7670 LOCATE 8,10:PRINT "(1) (p/3) : (q/4)";
7680 LOCATE 11,10:PRINT "(2) (p/2) : (q/2)";
7690 LOCATE 14,10:PRINT "(3) (p/2) : (q/3)";
7700 LOCATE 16,5:PRINT " ";
7710 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
7720 GOSUB 20030
7730 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 8000
7740 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 8400
7750 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 8800
7760 GOTO 7720
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/11";
8030 LOCATE 10,5:PRINT " ";
8040 LOCATE 11,5:PRINT "ผลคูณของ p และ q ด้วย 3 แล้วหารด้วย 4 จะได้ค่า x";
8050 LOCATE 12,5:PRINT " ";
8060 LOCATE 13,5:PRINT " ";
8070 LOCATE 14,5:PRINT "อย่าลืมว่าต้องหาค่า x ที่ทำให้ x:q เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ p:q";
8080 GOSUB 20000
8090 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8080
8100 GOTO 7600
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/12";
8430 LOCATE 10,5:PRINT " ";
8440 LOCATE 11,5:PRINT "จงหาค่า x ที่ทำให้ x:q เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ p:q";
8450 GOSUB 20000
8460 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8450
8470 GOTO 9200
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 3/13";
8830 LOCATE 10,5:PRINT " ";
8840 LOCATE 11,5:PRINT "จงหาค่า x ที่ทำให้ x:q เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ p:q";
8850 LOCATE 12,5:PRINT " ";
8860 LOCATE 13,5:PRINT " ";
8870 LOCATE 14,5:PRINT "ไป ก. 9 อีกครั้ง";
8880 GOSUB 20000
8890 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8880
8900 GOTO 7600

```

```

9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,17:PRINT "          . . . . .";
9230 LOCATE 2,17:PRINT "แบบทดสอบเรื่องการหาอัตราส่วนที่เท่ากันบออัตราส่วนที่เท่ากันใด";
9240 LOCATE 3,17:PRINT "=====";
9250 LOCATE 4,5:PRINT "          . . . . .";
9260 LOCATE 5,5:PRINT "1) อัตราส่วนใดเท่ากับ A:B โดยหลักการหาร";
9270 LOCATE 8,10:PRINT "(1)  A x 5   : B x 5";
9280 LOCATE 11,10:PRINT "(2)  A / 5   : B / 5";
9290 LOCATE 14,10:PRINT "(3)  A + 5   : B + 5";
9300 LOCATE 17,10:PRINT "(4)  A - 5   : B - 5";
9301 GOSUB 20030
9302 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 9301
9310 LOCATE 19,10:PRINT "          . . . . .";
9320 LOCATE 20,10:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
9325 LOCATE 21,10:PRINT " ";
9330 GOSUB 20000
9340 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9330
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 1,5:PRINT "          . . . . .";
9630 LOCATE 2,5:PRINT "2) จงใช้หลักการหารหาอัตราส่วนที่เท่ากับ 10X : 10Y";
9640 LOCATE 3,5:PRINT "          -----";
9650 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  1 : 1";
9660 LOCATE 8,10:PRINT "(2)  10 : 10";
9670 LOCATE 11,10:PRINT "(3)  X : Y";
9680 LOCATE 14,10:PRINT "(4)  10X : Y";
9681 GOSUB 20030
9682 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 9681
9690 LOCATE 16,10:PRINT "          . . . . .";
9700 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)";
9705 LOCATE 18,10:PRINT " ";
9720 GOSUB 20000
9730 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9720
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,5:PRINT "          . . . . .";
10030 LOCATE 2,5:PRINT "3) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ 32:40";
10040 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  5:4";
10050 LOCATE 8,10:PRINT "(2)  4:5";
10060 LOCATE 11,10:PRINT "(3)  3:4";
10070 LOCATE 14,10:PRINT "(4)  8:1";
10071 GOSUB 20030
10072 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 10071
10080 LOCATE 16,10:PRINT "          . . . . .";
10090 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
10095 LOCATE 18,10:PRINT " ";
10100 GOSUB 20000
10110 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10100
10400 REM *** FRAME NO. 27 ***
10410 CLS
10420 LOCATE 1,5:PRINT "          . . . . .";
10430 LOCATE 2,5:PRINT "4) ข้อใดเท่ากับ 34:85";
10440 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  1:5";
10450 LOCATE 8,10:PRINT "(2)  2:3";
10460 LOCATE 11,10:PRINT "(3)  2:5";

```

```

10470 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 3:5";
10471 GOSUB 20030
10472 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 10471
10480 LOCATE 16,10:PRINT "  ";
10490 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คําตอบ คือ (3)";
10495 LOCATE 18,10:PRINT " ";
10500 GOSUB 20000
10510 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10500
10800 REM *** FRAME NO. 28 ***
10810 CLS
10820 LOCATE 1,5:PRINT "  ";
10830 LOCATE 2,5:PRINT "5) ข้อใดเท่ากับ 45:60";
10840 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 3:4";
10850 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 2:4";
10860 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 1:4";
10870 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 4:3";
10871 GOSUB 20030
10872 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 10871
10880 LOCATE 16,10:PRINT "  ";
10890 LOCATE 17,10:PRINT "ถูกต้อง คําตอบ คือ (1)";
10895 LOCATE 18,10:PRINT " ";
10900 GOSUB 20000
10910 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10900
10915 RUN "p0.bas"
10920 END
20000 LOCATE 23,50:PRINT "  ";
20010 LOCATE 24,50:PRINT "เรียบรอยแลวให้กด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM LONDONDERRY AIR
20510 MSC = 1 : MSM = 36
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MBO3MLT110L4"
20540 MS$(2) = "MBEFG"
20550 MS$(3) = "MBA2.G"
20560 MS$(4) = "MBAO4DCO3A"
20570 MS$(5) = "MBGFD2"
20580 MS$(6) = "MBMNDMLFAB"
20590 MS$(7) = "MBO4C2.D"
20600 MS$(8) = "MBCO3AFA"
20610 MS$(9) = "MBG1"
20620 MS$(10) = "MBMNGMLEFG"
20630 MS$(11) = "MBA2.G"
20640 MS$(12) = "MBAO4DCO3A"
20650 MS$(13) = "MBGFD2"
20660 MS$(14) = "MBMNDMLEFG"
20670 MS$(15) = "MBA2.B-"
20680 MS$(16) = "MBAGFG"
20690 MS$(17) = "MBF1"
20700 MS$(18) = "MBMNFML04CDE"
20710 MS$(19) = "MBF2.MNEML"
20720 MS$(20) = "MBEDCD"
20730 MS$(21) = "MBCO3AF2"
20740 MS$(22) = "MBFO4CDE"
20750 MS$(23) = "MBF2.MNEML"

```

```
20760 MS$(24) = "MBEDCO3A"
20770 MS$(25) = "MBG1"
20780 MS$(26) = "MBGO4MNCCCML"
20790 MS$(27) = "MBA2.MNGML"
20800 MS$(28) = "MBGFDF"
20810 MS$(29) = "MBCO3AF2"
20820 MS$(30) = "MBFEFG"
20830 MS$(31) = "MBAO4DCO3A"
20840 MS$(32) = "MBGFDE"
20850 MS$(33) = "MBF1"
20860 MS$(34) = "MBF"
20870 MS$(35) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN
```



```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๖      ๘      ๖";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 4 การตรวจสอบอัตราส่วนทศนิยม";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      ๔      ๘      ๖      ๘      ๖      ๘      ๖      ๘";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้ เป็นอัตราส่วน  
ทศนิยมหรือไม่";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 1";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๘";
450 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนดอัตราส่วนที่กำหนดคือ 1:2 และ 5:10";
460 LOCATE 7,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๘";
470 LOCATE 8,5:PRINT "เราจะเขียนอัตราส่วนทั้งสองในเศษส่วน 1/2 = 5/10";
480 LOCATE 9,5:PRINT "      ๖      ๘";
490 LOCATE 10,5:PRINT "      ๖      ๘";
500 LOCATE 11,5:PRINT "ถ้าเราลองคูณไขว้หน้า 10 ไปคูณ 1 และหน้า 2 ไปคูณ 5";
510 LOCATE 12,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๘";
520 LOCATE 13,5:PRINT "      ๖      ๘";
530 LOCATE 14,5:PRINT "ดังนั้น      1 x 10 = [ 10 ]";
540 LOCATE 17,20:PRINT "5 x 2 = [ 10 ]";
550 LOCATE 19,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๘";
560 LOCATE 20,5:PRINT "นักเรียนสังเกตว่าผลลัพธ์ใน [ ] เท่ากัน";
570 GOSUB 20000
580 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 570
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 2";
840 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด 6/9 = 2/3";
850 LOCATE 7,5:PRINT "      ๖      ๘";
860 LOCATE 8,5:PRINT "คูณไขว้ โดยหน้า 6 x 3 = [ 18 ]";
870 LOCATE 9,5:PRINT "      ๖      ๘";
880 LOCATE 11,19:PRINT "2 x 9 = [ 18 ]";
890 LOCATE 16,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๘      ๖      ๘      ๖      ๘";
900 LOCATE 17,5:PRINT "นักเรียนสังเกตเห็นหรือไม่ว่าจำนวนที่เป็นผลลัพธ์ของการคูณไขว้ในช่อง [ ]  
มีค่าเท่ากัน";
910 LOCATE 18,5:PRINT "      ๖      ๘";
920 GOSUB 20000
930 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 920
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 3";
1240 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด 1/4 = 25/100";
1250 LOCATE 7,5:PRINT "      ๖      ๘";
1260 LOCATE 8,5:PRINT "คูณไขว้      1 x 100 = [ 100 ]";

```

```

1270 LOCATE 9,5:PRINT "๒";
1280 LOCATE 11,21:PRINT "25 x 4 = [ 100 ]";
1290 LOCATE 16,5:PRINT "๔ . ๖ . ๘ . ๑๐ . ๑๒ . ๑๔ . ๑๖ . ๑๘ . ๒๐ . ๒๒ . ๒๔ . ๒๖ . ๒๘ . ๓๐ . ๓๒ . ๓๔ . ๓๖ . ๓๘ . ๔๐ . ๔๒ . ๔๔ . ๔๖ . ๔๘ . ๕๐";
1300 LOCATE 17,5:PRINT "จะเห็นว่าผลพจน์ของ [ ] เท่ากัน";
1310 GOSUB 20000
1320 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1310
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "๑";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "จาก ก. 1 ถึง ก.3 จะพบว่า";
1660 LOCATE 10,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
1670 LOCATE 11,5:PRINT "อัตราส่วน (หรือเศษส่วน) สองจำนวนเท่ากันแล้ว ผลพจน์ของการคูณไขว้  
อมเท่ากันด้วย";
1680 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
1690 LOCATE 13,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
1700 LOCATE 14,5:PRINT "เราจึงนำการคูณไขว้มาใช้ในการตรวจสอบว่าอัตราส่วนใดมีค่าเท่ากัน";
1710 LOCATE 15,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
1720 LOCATE 16,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
1730 LOCATE 17,5:PRINT "พิจารณาตัวอย่างไดโน ก. 5";
1740 GOSUB 20000
1750 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1740
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT "๑";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2040 LOCATE 4,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "จงพิจารณาว่า 2/6 และ 8/24 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่";
2060 LOCATE 7,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2070 LOCATE 8,5:PRINT "วิธีทำ ใช้ผลการคูณไขว้ดังนี้ 2 x 24 = [ 48 ]";
2080 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2090 LOCATE 11,36:PRINT "8 x 6 = [ 48 ]";
2100 LOCATE 13,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2110 LOCATE 14,5:PRINT "ผลพจน์ใน [ ] เท่ากัน แสดงว่า 2/6 และ 8/24 เป็น อัตราส่วนที่เท่ากัน";
2120 GOSUB 20000
2130 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2120
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 1,69:PRINT "๑";
2430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 6";
2440 LOCATE 4,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2450 LOCATE 5,5:PRINT "จงตรวจว่า 7:5 และ 35:25 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่";
2460 LOCATE 6,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2470 LOCATE 7,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2480 LOCATE 8,5:PRINT "วิธีทำ เขียนในรูปเศษส่วนเสียก่อน 7/5 และ 35/25";
2490 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2500 LOCATE 10,13:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2510 LOCATE 11,13:PRINT "คูณไขว้ 7 x 25 = [ 175 ]";
2520 LOCATE 12,13:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";
2530 LOCATE 14,28:PRINT "35 x 5 = [ 175 ]";
2540 LOCATE 16,5:PRINT "๑ . ๒ . ๓ . ๔ . ๕ . ๖ . ๗ . ๘ . ๙ . ๑๐ . ๑๑ . ๑๒ . ๑๓ . ๑๔ . ๑๕ . ๑๖ . ๑๗ . ๑๘ . ๑๙ . ๒๐ . ๒๑ . ๒๒ . ๒๓ . ๒๔ . ๒๕ . ๒๖ . ๒๗ . ๒๘ . ๒๙ . ๓๐ . ๓๑ . ๓๒ . ๓๓ . ๓๔ . ๓๕ . ๓๖ . ๓๗ . ๓๘ . ๓๙ . ๔๐ . ๔๑ . ๔๒ . ๔๓ . ๔๔ . ๔๕ . ๔๖ . ๔๗ . ๔๘ . ๔๙ . ๕๐";

```

```

2550 LOCATE 17,5:PRINT "ผลพจน์ [ ] เท่ากันแสดงว่า 7:5 และ 35:25 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน
";
2560 GOSUB 20000
2570 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2560
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 1,69:PRINT "  ๘";
2830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 7";
2840 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘ ๖ ๖      ๖ ๖ ๖ ๘      ๖ ๖ ๖ ๖
      ๘      ๖";
2850 LOCATE 11,5:PRINT "ในทำนองเดียวกัน ถ้าผล ของการคูณไขว้ ไม่เท่ากัน ก็จะสรุปได้ว่า อัตราสว
นที่เท่ากันได้อีก";
2860 LOCATE 12,5:PRINT "      ๖      -----      ๖";
2870 LOCATE 13,5:PRINT "      ๖ ๖ ๖ ๖";
2880 LOCATE 14,5:PRINT "ไม่เท่ากันค้าย";
2890 GOSUB 20000
2900 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2890
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 1,69:PRINT "  ๘";
3230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 8";
3240 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘ ๖ ๖ ๖ ๖ ๖ ๘";
3250 LOCATE 5,5:PRINT "จงตรวจว่า 2:6 และ 3:7 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่";
3260 LOCATE 6,5:PRINT "      ๖";
3270 LOCATE 7,5:PRINT "๘ ๘      ๖";
3280 LOCATE 8,5:PRINT "วิธีทำ เขียนในรูปเศษส่วน 2/6 และ 3/7";
3290 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
3300 LOCATE 10,10:PRINT "      ๖";
3310 LOCATE 11,10:PRINT "คูณไขว้      2 x 7 = [ 14 ]";
3320 LOCATE 12,10:PRINT "๖";
3330 LOCATE 14,24:PRINT "3 x 6 = [ 18 ]";
3340 LOCATE 16,5:PRINT "      ๖ ๖ ๖      ๖ ๖ ๖ ๖";
3350 LOCATE 17,5:PRINT "ผลพจน์ในช่อง [ ] ไม่เท่ากัน แสดงว่า 2:6 <> 3:7";
3360 GOSUB 20000
3370 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3360
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 1,69:PRINT "  ๘";
3630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 9";
3640 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘ ๖ ๖ ๖ ๖ ๖ ๘";
3650 LOCATE 5,5:PRINT "12:1 และ 26:2 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่";
3660 LOCATE 7,5:PRINT "๘ ๘";
3670 LOCATE 8,5:PRINT "วิธีทำ      12/1 และ 26/2";
3680 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
3690 LOCATE 10,9:PRINT "      ๖      ๖";
3700 LOCATE 11,9:PRINT "ใช้ผลคูณไขว้      12 x 2 = [ 24 ]";
3710 LOCATE 12,9:PRINT "      ๖";
3720 LOCATE 14,27:PRINT "26 x 1 = [ 26 ]";
3730 LOCATE 16,5:PRINT "      ๖ ๖ ๖      ๖ ๖ ๖ ๖";
3740 LOCATE 17,5:PRINT "ผลพจน์ในช่อง [ ] ไม่เท่ากัน แสดงว่า 12:1 <> 26:2";
3750 GOSUB 20000
3760 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3750
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ๖      ๖      ๖      ๖

```

```

      ๕";
4030 LOCATE 2,5:PRINT "จาก ก. 1 ถึง ก. 9 แสดงว่าเราสามารถไขการคูณไขว้ตรวจสอบว่า
      กรอบท 10";
4040 LOCATE 3,5:PRINT "      ";
4050 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
4060 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนเท่ากันหรือไม่ กฎการคูณไขว้กล่าวไว้ดังนี้";
4070 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
4080 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
4090 LOCATE 8,5:PRINT "กำหนดอัตราส่วน a/b และ c/d";
4100 COLOR 0,7
4110 LOCATE 10,7:PRINT "      ";
4120 LOCATE 11,7:PRINT "      ถ้า      สรปได้ว่า      ";
4130 LOCATE 12,7:PRINT "      ";
4140 COLOR 7,0
4150 LOCATE 14,7:PRINT "(1) ad = bc      a/b = c/d";
4160 LOCATE 17,7:PRINT "(2) ad <> bc      a/b <> c/d";
4170 LOCATE 20,7:PRINT "(3) a/b = c/d      ad = bc";
4180 LOCATE 23,7:PRINT "(4) a/b <> c/d      ad <> bc";
4190 GOSUB 20000
4200 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4190
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 1,69:PRINT "      ๕";
4430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 11";
4440 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
4450 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนดอัตราส่วนสองอัตราส่วนคือ 4:7 และ 12:21";
4460 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
4470 LOCATE 8,5:PRINT "ข้อใดเป็นการตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันโดยการคูณไขว้";
4480 LOCATE 9,5:PRINT "      ";
4490 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 4 x 7 = [ ]      และ 12 x 7 = [ ]";
4500 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 4 x 12 = [ ]      และ 7 x 21 = [ ]";
4510 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 4 x 21 = [ ]      และ 12 x 7 = [ ]";
4520 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
4530 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4540 GOSUB 20030
4550 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4800
4560 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4800
4570 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 5200
4580 GOTO 4540
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/1";
4830 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
4840 LOCATE 11,5:PRINT "ผิดจะ ! เพราะไม่ได้คูณไขว้กันเลย ลองใหม่ไป ก. 11";
4850 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
4860 GOSUB 20000
4870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4860
4880 GOTO 4400
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/2";
5230 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
5240 LOCATE 11,5:PRINT "เก่งมากจะ ! ไป ก. 12";
5250 GOSUB 20000
5260 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5250
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***

```

```

5610 CLS
5620 LOCATE 1,69:PRINT "  ๔";
5630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 12";
5640 LOCATE 4,5:PRINT "  ๖";
5650 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนดอัตราส่วน a/b และ c/d";
5660 LOCATE 7,5:PRINT "  ๖      ๖ ๖      ๔ ๔";
5670 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้า a/b = c/d แล้วข้อใดเป็นจริง";
5680 LOCATE 11,10:PRINT "(1) ad = bc";
5690 LOCATE 14,10:PRINT "(2) ac = bd";
5700 LOCATE 17,10:PRINT "(3) ab = cd";
5710 LOCATE 19,5:PRINT "  ๖ ๔ ๔      ๔      ๔";
5720 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
5730 GOSUB 20030
5740 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 6000
5750 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6400
5760 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 6400
5770 GOTO 5730
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/3";
6030 LOCATE 10,5:PRINT "  ๖";
6040 LOCATE 11,5:PRINT "ถูกต้อง ไป ก. 13";
6050 LOCATE 12,5:PRINT "  ๖";
6060 GOSUB 20000
6070 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6060
6080 GOTO 6800
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/4";
6430 LOCATE 10,5:PRINT "  ๔ ๖      ๔ ๖      ๖ ๖      ๖";
6440 LOCATE 11,5:PRINT "ผิดจะ ย้ายมาต้องคูณไขว้จะ กลับไป ก. 12";
6450 LOCATE 12,5:PRINT "  ๖";
6460 GOSUB 20000
6470 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6460
6480 GOTO 5600
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 1,69:PRINT "  ๔";
6830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 13";
6840 LOCATE 4,5:PRINT "  ๖      ๖ ๖      ๖";
6850 LOCATE 5,5:PRINT "จากกฎการคูณไขว้ 2:6 เท่ากับข้อใด";
6860 LOCATE 6,5:PRINT "  ๖";
6870 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 2.5:3.0";
6880 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 1.5:4.5";
6890 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 3.5:4.5";
6900 LOCATE 16,5:PRINT "  ๖ ๔ ๔      ๔      ๔";
6910 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6920 GOSUB 20030
6930 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 7200
6940 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 7600
6950 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 8000
6960 GOTO 6920
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/5";
7230 LOCATE 7,5:PRINT "  ๖ ๔ ๔      ๔      ๔      ๖ ๖ ๔";

```

```

7240 LOCATE 8,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ 2:6 = 2.5:3.0 ลองพิจารณาการคูณไขว้ดังนี้";
7250 LOCATE 9,5:PRINT "          ";
7260 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
7270 LOCATE 11,5:PRINT "2 x 3.0 = [ 6.0 ] แต่ 2.5 x 6 = [ 15.0 ]";
7280 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
7290 LOCATE 14,5:PRINT "เห็นหรือยังว่าผลคูณไขว้ใน [ ] ไม่เท่ากัน ไป ก. 13";
7300 GOSUB 20000
7310 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7300
7320 GOTO 6800
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/6";
7630 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
7640 LOCATE 11,5:PRINT "ถูก ! คำนวณจะ ไป ก. 14";
7650 LOCATE 12,5:PRINT "          ";
7660 GOSUB 20000
7670 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7660
7680 GOTO 8400
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/8";
8030 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
8040 LOCATE 11,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้อง ลองใช้การคูณไขว้ดู อีกครั้งไป ก. 13";
8050 LOCATE 12,5:PRINT "          ";
8060 GOSUB 20000
8070 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8060
8080 GOTO 6800
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 1,69:PRINT "          ";
8430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 14";
8440 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
8450 LOCATE 5,5:PRINT "1.2:5 เท่ากับข้อใด";
8460 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 6:25";
8470 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 6:15";
8480 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 12:25";
8490 LOCATE 16,5:PRINT "          ";
8500 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
8510 GOSUB 20030
8520 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 8800
8530 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 9200
8540 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 9600
8550 GOTO 8510
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/8";
8830 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
8840 LOCATE 11,5:PRINT "ถูกต้อง ต้องขอชมว่านักเรียนเก่งมาก ไป ก. 15";
8850 LOCATE 12,5:PRINT "          ";
8860 GOSUB 20000
8870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8860
8880 GOTO 10000
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/9";
9230 LOCATE 10,5:PRINT "          ";

```

```

9240 LOCATE 11,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ 1.2:5 = 6:15 ตรวจทานคำตอบไขว้  

วเป็นอย่างไร";
9250 LOCATE 12,5:PRINT " ";
9260 LOCATE 13,5:PRINT " ";
9270 LOCATE 14,5:PRINT "กลับไป ก. 14 อีกครั้ง";
9280 GOSUB 20000
9290 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9280
9300 GOTO 8400
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/10";
9630 LOCATE 10,5:PRINT " ";
";
9640 LOCATE 11,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนยังไม่ถูกต้อง ตรวจทานคำตอบไขว้หัด ไป ก.14 อีกคร  

ง";
9650 LOCATE 12,5:PRINT " ";
9660 GOSUB 20000
9670 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9660
9680 GOTO 8400
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,69:PRINT " ";
10030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 15";
10040 LOCATE 4,5:PRINT " ";
10050 LOCATE 5,5:PRINT "7:12 เทียบข้อใด";
10060 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 70:50";
10070 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 42:72";
10080 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 21:4";
10090 LOCATE 16,5:PRINT " ";
10100 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
10110 GOSUB 20030
10120 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 10400
10130 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 10800
10140 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 10400
10150 GOTO 10110
10400 REM *** FRAME NO. 27 ***
10410 CLS
10420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/11";
10430 LOCATE 10,5:PRINT " ";
10440 LOCATE 11,5:PRINT "ผิดจะ ! ตรวจทานอีกครั้งนักเรียนอาจคิดเลขผิดก็ได้ ไป ก. 15";
10450 GOSUB 20000
10460 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10450
10470 GOTO 10000
10800 REM *** FRAME NO. 28 ***
10810 CLS
10820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 4/12";
10830 LOCATE 10,5:PRINT " ";
10840 LOCATE 11,5:PRINT "ดีมาก จบบทเรียนเพียงเท่านั้น";
10850 GOSUB 20000
10860 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10850
11200 REM *** FRAME NO. 29 ***
11210 CLS
11220 LOCATE 2,36:PRINT "แบบทดสอบ";
11230 LOCATE 3,36:PRINT "===== ";
11240 LOCATE 4,5:PRINT " ";

```

```

11250 LOCATE 5,5:PRINT "1) ถ้า  $a/b = c/d$  ขอใช้กฎการคูณไขว้ถูกต้อง";
11260 LOCATE 6,5:PRINT "      "
11270 LOCATE 8,10:PRINT "(1)  $ac = bd$ ";
11280 LOCATE 11,10:PRINT "(2)  $ad = cb$ ";
11290 LOCATE 14,10:PRINT "(3)  $ab = cd$ ";
11300 LOCATE 17,10:PRINT "(4)  $ad = cd$ ";
11301 GOSUB 20030
11302 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 11301
11310 LOCATE 19,5:PRINT "      "
11320 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คําตอบ คือ (2)";
11330 LOCATE 21,5:PRINT "      "
11340 GOSUB 20000
11350 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 11340
11600 REM *** FRAME NO. 30 ***
11610 CLS
11620 LOCATE 1,5:PRINT "      "
11630 LOCATE 2,5:PRINT "2) ถ้า  $m:n = 1:3$  ขอใช้กฎการคูณไขว้ถูกต้อง";
11640 LOCATE 3,5:PRINT "      "
11650 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  $m \times n = 1 \times 3$ ";
11660 LOCATE 8,10:PRINT "(2)  $n \times 3 = m \times 1$ ";
11670 LOCATE 11,10:PRINT "(3)  $m \times 3 = 1 \times n$ ";
11680 LOCATE 14,10:PRINT "(4)  $n \times m = 3 \times 1$ ";
11681 GOSUB 20030
11682 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 11681
11690 LOCATE 16,5:PRINT "      "
11700 LOCATE 17,5:PRINT "ถูกต้อง คําตอบ คือ (3)";
11710 LOCATE 18,5:PRINT "      "
11720 GOSUB 20000
11730 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 11720
12000 REM *** FRAME NO. 31 ***
12010 CLS
12020 LOCATE 1,5:PRINT "      "
12030 LOCATE 2,5:PRINT "3) จงตรวจสอบว่าอัตราส่วนใดเท่ากับ  $3:7$ ";
12040 LOCATE 3,5:PRINT "      "
12050 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  $6:21$ ";
12060 LOCATE 8,10:PRINT "(2)  $9:21$ ";
12070 LOCATE 11,10:PRINT "(3)  $12:35$ ";
12080 LOCATE 14,10:PRINT "(4)  $15:35$ ";
12081 GOSUB 20030
12082 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 12081
12090 LOCATE 16,5:PRINT "      "
12100 LOCATE 17,5:PRINT "ถูกต้อง คําตอบ คือ (2)";
12110 LOCATE 18,5:PRINT "      "
12120 GOSUB 20000
12130 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 12120
12400 REM *** FRAME NO. 32 ***
12410 CLS
12420 LOCATE 1,5:PRINT "      "
12430 LOCATE 2,5:PRINT "4) ถ้า  $X = 1$  ประโยคใดเป็นความจริง";
12440 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  $7/5 = X/20$ ";
12450 LOCATE 8,10:PRINT "(2)  $2/X = 16/56$ ";
12460 LOCATE 11,10:PRINT "(3)  $3/4 = 15/X$ ";
12470 LOCATE 14,10:PRINT "(4)  $X/3 = 3/9$ ";
12471 GOSUB 20030
12472 IF I$ <> CHR$(52) THEN GOTO 12471
12480 LOCATE 16,5:PRINT "      "

```



```

12490 LOCATE 17,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)";
12500 LOCATE 18,5:PRINT " ";
12510 GOSUB 20000
12520 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 12510
12800 REM *** FRAME NO. 33 ***
12810 CLS
12820 LOCATE 1,5:PRINT " ";
12830 LOCATE 2,5:PRINT "5) จงใส่เครื่องหมาย = หรือ <> ระหว่าง 32/40 กับ 4/5";
12840 LOCATE 5,10:PRINT "(1) =";
12850 LOCATE 8,10:PRINT "(2) <>";
12851 GOSUB 20030
12852 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 12851
12860 LOCATE 10,5:PRINT " ";
12870 LOCATE 11,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)";
12880 LOCATE 12,5:PRINT " ";
12890 GOSUB 20000
12900 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 12890
12905 RUN"PO.BAS"
12910 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT " ";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแล้วโปรด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM THAI SONG
20510 MSC = 1 : MSM = 20
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L4C4"
20560 MS$(4) = "MBMLA2A8"
20565 MS$(5) = "MBMNC8A8G8"
20570 MS$(6) = "MBMLA2A8"
20575 MS$(7) = "MBMNC8A8G8"
20580 MS$(8) = "MBMLF2F8"
20585 MS$(9) = "MBMND8F8G8"
20590 MS$(10) = "MBMLC2C4"
20595 MS$(11) = "MBMNC8"
20600 MS$(12) = "MBMLA2A8"
20605 MS$(13) = "MBMNC8A8G8"
20610 MS$(14) = "MBMLA2A8"
20615 MS$(15) = "MBMNC8A8G8"
20620 MS$(16) = "MBMLF2F8"
20625 MS$(17) = "MBMNF8G8A8"
20630 MS$(18) = "MBMLG2G4"
20635 MS$(19) = "MBMNP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN

```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 5 การหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากัน";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      . . . . .";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากันได้";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,69:PRINT "      .";
430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 1";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
450 LOCATE 5,5:PRINT "จงพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้";
460 LOCATE 7,5:PRINT "      . . . . .";
470 LOCATE 8,5:PRINT "กำหนด 7/5 และ C/15 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน";
480 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
490 LOCATE 11,5:PRINT "จงหาค่าของ C";
500 LOCATE 13,5:PRINT "      . . . . .";
510 LOCATE 14,5:PRINT "วิธีทำ มี 3 ขั้นตอน นักเรียนควรทำความเข้าใจไปทีละขั้นตอนไม่ต้องรีบร้อน";
520 LOCATE 15,5:PRINT "----";
530 LOCATE 16,10:PRINT "      . . . . .";
540 LOCATE 17,10:PRINT "ขั้นที่ 1 เขียนอัตราส่วนที่เท่ากันในรูปเศษส่วน 7/5 = C/15";
550 LOCATE 18,10:PRINT "-----";
560 LOCATE 19,10:PRINT "      . . . . .";
570 LOCATE 20,10:PRINT "ขั้นที่ 2 คูณไขว้ 7 x 15 = [ ] และ C x 5 = [ ]";
580 LOCATE 21,10:PRINT "-----";
590 GOSUB 20000
600 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 590
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 2,69:PRINT "ก. 1/1";
830 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
840 LOCATE 5,5:PRINT "เนื่องจากโจทย์กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันดังนั้นผลการคูณไขว้ย่อมเท่ากันด้วยแน่นอน";
850 LOCATE 6,5:PRINT "      . . . . .";
860 LOCATE 8,24:PRINT "7 x 15 = C x 5";
870 LOCATE 10,10:PRINT "      . . . . .";
880 LOCATE 11,10:PRINT "ขั้นที่ 3 หาค่า C";
890 LOCATE 12,10:PRINT "-----";
900 LOCATE 14,18:PRINT "(7 x 15) / 5 = C";
910 LOCATE 19,24:PRINT "      . . . . .";
920 LOCATE 20,24:PRINT "ได้ 21 = C";
930 GOSUB 20000
940 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 930
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT "      .";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 2";
1240 LOCATE 4,5:PRINT "      . . . . .";
1250 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด 4:2 = 6:a จงหาค่าของ a";

```

```

1260 LOCATE 7,10:PRINT "๕ ๘";
1270 LOCATE 8,10:PRINT "ชนท 1      เขียน      4/2 = 6/a";
1280 LOCATE 9,10:PRINT "-----";
1290 LOCATE 10,10:PRINT "๕ ๘";
1300 LOCATE 11,10:PRINT "ชนท 2      คณไขว 4 x a = 6 x 2";
1310 LOCATE 12,10:PRINT "-----";
1320 LOCATE 13,10:PRINT "๕ ๘";
1330 LOCATE 14,10:PRINT "ชนท 3      หาค่า a      a = (6 x 2)/4";
1340 LOCATE 15,10:PRINT "-----";
1350 LOCATE 17,20:PRINT "ตอบ      a = 3";
1360 LOCATE 18,20:PRINT "----";
1370 GOSUB 20000
1380 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1370
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 3";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "      .";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด 3:12 = m:16      จงหาค่า m";
1660 LOCATE 7,10:PRINT "๕ ๘";
1670 LOCATE 8,10:PRINT "ชนท 1      3/12      = m/16";
1680 LOCATE 9,10:PRINT "-----";
1690 LOCATE 10,10:PRINT "๕ ๘";
1700 LOCATE 11,10:PRINT "ชนท 2      3 x 16      = m x 12";
1710 LOCATE 12,10:PRINT "-----";
1720 LOCATE 13,10:PRINT "๕ ๘";
1730 LOCATE 14,10:PRINT "ชนท 3      (3 x 16) / 12 = m";
1740 LOCATE 15,10:PRINT "-----";
1750 LOCATE 17,30:PRINT "4 = m";
1760 LOCATE 20,20:PRINT "ตอบ      m = 4";
1770 LOCATE 21,20:PRINT "----";
1780 GOSUB 20000
1790 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1780
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
2040 LOCATE 4,5:PRINT "      .";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "ผ่านมาแล้ว 3 ตัวอย่าง นักเรียนคงสังเกตเห็นว่า การหาค่าตัวแปรในอัตราส่วน  
ทเทากัน";
2060 LOCATE 7,5:PRINT "๘ ๕";
2070 LOCATE 8,5:PRINT "ม 3 ขั้นตอน คือ";
2080 LOCATE 10,10:PRINT "      .";
2090 LOCATE 11,10:PRINT "(1) เขียนอัตราส่วนทเทากันในรูปเศษส่วน";
2100 LOCATE 12,10:PRINT "      .";
2110 LOCATE 13,10:PRINT "      .";
2120 LOCATE 14,10:PRINT "(2) คณไขว";
2130 LOCATE 15,10:PRINT "      .";
2140 LOCATE 16,10:PRINT "      .";
2150 LOCATE 17,10:PRINT "(3) หาค่าตัวแปร";
2160 LOCATE 19,5:PRINT "      .";
2170 LOCATE 20,5:PRINT "พิจารณาตัวอย่างในกรอบต่อไปให้เข้าใจเสียก่อน จงคอยทำแบบฝึกใน ก. 8";
2180 GOSUB 20000
2190 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2180

```

[illegible]

```

3630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 8";
3640 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
3650 LOCATE 5,5:PRINT "เห็นแล้วว่าการคูณไขว้มีความสำคัญมากในการหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่กำหนด";
3660 LOCATE 6,5:PRINT "  ";
3670 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
3680 LOCATE 8,5:PRINT "ดังนั้นขอให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้";
3690 LOCATE 10,5:PRINT "  ";
3700 LOCATE 11,5:PRINT "กำหนด  $3/12 = h/4$  ข้อใดคูณไขว้ถูกต้อง";
3710 LOCATE 12,5:PRINT "  ";
3720 LOCATE 14,5:PRINT "(1)  $3 \times 12 = h \times 4$  (2)  $3 \times h = 12 \times 14$  (3)  $3 \times 4 = h \times 12$ ";
3730 LOCATE 16,5:PRINT "  ";
3740 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบคือ ? ";
3741 GOSUB 20030
3742 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 3750
3743 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 3750
3744 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 3750
3745 GOTO 3741
3750 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
3760 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบที่ถูกต้อง (3) เพราะ นักเรียนต้องคูณไขว้โดยที่แน่นอนเพราะ ไม่ยากเลยจริงมั้ย";
3770 LOCATE 21,5:PRINT "  ";
3780 GOSUB 20000
3790 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3780
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
4030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 9";
4040 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
4050 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า  $4/[ ] = 16/60$  ข้อใดใช้กฎการคูณไขว้ได้ถูกต้อง";
4060 LOCATE 6,5:PRINT "  ";
4070 LOCATE 8,5:PRINT "1.  $4 \times 60 = 16 \times [ ]$ ";
4080 LOCATE 11,5:PRINT "2.  $4 \times [ ] = 16 \times 60$ ";
4090 LOCATE 14,5:PRINT "3.  $4 \times 16 = 60 \times [ ]$ ";
4100 LOCATE 16,5:PRINT "  ";
4110 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบคือ ? ";
4111 GOSUB 20030
4112 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 4120
4113 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 4120
4114 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 4120
4115 GOTO 4111
4120 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
4130 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบที่ถูกต้องคือ (1) เพราะ  $4/[ ] = 16/60$  เมื่อคูณไขว้จะได้เป็น  $4 \times 60 = 16 \times [ ]$ ";
4140 LOCATE 21,5:PRINT "  ";
4150 GOSUB 20000
4160 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4150
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
4430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 10";
4440 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
4450 LOCATE 5,5:PRINT "X:6 = 4:8, X มีค่าเท่าใด";

```

```

4460 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 32/6";
4470 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 12";
4480 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 3";
4490 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
4500 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4510 GOSUB 20030
4520 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4800
4530 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4800
4540 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 5200
4550 GOTO 4510
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 5/1";
4830 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
4840 LOCATE 5,5:PRINT "แสดงว่านักเรียนคิดไขว้ผก ต้องแสดงวิธีทำ";
4850 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
4860 LOCATE 7,10:PRINT "๕ ";
4870 LOCATE 8,10:PRINT "ชนท 1          X/6 = 4/8";
4880 LOCATE 9,10:PRINT "-----";
4890 LOCATE 10,10:PRINT "๕ ";
4900 LOCATE 11,10:PRINT "ชนท 2          X x 8 = 4 x 6";
4910 LOCATE 12,10:PRINT "-----";
4920 LOCATE 13,10:PRINT "๕ ";
4930 LOCATE 14,10:PRINT "ชนท 3          X = (4 x 6) / 8";
4940 LOCATE 15,10:PRINT "-----";
4950 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
4960 LOCATE 17,5:PRINT "เขาใจดแลวกลับไป ก. 10 อีกครั้ง";
4970 GOSUB 20000
4980 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4970
4990 GOTO 4400
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 5/2";
5230 LOCATE 10,5:PRINT " .";
5240 LOCATE 11,5:PRINT "เก่งมาก ! ไป ก. 11";
5250 GOSUB 20000
5260 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5250
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
5630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 11";
5640 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
5650 LOCATE 5,5:PRINT "24:C = 18:15 , C มีค่าเท่าใด";
5660 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 20";
5670 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 45/4";
5680 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 144/5";
5690 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
5700 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
5710 GOSUB 20030
5720 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 6000
5730 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6400
5740 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 6400
5750 GOTO 5710
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 5/3";

```

```

6030 LOCATE 10,5:PRINT "  ";
6040 LOCATE 11,5:PRINT "ถูกต้อง ! ไป ก. 12";
6050 LOCATE 12,5:PRINT "  ";
6060 GOSUB 20000
6070 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6060
6080 GOTO 6800
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 5/4";
6430 LOCATE 10,5:PRINT "  ";
6440 LOCATE 11,5:PRINT "ตอบผิดจะ ! ทบทวนวิธีของตนเองอีกครั้ง อออย่าลมาอาจจะคำนวณผลพ
ธผิดพลาด";
6450 LOCATE 13,5:PRINT "  ";
6460 LOCATE 14,5:PRINT "ทบทวนที่ถูกต้องแล้วก็ได้ คิด ๆ นะจะ";
6470 LOCATE 15,5:PRINT "  ";
6480 GOSUB 20000
6490 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6480
6500 GOTO 5600
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
6830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 12";
6840 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
6850 LOCATE 5,5:PRINT "จงเติมเครื่องหมาย = หรือ <> ระหว่างอัตราส่วนที่กำหนดให้ในแต่ละข้อเพื่อ
ให้ได้ประโยคที่เป็นจริง";
6860 LOCATE 7,10:PRINT "  ";
6870 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 4:5 ... 28:35 คำตอบคือ ? กต (1) แทน เครื่อง
หมาย =";
6880 LOCATE 10,10:PRINT "  ";
6890 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 3:7 ... 9:28 คำตอบคือ ? (2) แทน เครื่อง
หมาย <>";
6900 LOCATE 13,10:PRINT "  ";
6910 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 8:32 ... 2:5 คำตอบคือ ?";
6920 LOCATE 16,10:PRINT "  ";
6930 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 6:16 ... 15:40 คำตอบคือ ?";
6931 FOR N=8 TO 17 STEP 3
6932 LOCATE N,21
6933 GOSUB 20030
6934 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT " = ";: GOTO 6937
6935 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT " <>";: GOTO 6937
6936 GOTO 6933
6937 NEXT N
6940 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
6950 LOCATE 20,5:PRINT "เครื่องหมายที่ถูกต้องเป็นดังนี้ (1) = , (2) <> , (3) <> , (4
) =";
6960 LOCATE 21,5:PRINT "  ";
6970 GOSUB 20000
6980 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6970
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
7230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 13";
7240 LOCATE 10,5:PRINT "  ";

```

```

";
7250 LOCATE 11,5:PRINT "ถาดตอถกตองทกขอ ขอชมวาเกงมากจริง ๆ แลวพบกนคาบท 6 เรองอตร
าสวนหลายจํานานนะ";
7260 LOCATE 12,5:PRINT "      "
";
7270 LOCATE 13,5:PRINT "      "
";
7280 LOCATE 14,5:PRINT "สําหรับคาบทขอจบแคน อยาลมพลกไปทาแบบทดสอบทายบท";
7290 LOCATE 15,5:PRINT "      -----";
7300 GOSUB 20000
7310 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7300
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 1,18:PRINT "      "
";
7630 LOCATE 2,18:PRINT "แบบทดสอบ คาบท 5 การหาคาตวแปรจากอตรสวนทเทากน";
7640 LOCATE 3,18:PRINT "=====";
7650 LOCATE 4,5:PRINT "      "
";
7660 LOCATE 5,5:PRINT "1. X จะมคาเทาใด ถา 54:18 = 3:X";
7670 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 1";
7680 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 6";
7690 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 12";
7700 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 18";
7701 GOSUB 20030
7702 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 7701
7710 LOCATE 19,5:PRINT "      "
";
7720 LOCATE 20,5:PRINT "ถกตอง คําตอบ คอ (1)";
7730 LOCATE 21,5:PRINT "      "
";
7740 GOSUB 20000
7750 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7740
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 1,5:PRINT "      "
";
8030 LOCATE 2,5:PRINT "2. ถา 1.3:m = 6.5:50 , m มคาเทาใด";
8040 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 1.3";
8050 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 6.5";
8060 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 50";
8070 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 10";
8071 GOSUB 20030
8072 IF I$ <> CHR$(52) THEN GOTO 8071
8080 LOCATE 16,5:PRINT "      "
";
8090 LOCATE 17,5:PRINT "ถกตอง คําตอบ คอ (4)";
8100 LOCATE 18,5:PRINT "      "
";
8110 GOSUB 20000
8120 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8110
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 1,5:PRINT "      "
";
8430 LOCATE 2,5:PRINT "3. d ในขอใดเทากบ 2";
8440 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 10:d = 5:1";
8450 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 5:d = 10:1";
8460 LOCATE 11,10:PRINT "(3) d:5 = 10:2";
8470 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 5:10 = d:2";
8471 GOSUB 20030
8472 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 8471
8480 LOCATE 16,5:PRINT "      "
";
8490 LOCATE 17,5:PRINT "ถกตอง คําตอบ คอ (1)";
8500 LOCATE 18,5:PRINT "      "
";
8510 GOSUB 20000

```



```
20680 MS$(16) = "MBMNA2MLD"
20690 MS$(17) = "MBG2F"
20700 MS$(18) = "MBEDC"
20710 MS$(19) = "MBD2."
20720 MS$(20) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN
```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 6 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวนโดยใช้อัตราส่วนของ";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 LOCATE 14,14:PRINT "จำนวนหลาย ๆ จำนวน";
100 GOSUB 20000
110 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 100
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 1 ";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ";
450 LOCATE 5,5:PRINT "ให้นักเรียนพิจารณาส่วนผสมของน้ำส้มคนต่อไป";
460 LOCATE 7,10:PRINT "      ๘      ";
470 LOCATE 8,10:PRINT "น้ำส้ม 1 ถ้วย เกลือป่น 1/4 ช้อนชา น้ำเชื่อม 3 ช้อนโต๊ะ";
480 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ";
490 LOCATE 11,5:PRINT "จากส่วนผสมข้างบนนี้ สามารถเขียนอัตราส่วนได้หลาย ๆ แบบดังนี้";
500 LOCATE 13,10:PRINT "      ๘      ";
510 LOCATE 14,10:PRINT "(1) น้ำส้ม (ถ้วย) ต่อ เกลือป่น (ช้อนชา) เป็น 1 : 1/4";
520 LOCATE 16,10:PRINT "      ๘      ";
530 LOCATE 17,10:PRINT "(2) น้ำส้ม (ถ้วย) ต่อ น้ำเชื่อม (ช้อนโต๊ะ) เป็น 1 : 3";
540 LOCATE 19,10:PRINT "      ๘      ";
550 LOCATE 20,10:PRINT "(3) เกลือป่น (ช้อนชา) ต่อ น้ำเชื่อม (ช้อนชา) เป็น 1/4 : 3";
560 GOSUB 20000
570 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 560
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 2,69:PRINT "ก. 1/1";
830 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ";
840 LOCATE 5,5:PRINT "นอกจากการเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบเป็นดังกล่าวนั้น ยังเขียนอัตราส่วนเป็น  
เปรียบเทียบปริมาณ";
850 LOCATE 6,5:PRINT "      ๘      ";
860 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ";
870 LOCATE 8,5:PRINT "ส่วนผสมทั้งหมดดังนี้";
880 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ";
890 LOCATE 11,5:PRINT "น้ำส้ม (ถ้วย) ต่อ เกลือป่น (ช้อนชา) ต่อ น้ำเชื่อม (ช้อนโต๊ะ) เป็น 1 : 1  
/4 : 3";
900 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘      ";
910 LOCATE 14,5:PRINT "อัตราส่วนเช่นนี้เรียกว่า อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน";
920 LOCATE 15,5:PRINT "      ๘      ";
930 GOSUB 20000
940 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 930
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 2";
1240 LOCATE 4,10:PRINT "      ๘      ";

```

```

1250 LOCATE 5,10:PRINT "นักเรียนหญิง      85 คน";
1260 LOCATE 7,10:PRINT "      ";
1270 LOCATE 8,10:PRINT "นักเรียนชาย      72 คน";
1280 LOCATE 11,10:PRINT "รวม      157 คน";
1290 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
1300 LOCATE 14,5:PRINT "จากตารางเขียนอัตราส่วนจำนวนทั้งหมดดังนี้";
1310 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
1320 LOCATE 17,5:PRINT "นักเรียนหญิงต่อนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด เป็น 85 : 72 : 157";
1330 LOCATE 18,5:PRINT "      ---      ---      -----";
1340 GOSUB 20000
1350 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1340
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 3";
1640 LOCATE 4,15:PRINT "      ";
1650 LOCATE 5,15:PRINT "*      3 ตัว";
1660 LOCATE 7,15:PRINT "      ";
1670 LOCATE 8,15:PRINT "^      5 ตัว";
1680 LOCATE 10,15:PRINT "      ";
1690 LOCATE 11,15:PRINT "&      9 ตัว";
1700 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
1710 LOCATE 14,5:PRINT "จำนวน * ต่อ ^ ต่อ & เป็น 3 : 5 : 9";
1720 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
1730 LOCATE 17,5:PRINT "จำนวน ^ ต่อ & ต่อ * เป็น 5 : 9 : 3";
1740 GOSUB 20000
1750 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1740
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
2040 LOCATE 4,10:PRINT "      ";
2050 LOCATE 5,10:PRINT "สม      10 กก.";
2060 LOCATE 8,10:PRINT "เงาะ      7 กก.";
2070 LOCATE 10,10:PRINT "      ";
2080 LOCATE 11,10:PRINT "มังคุด      5 กก.";
2090 LOCATE 12,10:PRINT "      ";
2100 LOCATE 14,10:PRINT "ละมุด      12 กก.";
2110 LOCATE 15,10:PRINT "      ";
2120 LOCATE 17,10:PRINT "ลิ้นจี่      8 กก.";
2130 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
2140 LOCATE 20,5:PRINT "จำนวนสมต่อเงาะต่อมังคุดต่อลิ้นจี่ เป็น 10 : 7 : 5 : 12 : 8";
2150 LOCATE 21,5:PRINT "      -- ---- - - - - -";
2160 GOSUB 20000
2170 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2160
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
2430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2440 LOCATE 4,7:PRINT "      ";
2450 LOCATE 5,7:PRINT "วิชา      คณิตศาสตร์      วิทยาศาสตร์      สังคม      ไทย      อังกฤษ";
2460 LOCATE 6,7:PRINT "====";
2470 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
2480 LOCATE 8,5:PRINT "คะแนนเต็ม      50      50      80      80      50";
;
2490 LOCATE 9,5:PRINT "=====";

```

```

2500 LOCATE 10,5:PRINT "
2510 LOCATE 11,5:PRINT "จากตาราง อัตราส่วนของคะแนนวิชาต่าง ๆ ในข้อใดถูกต้อง";
2520 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
2530 LOCATE 13,10:PRINT "
2540 LOCATE 14,10:PRINT "(1) ผลัดศาสตร์ต่อวิทยาศาสตร์ต่อภาษาไทย เป็น 50 : 50 : 80";
2550 LOCATE 15,10:PRINT "-----";
2560 LOCATE 16,10:PRINT "
2570 LOCATE 17,10:PRINT "(2) สังคมต่อภาษาไทยต่อภาษาอังกฤษ เป็น 50 : 80 : 80";
2580 LOCATE 18,10:PRINT "-----";
2590 LOCATE 19,10:PRINT "
2600 LOCATE 20,10:PRINT "(3) ผลัดศาสตร์ต่อสังคมต่อภาษาอังกฤษ เป็น 80 : 80 : 50";
2610 LOCATE 21,10:PRINT "-----";
2620 LOCATE 22,5:PRINT "
2630 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
2640 GOSUB 20030
2650 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 2800
2660 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 3200
2670 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 3200
2680 GOTO 2640
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/1";
2830 LOCATE 10,5:PRINT "
2840 LOCATE 11,5:PRINT "ถูกต้อง ! ไป ก. 6 เลยนะ";
2850 LOCATE 12,5:PRINT "
2860 GOSUB 20000
2870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2860
2880 GOTO 3600
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/2";
3230 LOCATE 10,5:PRINT "
3240 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! กลับไป ก. 5 ตารางด ๆ นะจะ";
3250 LOCATE 12,5:PRINT "
3260 GOSUB 20000
3270 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3260
3280 GOTO 2400
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 1,5:PRINT "
3630 LOCATE 2,5:PRINT "บียอนด์แห่งมอดตราส่วนของส่วนผสมต่าง ๆ โดยนัยพบก ดังนี้
      กรอบท 6";
3640 LOCATE 3,5:PRINT "
3650 LOCATE 4,10:PRINT "
3660 LOCATE 5,10:PRINT "N คือ ไนโตรเจน, P คือ ฟอสฟอรัส, K คือ โพแทสเซียม";
3670 LOCATE 7,10:PRINT "
3680 LOCATE 8,10:PRINT "N : P : K = 1 : 2 : 1 หมายความว่าในบียอนด์คน";
3690 LOCATE 9,10:PRINT "
3700 LOCATE 10,5:PRINT "
3710 LOCATE 11,5:PRINT "(1) ถ้ามี N 1 ส่วนจะมี P 2 ส่วน (2) ถ้ามี N 1 ส่วนจะมี K 1 ส่วน
";
3720 LOCATE 13,5:PRINT "
";
3730 LOCATE 14,5:PRINT "(3) ถ้ามี P 2 ส่วนจะมี K 1 ส่วน (4) ถ้ามี N 1 ส่วนจะมี P 2 ส่วน
      และ K 1 ส่วน";

```

```

3740 LOCATE 16,5:PRINT "      ๕      ";
3750 LOCATE 17,5:PRINT "(5) ตามส่วนผสมทั้งหมด 4 ส่วนจะมี N และ K อย่างละ 1 ส่วนและมี P 2 ส่วน";
3760 LOCATE 19,5:PRINT "      ๕      ";
3770 LOCATE 20,5:PRINT "ให้นักเรียนอ่านความหมายของ 5 ขอนี้ให้เข้าใจเสียก่อน";
3780 GOSUB 20000
3790 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3780
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,69:PRINT "      ๕      ";
4030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 7";
4040 LOCATE 4,5:PRINT "      ๕      ";
4050 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้าตามต่อไปต้องการให้นักเรียนฝึกบอกความหมายของอัตราส่วนหลายจำนวน";
4060 LOCATE 7,5:PRINT "      ๕      ";
4070 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้าอัตราส่วนที่น้อยในเศษเป็นดังนี้ จำนวนเศษคือ ครึ่ง ๑ คือ จำนวนหลักเล
๑ เป็น 1 : 1 : 5";
4080 LOCATE 9,5:PRINT "      ๕      ";
4090 LOCATE 10,5:PRINT "      ๕      ";
4100 LOCATE 11,5:PRINT "ข้อใดถูกต้อง";
4110 LOCATE 12,5:PRINT "      ๕      ";
4120 LOCATE 13,10:PRINT "      ๕      ";
4130 LOCATE 14,10:PRINT "(1) เดิมที 1 หลังจะมีคนนอนทั้งหมด 1 คน";
4140 LOCATE 16,10:PRINT "      ๕      ";
4150 LOCATE 17,10:PRINT "(2) เดิมที 1 หลังจะมีคนนอนทั้งหมด 5 คน";
4160 LOCATE 19,10:PRINT "      ๕      ";
4170 LOCATE 20,10:PRINT "(3) เดิมที 1 หลังจะมีคนนอนทั้งหมด 6 คน";
4180 LOCATE 22,5:PRINT "      ๕      ";
4190 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4200 GOSUB 20030
4210 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4400
4220 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4400
4230 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 4800
4240 GOTO 4200
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/3";
4430 LOCATE 10,5:PRINT "      ๕      ";
4440 LOCATE 11,5:PRINT "ผิดนะ ! เพราะจากอัตราส่วนที่นำมาแสดงว่า เดิมที 1 หลังมีคนนอน 1 คนเล
๑ เลิกเลือก 5 คนจะ";
4450 LOCATE 12,5:PRINT "      ๕      ";
4460 LOCATE 13,5:PRINT "      ๕      ";
4470 LOCATE 14,5:PRINT "ดังนั้นเดิมนั้น 1 หลัง จะมีคนนอน 6 คน";
4480 GOSUB 20000
4490 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4480
4500 GOTO 4000
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/4";
4830 LOCATE 13,5:PRINT "      ๕      ";
4840 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมาก ไป ก.8";

```



```

6490 LOCATE 11,10:PRINT "(1) สามเหลี่ยมด้านเท่า";
6500 LOCATE 13,10:PRINT "      ๘      ๖      ๖";
6510 LOCATE 14,10:PRINT "(2) สามเหลี่ยมหน้าจั่ว";
6520 LOCATE 16,10:PRINT "      ๘      ๖      ๖      ๖";
6530 LOCATE 17,10:PRINT "(3) สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า";
6540 LOCATE 19,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๖      ๖";
6550 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6560 GOSUB 20030
6570 IF IS = CHR$(49) THEN GOTO 6800
6580 IF IS = CHR$(50) THEN GOTO 7200
6590 IF IS = CHR$(51) THEN GOTO 7600
6600 GOTO 6560
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/7";
6830 LOCATE 10,5:PRINT "      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖";
6840 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! อ่านคำอธิบายให้เข้าใจเสียก่อนจึงค่อยกลับไป ก.9 อีกครั้ง";
6850 LOCATE 13,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖";
6860 LOCATE 14,5:PRINT "ถ้าสามเหลี่ยมด้านเท่า อัตราส่วนของด้านควรจะเป็นเท่ากันทั้งหมดด้วย เช่น";
6870 LOCATE 16,7:PRINT "      ๖";
6880 LOCATE 17,7:PRINT "AB : BC : CA = 1 : 1 : 1 หรือ 2 : 2 : 2 ก็ได้";
6890 GOSUB 20000
6900 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 6890
6910 GOTO 6400
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/8";
7230 LOCATE 10,5:PRINT "      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖";
7240 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! อ่านคำอธิบายให้เข้าใจเสียก่อนจึงค่อยกลับไป ก.9 อีกครั้ง";
7250 LOCATE 13,5:PRINT "      ๖      ๘      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖";
7260 LOCATE 14,5:PRINT "ถ้าสามเหลี่ยมหน้าจั่ว อัตราส่วนของด้านควรจะเป็นเท่ากัน 2 ด้านด้านใดก็ได้ เช่น";
7270 LOCATE 16,7:PRINT "      ๖";
7280 LOCATE 17,7:PRINT "AB : BC : CA = 1 : 1 : 3 หรือ 3 : 3 : 5 ก็ได้";
7290 GOSUB 20000
7300 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 7290
7310 GOTO 6400
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/9";
7630 LOCATE 10,5:PRINT "      .";
7640 LOCATE 11,5:PRINT "เก่งมาก ! ไป ก.10";
7650 GOSUB 20000
7660 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 7650
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 1,69:PRINT "      ๖";
8030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 10";
8040 LOCATE 4,5:PRINT "      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖";
8050 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนเงินของน้อย ต่อเงินของนอ ต่อเงินของน้อย เป็น 4 : 3 : 5";
8060 LOCATE 6,5:PRINT "      ---      --      ----";
8070 LOCATE 7,5:PRINT "      ๖      ๖";
8080 LOCATE 8,5:PRINT "ข้อใดกล่าวถูกต้อง";
8090 LOCATE 9,5:PRINT "      ๖";
8100 LOCATE 10,5:PRINT "      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖      ๖";

```



```

8110 LOCATE 11,5:PRINT "(1) น้อยเงินมากที่สุด (2) นดมเงินมากที่สุด (3) ทุนน้อยเงินมากที่สุด";
8120 LOCATE 12,5:PRINT "
";
8130 LOCATE 13,5:PRINT "
";
8140 LOCATE 14,5:PRINT "คำตอบคือ ? ";
8141 GOSUB 20030
8142 IF IS = CHR$(49) THEN PRINT IS;: GOTO 8150
8143 IF IS = CHR$(50) THEN PRINT IS;: GOTO 8150
8144 IF IS = CHR$(51) THEN PRINT IS;: GOTO 8150
8145 GOTO 8141
8150 LOCATE 16,5:PRINT "
";
8160 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบที่ถูกต้องคือ (3) ทุนน้อยเงินมากที่สุด นักเรียนตอบถูกใช้ไหมจะ แตก
ตอบผิดควรอ่านโจทย์";
8170 LOCATE 18,5:PRINT "
";
8180 LOCATE 19,5:PRINT "
";
8190 LOCATE 20,5:PRINT "ให้รอบคอบกว่านี้นะ";
8200 GOSUB 20000
8210 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 8200
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 1,69:PRINT "
";
8430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 11";
8440 LOCATE 4,5:PRINT "
";
8450 LOCATE 5,5:PRINT "ค่าใช้จ่ายต่อเดือนของชายคนหนึ่งเป็นดังนี้";
8460 LOCATE 7,5:PRINT "
";
8470 LOCATE 8,5:PRINT "ค่าอาหาร , ค่าที่พัก, ค่าเสื้อผ้า และอื่น ๆ มอตราส่วนเป็น 5 : 2 : 2 :
3";
8480 LOCATE 10,5:PRINT "
";
8490 LOCATE 11,5:PRINT "ข้อใดกล่าวถูกต้อง";
8500 LOCATE 12,5:PRINT "
";
8510 LOCATE 13,10:PRINT "
";
8520 LOCATE 14,10:PRINT "(1) ชายคนนั้นต้องจ่ายค่าอาหารมากที่สุด ส่วนค่าเสื้อผ้าจ่ายน้อยที่สุด";
8530 LOCATE 15,10:PRINT "
";
8540 LOCATE 16,10:PRINT "
";
8550 LOCATE 17,10:PRINT "(2) ถ้าแบ่งเงินเดือนเป็น 12 ส่วนจะต้องจ่ายค่าที่พักถึง 3 ส่วน";
8560 LOCATE 19,10:PRINT "
";
8570 LOCATE 20,10:PRINT "(3) ถ้าแบ่งเงินเดือนเป็น 12 ส่วนจะต้องจ่ายค่าอาหารและอื่น ๆ รวมกัน
ถึง 8 ส่วน";
8580 LOCATE 22,5:PRINT "
";
8590 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
8600 GOSUB 20030
8610 IF IS = CHR$(49) THEN GOTO 8800
8620 IF IS = CHR$(50) THEN GOTO 9200
8630 IF IS = CHR$(51) THEN GOTO 9600
8640 GOTO 8600
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/10";
8830 LOCATE 13,5:PRINT "
";
8840 LOCATE 14,5:PRINT "ผิด ! เพราะค่าเสื้อผ้ากับค่าที่พักเท่ากัน ดังนั้นค่าเสื้อผ้าไม่ได้น้อยที่สุด กลับไป
ป. 11 อีกครั้ง";

```

```

8850 LOCATE 15,5:PRINT "
8860 GOSUB 20000
8870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8860
8880 GOTO 8400
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/11";
9230 LOCATE 13,5:PRINT "
";
9240 LOCATE 14,5:PRINT "ผด ! เพราะตามโจทย์แสดงว่าจ่ายค่าทศพเพียง 2 ส่วนไม่ใช่ 3 ส่วนอย่างท
นกรายนตอบมา";
9250 LOCATE 17,5:PRINT "ไป ก.11";
9260 GOSUB 20000
9270 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9260
9280 GOTO 8400
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 6/12";
9630 LOCATE 13,5:PRINT "
";
9640 LOCATE 14,5:PRINT "ดีมากจะ ! อ্যালมทแบบทดสอบด้วยนะ";
9650 GOSUB 20000
9660 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9650
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,33:PRINT "
";
10030 LOCATE 2,33:PRINT "แบบทดสอบคาบท 6";
10040 LOCATE 3,33:PRINT "=====
";
10050 LOCATE 4,5:PRINT "
";
10060 LOCATE 5,5:PRINT "1. รถโดยสารคนหนึ่งมีโดยสาร 125 คน มีที่นั่งจำนวน 42 ที่นั่ง อัตราส่วน
ของผู้โดยสารที่มีที่นั่ง";
10070 LOCATE 6,5:PRINT "
";
10080 LOCATE 7,8:PRINT "
";
10090 LOCATE 8,8:PRINT "ต่อ ผู้โดยสารที่ไม่มีที่นั่ง ต่อ ผู้โดยสารทั้งหมดคือข้อใด";
10100 LOCATE 9,8:PRINT "
";
10110 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 42 : 125 : 83";
10120 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 83 : 125 : 42";
10130 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 83 : 42 : 125";
10140 LOCATE 20,10:PRINT "(4) 42 : 83 : 125";
10141 GOSUB 20030
10142 IF I$ <> CHR$(52) THEN GOTO 10141
10150 LOCATE 22,5:PRINT "
";
10160 LOCATE 23,5:PRINT "ถูกต้อง คัดตอบ คือ (4)";
10170 LOCATE 24,5:PRINT "
";
10180 GOSUB 20000
10190 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10180
10400 REM *** FRAME NO. 27 ***
10410 CLS
10420 LOCATE 1,5:PRINT "
";
10430 LOCATE 2,5:PRINT "2. ไมทอนหนึ่งยาว 13 ฟุต ดัดแบ่งออกไป 5 ฟุต อัตราส่วนของความยาวไม
ที่เหลือ คือ";
10440 LOCATE 3,5:PRINT "
";
10450 LOCATE 4,8:PRINT "
";

```

```

10460 LOCATE 5,8:PRINT "ความยาวไมทงหมด คือความยาวไมทตออก คอขอใด";
10470 LOCATE 6,8:PRINT "-----";
10480 LOCATE 8,10:PRINT "(1)   13 : 5 : 8";
10490 LOCATE 11,10:PRINT "(2)   8 : 13 : 5";
10500 LOCATE 14,10:PRINT "(3)   8 : 5 : 13";
10510 LOCATE 17,10:PRINT "(4)   13 : 8 : 5";
10511 GOSUB 20030
10512 IF IS <> CHR$(50) THEN GOTO 10511
10520 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
10530 LOCATE 20,5:PRINT "ถกคอง คัดอบ คอ (2)";
10540 LOCATE 21,5:PRINT "ง";
10550 GOSUB 20000
10560 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 10550
10800 REM *** FRAME NO. 28 ***
10810 CLS
10820 LOCATE 1,5:PRINT "          ยี ฉ ชย อ ย ร ว          เร ร น
     . ชช ย ,";
10830 LOCATE 2,5:PRINT "3. ในการแขงชนเดนทนครหงมสมครเขาแขงชน 140 คน แดวนแขงชนบ
รากฎาณนเขารวม";
10840 LOCATE 3,5:PRINT "              ง";
10850 LOCATE 4,8:PRINT "    . ฉ          ย ย ร ช ,        ย , ย , ช , "
;
10860 LOCATE 5,8:PRINT "แขงเพยง 113 คน อตราสวนของผเขาแขงชน คอจำนวนผไมเขาแขงชน คอ
จันาน";
10870 LOCATE 6,8:PRINT "              ช-----                  ช-----";
10880 LOCATE 7,8:PRINT "ย ช ย            ฉ ,";
10890 LOCATE 8,8:PRINT "นสมครทงหมด เปนเทาใด";
10900 LOCATE 9,8:PRINT "ง-----";
10910 LOCATE 11,10:PRINT "(1)  113 : 140 : 27";
10920 LOCATE 14,10:PRINT "(2)  27 : 140 : 113";
10930 LOCATE 17,10:PRINT "(3)  113 : 27 : 140";
10940 LOCATE 20,10:PRINT "(4)  27 : 113 : 140";
10941 GOSUB 20030
10942 IF IS <> CHR$(51) THEN GOTO 10941
10950 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
10960 LOCATE 23,5:PRINT "ถกคอง คัดอบ คอ (3)";
10970 LOCATE 24,5:PRINT "ง";
10980 GOSUB 20000
10990 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 10980
11200 REM *** FRAME NO. 29 ***
11210 CLS
11220 LOCATE 1,5:PRINT "          ช ฉ ร ฉ ชย          ช          ชช ฉ";
11230 LOCATE 2,5:PRINT "4. สานสดวแพ่งหนงมอตราสวนของนก, กวาง, ลงและสดวา เปน 5 : 3
       : 4 : 9";
11240 LOCATE 4,8:PRINT "          ช           ย ฉ , ชฉ ฉ          ฉ ชช ฉ";
11250 LOCATE 5,8:PRINT "จากออตราสวน แสดงวานในสานสดวแพ่งนมสดวอะไรมากเปนอนดบทสอง";
11260 LOCATE 6,8:PRINT "              -----";
11270 LOCATE 8,10:PRINT "(1)  นก";
11280 LOCATE 11,10:PRINT "(2)  กวาง";
11290 LOCATE 13,10:PRINT "      ";
11300 LOCATE 14,10:PRINT "(3)  ลง";
11310 LOCATE 16,10:PRINT "          ช ฉ";
11320 LOCATE 17,10:PRINT "(4)  สดานา";
11321 GOSUB 20030
11322 IF IS <> CHR$(49) THEN GOTO 11321

```

```

11330 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
11340 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)";
11350 LOCATE 21,5:PRINT " ";
11360 GOSUB 20000
11370 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 11360
11600 REM *** FRAME NO. 30 ***
11610 CLS
11620 LOCATE 1,5:PRINT "
  ";
11630 LOCATE 2,5:PRINT "5. เด็กสามคน คือ ก, ข, ค มีเงินเป็นอัตราส่วน 12 : 7 : 3 ถ้าทั้งสาม
คนมีเงินรวมกัน";
11640 LOCATE 4,8:PRINT "  ";
11650 LOCATE 5,8:PRINT "22 บาท ขอใดถูกต้อง";
11660 LOCATE 6,8:PRINT "  ";
11670 LOCATE 7,10:PRINT "  ";
11680 LOCATE 8,10:PRINT "(1) ก จะมีเงิน 3 บาท";
11690 LOCATE 10,10:PRINT "  ";
11700 LOCATE 11,10:PRINT "(2) ก จะมีเงิน 7 บาท";
11710 LOCATE 13,10:PRINT "  ";
11720 LOCATE 14,10:PRINT "(3) ข จะมีเงิน 7 บาท";
11730 LOCATE 16,10:PRINT "  ";
11740 LOCATE 17,10:PRINT "(4) ค จะมีเงิน 12 บาท";
11741 GOSUB 20030
11742 IF IS <> CHR$(51) THEN GOTO 11741
11750 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
11760 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)";
11770 LOCATE 21,5:PRINT " ";
11780 GOSUB 20000
11790 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 11780
11795 RUN"P0.bas"
11800 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT "  ";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบร้อยแล้ว!กด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 IS = INKEY$: IF IS = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM I COULD HAVE DANCE ALL NIGHT
20510 MSC = 1 : MSM = 15
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L5"
20560 MS$(4) = "MBMNCEG"
20565 MS$(5) = "MBO4C2"
20570 MS$(6) = "MBO3AB2"
20575 MS$(7) = "MBO3CEG"
20580 MS$(8) = "MBB2"
20585 MS$(9) = "MBGA2"
20590 MS$(10) = "MBMLEF"
20595 MS$(11) = "MBMLDE"
20600 MS$(12) = "MBMLCD"
20605 MS$(13) = "MBMLO2BO3C"
20610 MS$(14) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)

```

```
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN
```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 7 อดิราส่วนหลายจำนวน";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวนโดยใช้ออดิราส่วน";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ";
430 LOCATE 2,5:PRINT "นักเรียนพิจารณาอดิราส่วน 2 คัดไปบน  
กรอบที่ 1";
440 LOCATE 3,5:PRINT "      ";
450 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ";
460 LOCATE 5,5:PRINT "(1) ครหของ ต่อ ครชาย เป็น 2 : 1      (2) ครชาย ต่อ นักเรียน เป็น  
1 : 45";
470 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
480 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ";
490 LOCATE 8,5:PRINT "สังเกตหรือไม่ว่าอดิราส่วนในข้อ (1) และ (2) มีจำนวนครชาย เป็นจำนวนร  
วมกัน";
500 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
510 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
520 LOCATE 11,5:PRINT "จาก (1) หมายความว่า ทก ๆ ครหของจำนวน 2 คนจะมีครชาย 1 คน และ";
530 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
540 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘      ";
550 LOCATE 14,5:PRINT "จาก (2) หมายความว่า ทก ๆ ครชายจำนวน 1 คนจะต้องมีนักเรียนจำนวน  
45 คน";
560 LOCATE 15,5:PRINT "      ";
570 LOCATE 16,5:PRINT "      ๘      ";
580 LOCATE 17,5:PRINT "เราอาจกล่าวได้ว่า ทก ๆ จำนวนครหของ 2 คนจะมีครชาย 1 คนและมีนักเรียน  
45 คน";
590 LOCATE 18,5:PRINT "      ";
600 LOCATE 19,5:PRINT "      ๘      ";
610 LOCATE 20,5:PRINT "นั่นคือ อดิราส่วนจำนวนครหของ ต่อ ครชาย ต่อ นักเรียน เป็น 2 : 1 : 45";
620 LOCATE 21,5:PRINT "      ";
630 LOCATE 22,5:PRINT "      ๘      ";
640 LOCATE 23,5:PRINT "อ่านให้เข้าใจเสียก่อน จงไป ก.2";
650 GOSUB 20000
660 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 650
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ";

```

```

      ๘";
830 LOCATE 2,5:PRINT "พิจารณาตัวอย่างทั้งสองในกรอบ
      กรอบ 2";
840 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
850 LOCATE 5,5:PRINT "ตัวอย่างท 1      (1) จำนวนนกทองเทียวขาวจน ต่อ ชาวอเมริกัน เป็น 2 : [
      5 ]";
860 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
870 LOCATE 7,17:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
880 LOCATE 8,17:PRINT "(2) จำนวนนกทองเทียวชาวอเมริกัน ต่อ ชาวยุโรป เป็น [ 10 ] : 7";
890 LOCATE 9,17:PRINT "-----";
900 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
910 LOCATE 11,5:PRINT "จาก (1) และ (2) ตัวเลขใน [ ] เป็นจำนวนรวมกัน (ได้แก่จำนวนนกทอง
      เทียวชาวอเมริกัน)";
920 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
930 LOCATE 14,5:PRINT "ตัวอย่างท 2      (1) อัตราส่วนมะม่วง ต่อ เงาะ เป็น 3 : [ 5 ]";
940 LOCATE 15,5:PRINT "-----";
950 LOCATE 16,17:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
960 LOCATE 17,17:PRINT "(2) อัตราส่วนเงาะ ต่อ ทเรียน เป็น [ 15 ] : 8";
970 LOCATE 18,17:PRINT "-----";
980 LOCATE 19,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
990 LOCATE 20,5:PRINT "จาก (1) และ (2) ตัวเลขใน [ ] เป็นจำนวนรวมกัน (ได้แก่จำนวนเงาะ)
      ";
1000 GOSUB 20000
1010 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1000
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 3";
1240 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
1250 LOCATE 8,5:PRINT "(1) จำนวนต้นมะม่วง ต่อ ต้นเงาะ ในสวนแห่งหนึ่ง เป็น 3 : 5";
1260 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
1270 LOCATE 11,5:PRINT "(2) จำนวนต้นเงาะ ต่อ ต้นทเรียน ในสวนแห่งหนึ่ง เป็น 15 : 8";
1280 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
1290 LOCATE 16,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
1300 LOCATE 17,5:PRINT "เราจะกล่าวว่า มะม่วง ต่อ ทเรียน เป็น 3 : 8 ได้หรือไม่จะ";
1310 LOCATE 18,5:PRINT "      ";
1320 GOSUB 20000
1330 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1320
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
1630 LOCATE 2,5:PRINT "คำตอบคือ ไม่ได้ อย่างแน่นอน เพราะเรายังไม่ได้อ่านจำนวนรวมกัน
      กรอบ 4";
1640 LOCATE 3,5:PRINT "-----";
1650 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
1660 LOCATE 5,5:PRINT "(ได้แก่จำนวนต้นเงาะ) ในอัตราส่วนทั้งสองใหม่ค่าเท่ากันเสียก่อน";
1670 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
1680 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
1690 LOCATE 8,5:PRINT "ดังนั้นนักเรียนต้องดำเนินการดังนี้";
1700 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
1710 LOCATE 11,5:PRINT "จาก (1) ต้นมะม่วง ต่อ ต้นเงาะ เป็น 3 : [ 5 ]";
1720 LOCATE 13,32:PRINT "      ๘      ๘";
1730 LOCATE 14,32:PRINT "หรือ 9 : [ 15 ] (คณทั้ง 3 และ 5 ด้วย 3)";
1740 LOCATE 15,32:PRINT "      ";

```



```
3640 LOCATE 3,5:PRINT "          ";
```

```

3650 LOCATE 4,5:PRINT "      ๔";
3660 LOCATE 5,5:PRINT "อายุดำ ต่อ แดง เป็น 1 : 2      อายุดำ ต่อ ขาว เป็น 2 : 3";
3670 LOCATE 6,5:PRINT "      ๕";
3680 LOCATE 7,5:PRINT "      ๖";
3690 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้าจะเปรียบเทียบอายุ แดง ต่อ ขาว จะอย่างไร";
3700 LOCATE 9,5:PRINT "      ๗";
3710 LOCATE 10,10:PRINT "      ๘";
3720 LOCATE 11,10:PRINT "(1) ทำอายุดำในอัตราส่วนทั้งสองให้เท่ากัน";
3730 LOCATE 12,10:PRINT "      ๙";
3740 LOCATE 13,10:PRINT "      ๑๐";
3750 LOCATE 14,10:PRINT "(2) ทำอายุของแดงและดำให้เท่ากัน";
3760 LOCATE 15,10:PRINT "      ๑๑";
3770 LOCATE 16,10:PRINT "      ๑๒";
3780 LOCATE 17,10:PRINT "(3) ทำอายุของแดงและขาวให้เท่ากัน";
3790 LOCATE 18,10:PRINT "      ๑๓";
3800 LOCATE 19,5:PRINT "      ๑๔";
3810 LOCATE 20,5:PRINT "นักเรียนตอบข้อใดจะ (1 หรือ 2 หรือ 3) ";
3815 GOSUB 20030
3816 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 3820
3817 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 3820
3818 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 3820
3819 GOTO 3815
3820 LOCATE 22,5:PRINT "      ๑๕";
3830 LOCATE 23,5:PRINT "กดตอบ (1) ซะ คือทำอายุของดำในอัตราส่วนทั้งสองให้เท่ากัน เรียบร้อยแล้วกด <RETURN>";
3840 LOCATE 24,5:PRINT "      ๑๖";
3850 GOSUB 20030
3860 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3850
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,69:PRINT "      ๑๗";
4030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 10";
4040 LOCATE 4,5:PRINT "      ๑๘";
4050 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า อายุดำ ต่อ แดง เป็น 1 : 2";
4060 LOCATE 6,5:PRINT "      ๑๙";
4070 LOCATE 7,10:PRINT "      ๒๐";
4080 LOCATE 8,10:PRINT "อายุดำ ต่อ ขาว เป็น 2 : 3";
4090 LOCATE 9,10:PRINT "      ๒๑";
4100 LOCATE 10,5:PRINT "      ๒๒";
4110 LOCATE 11,5:PRINT "อายุดำ ต่อ แดง ต่อ ขาว คือข้อใด";
4120 LOCATE 12,5:PRINT "      ๒๓";
4130 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 2 : 4 : 3";
4140 LOCATE 17,10:PRINT "(2) 1 : 2 : 3";
4150 LOCATE 20,10:PRINT "(3) 2 : 3 : 4";
4160 LOCATE 22,5:PRINT "      ๒๔";
4170 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)";
4180 GOSUB 20030
4190 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4400
4200 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4800
4210 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 4800
4220 GOTO 4180
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/1";

```

```

4430 LOCATE 13,5:PRINT " .";
4440 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมาก ไป ก. 12 เลย";
4450 GOSUB 20000
4460 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4450
4470 GOTO 6800
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/2";
4830 LOCATE 7,5:PRINT " . . . . .";
4840 LOCATE 8,5:PRINT "ยังไม่ถก ต้องพยายามอีกครั้ง แต่อ่านคำอธิบายเสียก่อนนะจะ";
4850 LOCATE 9,5:PRINT " .";
4860 LOCATE 10,5:PRINT " .";
4870 LOCATE 11,5:PRINT "อายุคำ ต่อ แดง เป็น 1 : 2 หรือ [ 2 ] : 4";
4880 LOCATE 12,5:PRINT " .";
4890 LOCATE 13,5:PRINT " .";
4900 LOCATE 14,5:PRINT "อายุคำ ต่อ ขาว เป็น [ 2 ] : 3";
4910 LOCATE 15,5:PRINT " .";
4920 LOCATE 16,5:PRINT " . . . . .";
4930 LOCATE 17,5:PRINT "เมื่อจำนวนใน [ ] เทากันแล้วกลับมาเปรียบเทียบกับกนใดจะ ไป ก. 11 อ
กครง";
4940 GOSUB 20000
4950 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4940
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 1,69:PRINT " .";
5230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 11";
5240 LOCATE 4,5:PRINT " . . . . .";
5250 LOCATE 5,5:PRINT "จำนวนสมและมะม่วงมอดราสวาน เป็น 5 : 8";
5260 LOCATE 7,5:PRINT " . . . . .";
5270 LOCATE 8,5:PRINT "แต่จำนวนมะม่วงและองนมอดราสวานเป็น 32 : 15";
5280 LOCATE 9,5:PRINT " .";
5290 LOCATE 10,5:PRINT " . . . . .";
5300 LOCATE 11,5:PRINT "จงหา อัตราส่วนจำนวนสมต่อจำนวนองน";
5310 LOCATE 12,5:PRINT " .";
5320 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 5 : 15";
5330 LOCATE 17,10:PRINT "(2) 20 : 15";
5340 LOCATE 20,10:PRINT "(3) 8 : 32";
5350 LOCATE 22,5:PRINT " . . . . .";
5360 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)";
5370 GOSUB 20030
5380 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 5600
5390 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6000
5400 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 6400
5410 GOTO 5370
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/3";
5630 LOCATE 7,5:PRINT " . . . . .";
5640 LOCATE 8,5:PRINT "ยังไม่ถกต้อง พยายามใหม่ ลองดรอแบบงายนแล้วไป ก. 11 อกครง";
5650 LOCATE 9,5:PRINT " .";
5660 LOCATE 10,5:PRINT " .";
5670 LOCATE 11,5:PRINT "สม ต่อ มะม่วง เป็น 5 : 8";
5680 LOCATE 13,5:PRINT " .";
5690 LOCATE 14,5:PRINT "มะม่วง ต่อ องน เป็น 32 : 15";
5700 LOCATE 15,5:PRINT " .";

```

```

5710 LOCATE 16,5:PRINT "๕๖      .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .";
5720 LOCATE 17,5:PRINT "นกเรียนตอบว่าสมต่อองนเป็น 5 : 15 แสดงว่าไมใดท่จํานวนมะม่วงในอด  
ราส่วนทั้งสองในเท่ากัน";
5730 LOCATE 18,5:PRINT "          ";
5740 GOSUB 20000
5750 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5740
5760 GOTO 5200
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/4";
6030 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
6040 LOCATE 14,5:PRINT "ขอชมว่าเก่งมาก รีบไป ก. 12 เรว ๆ นะ";
6050 GOSUB 20000
6060 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6050
6070 GOTO 6800
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/5";
6430 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
6440 LOCATE 8,5:PRINT "ผดจะ ! อานคําแนะนําชะพว้เราผตตรงไหนบาง";
6450 LOCATE 9,5:PRINT "          ";
6460 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
6470 LOCATE 11,5:PRINT "จากโจทย จํานวนสมต่อมะม่วง เป็น 5 : 8";
6480 LOCATE 13,13:PRINT "          ";
6490 LOCATE 14,13:PRINT "จํานวนมะม่วงต่อองน เป็น 32 : 15";
6500 LOCATE 15,13:PRINT "          ";
6510 LOCATE 16,5:PRINT "๖๐      .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .   .";
6520 LOCATE 17,5:PRINT "นกเรียนตอบว่า จํานวนสมต่อจํานองน เป็น 8 : 32 เทนทรอยวานกเรย  
นเอาจํานวนของมะม่วง";
6530 LOCATE 18,5:PRINT "          ";
6540 LOCATE 19,5:PRINT "          ";
6550 LOCATE 20,5:PRINT "ในอดตราส่วนทั้งสองมาตอบจงผด กลบไป ก. 11 อีกครง";
6560 GOSUB 20000
6570 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6560
6580 GOTO 5200
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 1,69:PRINT "          ";
6830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 12";
6840 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
6850 LOCATE 8,5:PRINT "กรอบนเรามาสรบกนก่อนเดกวาวา การเขยนอดตราของจํานวนหลาย ๆ จํานวน  
ม";
6860 LOCATE 9,5:PRINT "          ";
6870 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
6880 LOCATE 11,5:PRINT "ขั้นตอนทสําคญมากทสด กดอ ต้องทําจํานวนทเป็นจํานวนรวมในอดตราส่วนทโจทย  
กํานหนดไทม่า";
6890 LOCATE 12,5:PRINT "          -----";
6900 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
6910 LOCATE 14,5:PRINT "ใหม่คาเทาจน โดยนํจํานวนใดก็ได้มาคณทงเศษส่วน * อยามหลกสําคญอน  
นะจะ *";

```

```

6920 LOCATE 15,5:PRINT "-----"
6930 GOSUB 20000
6940 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6930
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
7230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 13";
7240 LOCATE 5,10:PRINT "A : B = 5 : 8";
7250 LOCATE 8,10:PRINT "A : C = 7 : 11";
7260 LOCATE 11,5:PRINT "จงหา      A : B : C";
7270 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 5 : 8 : 11";
7280 LOCATE 17,10:PRINT "(2) 55 : 56 : 38";
7290 LOCATE 20,10:PRINT "(3) 35 : 56 : 55";
7300 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
7310 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)";
7320 GOSUB 20030
7330 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 7600
7340 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 8000
7350 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 8400
7360 GOTO 7320
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
7630 LOCATE 2,5:PRINT "ยังไม่ถูก พยายามอีกครั้ง อ่านคำอธิบายเสียก่อน";
7640 LOCATE 3,5:PRINT "      ";
7650 LOCATE 5,10:PRINT "A : B = [ 5 ] : 8 , A : C = [ 7 ] : 11";
7660 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
7670 LOCATE 8,5:PRINT "จำนวน 5 และ 7 ใน [ ] ตรงกเป็นค่าของ A , ต้องทำ 5 และ 7 ให้";
7680 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
7690 LOCATE 11,5:PRINT "หาค.ร.น. ของ 5 และ 7 ได้ 35";
7700 LOCATE 13,18:PRINT "      ";
7710 LOCATE 14,18:PRINT "A : B = [ 5 ] : 8 หรือ [ 35 ] : 56 (คูณด้วย 7)";
7720 LOCATE 15,18:PRINT "      ";
7730 LOCATE 16,18:PRINT "      ";
7740 LOCATE 17,18:PRINT "A : C = [ 7 ] : 11 หรือ [ 35 ] : 55 (คูณด้วย 5)";
7750 LOCATE 18,18:PRINT "      ";
7760 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
7770 LOCATE 20,5:PRINT "ดังนั้น A : B : C ควรจะเป็นเท่าใด กลับไป ก. 13";
7780 GOSUB 20000
7790 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7780
7800 GOTO 7200
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/7";
8030 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
8040 LOCATE 5,5:PRINT "ผิดจะ ! เหตุผลคือ A : B = [ 5 ] : 8 , A : C = [ 7 ] : 11";
8050 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
8060 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
8070 LOCATE 8,5:PRINT "นักเรียนไม่ได้ทำจำนวนในกรอบ [ ] ทั้งสองให้เท่ากันแต่กลับไปทำ 8 และ";
8080 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
8090 LOCATE 11,5:PRINT "ดังนั้นใหม่จะ      A : B = 5 : 8 หรือ 55 : 88";

```

```

8100 LOCATE 13,18:PRINT "      ";
8110 LOCATE 14,18:PRINT "A : C = 7 : 11 หรือ 56 : 88";
8120 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
";
8130 LOCATE 17,5:PRINT "นักเรียนจงได้ A : B : C = 55 : 56 : 88 ซึ่งผิดแน่นอนแล้วใช่ไหมว่าผด
อย่างไรไป ก. 13";
8140 GOSUB 20000
8150 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8140
8160 GOTO 7200
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/8";
8430 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
8440 LOCATE 14,5:PRINT "นักเรียนเก่งมากจะ ไป ก. 14";
8450 GOSUB 20000
8460 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8450
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
8830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 14";
8840 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด m : n = 2 : 3 , p : q = 9 : 11";
8850 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
8860 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้าโจทย์หาอัตราส่วนของ m : n : p : q นักเรียนจะหาได้หรือไม่";
8865 GOSUB 20000
8866 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8865
8870 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
8880 LOCATE 14,5:PRINT "หาไม่ได้หรอกจะ เพราะตามโจทย์ที่กำหนดให้มานั้น";
8890 LOCATE 17,12:PRINT "m : n = 2 : 3 , p : q = 9 : 11";
8900 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
8910 LOCATE 20,5:PRINT "นักเรียนจะเห็นว่าไม่จํานวนร่วมกันเลยระหว่างอัตราส่วนทั้งสอง";
8920 GOSUB 20000
8930 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8920
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
9230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 15";
9240 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
9250 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด จํานวนมะม่วง ต่อ จํานวนมะพร้าว เป็น 5 : 8";
9260 LOCATE 7,11:PRINT "      ";
9270 LOCATE 8,11:PRINT "จํานวนฝรั่ง ต่อ จํานวนมังคุด เป็น 2 : 3";
9280 LOCATE 9,11:PRINT "      ";
9290 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
";
9300 LOCATE 11,5:PRINT "ถ้าจะหาอัตราส่วนของ มะม่วง ต่อ ฝรั่ง โจทย์น่าจะกำหนดอัตราส่วนของอะไร
เพิ่ม";
9310 LOCATE 13,10:PRINT "      ";
9320 LOCATE 14,10:PRINT "(1) มะพร้าว ต่อ ฝรั่ง";
9330 LOCATE 16,10:PRINT "      ";
9340 LOCATE 17,10:PRINT "(2) มะพร้าว ต่อ มะม่วง";
9350 LOCATE 19,10:PRINT "      ";
9360 LOCATE 20,10:PRINT "(3) มะม่วง ต่อ มังคุด";
9370 LOCATE 21,10:PRINT "      ";
9380 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
9390 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)";
9400 GOSUB 20030
9410 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 9600

```

```

9420 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 10000
9430 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 10000
9440 GOTO 9400
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/9";
9630 LOCATE 13,5:PRINT " .";
9640 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมาก ! ไป ถ.16";
9650 GOSUB 20000
9660 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9650
9670 GOTO 10400
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 7/10";
10030 LOCATE 7,5:PRINT " .";
10040 LOCATE 8,5:PRINT "ต้องตอบ (1) จะ เพราะ";
10050 LOCATE 10,5:PRINT " .";
10060 LOCATE 11,5:PRINT "เรามอดตราส่วนของมะม่วงต่อมะพร้าว เป็น 5 : 8";
10070 LOCATE 13,5:PRINT " .";
10080 LOCATE 14,5:PRINT "ดังนั้นต้องกำหนดมะพร้าวต่อฝรั่ง เป็น 1 : 2";
10090 LOCATE 16,5:PRINT " .";
10100 LOCATE 17,5:PRINT "จึงจะหาอัตราส่วนของมะม่วงต่อฝรั่งได้";
10110 GOSUB 20000
10120 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10110
10130 GOTO 9200
10400 REM *** FRAME NO. 27 ***
10410 CLS
10420 LOCATE 1,69:PRINT " .";
10430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 16";
10440 LOCATE 4,5:PRINT " .";
10450 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด มะม่วง ต่อ มะพร้าว เป็น 5 : 8";
10460 LOCATE 7,11:PRINT " .";
10470 LOCATE 8,11:PRINT "ฝรั่ง ต่อ มังคุด เป็น 2 : 3";
10480 LOCATE 9,11:PRINT " .";
10490 LOCATE 10,5:PRINT " .";
10500 LOCATE 11,5:PRINT "ถ้าจะหามะม่วง ต่อ มังคุด ต้องกำหนดอย่างไรเพิ่มเติมมา";
10510 LOCATE 12,5:PRINT " .";
10520 LOCATE 13,10:PRINT " .";
10530 LOCATE 14,10:PRINT "(1) มะพร้าว ต่อ มังคุด (2) มะพร้าว ต่อ ฝรั่ง (3) ฝรั่ง";
10540 LOCATE 15,10:PRINT " .";
10550 LOCATE 16,5:PRINT " .";
10560 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3) ";
10570 GOSUB 20030
10580 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 10800
10590 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 10800
10600 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 10800
10610 GOTO 10570
10800 REM *** FRAME NO. 28 ***
10805 FOR X=0 TO 1000: GOSUB 21000: NEXT X
10810 CLS
10820 LOCATE 1,5:PRINT " .";
10830 LOCATE 2,5:PRINT "คำตอบที่ถูกต้อง คือ (3) ซึ่งได้ทั้ง (1) และ (2)";
10840 LOCATE 3,5:PRINT " .";
10850 LOCATE 4,5:PRINT " .";

```

```

10860 LOCATE 5,5:PRINT "(1) โจทย์ให้ มะม่วง ต่อ มะพร้าว          เรากำหนด มะพร้าว
ต่อ มังคุด";
10870 LOCATE 6,5:PRINT "
";
10880 LOCATE 7,10:PRINT "          ";
10890 LOCATE 8,10:PRINT "จะได้          มะม่วง ต่อ มังคุด          เพราะมะพร้าวเป็นตัวรวม"
;
10900 LOCATE 9,10:PRINT "          ";
10910 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
10920 LOCATE 11,5:PRINT "(2) โจทย์ให้          มะม่วง ต่อ มะพร้าว          เรากำหนด มะพร้าว
ต่อ ฝรั่ง";
10930 LOCATE 13,10:PRINT "          ";
10940 LOCATE 14,10:PRINT "จะได้          มะม่วง ต่อ ฝรั่ง          เพราะมะพร้าวเป็นตัวรวม"
;
10950 LOCATE 16,10:PRINT "          ";
10960 LOCATE 17,10:PRINT "และโจทย์ยังกำหนด          ฝรั่ง ต่อ มังคุด";
10970 LOCATE 18,10:PRINT "          ";
10980 LOCATE 19,13:PRINT "          ";
10990 LOCATE 20,13:PRINT "จะได้          มะม่วง ต่อ มังคุด          เพราะฝรั่งเป็นตัวรวม"
;
11000 LOCATE 21,13:PRINT "          ";
11010 GOSUB 20000
11020 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 11010
11200 REM *** FRAME NO. 29 ***
11210 CLS
11220 LOCATE 2,36:PRINT "แบบทดสอบ";
11230 LOCATE 3,36:PRINT "=====";
11240 LOCATE 4,5:PRINT "
";
11250 LOCATE 5,5:PRINT "1) ถ้า B : C = 2 : 5";
11260 LOCATE 8,11:PRINT "C : D = 3 : 4      จงหา B : D";
11270 LOCATE 11,10:PRINT "(1)  2 : 4";
11280 LOCATE 14,10:PRINT "(2)  5 : 3";
11290 LOCATE 17,10:PRINT "(3)  6 : 15";
11300 LOCATE 20,10:PRINT "(4)  6 : 20";
11301 GOSUB 20030
11302 IF I$ = CHR$(52) THEN GOTO 11310
11303 GOTO 11301
11310 LOCATE 22,5:PRINT "          ";
11320 LOCATE 23,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)";
11330 LOCATE 24,5:PRINT "
";
11340 GOSUB 20000
11350 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 11340
11600 REM *** FRAME NO. 30 ***
11610 CLS
11620 LOCATE 1,5:PRINT "          ";
11630 LOCATE 2,5:PRINT "2) จำนวนส้ม ต่อ จำนวนมะม่วง เป็น 5 : 8";
11640 LOCATE 4,8:PRINT "          ";
11650 LOCATE 5,8:PRINT "จำนวนมะม่วง ต่อ จำนวนองุ่น เป็น 32 : 15";
11660 LOCATE 6,8:PRINT "          ";
11670 LOCATE 7,8:PRINT "          ";
11680 LOCATE 8,8:PRINT "จงหาจำนวนส้ม ต่อ จำนวนองุ่น";
11690 LOCATE 9,8:PRINT "          ";
11700 LOCATE 11,10:PRINT "(1)  20 : 60";
11710 LOCATE 14,10:PRINT "(2)  20 : 15";
11720 LOCATE 17,10:PRINT "(3)  5 : 32";

```



```

11730 LOCATE 20,10:PRINT "(4) 8 : 42";
11731 GOSUB 20030
11732 IF IS = CHR$(50) THEN GOTO 11740
11733 GOTO 11731
11740 LOCATE 22,5:PRINT "  ";
11750 LOCATE 23,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
11760 LOCATE 24,5:PRINT " ";
11770 GOSUB 20000
11780 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 11770
12000 REM *** FRAME NO. 31 ***
12010 CLS
12020 LOCATE 1,5:PRINT "  ";
12030 LOCATE 2,5:PRINT "3) ถ้า ก ต่อ ข เป็น a : b";
12040 LOCATE 4,11:PRINT "  ";
12050 LOCATE 5,11:PRINT "ข ต่อ ค เป็น 3b : 5c ดังนั้น ก ต่อ ค คือ";
12060 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 3a : 5c";
12070 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 3a : 3c";
12080 LOCATE 14,10:PRINT "(3) a : 5c";
12090 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 5c : a";
12091 GOSUB 20030
12092 IF IS = CHR$(49) THEN GOTO 12100
12093 GOTO 12091
12100 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
12110 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)";
12120 LOCATE 21,5:PRINT " ";
12130 GOSUB 20000
12140 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 12130
12400 REM *** FRAME NO. 32 ***
12410 CLS
12420 LOCATE 1,5:PRINT "  ";
12430 LOCATE 2,5:PRINT "4) ให้ A : B = 1 : 2 , B : C = 2 : 1";
12440 LOCATE 5,14:PRINT "C : D = 5 : 6 , E : F = 7 : 8";
12450 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
12460 LOCATE 8,5:PRINT "จากทฤษฎีบทพีทาโกรัสหาว่าสามเหลี่ยมใดใด";
12470 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
12480 LOCATE 11,10:PRINT "(1) A : B";
12490 LOCATE 14,10:PRINT "(2) A : C";
12500 LOCATE 17,10:PRINT "(3) A : D";
12510 LOCATE 20,10:PRINT "(4) A : E";
12511 GOSUB 20030
12512 IF IS = CHR$(52) THEN GOTO 12520
12513 GOTO 12511
12520 LOCATE 22,5:PRINT "  ";
12530 LOCATE 23,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)";
12540 LOCATE 24,5:PRINT " ";
12550 GOSUB 20000
12560 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 12550
12800 REM *** FRAME NO. 33 ***
12810 CLS
12820 LOCATE 1,5:PRINT "  ";
12830 LOCATE 2,5:PRINT "5) จากข้อ 4) ให้ A : B = 1 : 2 , B : C = 2 : 1";
12840 LOCATE 5,21:PRINT "C : D = 5 : 6 , E : F = 7 : 8";
12850 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
12860 LOCATE 8,5:PRINT "A : D มีค่าเท่าใด";
12870 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 5 : 6";
12880 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 1 : 1";

```

```

12890 LOCATE 17,10:PRINT "(3)  1 : 5";
12900 LOCATE 20,10:PRINT "(4)  2 : 5";
12901 GOSUB 20030
12902 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 12910
12903 GOTO 12901
12910 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
12920 LOCATE 23,5:PRINT "กดคอง คอป คอ (1)";
12930 LOCATE 24,5:PRINT " ";
12940 GOSUB 20000
12950 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 12940
12955 RUN "PO.BAS"
12960 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT "      ";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "(รอสองวินาที <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM JAPANESE SONG
20510 MSC = 1 : MSM = 20
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L5"
20560 MS$(4) = "MBMNEGAG"
20565 MS$(5) = "MBEGO4CC"
20570 MS$(6) = "MBO3AAGE"
20575 MS$(7) = "MBCDEP4"
20580 MS$(8) = "MBEGAG"
20585 MS$(9) = "MBEGO4CC"
20590 MS$(10) = "MBO3AAGE"
20595 MS$(11) = "MBDECP4"
20600 MS$(12) = "MBDEDG"
20605 MS$(13) = "MBAAGA"
20610 MS$(14) = "MBO4CCO3BA"
20620 MS$(15) = "MBGGEP4"
20630 MS$(16) = "MBEGAG"
20640 MS$(17) = "MBEGO4CC"
20650 MS$(18) = "MBO3AAGE"
20660 MS$(19) = "MBDECP4"
21000 IF PLAY.(0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN

```



```

1370 LOCATE 20,10:PRINT "ตอบ" P = 3";
1380 LOCATE 21,10:PRINT "----";
1390 GOSUB 20000
1400 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1390
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT " ";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT " ";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนดสัดส่วน" 5/7 = 180/X "จงหาค่าของ X";
1660 LOCATE 7,10:PRINT "ข้อ ๘";
1670 LOCATE 8,10:PRINT "ชนท 1" 5/7 = 180/X";
1680 LOCATE 9,10:PRINT "-----";
1690 LOCATE 10,10:PRINT "ข้อ ๘";
1700 LOCATE 11,10:PRINT "ชนท 2 คณไขว 5 x X = 180 x 7";
1710 LOCATE 12,10:PRINT "-----";
1720 LOCATE 13,10:PRINT "ข้อ ๘";
1730 LOCATE 14,10:PRINT "ชนท 3 หาค่า X = (180 x 7) / 5";
1740 LOCATE 15,10:PRINT "-----";
1750 LOCATE 17,10:PRINT "ตอบ X = 252";
1760 LOCATE 18,10:PRINT "----";
1770 GOSUB 20000
1780 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1770
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT " ";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2040 LOCATE 4,5:PRINT " ";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด 18/33 = m/11 จงหาค่าของ m";
2060 LOCATE 7,10:PRINT "ข้อ ๘";
2070 LOCATE 8,10:PRINT "ชนท 1" 18/33 = m/11";
2080 LOCATE 9,10:PRINT "-----";
2090 LOCATE 10,10:PRINT "ข้อ ๘";
2100 LOCATE 11,10:PRINT "ชนท 2 คณไขว 18 x 11 = m x 33";
2110 LOCATE 12,10:PRINT "-----";
2120 LOCATE 13,10:PRINT "ข้อ ๘";
2130 LOCATE 14,10:PRINT "ชนท 3 หาค่า (18 x 11) / 33 = m";
2140 LOCATE 15,10:PRINT "-----";
2150 LOCATE 17,35:PRINT "6 = m";
2160 LOCATE 20,10:PRINT "ตอบ m = 6";
2170 LOCATE 21,10:PRINT "----";
2180 GOSUB 20000
2190 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2180
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 2,69:PRINT "ก. 5/1";
2430 LOCATE 10,5:PRINT " ";
2440 LOCATE 11,5:PRINT "กรอบต่อไปเป็นการตอบคำถาม นักเรียนต้องการทบทวนตัวอย่างอีกครั้งหรือไม่";
2450 LOCATE 13,5:PRINT " ";
2460 LOCATE 14,5:PRINT "(1 = ต้องการ, 2 = ไม่ต้องการ)";
2470 GOSUB 20030
2480 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 1200
2490 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 2800
2500 GOTO 2470

```

```

2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
2830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 6";
2840 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
2850 LOCATE 5,5:PRINT "จาก ก.6 ถึง ก.10 เป็นการพหาคาตัวแปรในสคส่วนทกำหนดไว้";
2860 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
2870 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้า  $P/7 = 18/42$  จงหาคาของ P";
2880 LOCATE 11,10:PRINT "(1)  $(18 \times 7) / 42$ ";
2890 LOCATE 14,10:PRINT "(2)  $(18 \times 42) / 7$ ";
2900 LOCATE 17,10:PRINT "(3)  $42 / (18 \times 7)$ ";
2910 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
2920 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
2930 GOSUB 20030
2940 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 3200
2950 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 3600
2960 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 3600
2970 GOTO 2930
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/1";
3230 LOCATE 13,5:PRINT "  ";
3240 LOCATE 14,5:PRINT "ถูกต้อง ! ไป ก.8 เลย";
3250 LOCATE 15,5:PRINT "  ";
3260 GOSUB 20000
3270 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3260
3280 GOTO 5200
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/2";
3630 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
3640 LOCATE 8,5:PRINT "ผดจะ ! ะพหาคา (1) คณเข้า  $P \times 42 = 18 \times 7$ ";
3650 LOCATE 9,5:PRINT "  ";
3660 LOCATE 10,21:PRINT "  ";
3670 LOCATE 11,21:PRINT "(2) หาคา P  $P = (18 \times 7) / 42$ ";
3680 LOCATE 13,13:PRINT "  ";
3690 LOCATE 14,13:PRINT "เพนหรือยงวาคาตอบทคคือ ขอ(1)";
3700 LOCATE 15,13:PRINT "  ";
3710 LOCATE 16,13:PRINT "  ";
3720 LOCATE 17,13:PRINT "อานให้เข้าจะพวาไม่ยากเลย ไป ก. 7";
3730 GOSUB 20000
3740 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3730
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
4030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 7";
4040 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
4050 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า  $Q/3 = 1/2$  จงหาคาของ Q";
4060 LOCATE 8,10:PRINT "(1)  $1/3$ ";
4070 LOCATE 11,10:PRINT "(2)  $2/3$ ";
4080 LOCATE 14,10:PRINT "(3)  $3/2$ ";
4090 LOCATE 16,5:PRINT "  ";
4100 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4110 GOSUB 20030
4120 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4400
4130 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4400

```

```

4140 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 4800
4150 GOTO 4110
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/3";
4430 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
4440 LOCATE 14,5:PRINT "ผิด ! กลับไปศึกษาบทที่ 3 ขนาน ส. 8/2 ก่อน จึงกลับมาตอบคำถามใน  
ก.7 อีกครั้ง";
4450 GOSUB 20000
4460 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4450
4470 GOTO 4000
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/4";
4830 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
4840 LOCATE 14,5:PRINT "ถูกต้อง ! ไป ก.8 ได้เลย";
4850 LOCATE 15,5:PRINT "      ";
4860 GOSUB 20000
4870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4860
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
5230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 8";
5240 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
5250 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า  $11/12 = 121/X$           จงหาค่าของ X";
5260 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 121";
5270 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 132";
5280 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 144";
5290 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
5300 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
5310 GOSUB 20030
5320 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 5600
5330 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 5600
5340 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 6400
5350 GOTO 5310
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/5";
5630 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
5640 LOCATE 14,5:PRINT "ผิด ! นักเรียนอาจหาคำตอบผิดพลาดก็ได้นะ แต่อย่างไรก็ตามควรไปศึกษาและทบทวน  
ทวนซ้ำได้";
5650 LOCATE 17,10:PRINT "งาน ส. 8/6";
5660 GOSUB 20000
5670 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5660
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/6";
6030 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
6040 LOCATE 5,5:PRINT " $11/12 = 121/X$           มาหา X ดังนี้";
6050 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
6060 LOCATE 8,5:PRINT "(1) คูณไขว้           $11 \times X = 121 \times 12$ ";
6070 LOCATE 9,5:PRINT "      ";
6080 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
6090 LOCATE 11,5:PRINT "(2) หาค่า X           $X = (121 \times 12) / 11$ ";

```

```

6100 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
6110 LOCATE 14,5:PRINT "(3) จะได้ X = 132";
6120 LOCATE 16,10:PRINT "      ";
6130 LOCATE 17,10:PRINT "ไม่ยากเลยนะจะ ว่าทำ มีเพียง 3 ขั้นตอนอันให้เข้าใจ";
6140 GOSUB 20000
6150 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6140
6160 GOTO 6800
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/7";
6430 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
6440 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมากเลยจะ นักเรียนเข้าใจวิธีการหาคาตัวแปรในสัดส่วนอย่างดแล้ว รับ
ๆ ไปกรอบสุดท้ายเลย";
6450 LOCATE 15,5:PRINT "      ";
6460 GOSUB 20000
6470 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6460
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
6830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 9";
6840 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
6850 LOCATE 5,5:PRINT "ถ้า 36 : b = 4 : 9 จงหาค่าของ b";
6860 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 81";
6870 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 16";
6880 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 1";
6890 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
6900 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6910 GOSUB 20030
6920 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 7200
6930 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 7600
6940 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 7600
6950 GOTO 6910
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/8";
7230 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
7240 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมากจะ รับ ๆ ไป ก.10 ซะ";
7250 GOSUB 20000
7260 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7250
7270 GOTO 8000
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 8/9";
7630 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
7640 LOCATE 5,5:PRINT "ผิด ! ใจเย็น ๆ ค่ะตอบควรหาดังนี้";
7650 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
7660 LOCATE 8,5:PRINT "ขั้นที่ 1  $36/b = 4/9$ ";
7670 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
7680 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
7690 LOCATE 11,5:PRINT "ขั้นที่ 2 คูณไขว้  $36 \times 9 = 4 \times b$ ";
7700 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
7710 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
7720 LOCATE 14,5:PRINT "ขั้นที่ 3  $(36 \times 9) / 4 = b$ ";
7730 LOCATE 15,5:PRINT "-----";

```



```

8840 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 7 : 5 = X : 20";
8850 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 3 : 4 = 15 : X";
8860 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 2 : X = 16 : 56";
8870 LOCATE 14,10:PRINT "(4) X : 3 = 3 : 9";
8880 LOCATE 17,10:PRINT "(5) 3 : 2 = 6 : X";
8881 GOSUB 20030
8882 IF I$ = CHR$(52) THEN GOTO 8890
8883 GOTO 8881
8890 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
8900 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)";
8910 LOCATE 21,5:PRINT " ";
8920 GOSUB 20000
8930 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8920
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
9230 LOCATE 2,5:PRINT "3) ตัวเลขใน [ ] คอขอดีจงจะห้ให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน [ ] : 1.2 และ 5 : 6";
9240 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 0.1";
9250 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 1";
9260 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 10";
9270 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 12";
9280 LOCATE 17,10:PRINT "(5) 60";
9281 GOSUB 20030
9282 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 9290
9283 GOTO 9281
9290 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
9300 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
9310 LOCATE 21,5:PRINT " ";
9320 GOSUB 20000
9330 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9320
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
9630 LOCATE 2,5:PRINT "4) ค่าของตัวแปรในข้อใดมากที่สุด ";
9640 LOCATE 3,5:PRINT "      ";
9650 LOCATE 5,10:PRINT "(1) 32 : a = 24 : 6";
9660 LOCATE 8,10:PRINT "(2) 16 : 25 = b : 75";
9670 LOCATE 11,10:PRINT "(3) c : 33 = 13 : 39";
9680 LOCATE 14,10:PRINT "(4) 49 : 14 = 21 : d";
9690 LOCATE 17,10:PRINT "(5) b : 18 = 20 : 15";
9691 GOSUB 20030
9692 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 9700
9693 GOTO 9691
9700 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
9710 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
9720 LOCATE 21,5:PRINT " ";
9730 GOSUB 20000
9740 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9730
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
10030 LOCATE 2,5:PRINT "ถ้า (1) 32 : a = 24 : 6 (2) 16 : 25 = b : 75";
10040 LOCATE 5,10:PRINT "(3) c : 33 = 13 : 39 (4) 49 : 14 = 21 : d";
10050 LOCATE 8,10:PRINT "(5) b : 18 = 20 : 15";
10060 LOCATE 10,5:PRINT "      ";

```

```

10070 LOCATE 11,5:PRINT "5) ตัวแปรหมคามากทสคตคางจากตัวแปรหมคานอยทสคคยทศไร ? ";
10080 LOCATE 12,5:PRINT "          ";
10081 LOCATE 11,52: INPUT I
10082 IF I = 42 THEN GOTO 10090
10083 LOCATE 11,52: PRINT "          "
10084 GOTO 10081
10090 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
10100 LOCATE 14,5:PRINT "กคคอง คคคอบ คค 42";
10110 LOCATE 15,5:PRINT "          ";
10120 GOSUB 20000
10130 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10120
10135 RUN "PO.BAS"
10140 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT "          ";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรยบรอยลลวคคค <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM SCARBOROUGH FAIR
20510 MSC = 1 : MSM = 21
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L4"
20560 MS$(4) = "MBMND2MLD"
20570 MS$(5) = "MBAGA"
20580 MS$(6) = "MBE.F8E"
20590 MS$(7) = "MBMND2."
20600 MS$(8) = "MBMLA2O4C"
20610 MS$(9) = "MBD2C"
20620 MS$(10) = "MBO3ABG"
20630 MS$(11) = "MBMNA2MLA"
20640 MS$(12) = "MBO4D2O3D"
20650 MS$(13) = "MBF2G"
20660 MS$(14) = "MBAGF"
20670 MS$(15) = "MBMND2MLD"
20680 MS$(16) = "MBMNA2MLD"
20690 MS$(17) = "MBG2F"
20700 MS$(18) = "MBEDC"
20710 MS$(19) = "MBD2."
20720 MS$(20) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN

```



```

970 LOCATE 20,20:PRINT "ให้จำนวนใน [ ] คือ X";
980 LOCATE 22,20:PRINT " ";
990 LOCATE 23,20:PRINT "จะได้อัตราส่วน  $6/5 = X/60$ ";
1000 GOSUB 20000
1010 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1000
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,69:PRINT " ";
1230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 3";
1240 LOCATE 4,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1250 LOCATE 5,5:PRINT "หาค่าผลบวกของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขัน ต่อ จำนวน
ครั้งที่เข้าแข่งขัน";
1260 LOCATE 6,5:PRINT " ";
1270 LOCATE 7,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1280 LOCATE 8,5:PRINT "เป็น 3 : 4 ถ้าหาค่าผลบวกของโรงเรียนเข้าแข่งขัน 200 ครั้ง จะมีครั้งที่ชนะ
กี่ครั้ง";
1290 LOCATE 9,5:PRINT " ";
1300 LOCATE 10,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1310 LOCATE 11,5:PRINT "กำหนด      จำนวนครั้งที่ชนะ ต่อ จำนวนครั้งที่ลงแข่ง เป็น 3 : 4
";
1320 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
1330 LOCATE 13,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1340 LOCATE 14,5:PRINT "ถ้าห      จำนวนครั้งที่ชนะ ต่อ จำนวนครั้งที่ลงแข่ง เป็น X : 2
00";
1350 LOCATE 15,5:PRINT "----";
1360 LOCATE 19,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1370 LOCATE 20,5:PRINT "อัตราส่วนคือ       $3/4 = X/200$ ";
1380 LOCATE 21,5:PRINT "-----";
1390 GOSUB 20000
1400 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1390
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT " ";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "จำนวนพลเมืองของเมือง ก ต่อ จำนวนพลเมืองของเมือง ข เป็น 5 : 3";
1660 LOCATE 7,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1670 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้าเมือง ก มีพลเมือง 10,000 คน เมือง ข จะมีพลเมืองกี่คน";
1680 LOCATE 10,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1690 LOCATE 11,5:PRINT "กำหนด      พลเมือง ก ต่อ พลเมือง ข เป็น 5 : 3";
1700 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
1710 LOCATE 13,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1720 LOCATE 14,5:PRINT "ถ้าห      พลเมือง ก ต่อ พลเมือง ข เป็น 10,000 : X";
1730 LOCATE 15,5:PRINT "----";
1740 LOCATE 19,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
1750 LOCATE 20,5:PRINT "อัตราส่วนคือ       $5/3 : 10000/X$ ";
1760 LOCATE 21,5:PRINT "-----";
1770 GOSUB 20000
1780 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1770
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,5:PRINT "
      ๕ ๔ ๓ ๒ ๑";
2030 LOCATE 2,5:PRINT "อัตราส่วนของความยาวของขาของช้างต่อ ความสูงของตัว เป็น 1 : 2

```

```

      กรอบท 5";
2040 LOCATE 3,5:PRINT "          ";
2050 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
2060 LOCATE 5,5:PRINT "ความยาวของ หมมเสก ยาว 90 ซม. หมมเสกคนหมความสูงเท่าใด";
2070 LOCATE 6,5:PRINT "          ";
2080 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
2090 LOCATE 8,5:PRINT "กำหนด ความยาวของช่วงขา ต่อ ความสูงของหมมเสก เป็น 1
: 2";
2100 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2110 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
2120 LOCATE 11,5:PRINT "ถาม ความยาวของช่วงขา ต่อ ความสูงของหมมเสก เป็น 9
0 : X";
2130 LOCATE 12,5:PRINT "----";
2140 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
2150 LOCATE 14,5:PRINT "ควรเขียนสัดส่วนอย่างไร";
2160 LOCATE 15,5:PRINT "          ";
2170 LOCATE 16,5:PRINT "          ";
2180 LOCATE 17,5:PRINT "(1)  $1/2 = 90/X$           (2)  $1 : 2 = 90 : X$           (3) ถูกทั้ง ก และ ข";
2190 LOCATE 18,5:PRINT "          ";
2200 LOCATE 19,5:PRINT "          ";
2210 LOCATE 20,5:PRINT "นักเรียนควาขอใดถูกต้อง ? ";
2220 LOCATE 21,5:PRINT "          ";
2221 GOSUB 20030: LOCATE 20,27
2222 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 2230
2223 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 2230
2224 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 2230
2225 GOTO 2221
2230 LOCATE 22,5:PRINT "          ";
2240 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบคือ (3) จะ ไป ก.6 กันเร็ว ๆ";
2250 GOSUB 20000
2260 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2250
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 1,5:PRINT "          ";
2430 LOCATE 2,5:PRINT "หัวใจของนายไขเจียวสบลดโลหตประมาณ 18000 ลตร ต่อ วัน
      กรอบท 6";
2440 LOCATE 3,5:PRINT "          ";
2450 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
2460 LOCATE 5,5:PRINT "จงหาว่าในเวลา 1 สัปดาห์ หัวใจของนายไขเจียวสบลดโลหตประมาณกี่ลตร";
2470 LOCATE 6,5:PRINT "          ";
2480 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
2490 LOCATE 8,5:PRINT "กำหนด จำนวนโลหตที่หัวใจไขเจียวสบลด (ลตร) ต่อ เวลา (วัน) เป็น 18
000 : 1";
2500 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2510 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
2520 LOCATE 11,5:PRINT "ถาม จำนวนโลหตที่หัวใจไขเจียวสบลด (ลตร) ต่อ เวลา (วัน) เป็น
y : 7";
2530 LOCATE 12,5:PRINT "----";
2540 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
2550 LOCATE 14,5:PRINT "สัดส่วนในข้อใดถูกต้อง";
2560 LOCATE 15,5:PRINT "          ";
2570 LOCATE 17,5:PRINT "(1)  $18000/1 = 7/y$           (2)  $18000/1 = y/7$           (3)  $1/18000 = y/7$ ";
2580 LOCATE 19,5:PRINT "          ";

```

```

2590 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ ? ";
2591 GOSUB 20030
2592 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 2600
2593 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 2600
2594 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 2600
2595 GOTO 2591
2600 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
2610 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบ คือ (2) จะ ไป ก. 7";
2620 GOSUB 20000
2630 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2620
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
2830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 7";
2840 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
2850 LOCATE 5,5:PRINT "ในการลงทุนที่กิจการอย่างหนึ่งจะได้อرباحแบ่งกำไรในเวลา 1 ปีเป็นเงิน 5
80 บาท ต่อ";
2860 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
2870 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
2880 LOCATE 8,5:PRINT "เงินลงทุน 7250 บาท ถาลงทุน 10000 บาทในกิจการเดียวกันจะได้ส่วนแบ่ง
กำไรอะไร";
2890 LOCATE 9,5:PRINT "      ";
2900 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
2910 LOCATE 11,5:PRINT "กำหนด      อัตราส่วนแบ่งกำไร ต่อ เงินลงทุน เป็น 580 : 7250
";
2920 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
2930 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
2940 LOCATE 14,5:PRINT "ถาม      อัตราส่วนแบ่งกำไร ต่อ เงินลงทุน เป็น m : 1000
0";
2950 LOCATE 15,5:PRINT "---";
2960 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
2970 LOCATE 17,5:PRINT "เขียนสัดส่วนจากโจทย์อย่างไร";
2980 LOCATE 20,5:PRINT "1. 580 : 7250 = m : 10000      2. 7250 : 580 = m : 1
0000";
2990 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
3000 LOCATE 23,5:PRINT "3. 580 : 10000 = 7250 : m      คำตอบคือ ?";
3010 GOSUB 20030
3020 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 3200
3030 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 3600
3040 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 3600
3050 GOTO 3010
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 9/1";
3230 LOCATE 13,5:PRINT " .";
3240 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมาก ! ไป ก.8";
3250 GOSUB 20000
3260 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3250
3270 GOTO 4000
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 9/2";
3630 LOCATE 13,5:PRINT "      ";

```

```

3640 LOCATE 14,5:PRINT "ยังไม่ถูกต้อง ลองพยายามตอบตรงนี้จะ กลับไปดวอย่างใน ก. 5 และ ก.
6 อีกครั้ง";
3650 LOCATE 15,5:PRINT "      ข      ค      ง      จ      ฉ      ช      ซ      ฮ      ญ      ฎ      ฏ      ฐ      ฑ      ฒ      ณ      ด      ต      ถ      ท      ธ      น";
3660 GOSUB 20000
3670 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3660
3680 GOTO 2000
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,69:PRINT "      ๑";
4030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 8";
4040 LOCATE 4,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";
4050 LOCATE 5,5:PRINT "รถไฟขบวนหนึ่งแล่นใต้ทาง 190 กม. ในเวลา 2 ชม. โดยสม่ำเสมอ";
4060 LOCATE 7,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";
4070 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้าต้องการแล่นให้ไต่ระยะทาง 950 กม. ต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง";
4080 LOCATE 10,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";
4090 LOCATE 11,5:PRINT "จากโจทย์ เขียนสูตรอย่างไร";
4100 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 190/2 = 950/X";
4110 LOCATE 17,10:PRINT "(2) 950/2 = 190/X";
4120 LOCATE 20,10:PRINT "(3) 950/X = 2/190";
4130 LOCATE 22,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";
4140 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4150 GOSUB 20030
4160 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4400
4170 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4800
4180 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 4800
4190 GOTO 4150
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 9/3";
4430 LOCATE 13,5:PRINT "      ๑";
4440 LOCATE 14,5:PRINT "ถูกต้อง ! ไป ก.9 เลย";
4450 LOCATE 15,5:PRINT "      ๑";
4460 GOSUB 20000
4470 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4460
4480 GOTO 5200
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 9/4";
4830 LOCATE 10,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";
4840 LOCATE 11,5:PRINT "ผิด ! แต่ไม่เป่ไร แพกแกตัวใหม่ คอย ๆ คิดละขั้นตอน";
4850 LOCATE 13,5:PRINT "      ๑";
4860 LOCATE 14,5:PRINT "กำหนด ระยะทาง ต่อ เวลา เป็น 190 : 2";
4870 LOCATE 15,5:PRINT "-----";
4880 LOCATE 16,5:PRINT "      ๑";
4890 LOCATE 17,5:PRINT "ถาม ระยะทาง ต่อ เวลา เป็น 950 : n";
4900 LOCATE 18,5:PRINT "----";
4910 LOCATE 19,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";
4920 LOCATE 20,5:PRINT "ขั้นตอนข้างบนคงช่วยให้เข้าใจจนบางนะ ไป ก.8 อีกครั้ง";
4930 GOSUB 20000
4940 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4930
4950 GOTO 4000
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 1,69:PRINT "      ๑";
5230 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 9";
5240 LOCATE 4,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐      ๑๑      ๑๒      ๑๓      ๑๔      ๑๕      ๑๖      ๑๗      ๑๘      ๑๙      ๒๐      ๒๑      ๒๒      ๒๓      ๒๔      ๒๕      ๒๖      ๒๗      ๒๘      ๒๙      ๓๐      ๓๑      ๓๒      ๓๓      ๓๔      ๓๕      ๓๖      ๓๗      ๓๘      ๓๙      ๔๐      ๔๑      ๔๒      ๔๓      ๔๔      ๔๕      ๔๖      ๔๗      ๔๘      ๔๙      ๕๐      ๕๑      ๕๒      ๕๓      ๕๔      ๕๕      ๕๖      ๕๗      ๕๘      ๕๙      ๖๐      ๖๑      ๖๒      ๖๓      ๖๔      ๖๕      ๖๖      ๖๗      ๖๘      ๖๙      ๗๐      ๗๑      ๗๒      ๗๓      ๗๔      ๗๕      ๗๖      ๗๗      ๗๘      ๗๙      ๘๐      ๘๑      ๘๒      ๘๓      ๘๔      ๘๕      ๘๖      ๘๗      ๘๘      ๘๙      ๙๐      ๙๑      ๙๒      ๙๓      ๙๔      ๙๕      ๙๖      ๙๗      ๙๘      ๙๙";

```

```

5250 LOCATE 5,5:PRINT "นักบ้นขบเครื่องบ่นไพนดวยควมรเวเจลย 900 กม.ดอขวำม่ง";
5260 LOCATE 7,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5270 LOCATE 8,5:PRINT "จงทวำรระยะทง 5850 กม. เขำใช้เวลำขบเครื่องบ่นนำนเทำค";
5280 LOCATE 10,5:PRINT "๒ ๕          ๒          ๒          ๒          ๒";
5290 LOCATE 11,5:PRINT "ขอนจะเขียนสดส่วนอยำงไร";
5300 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 1 : 900 = 5850 : X";
5310 LOCATE 17,10:PRINT "(2) 900 : 1 = 5850 : X";
5320 LOCATE 20,10:PRINT "(3) 1 : 5850 = 900 : X";
5330 LOCATE 22,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5340 LOCATE 23,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคอ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
5350 GOSUB 20030
5360 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 5600
5370 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6000
5380 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 5600
5390 GOTO 5350
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 9/5";
5630 LOCATE 10,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5640 LOCATE 11,5:PRINT "ยงไม่ถก ดองพยำยำมอก ลองคดทละชนดำนนคชจะทำให้เขำใจงำยชน";
5650 LOCATE 12,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5660 LOCATE 13,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5670 LOCATE 14,5:PRINT "กำนด          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5680 LOCATE 15,5:PRINT "-----";
5690 LOCATE 16,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5700 LOCATE 17,5:PRINT "ถำม          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5710 LOCATE 18,5:PRINT "----";
5720 LOCATE 19,5:PRINT "๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
5730 LOCATE 20,5:PRINT "ดชนดอนขำงบ่นลวกลบไป ก. 9 อกครง";
5740 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
5750 GOSUB 20000
5760 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5750
5770 GOTO 5200
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 9/6";
6030 LOCATE 13,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒";
6040 LOCATE 14,5:PRINT "ดมำก ! ไป ก. 10 กนรเว ๒๒";
6050 GOSUB 20000
6060 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6050
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 1,69:PRINT "          ๒";
6430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 10";
6440 LOCATE 4,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
6450 LOCATE 5,5:PRINT "อตรำส่วนควมยำวขบควมกวำงของสนำมรบสเหลยมณณพำแห่งทง เป็น 3 : 2";
6460 LOCATE 6,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
6470 LOCATE 7,5:PRINT "๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
6480 LOCATE 8,5:PRINT "ถำดำนยำยำว 24.6 เมตร จงทควมยำวของดำนกวำง";
6490 LOCATE 10,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";
6500 LOCATE 11,5:PRINT "จทขอนเขียนสดส่วนใดอยำงไร";
6510 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 3 : 2 = 24.6 : X";
6520 LOCATE 17,10:PRINT "(2) 3 : 2 = X : 24.6";
6530 LOCATE 20,10:PRINT "(3) 3 : X = 24.6 : 2";
6540 LOCATE 22,5:PRINT "          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒          ๒";

```


[illegible]

```

8420 LOCATE 1,5:PRINT "      ๒ ๔ ๘ ๑๖ ๓๒      ๘ ๑๖ ๓๒ ๖๔ ๑๒๘";
      ";
8430 LOCATE 2,5:PRINT "1) ถ้าสเหลยมจตรสรปเลกมดานยาวดานละ 9 ซม. จะเขยนสดส่วนทดกตองไ
คอยางไร";
8440 LOCATE 3,5:PRINT "      ๑ ๒      ๒";
8450 LOCATE 4,8:PRINT "      ๒      ๔      ๘      ๑๖      ๓๒";
8460 LOCATE 5,8:PRINT "(ถ้า x เปนความยาวของดานของสเหลยมรปใหญ่)";
8470 LOCATE 6,8:PRINT "      ๒";
8480 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 3/x = 8/9";
8490 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 3/8 = x/9";
8500 LOCATE 14,10:PRINT "(3) x/9 = 8/3";
8510 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 8/3 = 9/x";
8515 GOSUB 20030
8516 IF IS = CHR$(51) THEN GOTO 8520
8517 GOTO 8515
8520 LOCATE 19,5:PRINT "      ๒      ๔";
8530 LOCATE 20,5:PRINT "ทดกตอง คําตอบ คอ (3)";
8540 LOCATE 21,5:PRINT "      ๒";
8550 GOSUB 20000
8560 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 8550
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 1,5:PRINT "      ๒ ๔ ๘      ๑๖      ๒ ๒      ๔ ๘ ๑๖";
      ";
8830 LOCATE 2,5:PRINT "2) การปสเหลยมใหญมดานยาวดานละ 8 ซม. ใหเสนรอบรปของสเหลยมเลก
เปน y";
8840 LOCATE 3,5:PRINT "      ๒      ๒";
8850 LOCATE 4,8:PRINT "      ๒      ๒";
8860 LOCATE 5,8:PRINT "สดส่วนในขอใดทดกตอง ";
8870 LOCATE 6,8:PRINT "      ๒";
8880 LOCATE 8,10:PRINT "(1) y/3 = 3/8";
8890 LOCATE 11,10:PRINT "(2) y/3 = 8/8";
8900 LOCATE 14,10:PRINT "(3) y/3 = 8/32";
8910 LOCATE 17,10:PRINT "(4) y/3 = 32/8";
8915 GOSUB 20030
8916 IF IS = CHR$(52) THEN GOTO 8920
8917 GOTO 8915
8920 LOCATE 19,5:PRINT "      ๒      ๔";
8930 LOCATE 20,5:PRINT "ทดกตอง คําตอบ คอ (4)";
8940 LOCATE 21,5:PRINT "      ๒";
8950 GOSUB 20000
8960 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 8950
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,5:PRINT "      ๒ ๒      ๔      ๒ ๒ ๒      ๔ ๒";
      ";
9230 LOCATE 2,5:PRINT "3) ปจจบนอยพอ คอ อายบตร เปน 5 : 2 ถ้าปจจบนพออาย 45 ป และให
บตรอาย a ป";
9240 LOCATE 3,5:PRINT "      ๑      ๑      ๑      ๑      ๑";
      ";
9250 LOCATE 4,8:PRINT "      ๒      ๔ ๒      ๔ ๒";
9260 LOCATE 5,8:PRINT "ขอใดเปนสดส่วนทดกตอง";
9270 LOCATE 6,8:PRINT "      ๒";
9280 LOCATE 8,10:PRINT "(1) a/45 = 2/5";
9290 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 45/a = 2/5";
9300 LOCATE 14,10:PRINT "(3) a/5 = 2/45";

```

```

20000 LOCATE 23,50: PRINT "  " ;
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแลวในหกด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 IS = INKEY$: IF IS = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM LONDONDERRY AIR
20510 MSC = 1 : MSM = 36
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MBO3MLT110L4"
20540 MS$(2) = "MBEFG"
20550 MS$(3) = "MBA2.G"
20560 MS$(4) = "MBAO4DCO3A"
20570 MS$(5) = "MBGFD2"
20580 MS$(6) = "MBMNDMLFAB"
20590 MS$(7) = "MBO4C2.D"
20600 MS$(8) = "MBCO3AFA"
20610 MS$(9) = "MBG1"
20620 MS$(10) = "MBMNGMLEFG"
20630 MS$(11) = "MBA2.G"
20640 MS$(12) = "MBAO4DCO3A"
20650 MS$(13) = "MBGFD2"
20660 MS$(14) = "MBMNDMLEFG"
20670 MS$(15) = "MBA2.B-"
20680 MS$(16) = "MBAGFG"
20690 MS$(17) = "MBF1"
20700 MS$(18) = "MBMNFML04CDE"
20710 MS$(19) = "MBF2.MNEML"
20720 MS$(20) = "MBEDCD"
20730 MS$(21) = "MBCO3AF2"
20740 MS$(22) = "MBFO4CDE"
20750 MS$(23) = "MBF2.MNEML"
20760 MS$(24) = "MBEDCO3A"
20770 MS$(25) = "MBG1"
20780 MS$(26) = "MBGO4MNCCCML"
20790 MS$(27) = "MBA2.MNGML"
20800 MS$(28) = "MBGFDF"
20810 MS$(29) = "MBCO3AF2"
20820 MS$(30) = "MBFEFG"
20830 MS$(31) = "MBAO4DCO3A"
20840 MS$(32) = "MBGFDE"
20850 MS$(33) = "MBF1"
20860 MS$(34) = "MBF"
20870 MS$(35) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN

```

```

9310 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 5/a = 2/45";
9315 GOSUB 20030
9316 IF IS = CHR$(49) THEN GOTO 9320
9317 GOTO 9315
9320 LOCATE 19,5:PRINT " ๒      ๕";
9330 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)";
9340 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
9350 GOSUB 20000
9360 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 9350
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ๒      .      ๒ ๒
      ๔ ๔      ๑";
9630 LOCATE 2,5:PRINT "4) แผนกประเทศไทยขายมาตราส่วน 1 ซม. : 100 มม. ถ้าวระยะจากกรุง
เทพทอง เชียงใหม่";
9640 LOCATE 3,5:PRINT "
";
9650 LOCATE 4,8:PRINT " ๒      ๕      ๒ ๒      ๘ ๒";
9660 LOCATE 5,8:PRINT "ได้ 5.7 ซม. ระยะจริงยาวเท่าไร จงเขียนสัดส่วนทดถูกต้อง";
9670 LOCATE 6,8:PRINT "      ๒";
9680 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 1/100 = x/5.7";
9690 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 1/100 = 5.7/x";
9700 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 1/5.7 = x/100";
9710 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 5.7/x = 100/1";
9715 GOSUB 20030
9716 IF IS = CHR$(50) THEN GOTO 9720
9717 GOTO 9715
9720 LOCATE 19,5:PRINT " ๒      ๕";
9730 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
9740 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
9750 GOSUB 20000
9760 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 9750
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,4:PRINT "      ๘      ๘ ๒๒ ๕      ๔ ๒      ๒ ๒ ๕ ๘";
10030 LOCATE 2,4:PRINT "5) สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านทั้งสามเป็นอัตราส่วน 2 : 3 : 5 ถ้าวัดด้านสั้นที่สุด
ยาว 8 ซม. และ";
10040 LOCATE 3,4:PRINT "      ๒      ๑";
10050 LOCATE 4,7:PRINT "๒      ๘      ๒ ๒      ๘ ๒";
10060 LOCATE 5,7:PRINT "ด้านยาวที่สุดยาว x ซม. ข้อใดคือสัดส่วนทดถูกต้อง";
10070 LOCATE 6,7:PRINT "      ๑      ๒";
10080 LOCATE 8,10:PRINT "(1) x/8 = 5/2";
10090 LOCATE 11,10:PRINT "(2) x/8 = 2/5";
10100 LOCATE 14,10:PRINT "(3) x/2 = 5/8";
10110 LOCATE 17,10:PRINT "(4) x/2 = 8/5";
10115 GOSUB 20030
10116 IF IS = CHR$(49) THEN GOTO 10120
10117 GOTO 10115
10120 LOCATE 19,5:PRINT " ๒      ๕";
10130 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)";
10140 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
10150 GOSUB 20000
10160 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 10150
10165 RUN "PO.BAS"
10170 END

```



```

960 LOCATE 19,15:PRINT "      ๕      ๕      ๕      ๕      ๕";
970 LOCATE 20,15:PRINT "จากข้อความทั้งสองจะได้สัดส่วนเท่ากัน คือ  $X/180 = 7/5$ ";
980 GOSUB 20000
990 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 980
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 2,69:PRINT "ก. 2/1";
1230 LOCATE 4,5:PRINT "๕ ๘";
1240 LOCATE 5,5:PRINT "ชั้นที่ 2      คนไขว่      X x 5 = 180 x 7";
1250 LOCATE 6,5:PRINT "      ๕";
1260 LOCATE 7,5:PRINT "๕ ๘";
1270 LOCATE 8,5:PRINT "ชั้นที่ 3      หาค่า      X = (180 x 7)/5";
1280 LOCATE 11,27:PRINT "X = 252";
1290 LOCATE 13,5:PRINT "      ๕ ๘ ๕      ๕ ๘ ๕";
";
1300 LOCATE 14,5:PRINT "ตอบ ถ้ามีคนเรียนชาย 180 คนจะมีคนเรียนหญิง 252 คน ไม่ยากเลยนะ ผ
านไป ก. 3";
1310 LOCATE 15,5:PRINT "----";
1320 GOSUB 20000
1330 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 1320
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "      ๕";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 3";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "      ๕ ๘ ๕      ๕ ๘ ๕";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "จาก ก. 2 สรุปลักษณะแก้โจทย์ปัญหาได้ดังนี้";
1660 LOCATE 6,5:PRINT "      ๕";
1670 LOCATE 7,5:PRINT "๕ ๘      ๕      ๕ ๘";
1680 LOCATE 8,5:PRINT "ชั้นที่ 1      ให้ X เป็นจำนวนที่ต้องการหา";
1690 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
1700 LOCATE 10,5:PRINT "๕ ๘      ๕ ๘ ๕      ๕ ๘ ๕";
1710 LOCATE 11,5:PRINT "ชั้นที่ 2      เขียนสัดส่วนทดตรง ดังแผนภาพ";
1720 LOCATE 12,5:PRINT "-----      ๕";
1730 LOCATE 13,20:PRINT "      ๕ ๘";
1740 LOCATE 14,20:PRINT "      (5)      จำนวนนักเรียนชาย      (180) ";
1750 LOCATE 15,20:PRINT "-----      -----";
1760 LOCATE 16,22:PRINT "      ๕ ๘ ๕";
1770 LOCATE 17,22:PRINT "      (7)      จำนวนนักเรียนหญิง      (X)";
1780 LOCATE 19,5:PRINT "๕ ๘      ๕";
1790 LOCATE 20,5:PRINT "ชั้นที่ 3      หาค่าของ X";
1800 LOCATE 21,5:PRINT "-----";
1810 GOSUB 20000
1820 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 1810
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,5:PRINT "๕ ๘      ๕ ๘ ๕      ๕      ๕ ๘";
      ๕";
2030 LOCATE 2,5:PRINT "ถ้าหัวใจของนักเรียนเดิน 6 ครั้ง ทก ๆ 5 นาที
กรอบที่ 4";
2040 LOCATE 3,5:PRINT "      ๕";
2050 LOCATE 4,5:PRINT "      ๕ ๘ ๕      ๕ ๘ ๕";
2060 LOCATE 5,5:PRINT "อยากทราบว่า หัวใจของนักเรียนเดินกี่ครั้งในเวลา 1 นาที";
2070 LOCATE 7,5:PRINT "๕ ๘      ๕ ๘ ๕      ๕      ๕ ๘ ๕";
      ๕";
2080 LOCATE 8,5:PRINT "วิธีทำ      ถ้าหัวใจนักเรียนเดิน X ครั้งในเวลา 60 นาที เขียนเป็นอ
ัตราส่วนได้  $X/60$  ";

```

```

2090 LOCATE 9,5:PRINT "----";
2100 LOCATE 10,14:PRINT "      ";
";
2110 LOCATE 11,14:PRINT "โจทย์กำหนดว่าหัวใจเดิน 6 ครั้งในเวลา 5 นาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้ 6/5";
2120 LOCATE 13,14:PRINT "      ";
2130 LOCATE 14,14:PRINT "เขียนสัดส่วนทดกตอง          X/60   =   6/5";
2140 LOCATE 15,14:PRINT "      ";
2150 LOCATE 16,14:PRINT "      ";
2160 LOCATE 17,14:PRINT "คูณไขว้          X x 5   =   6 x 60";
2170 LOCATE 18,14:PRINT "      ";
2180 LOCATE 19,14:PRINT "      ";
2190 LOCATE 20,14:PRINT "หาค่า          X   =   (6 x 60)/5   =   72";
2200 LOCATE 22,5:PRINT "      ";
2210 LOCATE 23,5:PRINT "ตอบ หัวใจของนักเรียนเดิน 72 ครั้งในเวลา 1 นาที";
2220 LOCATE 24,5:PRINT "----";
2230 GOSUB 20000
2240 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2230
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
2430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
2440 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
";
2450 LOCATE 5,5:PRINT "หมวดฟุตบอลของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันต่อจำนวนครั้งที่ไม่แข่ง";
2460 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
2470 LOCATE 7,5:PRINT "      ";
";
2480 LOCATE 8,5:PRINT "เป็น 3:4 ถ้าทีมฟุตบอลของโรงเรียนนี้เข้าแข่งขัน 200 ครั้งจะเสมอหรือแพ้กี่ครั้ง";
2490 LOCATE 9,5:PRINT "      -----";
2500 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
";
2510 LOCATE 11,5:PRINT "จากโจทย์ จำนวนครั้งที่แข่งขัน ต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งเป็น 3:4 คอ ถาผลแข่ง";
2520 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
";
2530 LOCATE 14,5:PRINT "4 ครั้ง ชนะ 3 ครั้ง ดังนั้น แข่ง 4 ครั้งนี้จะเสมอหรือแพ้อย่าง 1 ครั้ง อัตราส่วนของ";
2540 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
2550 LOCATE 17,5:PRINT "จำนวนครั้งที่แพ้หรือเสมอ ต่อ จำนวนครั้งที่เข้าแข่งเป็น 1/4";
2560 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
2570 LOCATE 20,5:PRINT "วิธีทำ ให้เสมอหรือแพรรวมเป็น X ครั้ง ต่อ การแข่งขัน 200 ครั้ง หรือ X /200";
2580 LOCATE 21,5:PRINT "----";
2590 LOCATE 22,12:PRINT "      ";
2600 LOCATE 23,12:PRINT "เขียนสัดส่วนได้เป็น          X/200   =   1/4";
2610 GOSUB 20000
2620 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2610
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 2,69:PRINT "ถ. 5/1";
2830 LOCATE 4,13:PRINT "      ";
2840 LOCATE 5,13:PRINT "คูณไขว้          X x 4   =   1 x 200";
2850 LOCATE 6,13:PRINT "      ";

```



```

4060 LOCATE 6,5:PRINT " ";
4070 LOCATE 7,5:PRINT " ";
4080 LOCATE 8,5:PRINT "540 คน จะมีคนเรียนคนเดียว";
4090 LOCATE 9,5:PRINT " ";
4100 LOCATE 10,10:PRINT " ";
4110 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 675 คน";
4120 LOCATE 13,10:PRINT " ";
4130 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 432 คน";
4140 LOCATE 16,10:PRINT " ";
4150 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 17 คน";
4160 LOCATE 19,5:PRINT " ";
4170 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4180 GOSUB 20030
4190 IF IS = CHR$(49) THEN GOTO 4400
4200 IF IS = CHR$(50) THEN GOTO 4800
4210 IF IS = CHR$(51) THEN GOTO 4800
4220 GOTO 4180
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/1";
4430 LOCATE 13,5:PRINT " ";
4440 LOCATE 14,5:PRINT "ถูกต้อง ไป ก.9";
4450 LOCATE 15,5:PRINT " ";
4460 GOSUB 20000
4470 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 4460
4480 GOTO 6400
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/2";
4830 LOCATE 13,5:PRINT " ";
4840 LOCATE 14,5:PRINT "ถ้านักเรียนไม่คำนวณผลพหุคูณ ก็แสดงว่า เขียนสัดส่วนจากโจทย์ไม่ถูกต้อง";
4850 LOCATE 15,5:PRINT " ";
4860 LOCATE 16,5:PRINT " ";
4870 LOCATE 17,5:PRINT "ไป ส. 10/3 เพื่อตรวจสอบคำตอบ";
4880 LOCATE 18,5:PRINT " ";
4890 GOSUB 20000
4900 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 4890
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/3";
5230 LOCATE 7,5:PRINT " ";
5240 LOCATE 8,5:PRINT "อัตราส่วน 1 โจทย์กำหนดให้ ทเรียนต่อ เงาะ เป็น 4:5 หรือ 4/5";
5250 LOCATE 9,5:PRINT " ";
5260 LOCATE 10,20:PRINT " ";
5270 LOCATE 11,20:PRINT "ถ้า มีนักเรียน X คน ต้องจ่ายเงาะ 540 คน หรือ X/540";
5280 LOCATE 12,20:PRINT " ";
5290 LOCATE 13,20:PRINT " ";
5300 LOCATE 14,20:PRINT "โมง ใช้น้ำ ถ้าโมง ไปคนต่อ 2 ใน ส. 10/4";
5310 LOCATE 15,20:PRINT " ";
5320 GOSUB 20000
5330 IF IS <> CHR$(13) THEN GOTO 5320
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/4";
5630 LOCATE 7,10:PRINT " ";
5640 LOCATE 8,10:PRINT "คนที่ 2 เขียนสัดส่วนจากคนที่ 1 ได้เป็น";

```

```

5650 LOCATE 11,25:PRINT "X/540 = 4/5";
5660 LOCATE 13,10:PRINT "นักเรียนลองตรวจสอบด้วยตัวเองว่า เขียนสัดส่วนถูกต้องหรือไม่";
5670 LOCATE 14,10:PRINT " ";
5680 LOCATE 15,10:PRINT " ";
5690 LOCATE 16,10:PRINT " ";
5700 LOCATE 17,10:PRINT "ต่อไปก ด ำ ม ำ ป ด ขนท 3 ใน ส. 10/5 ได้เลย";
5710 LOCATE 18,10:PRINT " ";
5720 GOSUB 20000
5730 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5720
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/5";
6030 LOCATE 7,10:PRINT " ";
6040 LOCATE 8,10:PRINT "ขนท 3 หาคำ X โดยการคูณไขว้ก่อน";
6050 LOCATE 9,10:PRINT " ";
6060 LOCATE 11,25:PRINT "X x 5 = 4 x 540";
6070 LOCATE 14,29:PRINT "X = (4 x 540)/5 = 432";
6080 LOCATE 16,5:PRINT " ";
6090 LOCATE 17,5:PRINT "คำตอบสำหรับโจทย์ใน ก. 8 คือ มทเรียน 432 คน เมื่อเขาใจข้อผิดพลาดแล้วไป ก.9 ";
6100 LOCATE 18,5:PRINT " ";
6110 LOCATE 19,5:PRINT " ";
6120 LOCATE 20,5:PRINT "ต้องการอ่านข้อผิดพลาดทบทวนหรือไม่";
6130 LOCATE 22,10:PRINT " ";
6140 LOCATE 23,10:PRINT "(1) ต้องการ (2) ไม่ต้องการ";
6150 GOSUB 20030
6160 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4800
6170 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6400
6180 GOTO 6150
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 1,69:PRINT " ";
6430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 9";
6440 LOCATE 4,5:PRINT " ";
6450 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนของความยาว ต่อ ความกว้างของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งนี้ เป็น 3:2";
6460 LOCATE 6,5:PRINT " ";
6470 LOCATE 7,5:PRINT " ";
6480 LOCATE 8,5:PRINT "ถ้าด้านยาวยาว 24.6 เมตร สนามมีความกว้างเท่าใด";
6490 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 16.4 เมตร";
6500 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 4.1 เมตร";
6510 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 36.9 เมตร";
6520 LOCATE 19,5:PRINT " ";
6530 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6540 GOSUB 20030
6550 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 6800
6560 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 7200
6570 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 7200
6580 GOTO 6540
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/6";
6830 LOCATE 13,5:PRINT " ";
6840 LOCATE 14,5:PRINT "นักเรียนตอบถูกต้องจะ ไป ก.10 เลยนะ";

```

```

6850 LOCATE 15,5:PRINT "          ";
6860 GOSUB 20000
6870 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6860
6880 GOTO 7600
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/7";
7230 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
7240 LOCATE 14,5:PRINT "นักเรียนอาจจะคำนวณผลพหุคูณได้ แต่อย่างไรก็ตามขอใหพจารณาว่าทห
ลักษณะดังแต่";
7250 LOCATE 16,5:PRINT "          ";
7260 LOCATE 17,5:PRINT "ส. 10/3 ถึง ส. 10/5 อีกครั้ง เมื่ออ่านจบแล้วพยายามจดจำข้อผิดพลาดขอ
งตนเองไว้จะ";
7270 GOSUB 20000
7280 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7270
7290 GOTO 5200
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 1,69:PRINT "          ";
7630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 10";
7640 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
7650 LOCATE 5,5:PRINT "เครื่องบนลำโพงบนได้ระยะทาง 4,000 กม. ในเวลา 5 ชม. จงหาว่าเครอ
งบน";
7660 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
7670 LOCATE 8,5:PRINT "บนดวยอัตราเร็วชั่วโมงละกิโลเมตร";
7680 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 200 กม./ชม.";
7690 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 400 กม./ชม.";
7700 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 800 กม./ชม.";
7710 LOCATE 19,5:PRINT "          ";
7720 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
7730 GOSUB 20030
7740 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 8000
7750 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 8000
7760 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 8800
7770 GOTO 7730
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/8";
8030 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
8040 LOCATE 5,5:PRINT "ผิด ! แต่ไม่ต้องท้อใจ นักเรียนอาจจะคำนวณผลพหุคูณได้ แต่อย่างไรก็ตามนกเ
เรียนควร";
8050 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
8060 LOCATE 8,5:PRINT "จะเขียนสัดส่วนใดถูกต้องดังน";
8070 LOCATE 9,5:PRINT "          ";
8080 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
8090 LOCATE 11,5:PRINT "ให้ เครื่องบนใดทาง X กม. ต่อเวลา 1 ชม. หรือเขียนในรูปอัตราส่วนเ
เป็น X/1";
8100 LOCATE 12,5:PRINT "          ";
8110 LOCATE 13,10:PRINT "          ";
8120 LOCATE 14,10:PRINT "โจทย์กำหนดว่า บนใดทาง 4,000 กม. ต่อเวลา 5 ชม. เขียนในรูปอัตรา
ส

```

```

วนเป็น 4000/5";
8130 LOCATE 15,10:PRINT "
8140 LOCATE 16,10:PRINT "
8150 LOCATE 17,10:PRINT "จนถึงส่วนคือ X/1 = 4000/5";
8160 LOCATE 19,15:PRINT "
8170 LOCATE 20,15:PRINT "เข้าใจทำไมยากเลยใช้ไหม ไปตรวจที่ใน ส.10/9";
8180 LOCATE 21,15:PRINT "
8190 GOSUB 20000
8200 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8190
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/9";
8430 LOCATE 7,5:PRINT "
8440 LOCATE 8,5:PRINT "เมื่อใดส่วน X/1 = 4000/5 แล้ว";
8450 LOCATE 10,5:PRINT "
8460 LOCATE 11,5:PRINT "คูณไขว้ X x 5 = 4000 x 1";
8470 LOCATE 12,5:PRINT "
8480 LOCATE 14,25:PRINT "X = (4000 x 1)/5 = 800";
8490 LOCATE 16,5:PRINT "
8500 LOCATE 17,5:PRINT "อ่านจบแล้วไป ก.10 เพื่อตอบคำถามอีกครั้ง";
8510 GOSUB 20000
8520 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8510
8530 GOTO 7600
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 10/10";
8830 LOCATE 13,5:PRINT "
8840 LOCATE 14,5:PRINT "เก่งมาก ๆ จะ ! จบที่เรียนแล้วนะ อย่าลืมทำแบบทดสอบ";
8850 GOSUB 20000
8860 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8850
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 2,36:PRINT "แบบทดสอบ";
9230 LOCATE 3,36:PRINT "=====";
9240 LOCATE 4,5:PRINT "
";
9250 LOCATE 5,5:PRINT "1) ใบชาสองชนิดผสมกันในอัตราส่วน 3 : 5 ถ้าใบชาชนิดแรกหนัก 9 กก. ถ
ามว่า";
9260 LOCATE 7,8:PRINT "
";
9270 LOCATE 8,8:PRINT "ใบชาชนิดหลังเท่าใด";
9280 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 3 กก. (2) 9 กก.";
9290 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 6 กก. (4) 15 กก.";
9300 LOCATE 17,10:PRINT "(5) 45 กก.";
9305 GOSUB 20030
9306 IF I$ = CHR$(52) THEN GOTO 9310
9307 GOTO 9305
9310 LOCATE 19,5:PRINT "
";
9320 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)";
9330 LOCATE 21,5:PRINT "
";
9340 GOSUB 20000
9350 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9340
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 1,5:PRINT "
";
9630 LOCATE 2,5:PRINT "2) ในการทำพานอย่างเดียวกัน อัตราส่วนของเวลาในการทำพานของ เด็กต่อผ
";

```

```

หยุดเทปกบ 5 : 1";
9640 LOCATE 3,5:PRINT "
";
9650 LOCATE 4,8:PRINT "      ";
9660 LOCATE 5,8:PRINT "ถ้าเด็กทานเสร็จใน 20 วัน ผ่าหุจะทานจนเสร็จ";
9670 LOCATE 6,8:PRINT "      ";
9680 LOCATE 7,10:PRINT "      ";
9690 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 2 วัน      (2) 3 วัน";
9700 LOCATE 10,10:PRINT "      ";
9710 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 4 วัน      (4) 1/4 วัน";
9720 LOCATE 13,10:PRINT "      ";
9730 LOCATE 14,10:PRINT "(5) 5 วัน";
9735 GOSUB 20030
9736 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 9740
9737 GOTO 9735
9740 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
9750 LOCATE 17,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)";
9760 LOCATE 18,5:PRINT "      ";
9770 GOSUB 20000
9780 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9770
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
10030 LOCATE 2,5:PRINT "3) เครื่องบนลำโพงบนจากเมือง กถึงเมือง ข ไตรระยะทาง 5,000 กิโลเมตร ใช้เวลา";
10040 LOCATE 4,8:PRINT "      ";
10050 LOCATE 5,8:PRINT "5 ชั่วโมง อยากทราบว่าเครื่องบนบนด้วยอัตราเร็วชั่วโมงละกิโลเมตร";
10060 LOCATE 6,8:PRINT "      ";
10070 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 500 กม.      (2) 1,000 กม.";
10080 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 1,500 กม.      (4) 2,000 กม.";
10090 LOCATE 14,10:PRINT "(5) 2,500 กม.";
10095 GOSUB 20030
10096 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 10100
10097 GOTO 10095
10100 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
10110 LOCATE 17,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
10120 LOCATE 18,5:PRINT "      ";
10130 GOSUB 20000
10140 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10130
10400 REM *** FRAME NO. 27 ***
10410 CLS
10420 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
10430 LOCATE 2,5:PRINT "4) โลหะผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วยเงินและทองด้วยอัตราส่วน 3 : 5 ถ้าส่วนผสมของเงิน";
10440 LOCATE 4,8:PRINT "      ";
10450 LOCATE 5,8:PRINT "เป็น 21 ส่วน จะมีทองกี่ส่วน";
10460 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 7      (2) 30";
10470 LOCATE 11,10:PRINT "(3) 35      (4) 38";
10480 LOCATE 14,10:PRINT "(5) 40";
10485 GOSUB 20030
10486 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 10490
10487 GOTO 10485
10490 LOCATE 16,6:PRINT "      ";
10500 LOCATE 17,6:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)";

```

```

10510 LOCATE 18,6:PRINT "๗";
10520 GOSUB 20000
10530 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10520
10800 REM *** FRAME NO. 28 ***
10810 CLS
10820 LOCATE 1,4:PRINT "      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙";
      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙";
10830 LOCATE 2,4:PRINT "5) เหล่าผสมกบในอัตราส่วน 7 : 5 ถ้าจะทำเหล่าผสมจำนวน 60 ลตร
จะต้องใช้เหล่าแต่ละลตร";
10840 LOCATE 4,10:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐";
10850 LOCATE 5,10:PRINT "(1)  42 ลตร      (2)  35 ลตร";
10860 LOCATE 7,10:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐";
10870 LOCATE 8,10:PRINT "(3)  25 ลตร      (4)  12 ลตร";
10880 LOCATE 10,10:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐";
10890 LOCATE 11,10:PRINT "(5)  5 ลตร";
10895 GOSUB 20030
10896 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 10900
10897 GOTO 10895
10900 LOCATE 13,5:PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐";
10910 LOCATE 14,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
10920 LOCATE 15,5:PRINT "๗";
10930 GOSUB 20000
10940 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10930
10945 RUN "PO.BAS"
10950 END
18097 GOTO 10895
20000 LOCATE 23,50: PRINT "      ๑      ๒      ๓      ๔      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙      ๑๐";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแล้วให้กด <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM THAI SONG
20510 MSC = 1 : MSM = 20
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L4C4"
20560 MS$(4) = "MBMLA2A8"
20565 MS$(5) = "MBMNC8A8G8"
20570 MS$(6) = "MBMLA2A8"
20575 MS$(7) = "MBMNC8A8G8"
20580 MS$(8) = "MBMLF2F8"
20585 MS$(9) = "MBMND8F8G8"
20590 MS$(10) = "MBMLC2C4"
20595 MS$(11) = "MBMNC8"
20600 MS$(12) = "MBMLA2A8"
20605 MS$(13) = "MBMNC8A8G8"
20610 MS$(14) = "MBMLA2A8"
20615 MS$(15) = "MBMNC8A8G8"
20620 MS$(16) = "MBMLF2F8"
20625 MS$(17) = "MBMNF8G8A8"
20630 MS$(18) = "MBMLG2G4"
20635 MS$(19) = "MBMNP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)

```

```
21610 MSC = MSC + 1  
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1  
21630 RETURN
```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 12 ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****===== ";
60 GOSUB 20000
70 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 60
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,65:PRINT "      ๘";
430 LOCATE 2,65:PRINT "กรอบที่ 1";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘";
450 LOCATE 5,5:PRINT "ในคาบนี้จะเป็นการทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา";
460 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘";
470 LOCATE 8,5:PRINT "ในกรอบต่าง ๆ จะมีโจทย์";
480 LOCATE 10,5:PRINT "๘ ๘ ๘      ๘      ๘      ๘";
490 LOCATE 11,5:PRINT "ถ้านักเรียนตอบถูกหมดขอชมว่า เก่งมาก และถ้าอยากเก่งมากขึ้นไปอก กค  
องหมื่นทบทวน";
500 LOCATE 12,5:PRINT "      ๘";
510 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘ ๘ ๘      ๘";
520 LOCATE 14,5:PRINT "และหาแบบฝึกหัดมาฝึกฝนอย่าลืม";
530 LOCATE 15,5:PRINT "      ๘";
540 GOSUB 20000
550 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 540
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 2";
840 LOCATE 4,5:PRINT "๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
850 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนของความยาวกับความกว้างของสนามฟุตบอล เป็น 3 : 2 ถาด้านยาว  
ยาว 24.6 เมตร";
860 LOCATE 6,5:PRINT "      ๘";
870 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘";
880 LOCATE 8,5:PRINT "จะมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่าไร";
890 LOCATE 9,5:PRINT "      ๘";
900 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 73.8 เมตร";
910 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 82 เมตร";
920 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 50/41 เมตร";
930 LOCATE 19,5:PRINT "      ๘ ๘ ๘      ๘      ๘";
940 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ? ";
950 GOSUB 20030
960 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 1200
970 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 1200
980 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 1200
990 GOTO 950
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ๘";
1230 LOCATE 2,5:PRINT "คำตอบคือ (2) ดิเจสยต่อไปน  
ส. 12/1";
1240 LOCATE 3,5:PRINT "      ๘";
1250 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";

```



```

1260 LOCATE 5,5:PRINT "กำหนด ยาว ต่อ กว้าง เป็น 3 : 2 นั่นคือ เส้นรอบรูปของสนาม 3 + 2 +
3 + 2 = 10 ส่วน";
1270 LOCATE 6,5:PRINT " ";
1280 LOCATE 7,5:PRINT " ";
1290 LOCATE 8,5:PRINT "เส้นรอบรูปต่อด้านยาวเป็น 10/3";
1300 LOCATE 9,5:PRINT " ";
1310 LOCATE 10,5:PRINT " ";
1320 LOCATE 11,5:PRINT "ให้เส้นรอบรูปยาว a เมตร เมอมด้านยาว 24.6 เมตร ได้وترส่วน a/24
.6";
1330 LOCATE 12,5:PRINT " ";
1340 LOCATE 13,5:PRINT " ";
1350 LOCATE 14,5:PRINT "เขียนสัดส่วนได้ a/24.6 = 10/3";
1360 LOCATE 16,5:PRINT " ";
1370 LOCATE 17,5:PRINT "คูณไขว้ a x 3 = 10 x 24.6";
1380 LOCATE 18,5:PRINT " ";
1390 LOCATE 20,30:PRINT "a = 10 x 24.6/3 = 82 เมตร";
1400 GOSUB 20000
1410 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1400
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT " ";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
1640 LOCATE 4,5:PRINT " ";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "น้ำหนักของนายตกับน้ำหนักของนายเคนเป็นอัตราส่วน 5 : 6";
1660 LOCATE 6,5:PRINT " ";
1670 LOCATE 7,5:PRINT " ";
1680 LOCATE 8,5:PRINT "น้ำหนักของนายตกับน้ำหนักของนายเคนเป็นอัตราส่วน 2 : 3";
1690 LOCATE 9,5:PRINT " ";
1700 LOCATE 10,5:PRINT " ";
1710 LOCATE 11,5:PRINT "ให้หนักเรยนเต็มคำตอบลงในช่องว่างจากคำถามต่อไป";
1720 LOCATE 13,5:PRINT " ";
1730 LOCATE 14,5:PRINT "(1) ถาดหนัก 50 กก. เคนหนักเท่าไร .....";
1735 PRINT " ": LOCATE 14,52: INPUT X
1736 IF X = 60 THEN GOTO 1740
1737 X = 1: GOTO 1780
1740 LOCATE 16,5:PRINT " ";
1750 LOCATE 17,5:PRINT "(2) ถาดวงหนัก 42 กก. จงหาน้ำหนักของเคน .....";
1755 PRINT " ": LOCATE 17,52: INPUT X
1756 IF X = 63 THEN GOTO 1760
1757 X = 2: GOTO 1780
1760 LOCATE 19,5:PRINT " ";
1770 LOCATE 20,5:PRINT "(3) ดวงหนักเท่าไร ถาดหนัก 50 กก .....";
1775 PRINT " ": LOCATE 20,52: INPUT X
1776 IF X = 40 THEN GOTO 3600
1777 X = 3: GOTO 1780
1780 COLOR 0,7
1790 LOCATE 22,3:PRINT " ";
1800 LOCATE 23,3:PRINT "ยังไม่ถกคะ ถาดต้องการคำอธิบาย โปรดกด เลข 1 ";
1810 LOCATE 24,3:PRINT " ";
1820 COLOR 7,0
1830 GOSUB 20030
1840 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 1900
1841 LOCATE 22,3:PRINT " ";
1842 LOCATE 23,3:PRINT " ";
1843 LOCATE 24,3:PRINT " ";
1850 IF X = 1 THEN GOTO 1720

```

```

1860 IF X = 2 THEN GOTO 1740
1870 IF X = 3 THEN GOTO 1760
1900 IF X = 1 THEN GOTO 2000
1910 IF X = 2 THEN GOTO 2400
1920 IF X = 3 THEN GOTO 2800
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 12/2";
2030 LOCATE 7,5:PRINT "๐๑";
2040 LOCATE 8,5:PRINT "วธาาคตอบ (1)";
2050 LOCATE 10,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2060 LOCATE 11,5:PRINT "ไทเดนทหก y กก. ดทนก 50 กก. เขียนเพนอตราส่วน y/50";
2070 LOCATE 13,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2080 LOCATE 14,5:PRINT "จากอตราส่วนทกาหนด น้าตนกเดน ตอ น้าตนกต คอ 6/5";
2090 LOCATE 16,5:PRINT "๐ ๕";
2100 LOCATE 17,5:PRINT "ตงนน                          y/50 = 6/5";
2110 GOSUB 20000
2120 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2110
2130 GOTO 1600
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 12/3";
2430 LOCATE 7,5:PRINT "๐๒";
2440 LOCATE 8,5:PRINT "วธาาคตอบ (2)";
2450 LOCATE 10,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2460 LOCATE 11,5:PRINT "ไทเดนทหก t กก. ขณะทดวงทหก 42 กก. เขียนเพนอตราส่วน t/42";
2470 LOCATE 13,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2480 LOCATE 14,5:PRINT "กาหนด                            น้าตนกเดน ตอ น้าตนกดวง เพน 3/2";
2490 LOCATE 17,26:PRINT "t/42 = 3/2";
2500 GOSUB 20000
2510 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2500
2520 GOTO 1600
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 12/4";
2830 LOCATE 4,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2840 LOCATE 5,5:PRINT "ตองหาอัตราส่วนน้าตนกต ตอ ดวง เสยกอน";
2850 LOCATE 7,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2860 LOCATE 8,5:PRINT "จทยกาทหนด นน. ต ตอ นน. ดวง เปน 5 : [ 6 ]";
2870 LOCATE 10,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2880 LOCATE 11,5:PRINT "และ                        นน. ดวง ตอ เดน เปน 2 : [ 3 ]";
2890 LOCATE 13,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2900 LOCATE 14,5:PRINT "ตัวเลขในางเลคคอจำนวนรวม หา ค.ร.น. ได 6 เพราะฉะนัน นน. ดวง  
: เดน เปน 4 : 6";
2910 LOCATE 16,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2920 LOCATE 17,5:PRINT "ได นน. ต ตอ ดวง เปน 5 : 4";
2930 LOCATE 19,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2940 LOCATE 20,5:PRINT "ไปดวธาาชนตอไปน ส. 12/5";
2950 LOCATE 21,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";
2960 GOSUB 20000
2970 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2960
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 12/5";
3230 LOCATE 4,5:PRINT "      .      .      .      .      .      .      .      .      .      .";

```

```

3240 LOCATE 5,5:PRINT "ให้วงกลม r ก. ดัน 50 ก. หรือ r/50";
3250 LOCATE 7,10:PRINT "      .";
3260 LOCATE 8,10:PRINT "และอัตราส่วนจาก ส.12/4 นน. ดวง ต่อ ค เป็น 4/5";
3270 LOCATE 10,5:PRINT "      ะ";
3280 LOCATE 11,5:PRINT "ดังนั้น                      r/50 = 4/5";
3290 GOSUB 20000
3300 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3290
3310 GOTO 1600
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 1,69:PRINT "      ะ";
3630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 5";
3640 LOCATE 4,5:PRINT "      .      .      .      .      .";
3650 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานต่อรถเมล์ต่อรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2502";
3660 LOCATE 6,5:PRINT "      -----";
3670 LOCATE 7,5:PRINT "      ะ";
3680 LOCATE 8,5:PRINT "เป็น 10 : 6 : 15";
3690 LOCATE 10,10:PRINT "      ะ      ะ      ะ      ะ      ะ      ะ";
3700 LOCATE 11,10:PRINT "(1) ถ้ามีรถเมล์ 12,000 คัน จะมีรถยนต์ส่วนบุคคลกี่คน .....";
3710 LOCATE 12,10:PRINT "      ะ";
3715 LOCATE 11, 59: PRINT "      ": LOCATE 11,58: INPUT X
3716 IF X = 30000 THEN GOTO 3720
3717 X = 1: GOTO 3750
3720 LOCATE 13,10:PRINT "      ะ      ะ      ะ      ะ      ะ      ะ";
3730 LOCATE 14,10:PRINT "(2) ถ้ามีรถยนต์ส่วนบุคคล 9,000 คัน จะมีจักรยานกี่คัน ....";
3740 LOCATE 15,10:PRINT "      ะ";
3745 LOCATE 14, 59: PRINT "      ": LOCATE 14,58: INPUT X
3746 IF X = 6000 THEN GOTO 4400
3747 X = 2: GOTO 3750
3750 COLOR 0,7
3760 LOCATE 16,8:PRINT "      ะ      ะ";
3770 LOCATE 17,8:PRINT "      พยายามใหม่อีกครั้ง";
3780 LOCATE 18,8:PRINT "      ";
3790 COLOR 7,0
3800 LOCATE 19,5:PRINT "      ะ";
3810 LOCATE 20,5:PRINT "ต้องการคำอธิบาย โปรดกด เลข 1";
3820 LOCATE 21,5:PRINT "      ะ";
3850 GOSUB 20030
3860 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 4000
3861 LOCATE 16,8:PRINT "      ";
3862 LOCATE 17,8:PRINT "      ";
3863 LOCATE 18,8:PRINT "      ";
3865 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
3866 LOCATE 20,5:PRINT "      ";
3867 LOCATE 21,5:PRINT "      ";
3870 IF X = 1 THEN GOTO 3715
3880 IF X = 2 THEN GOTO 3745
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 12/6";
4025 IF X = 2 THEN GOTO 4060
4030 LOCATE 4,5:PRINT "      ะ      ะ      ะ      ะ      ะ      ะ";
4040 LOCATE 5,5:PRINT "ขอ (1) ในรถยนต์ X คันจะมีรถเมล์ 12,000 คันหรือเขียนอัตราส่วน X /12,000";

```

```

4050 LOCATE 8,25:PRINT "X/12,000 = 15/6";
4055 GOTO 4090
4060 LOCATE 10,5:PRINT "x";
4070 LOCATE 11,5:PRINT "ขอ (2) ให้พิจารณา y คนเมื่อมรณนต 9,000 คน";
4080 LOCATE 14,26:PRINT "y/9,000 = 10/15";
4090 LOCATE 19,5:PRINT "y";
4100 LOCATE 20,5:PRINT "อ่านให้เข้าใจ, กลับไปตอบคำถาม ก. 5 อีกครั้ง";
4110 GOSUB 20000
4120 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4110
4130 GOTO 3600
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 1,69:PRINT "a";
4430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 6";
4440 LOCATE 4,5:PRINT "a";
4450 LOCATE 5,5:PRINT "เด็กนักเรียน 5 คน คือ บาส, บอย, บม, แงค, และบม ช่วยกันขายลูกชนบ  
งในงานของโรงเรียน";
4460 LOCATE 6,5:PRINT "a";
4470 LOCATE 7,5:PRINT "a";
4480 LOCATE 8,5:PRINT "จำนวนไม้ขายได้เป็นอัตราส่วน 3 : 5 : 2 : 1 : 4 ตามลำดับ";
4490 LOCATE 10,5:PRINT "a";
4500 LOCATE 11,5:PRINT "(1) ถ้าบาสขายได้ 63 ไม้ คนอื่น ๆ จะขายได้คนละกี่ไม้";
4510 LOCATE 13,9:PRINT "a";
4520 LOCATE 14,9:PRINT "คำตอบคือ บอยขายได้ ____ บมขายได้ ____ แงคขายได้ ____ บมขายได้ ____";
4530 LOCATE 15,9:PRINT "a";
4531 LOCATE 14,26:PRINT "____": LOCATE 14,26:INPUT "",X
4532 IF X <> 105 THEN X = 1: GOTO 4590
4533 LOCATE 14,38:PRINT "____": LOCATE 14,38:INPUT "",X
4534 IF X <> 42 THEN X = 2: GOTO 4590
4535 LOCATE 14,52:PRINT "____": LOCATE 14,52:INPUT "",X
4536 IF X <> 21 THEN X = 3: GOTO 4590
4537 LOCATE 14,64:PRINT "____": LOCATE 14,64:INPUT "",X
4538 IF X <> 84 THEN X = 4: GOTO 4590
4540 LOCATE 16,5:PRINT "a";
4550 LOCATE 17,5:PRINT "(2) ถ้าหากคนขายได้รวมกัน 1,050 ไม้ อยากทราบว่าแต่ละคนขายได้กี่ไม้";
4560 LOCATE 19,9:PRINT "a";
4570 LOCATE 20,9:PRINT "คำตอบคือ บาสขายได้ ____ บอย ____ บม ____ แงค ____ บม ____";
4575 LOCATE 21,9:PRINT "a";
4577 LOCATE 20,26:PRINT "____": LOCATE 20,26:INPUT "",X
4578 IF X <> 210 THEN X = 5: GOTO 4590
4579 LOCATE 20,34:PRINT "____": LOCATE 20,34:INPUT "",X
4580 IF X <> 350 THEN X = 6: GOTO 4590
4581 LOCATE 20,41:PRINT "____": LOCATE 20,41:INPUT "",X
4582 IF X <> 140 THEN X = 7: GOTO 4590
4583 LOCATE 20,50:PRINT "____": LOCATE 20,50:INPUT "",X
4584 IF X <> 70 THEN X = 8: GOTO 4590
4585 LOCATE 20,57:PRINT "____": LOCATE 20,57:INPUT "",X
4586 IF X <> 280 THEN X = 9: GOTO 4590
4587 GOTO 4800
4588 IF X <> 70 THEN X = 8: GOTO 4590
4590 COLOR 0,7
4600 LOCATE 22,9:PRINT "a";

```

```

4610 LOCATE 23,9:PRINT "   ลองพยายามใหม่ ";
4620 LOCATE 24,9:PRINT "   ";
4630 COLOR 7,0
4640 FOR N=0 TO 1000: GOSUB 21000: NEXT N
4641 LOCATE 22,9:PRINT "   ";
4642 LOCATE 23,9:PRINT "   ";
4643 LOCATE 24,9:PRINT "   ";
4650 IF X = 1 THEN GOTO 4531
4660 IF X = 2 THEN GOTO 4533
4670 IF X = 3 THEN GOTO 4535
4680 IF X = 4 THEN GOTO 4537
4690 IF X = 5 THEN GOTO 4577
4700 IF X = 6 THEN GOTO 4579
4710 IF X = 7 THEN GOTO 4581
4720 IF X = 8 THEN GOTO 4583
4730 IF X = 9 THEN GOTO 4585
4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 10,5:PRINT "           . . . . .";
4830 LOCATE 11,5:PRINT "ขอชมว่า เก่งมาก และชอบบทเรียนท่าน สวัสดิ์ค่ะ";
4840 LOCATE 12,5:PRINT "           -----";
4850 GOSUB 20000
4860 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4850
4865 RUN "PO.BAS"
4870 END
20000 LOCATE 23,50: PRINT "   . . .   ";
20010 LOCATE 24,50: PRINT "เรียบรอยแล้ว!ทักดี <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM LONDONDERRY AIR
20510 MSC = 1 : MSM = 36
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MBO3MLT110L4"
20540 MS$(2) = "MBEFG"
20550 MS$(3) = "MBA2.G"
20560 MS$(4) = "MBAO4DCO3A"
20570 MS$(5) = "MBGFD2"
20580 MS$(6) = "MBMNMDMLFAB"
20590 MS$(7) = "MBO4C2.D"
20600 MS$(8) = "MBCO3AFA"
20610 MS$(9) = "MBG1"
20620 MS$(10) = "MBMNGMLEFG"
20630 MS$(11) = "MBA2.G"
20640 MS$(12) = "MBAO4DCO3A"
20650 MS$(13) = "MBGFD2"
20660 MS$(14) = "MBMNMDMLEFG"
20670 MS$(15) = "MBA2.B-"
20680 MS$(16) = "MBAGFG"
20690 MS$(17) = "MBF1"
20700 MS$(18) = "MBMNFMLO4CDE"
20710 MS$(19) = "MBF2.MNEML"
20720 MS$(20) = "MBEDCD"
20730 MS$(21) = "MBCO3AF2"
20740 MS$(22) = "MBFO4CDE"
20750 MS$(23) = "MBF2.MNEML"

```

```
20760 MS$(24) = "MBEDCO3A"
20770 MS$(25) = "MBG1"
20780 MS$(26) = "MBGO4MNCCCML"
20790 MS$(27) = "MBA2.MNGML"
20800 MS$(28) = "MBGFDF"
20810 MS$(29) = "MBCO3AF2"
20820 MS$(30) = "MBFEFG"
20830 MS$(31) = "MBAO4DCO3A"
20840 MS$(32) = "MBGFDE"
20850 MS$(33) = "MBF1"
20860 MS$(34) = "MBF"
20870 MS$(35) = "MBP2"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN
```

```

5 KEY OFF
6 GOSUB 20500
10 REM *** FRAME NO. 1 ***
20 CLS
30 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๒      ๘      ๘      ๘      ๘";
40 LOCATE 5,5:PRINT "คาบที่ 11 แก้อาการปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน";
50 LOCATE 6,5:PRINT "*****";
60 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
70 LOCATE 11,5:PRINT "จุดประสงค์ นักเรียนสามารถแก้อาการปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน";
80 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
90 GOSUB 20000
100 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 90
400 REM *** FRAME NO. 2 ***
410 CLS
420 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 1";
440 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๒      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
450 LOCATE 5,5:PRINT "จากคาบที่แล้ว เราสรุปได้ว่า อัตราแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนมี 3 ขั้นตอน";
460 LOCATE 6,5:PRINT "      ๘";
470 LOCATE 7,10:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
480 LOCATE 8,10:PRINT "(1) สมมติค่าแปร เพื่อ แทนสิ่งที่โจทย์ถาม";
490 LOCATE 9,10:PRINT "      ๘";
500 LOCATE 10,10:PRINT "      ๘      ๘";
510 LOCATE 11,10:PRINT "(2) เขียนสัดส่วน";
520 LOCATE 13,10:PRINT "      ๘      ๘";
530 LOCATE 14,10:PRINT "(3) คำนวณและหาค่าตัวแปร";
540 LOCATE 15,10:PRINT "      ๘";
550 LOCATE 16,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘";
560 LOCATE 17,5:PRINT "พิจารณาตัวอย่างในกรอบต่อไป";
570 GOSUB 20000
580 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 570
800 REM *** FRAME NO. 3 ***
810 CLS
820 LOCATE 1,69:PRINT "      ๘";
830 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 2";
840 LOCATE 4,5:PRINT "      ๘      ๒      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
850 LOCATE 5,5:PRINT "อัตราส่วนของค่าจ้างที่ ก, ข และ ค ได้รับเป็น 2:1:3 ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท";
860 LOCATE 7,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘";
870 LOCATE 8,5:PRINT "จงหาว่า ข และ ค ได้รับค่าจ้างคนละเท่าไร";
880 LOCATE 10,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
890 LOCATE 11,5:PRINT "คำอธิบายวิธีคิด นักเรียนต้องหาค่าจ้างของคน เช่น หาค่าจ้างของ ข เสียก่อนดังนี้";
900 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
910 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
920 LOCATE 14,5:PRINT "ขั้นที่ 1          ให้ ข ได้รับค่าจ้าง X บาท ขณะที่ ก ได้รับ 175 บาท";
930 LOCATE 15,5:PRINT "-----";
940 LOCATE 16,20:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
950 LOCATE 17,20:PRINT "ดังนั้นเขียนในรูปอัตราส่วนค่าจ้าง ข ต่อ ก เป็น X/175";
960 LOCATE 18,20:PRINT "      ๘";
970 LOCATE 19,5:PRINT "      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘      ๘";
980 LOCATE 20,5:PRINT "ขั้นที่ 2          โจทย์กำหนดค่าจ้าง ก ต่อ ข ต่อ ค เป็น 2:1:3 นั่นคือ";
990 LOCATE 21,5:PRINT "-----";
1000 LOCATE 22,20:PRINT "      ๘      ๘      ๘";

```

```

1010 LOCATE 23,20:PRINT "คาจาง ข ดอก เปน 1/2";
1020 GOSUB 20000
1030 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1020
1200 REM *** FRAME NO. 4 ***
1210 CLS
1220 LOCATE 2,69:PRINT "ก. 2/1";
1230 LOCATE 4,20:PRINT "      ๔      ๔      ๔      ๔";
1240 LOCATE 5,20:PRINT "เขียนสัดสวนทกตองไดเปน  $X/175 = 1/2$ ";
1250 LOCATE 6,20:PRINT "      ข";
1260 LOCATE 7,5:PRINT "๕ ๘      ๕";
1270 LOCATE 8,5:PRINT "ชนท 3      คนไขว       $N \times 2 = 1 \times 175$ ";
1280 LOCATE 9,5:PRINT "-----      ข";
1290 LOCATE 10,20:PRINT "      .";
1300 LOCATE 11,20:PRINT "หาคา       $N = (1 \times 175)/2 = 87.5$ ";
1310 LOCATE 13,5:PRINT "      ๕      ๔      ๔      ๔";
1320 LOCATE 14,5:PRINT "ตอบ      ข ไดรบคาจางเปนเงิน 87.50 บาท";
1330 LOCATE 15,5:PRINT "----";
1340 LOCATE 16,5:PRINT "๖ ๘      ๕      ๕      ๕";
1350 LOCATE 17,5:PRINT "นกเรียน ตา ม ๒ บ ต วหาคาจางของ ค ในกรอบตอไป";
1360 LOCATE 18,5:PRINT "      ข";
1370 GOSUB 20000
1380 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1370
1600 REM *** FRAME NO. 5 ***
1610 CLS
1620 LOCATE 1,69:PRINT "      ๔";
1630 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 3";
1640 LOCATE 4,5:PRINT "๕ ๘      ๕      ๕      ๕      ๕      ๕      ๕      ๕";
1650 LOCATE 5,5:PRINT "ชนท 1      ๒ ค ไดคาจาง Y บาทขณะท ก ไดรบ 175 เขียนนรบอดตราส  
วนเปน  $Y/175$ ";
1660 LOCATE 6,5:PRINT "-----      ข";
1670 LOCATE 7,5:PRINT "๕ ๘      ๕      ๕      ๕";
1680 LOCATE 8,5:PRINT "ชนท 2      จากโจทย ค ตอ ก เปน 3:2 หรือ  $3/2$ ";
1690 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
1700 LOCATE 10,15:PRINT "๖ . ๘";
1710 LOCATE 11,15:PRINT "สัดสวนคอ       $Y/175 = 3/2$ ";
1720 LOCATE 13,5:PRINT "๕ ๘      ๕";
1730 LOCATE 14,5:PRINT "ชนท 3      คนไขว       $Y \times 2 = 3 \times 175$ ";
1740 LOCATE 15,5:PRINT "-----      ข";
1750 LOCATE 16,15:PRINT "      .";
1760 LOCATE 17,15:PRINT "หาคา       $Y = (3 \times 175)/2 = 262.50$ ";
1770 LOCATE 19,5:PRINT "      ๕      ๕";
1780 LOCATE 20,5:PRINT "ตอบ      ค ไดรบคาจาง 262.50 บาท";
1790 LOCATE 21,5:PRINT "----";
1800 LOCATE 22,5:PRINT "๖ . ๕      ๕      ๕      ๕      ๕      ๕";
1810 LOCATE 23,5:PRINT "ตัวอย่างนมายากเลย คารอานใหเขาใจเสียกอนจงผานไป ก. 4";
1820 GOSUB 20000
1830 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 1820
2000 REM *** FRAME NO. 6 ***
2010 CLS
2020 LOCATE 1,69:PRINT "      ๔";
2030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 4";
2040 LOCATE 4,5:PRINT "๖      ๕      ๕      ๕";
2050 LOCATE 5,5:PRINT "อดตราสวนของ อายของงงไขย ตอ อายของพรตคต เปน 4:5";
2060 LOCATE 6,5:PRINT "      ข";
2070 LOCATE 7,5:PRINT "๖      ๕      ๕      ๕";

```



```

2080 LOCATE 8,5:PRINT "อัตราส่วนของ อายุของพรรคค ต่อ อายุของเราด เป็น 3:7";
2090 LOCATE 9,5:PRINT " ";
2100 LOCATE 10,5:PRINT " ";
2110 LOCATE 11,5:PRINT "ถ้าธงไชย อายุ 18 ปี จงหาอายุของ เราด";
2120 LOCATE 12,5:PRINT " ";
2130 LOCATE 13,10:PRINT "      ๔      ๓๔ ๖ ๕ ๖ ๓๖
";
2140 LOCATE 14,10:PRINT "โจทย์กำหนดอายุของ ธงไชย และถามหาอายุของ เราด ดังนั้นต้องใช้อัตรา
ส่วนอายุของ";
2150 LOCATE 15,10:PRINT "      '      '      '      '      '      '      '      '      '      '      '
-----";
2160 LOCATE 16,5:PRINT "      ๓๔ ๕ ๖ ๓";
2170 LOCATE 17,5:PRINT "ธงไชย ต่อ เราด ซึ่งจะได้ 12:35";
2180 LOCATE 18,5:PRINT "-----";
2190 LOCATE 19,5:PRINT "      ๓๔ ๖ ๓ ๓๔ ๖ ๓ ๓";
2200 LOCATE 20,5:PRINT "ต้องการหาอัตราส่วนอายุของธงไชย ต่อ เราด หรือไม่";
2210 LOCATE 21,5:PRINT "      '      '";
2220 LOCATE 22,10:PRINT "      ๖      ๓      ๓      ๓";
2230 LOCATE 23,10:PRINT "(1) ต้องการ (2) ไม่ต้องการ (เลือก 1 หรือ 2) ?";
2240 GOSUB 20030
2250 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 2800
2260 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 3200
2270 GOTO 2240
2400 REM *** FRAME NO. 7 ***
2410 CLS
2420 LOCATE 2,69:PRINT "ก. 4/1";
2430 LOCATE 4,5:PRINT "๕ ๔ ๖ ๓๔ ๕ ๓ ๓ ๓ ๔ ๖ ๓ ๓";
2440 LOCATE 5,5:PRINT "ชนพ 1   ในเรดมอายุ X ปี ขณะธงไชยอายุ 18 ปี เขียนเป็นอัตราส่วน X
/18";
2450 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
2460 LOCATE 7,5:PRINT "๕ ๔ ๖ ๓ ๓";
2470 LOCATE 8,5:PRINT "ชนพ 2   เขียนสัดส่วน X/18 = 12/35";
2480 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
2490 LOCATE 10,5:PRINT "๕ ๔ ๓";
2500 LOCATE 11,5:PRINT "ชนพ 3   X x 35 = 12 x 18";
2510 LOCATE 12,5:PRINT "-----";
2520 LOCATE 14,28:PRINT "X = (12 x 18)/35 = 52.5";
2530 LOCATE 16,5:PRINT "      ๓๔ ๕ ๓ ๓";
2540 LOCATE 17,5:PRINT "ตอบ เราดมอายุ 52 ปี 6 เดือน";
2550 LOCATE 18,5:PRINT "----";
2560 GOSUB 20000
2570 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 2560
2580 GOTO 3200
2800 REM *** FRAME NO. 8 ***
2810 CLS
2820 LOCATE 1,5:PRINT "      ๓๔ ๖ ๓ ๓๔ ๖ ๓ ๓";
2830 LOCATE 2,5:PRINT "อัตราส่วนอายุของธงไชย ต่อ เราด มัดงน
ส. 11/1";
2840 LOCATE 3,5:PRINT "      '";
2850 LOCATE 4,5:PRINT "      '      '      '      '      '      '      '      '      '      '      '
      ๖ ๔ ๔";
2860 LOCATE 5,5:PRINT "จากโจทย์ อายุธงไชย ต่อ อายุพรรคคค เป็น 4 : [ 5 ]";
2870 LOCATE 6,5:PRINT "-----";
2880 LOCATE 7,13:PRINT "      ๖ ๔ ๓ ๓๔ ๔";
2890 LOCATE 8,13:PRINT "อายุพรรคคค ต่อ เราด เป็น [ 3 ] : 7";
2900 LOCATE 9,13:PRINT "      '";
2910 LOCATE 10,5:PRINT "      ๖ ๔ ๖ ๔ ๕ ๖ ๓ ๓

```

```

      ๒";
2920 LOCATE 11,5:PRINT "ต้องทํายายของพรศักดิ์ในกรอบสี่เหลี่ยมทั้งสองให้เท่ากันโดยหาร ค.ร.น. ของ
ง 3 และ 5 ได้ 15 ";
2930 LOCATE 12,5:PRINT "      ";
2940 LOCATE 13,5:PRINT "๑ ๕      ,      ๑ ๕ ๔      ๒      ๒";
      ๒";
2950 LOCATE 14,5:PRINT "ดังนั้น ยายจึงให้ยดพรศักดิ์ เป็น 12 : 15 (ได้มาจากคณ 4 และ 5 ด้วย
วย 3)";
2960 LOCATE 15,5:PRINT "-----      ๒";
2970 LOCATE 16,11:PRINT "      ๑ ๕ ,      ๑๑ ๔      ๒";
2980 LOCATE 17,11:PRINT "ยายพรศักดิ์ต่อเรวัต เป็น 15 : 35 (ได้จากการคณ 3 และ 7 ด้วย 5
)";
2990 LOCATE 18,11:PRINT "      ๒";
3000 LOCATE 19,5:PRINT "      ๒      ๑๑ ๔";
3010 LOCATE 20,5:PRINT "จะได้ ยายจึงให้ยดเรวัต เป็น 12 : 35";
3020 LOCATE 21,5:PRINT "      ";
3030 GOSUB 20000
3040 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3030
3050 GOTO 2400
3200 REM *** FRAME NO. 9 ***
3210 CLS
3220 LOCATE 1,5:PRINT "      ๔ ๑ ๑ ๑๑๑ ,      ๑ ๕ ๑๑ ๕
      ๑";
3230 LOCATE 2,5:PRINT "ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่เอตราส่วนของความยาวของด้านทั้งสองด้าน
กรอบท 5";
3240 LOCATE 3,5:PRINT "      ๒";
3250 LOCATE 5,15:PRINT "AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3";
3260 LOCATE 7,10:PRINT "      ๒ ๒      ๒ ๑      ๒      ๒";
3270 LOCATE 8,10:PRINT "(1) ถาดาน BC ยาว 12 ซม. ดานอนจะยาวดานละเท่าไร";
3280 LOCATE 10,10:PRINT "      ๒ ๒      ๒";
3290 LOCATE 11,10:PRINT "(2) ถาดาน CD ยาว 9 ซม. จงหาความยาวของเส้นรอบรูป";
3300 LOCATE 12,10:PRINT "      ๒";
3310 LOCATE 13,10:PRINT "      ๒ ๒      ๑ ๑ ๕      ๒ ๕ ๑
      ๒";
3320 LOCATE 14,10:PRINT "(3) ถาเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมนี้ยาว 39 ซม. จงหาความยาวของด้านทั้งสอง
      ๒";
3330 LOCATE 15,10:PRINT "      ๒";
3340 LOCATE 16,5:PRINT "      ๔๒ ๕๑๑      ๑ ๑      ๔ ,      ๑      ๑      ๔ ๑ ๑๑
      ๔";
3350 LOCATE 17,5:PRINT "โจทย์ขอมอง 3 คำถาม นักเรียนจะเห็นว่าเรื่องของเอตราส่วนเป็นเรื่องที่มบ
ระยชันเพราะ";
3360 LOCATE 19,5:PRINT "      ๑๑      ๒      ๑      ,      ๑ ๑๑      ๒      ๑
      ๑ ๑ ๑ ๑";
3370 LOCATE 20,5:PRINT "สามารถนำมาแก้ปัญหาได้หลายปัญหา ต่อไปจะอธิบายวิธีหาคำตอบขอ (1) เสี
ยก่อน เมื่อเข้าใจ";
3380 LOCATE 22,5:PRINT "      ๑ ๔ ๑๑      ๒      ๒";
3390 LOCATE 23,5:PRINT "แล้วให้ศึกษาขอ (2) และ (3) ในกรอบต่อ ๆ ไป";
3400 GOSUB 20000
3410 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3400
3600 REM *** FRAME NO. 10 ***
3610 CLS
3620 LOCATE 1,5:PRINT "      ๔      ,
      ๑";
3630 LOCATE 2,5:PRINT "โจทย์กำหนดว่า AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3
      กรอบท 6";
3640 LOCATE 4,5:PRINT "      ๒      ๑ ๑      ๒      ๒";

```

```

3650 LOCATE 5,5:PRINT "คำถาม (1) ถ้า BC ยาว 12 ซม. ด้านอื่น ๆ จะยาวด้านละเท่าไร";
3660 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
3670 LOCATE 8,5:PRINT "ในทันทีจะแสดงว่าความยาวของด้าน AB ก่อนส่วนด้านอื่นใช้วิธีเดียวกันให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง";
3680 LOCATE 10,5:PRINT "  ";
3690 LOCATE 11,5:PRINT "วิธีทำ ให้ AB ยาว X ซม. ขณะที่ BC ยาว 12 ซม. เขียนอัตราส่วนได้ X/12";
3700 LOCATE 12,5:PRINT "----";
3710 LOCATE 13,12:PRINT "  ";
3720 LOCATE 14,12:PRINT "โจทย์กำหนด AB:BC = 8:6 หรือ 8/6";
3730 LOCATE 17,23:PRINT "X/12 = 8/6";
3740 LOCATE 19,26:PRINT "  ";
3750 LOCATE 20,26:PRINT "X = (8 x 12)/6 = 16 หรือ AB = 16 ซม.";
3760 GOSUB 20000
3770 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 3760
4000 REM *** FRAME NO. 11 ***
4010 CLS
4020 LOCATE 1,69:PRINT "  ";
4030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบที่ 7";
4040 LOCATE 5,5:PRINT "จาก ก. 6 AB ยาว 16 ซม., BC ยาว 12 ซม. (AB : BC : CD : AD = 8 : 6 : 9 : 3)";
4050 LOCATE 7,15:PRINT "  ";
4060 LOCATE 8,15:PRINT "CD และ DA ยาวเท่าไร";
4070 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 18 และ 6 ซม.";
4080 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 20 และ 6 ซม.";
4090 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 20 และ 12 ซม.";
4100 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
4110 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
4120 GOSUB 20030
4130 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 5200
4140 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 4400
4150 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 4400
4160 GOTO 4120
4400 REM *** FRAME NO. 12 ***
4410 CLS
4420 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 11/2";
4430 LOCATE 4,5:PRINT "  ";
4440 LOCATE 5,5:PRINT "ผิดจะ! ลองตรวจดูว่าใช้สัดส่วนถูกต้องหรือไม่";
4450 LOCATE 6,5:PRINT "  ";
4460 LOCATE 7,5:PRINT "  ";
4470 LOCATE 8,5:PRINT "ให้ CD ยาว Y ในขณะที่ BC = 12 เขียนอัตราส่วน Y/12";
4480 LOCATE 10,5:PRINT "  ";
4490 LOCATE 11,5:PRINT "จากโจทย์ CD:BC = 9:6 หรือ 9/6";
4500 LOCATE 13,5:PRINT "  ";
4510 LOCATE 14,5:PRINT "เขียนสัดส่วน Y/12 = 9/6";
4520 LOCATE 16,5:PRINT "  ";
4530 LOCATE 17,5:PRINT "ถ้านักเรียนเขียนสัดส่วนได้ถูกต้องเช่นนี้แล้ว แสดงว่าอาจคำนวณผลลัพธ์ต่อวงจรการคิดเลข";
4540 LOCATE 18,5:PRINT "  ";
4550 LOCATE 19,5:PRINT "  ";
4560 LOCATE 20,5:PRINT "ให้แทนที่ Y จะได้คำตอบ เป็น Y = (9 x 12)/6 = 18";
4570 GOSUB 20000
4580 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4570

```

```

4800 REM *** FRAME NO. 13 ***
4810 CLS
4820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 11/3";
4830 LOCATE 4,5:PRINT ".";
4840 LOCATE 5,5:PRINT "ต่อไปหาความยาว DA";
4850 LOCATE 7,5:PRINT " ";
4860 LOCATE 8,5:PRINT "ให้ DA ยาว m ขณะที่ BC ยาว 12 อัตราส่วนคือ m/12";
4870 LOCATE 10,5:PRINT " ";
4880 LOCATE 11,5:PRINT "โจทย์กำหนด DA : BC เป็น 3:6 หรือ 3/6";
4890 LOCATE 13,5:PRINT " ";
4900 LOCATE 14,5:PRINT "สัดส่วนคือ m/12 = 3/6";
4910 LOCATE 17,20:PRINT "m = (3 x 12)/6 = 6";
4920 GOSUB 20000
4930 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 4920
4940 GOTO 4000
5200 REM *** FRAME NO. 14 ***
5210 CLS
5220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 11/4";
5230 LOCATE 13,5:PRINT " ";
5240 LOCATE 14,5:PRINT "ถูกต้อง ! นักเรียนเป็นคนเก่งมากจริง ๆ ไป ถ.8";
5250 LOCATE 15,5:PRINT " ";
5260 GOSUB 20000
5270 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5260
5600 REM *** FRAME NO. 15 ***
5610 CLS
5620 LOCATE 1,5:PRINT " ";
5630 LOCATE 2,5:PRINT "จาก ถ. 5 คำนวณ (2) ถ้า CD ยาว 9 ซม. จงหาความยาวเส้นรอบรูป  
รูป 8";
5640 LOCATE 3,5:PRINT " ";
5650 LOCATE 4,5:PRINT " ";
5660 LOCATE 5,5:PRINT "วิธีทำ ให้เส้นรอบรูปยาว X ซม. เมื่อ CD ยาว 9 ซม. ได้อัตราส่วน X/9";
5670 LOCATE 6,5:PRINT "----";
5680 LOCATE 7,5:PRINT " ";
5690 LOCATE 8,5:PRINT "โจทย์กำหนด AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3";
5700 LOCATE 10,5:PRINT " ";
5710 LOCATE 11,5:PRINT "หาว่าด้านทั้งสี่รวมกันจะได้เส้นรอบรูป 8 + 6 + 9 + 3 = 26 ซม.";
5720 LOCATE 12,5:PRINT " ";
5730 LOCATE 13,5:PRINT " ";
5740 LOCATE 14,5:PRINT "ดังนั้นอัตราส่วนเส้นรอบรูป ต่อ CD เป็น 26:9 หรือ 26/9 ";
5750 LOCATE 15,5:PRINT " ";
5760 LOCATE 16,5:PRINT " ";
5770 LOCATE 17,5:PRINT "จะได้ X/9 = 26/9 ซึ่งจะได้ X = (26 x 9)/9 = 26";
5780 LOCATE 19,5:PRINT " ";
5790 LOCATE 20,5:PRINT "ตัวอย่างนี้ ควรสังเกต ว่าเขียนสัดส่วน ในข้อนี้ใช้สัดส่วนของเส้นรอบรูป ต่อ  
CD นะจะ ไป ถ. 9";
5800 LOCATE 21,5:PRINT "-----";
5810 GOSUB 20000
5820 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 5810
6000 REM *** FRAME NO. 16 ***
6010 CLS
6020 LOCATE 1,5:PRINT " ";
6030 LOCATE 2,5:PRINT "คำถาม (3) ถ้าเส้นรอบรูปยาว 39 ซม. จงหาความยาวของด้านทั้งสี่

```

```

        กรอบท 9";
6040 LOCATE 3,5:PRINT "          ";
6050 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
6060 LOCATE 5,5:PRINT "ตอนนี้จะหาเฉพาะด้าน AB จึงต้องใช้وترส่วนของ AB ต่อ เส้นรอบรูป";
6070 LOCATE 6,5:PRINT "          ";
6080 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
6090 LOCATE 8,5:PRINT "วิธีทำ ให้ AB ยาว X เมื่อเส้นรอบรูปยาว 39 ซม. เขียนوترส่วนได้ X/39";
6100 LOCATE 9,5:PRINT "-----";
6110 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
6120 LOCATE 11,5:PRINT "จากโจทย์กำหนดوترส่วนด้านทั้งสี่เป็น 8 : 6 : 9 : 3 หมายถึงถ้า AB ยาว 8 ซม.";
6130 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
6140 LOCATE 14,5:PRINT "เส้นรอบรูปจะยาว 8 + 6 + 9 + 3 = 26 ซม. ดังนั้น AB : เส้นรอบรูป = 8/26";
6150 LOCATE 15,5:PRINT "          ";
6160 LOCATE 17,15:PRINT "X/39 = 8/26";
6170 LOCATE 19,18:PRINT "          ";
6180 LOCATE 20,18:PRINT "X = (8 x 39)/26 = 12 หรือ AB = 12 ซม.";
6190 GOSUB 20000
6200 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6190
6400 REM *** FRAME NO. 17 ***
6410 CLS
6420 LOCATE 1,69:PRINT "          ";
6430 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 10";
6440 LOCATE 4,5:PRINT "          ";
6450 LOCATE 5,5:PRINT "จาก ก.9 จงหา BC เมื่อ AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3";
6460 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
6470 LOCATE 8,5:PRINT "และเส้นรอบรูปยาว 39 ซม.";
6480 LOCATE 9,5:PRINT "          ";
6490 LOCATE 11,10:PRINT "(1) 6";
6500 LOCATE 14,10:PRINT "(2) 9";
6510 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 15";
6520 LOCATE 19,5:PRINT "          ";
6530 LOCATE 20,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?";
6540 GOSUB 20030
6550 IF I$ = CHR$(49) THEN GOTO 7200
6560 IF I$ = CHR$(50) THEN GOTO 6800
6570 IF I$ = CHR$(51) THEN GOTO 7200
6580 GOTO 6540
6800 REM *** FRAME NO. 18 ***
6810 CLS
6820 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 11/5";
6830 LOCATE 7,5:PRINT "          ";
6840 LOCATE 8,5:PRINT "ผิด ! ขอแนะให้หา ต้องใช้وترส่วนของ BC ต่อเส้นรอบรูป ได้ X/39";
6850 LOCATE 9,5:PRINT "          ";
6860 LOCATE 10,5:PRINT "          ";
6870 LOCATE 11,5:PRINT "แต่จากโจทย์กำหนด BC ต่อเส้นรอบรูปเป็น 6/26";
6880 LOCATE 12,5:PRINT "          ";
6890 LOCATE 13,5:PRINT "          ";
6900 LOCATE 14,5:PRINT "จะได้สัดส่วนที่ถูกต้อง คือ X/39 = 6/26";
6910 LOCATE 15,5:PRINT "          ";
6920 LOCATE 16,5:PRINT "          ";
6930 LOCATE 17,5:PRINT "หาคำตอบเองจะได้ X = 9 ใช้ไหม ไป ก. 11";
6940 LOCATE 18,5:PRINT "          ";

```

```

6950 GOSUB 20000
6960 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 6950
6970 GOTO 7600
7200 REM *** FRAME NO. 19 ***
7210 CLS
7220 LOCATE 2,69:PRINT "ส. 11/6";
7230 LOCATE 13,5:PRINT "      ";
7240 LOCATE 14,5:PRINT "นักเรียนเก่งมาก ! เขาใจเฉลียวฉลาดไปทำแบบทดสอบได้เลย";
7250 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
7260 LOCATE 17,5:PRINT "โดยไม่ต้องไปทำแบบฝึกหัดใน ก. 11, 12";
7270 GOSUB 20000
7280 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7270
7290 GOTO 8400
7600 REM *** FRAME NO. 20 ***
7610 CLS
7620 LOCATE 1,5:PRINT "      ";
7630 LOCATE 2,5:PRINT "จาก ก.9 CD ยาวเท่าไร เมื่อ AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3  
      กรอบท 11";
7640 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
7650 LOCATE 5,5:PRINT "และ เส้นของรอบรูปยาว 39 ซม.";
7660 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
7670 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 9.5 ซม.          (2) 11.5 ซม.          (3) 13.5 ซม."
;
7680 LOCATE 10,5:PRINT "      ";
7690 LOCATE 11,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ? ";
7691 GOSUB 20030
7692 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 7700
7693 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 7700
7694 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 7700
7695 GOTO 7691
7700 LOCATE 13,9:PRINT "      ";
7710 LOCATE 14,9:PRINT "คำตอบคือ (3)";
7715 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 7720
7716 FOR X=1 TO 1000: GOSUB 21000: NEXT X
7717 GOTO 8400
7720 LOCATE 16,5:PRINT "      ";
7730 LOCATE 17,5:PRINT "ผด ศึกษาขอผลफलด้วยตนเอง แต่ขอแนะว่าอาจจะผดการเขียนสัดสวนไม่  
ถูกต้อง หรือ";
7740 LOCATE 18,5:PRINT "--      "
;
7750 LOCATE 19,5:PRINT "      ";
7760 LOCATE 20,5:PRINT "คคคานานผลफलผดफल ไป ก. 12";
7770 GOSUB 20000
7780 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 7770
8000 REM *** FRAME NO. 21 ***
8010 CLS
8020 LOCATE 1,69:PRINT "      ";
8030 LOCATE 2,69:PRINT "กรอบท 12";
8040 LOCATE 4,5:PRINT "      ";
8050 LOCATE 5,5:PRINT "DA ยาวเท่าไร ถ้า AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3 และเส้นรอบ  
รูปยาว 39 ซม.";
8060 LOCATE 6,5:PRINT "      ";
8070 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 2.5 ซม.          (2) 3 ซม.          (3) 4.5 ซม.";

```

```

8080 LOCATE 10,5:PRINT "      ๖ ๘ ๘      ๘      ๘";
8090 LOCATE 11,5:PRINT "คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ? ";
8093 GOSUB 20030
8094 IF I$ = CHR$(49) THEN PRINT I$;: GOTO 8100
8095 IF I$ = CHR$(50) THEN PRINT I$;: GOTO 8100
8096 IF I$ = CHR$(51) THEN PRINT I$;: GOTO 8100
8097 GOTO 8093
8100 LOCATE 13,5:PRINT "      ๘      ๘";
8110 LOCATE 14,5:PRINT "คำตอบที่ถูกต้อง คือ (3)";
8120 LOCATE 15,5:PRINT "      ๗";
8130 LOCATE 16,5:PRINT "      ๕      ๖      ๗      ๘      ๙";
8140 LOCATE 17,5:PRINT "คราวนี้คงตอบถูกแล้วใช่ไหม ไปทำแบบทดสอบท้ายบทเร็ว ๆ";
8150 LOCATE 18,5:PRINT "      ๗";
8160 GOSUB 20000
8170 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8160
8400 REM *** FRAME NO. 22 ***
8410 CLS
8420 LOCATE 1,32:PRINT "      ๘";
8430 LOCATE 2,32:PRINT "แบบทดสอบคาบที่ 11";
8440 LOCATE 3,32:PRINT "===== ";
8450 LOCATE 4,5:PRINT "      , ๘      ๘ ๖ ๘      , ๖ ๘ ๖      , ๖ ๘
      ๕ ๘ ๖ ,";
8460 LOCATE 5,5:PRINT "1. ในการแข่งกีฬาฟุตบอล ทีมชาติไทยมีผลการแข่งขันเป็นอัตราส่วนดังนี้ จ्ञานว
นครั้งพบแพ้ คือ";
8470 LOCATE 6,5:PRINT "      ๖
      --";
8480 LOCATE 7,8:PRINT "      ,      ๘      ๖ ๘      ๖ ๖ ๖      ๖      ๖";
8490 LOCATE 8,8:PRINT "ชนะ ต่อ เสมอ เป็น 2 : 3 : 1 ถ้าทีมชาติไทยได้รบชัยชนะทั้งหมด 9 ครั้ง";
8500 LOCATE 9,8:PRINT "----      ----";
8510 LOCATE 10,8:PRINT "      , ๘      , ๖ ๕ ๕ ๘ ๖";
8520 LOCATE 11,8:PRINT "จงหาว่าทีมชาติไทยลงแข่งขันทั้งสิ้นกี่ครั้ง";
8530 LOCATE 14,10:PRINT "(1) 27 (2) 18";
8540 LOCATE 17,10:PRINT "(3) 12 (4) 6";
8545 GOSUB 20030
8546 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 8545
8550 LOCATE 19,5:PRINT "      ๖      ๘";
8560 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
8570 LOCATE 21,5:PRINT "๗";
8580 GOSUB 20000
8590 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8580
8800 REM *** FRAME NO. 23 ***
8810 CLS
8820 LOCATE 1,5:PRINT "      ๘      ๘ ๖ ๖      ,      ๖ ๕      ๘      ๖
      ๖ ๕ ๘";
8830 LOCATE 2,5:PRINT "2. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีอัตราส่วนความยาวของด้านทั้งสามเป็น 2 : 3 : 5 ถ
้าด้านสั้นที่สุดยาว";
8840 LOCATE 3,5:PRINT "      ๗
      ๗";
8850 LOCATE 4,8:PRINT "      ๘ ๕";
8860 LOCATE 5,8:PRINT "5 ซม. จ्ञหาความยาวรอบรูปของสามเหลี่ยมนี้";
8870 LOCATE 6,8:PRINT "      ๗";
8880 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 10 ซม.";
8890 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 25 ซม.";
8900 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 50 ซม.";
8910 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 100 ซม.";
8915 GOSUB 20030

```

```

8916 IF I$ <> CHR$(50) THEN GOTO 8915
8920 LOCATE 19,5:PRINT " ๒ ๓";
8930 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)";
8940 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
8950 GOSUB 20000
8960 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 8950
9200 REM *** FRAME NO. 24 ***
9210 CLS
9220 LOCATE 1,5:PRINT "
";
9230 LOCATE 2,5:PRINT "3. ก , ข และ ค ลงทุนทำการค้าใดกำไรแบ่งกันอัตราส่วน 3 : 4 : 8
ตามลำดับ";
9240 LOCATE 3,5:PRINT "
";
9250 LOCATE 4,8:PRINT "
";
9260 LOCATE 5,8:PRINT "ถ้า ก ได้ส่วนแบ่ง 1,500 บาท ข และ ค จะได้ส่วนแบ่งรวมกันเป็นเงินเท่า
ไหร่ ";
9270 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 2000 บาท";
9280 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 4000 บาท";
9290 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 6000 บาท";
9300 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 8000 บาท";
9305 GOSUB 20030
9306 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 9305
9310 LOCATE 19,5:PRINT " ๒ ๓";
9320 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)";
9330 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
9340 GOSUB 20000
9350 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9340
9600 REM *** FRAME NO. 25 ***
9610 CLS
9620 LOCATE 1,5:PRINT "
";
9630 LOCATE 2,5:PRINT "4. ทุนส่วนส่งของพ่อ ต่อ แม่ เป็น 16 : 15 และส่วนส่งของแม่ ต่อ ลูก เป็น
5 : 4";
9640 LOCATE 3,5:PRINT "
";
9650 LOCATE 4,8:PRINT "
";
9660 LOCATE 5,8:PRINT "ถ้าพ่อส่ง 160 ชม. จงหาความส่งของลูก";
9670 LOCATE 6,8:PRINT "
";
9680 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 120 ชม.";
9690 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 100 ชม.";
9700 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 90 ชม.";
9710 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 80 ชม.";
9715 GOSUB 20030
9716 IF I$ <> CHR$(49) THEN GOTO 9715
9720 LOCATE 19,5:PRINT " ๒ ๓";
9730 LOCATE 20,5:PRINT "ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)";
9740 LOCATE 21,5:PRINT "๒";
9750 GOSUB 20000
9760 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 9750
10000 REM *** FRAME NO. 26 ***
10010 CLS
10020 LOCATE 1,5:PRINT "
";
10030 LOCATE 2,5:PRINT "5. พ่อแบ่งที่ดิน 1800 ตารางวาให้แก่ แจ , จบ และพลอย ตามลำดับในอ
ตราส่วน 5 : 4 : 3";
10040 LOCATE 4,8:PRINT "
";

```



```

10050 LOCATE 5,8:PRINT "แจะใครบส่วนแบ่งทนต์เไร";
10060 LOCATE 8,10:PRINT "(1) 500 ตารางวา";
10070 LOCATE 11,10:PRINT "(2) 600 ตารางวา";
10080 LOCATE 14,10:PRINT "(3) 750 ตารางวา";
10090 LOCATE 17,10:PRINT "(4) 900 ตารางวา";
10095 GOSUB 20030
10096 IF I$ <> CHR$(51) THEN GOTO 10095
10100 LOCATE 19,5:PRINT "  "  " ";
10110 LOCATE 20,5:PRINT "ถกตอง คัดอบ คอ (3)";
10120 LOCATE 21,5:PRINT " ";
10130 GOSUB 20000
10140 IF I$ <> CHR$(13) THEN GOTO 10130
10145 RUN "PO.BAS"
10150 END
20000 LOCATE 23,55: PRINT "  "  "  "  " ";
20010 LOCATE 24,55: PRINT "เรียบรอยแลวพัก <RETURN>";
20020 LOCATE 24,79
20030 I$ = INKEY$: IF I$ = "" THEN GOSUB 21000: GOTO 20030
20040 RETURN
20500 REM JAPANESE SONG
20510 MSC = 1 : MSM = 20
20520 DIM MS$(MSM)
20530 MS$(1) = "MB T110"
20540 MS$(2) = "MB O3"
20550 MS$(3) = "MB L5"
20560 MS$(4) = "MBMNEGAG"
20565 MS$(5) = "MBEGO4CC"
20570 MS$(6) = "MBO3AAGE"
20575 MS$(7) = "MBCDEP4"
20580 MS$(8) = "MBEGAG"
20585 MS$(9) = "MBEGO4CC"
20590 MS$(10) = "MBO3AAGE"
20595 MS$(11) = "MBDECP4"
20600 MS$(12) = "MBDEDG"
20605 MS$(13) = "MBAAGA"
20610 MS$(14) = "MBO4CCO3BA"
20620 MS$(15) = "MBGGEP4"
20630 MS$(16) = "MBEGAG"
20640 MS$(17) = "MBEGO4CC"
20650 MS$(18) = "MBO3AAGE"
20660 MS$(19) = "MBDECP4"
21000 IF PLAY (0) < 16 THEN GOSUB 21600
21010 RETURN
21600 PLAY MS$(MSC)
21610 MSC = MSC + 1
21620 IF MSC = MSM THEN MSC = 1
21630 RETURN

```

บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องอัตราส่วน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำแนะนำสำหรับผู้เรียน

- 1) บทเรียนที่นักเรียนกำลังทำอยู่นี้เรียกว่า บทเรียนสำเร็จรูป
- 2) บทเรียนนี้ไม่ใช่ข้อทดสอบ นักเรียนจะเข้าใจบทเรียนนี้ได้เป็นอย่างดีถ้าปฏิบัติตามคำแนะนำ
- 3) แต่ละหน้าของบทเรียนเรียกว่า กรอบ
- 4) พยายามทำความเข้าใจข้อความในแต่ละกรอบให้ได้ จึงค่อยตอบคำถามที่มีอยู่ในกรอบนั้น ๆ
- 5) ทุกคนสามารถเรียนบทเรียนนี้ได้ จะช้าหรือเร็วก็ไม่เป็นไร ขอให้ตั้งใจจริง
- 6) เมื่ออ่านข้อความในแต่ละกรอบจบแล้ว ให้กดแป้น RETURN ทุกครั้ง

-
- <1>. คาบที่ 1 อัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วน
 - <2>. คาบที่ 2 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยวิธีหลักการคูณ
 - <3>. คาบที่ 3 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยวิธีหลักการหาร
 - <4>. คาบที่ 4 การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน
 - <5>. คาบที่ 5 การหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากัน
 - <6>. คาบที่ 6 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

นักเรียนต้องการเรียนคาบใด กด <1> ถึง <6> หรือ <RETURN> เลือกคาบถัดไป

-
- <1>. คาบที่ 7 อัตราส่วนหลายจำนวน
 - <2>. คาบที่ 8 สัดส่วน
 - <3>. คาบที่ 9 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
 - <4>. คาบที่ 10 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
 - <5>. คาบที่ 11 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
 - <6>. คาบที่ 12 ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา

นักเรียนต้องการเรียนคาบใด กด <1> ถึง <6> หรือ <RETURN> เลือกคาบก่อนหน้า

คาบที่ 1 อัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบ

กรอบที่ 1

ในห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียน 30 คนแต่ครูมีกรรไกรอยู่เพียง 10 อัน
เราสามารถเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนและจำนวนกรรไกร เป็น 30 ต่อ 10
การเปรียบเทียบแบบนี้เรียกว่า อัตราส่วน ซึ่งเขียนให้ถูกต้องดังนี้

$$\text{อัตราส่วนจำนวนนักเรียน : จำนวนกรรไกร} = 30 : 10$$

จากกรอบ 1 มีความหมายได้หลายแบบ เช่น

กรอบที่ 2

- (1) นักเรียน 3 คน ต้องใช้กรรไกร 1 อัน
- (2) นักเรียน 6 คน ต้องใช้กรรไกร 2 อัน
- (3) นักเรียน 9 คน ต้องใช้กรรไกร 3 อัน

ดังนั้นอัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อจำนวนกรรไกรใน กรอบ 1 สามารถเขียนได้หลายแบบเช่นกัน
คือ 30:10, 3:1, 6:2, 9:3, 12:4, 15:5 และอื่น ๆ

3:1 จึงเป็นอัตราส่วนที่ต่ำที่สุดของจำนวนนักเรียนต่อจำนวนกรรไกร

กรอบที่ 3

ควรสังเกตว่าถ้าจำนวนที่เปรียบเทียบกันมีหน่วยเหมือนกันก็ไม่จำเป็นต้องระบุหน่วยเอาไว้ เช่น
อัตราส่วนครูต่อนักเรียน เป็น 3:20

แต่ถ้ามีหน่วยไม่เหมือนกันต้องระบุหน่วยไว้ด้วย เช่น

ข้าวโพด (ฝัก) ต่อราคา (บาท) เป็น 2:5

สับ (ก้อน) ต่อราคา (บาท) เป็น 4:24

กรอบที่ 4

ในการจัดค่ายพักแรมหัวหน้าหมู่จัดให้ลูกเสือต่อจำนวนเต็นท์เท่ากับเท่าใด (ถ้า 1 เต็นท์นอนกัน 3 คน)
ลองคิดคำตอบในใจดูซิว่าคำตอบของนักเรียนจะตรงกับข้อใด

(1) 3:1 (2) 1:3

อัตราส่วนจำนวนลูกเสือต่อจำนวนเต็นท์ต้อง เป็น 3:1 จ๊ะ

เพราะ 1:3 เป็นอัตราส่วนจำนวนเต็นท์ต่อจำนวนลูกเสือซึ่งเป็นส่วนกลับกับสิ่งที่โจทย์ถาม

กรอบที่ 5

คนงาน 5 คนเสียค่าอาหารกลางวันรวมกัน 20 บาท

(1) อัตราส่วนคนงานต่อค่าอาหารกลางวัน (บาท) เท่ากับเท่าใด (1) 20:5 (2) 5:20

(2) อัตราส่วนค่าอาหารกลางวัน (บาท) ต่อจำนวนคนงานเท่ากับเท่าใด (1) 20:5 (2) 5:20

คำตอบก็คือ 5:20 และ 20:5

นักเรียนตอบได้ถูกต้อง ใช้ไหม ขอชมว่าเก่งมากจ๊ะ

กรอบที่ 6

เห็นแล้วว่าอัตราส่วนจำนวนคนงานต่อค่าอาหารจะเป็นส่วนกลับของอัตราส่วนค่าอาหารต่อจำนวนคนงาน เขียนให้เห็นชัดเจนได้ว่า

$$a : b \text{ เป็นส่วนกลับของ } b : a \text{ และ } a : b \neq b : a$$

อ่านข้อความในกรอบนี้ให้เข้าใจและควรทบทวนไว้เสมอ

กรอบที่ 7

อัตราส่วนคือ การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวน เช่น a ต่อ b

เรียก a ว่า จำนวนที่หนึ่ง เรียก b ว่า จำนวนที่สอง

นักเรียนควรจำไว้อีกอย่างว่าอัตราส่วนเขียนในรูปเศษส่วนได้ เช่น

$$a:b \text{ เขียนเป็น } a/b$$

$$4:5 \text{ เขียนเป็น } 4/5$$

$$3:2 \text{ เขียนเป็น } 3/2$$

กรอบที่ 8

ในห้องเรียนห้องหนึ่งมีนักเรียนชาย 13 คน นักเรียนหญิง 17 คน

- (1) อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น $13:17$ หรือ $13/17$
- (2) อัตราส่วนจำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนชายเป็น $17:13$ หรือ $17/13$
- (3) อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดเป็น $13:30$ หรือ $13/30$
- (4) อัตราส่วนจำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดเป็น $17:30$ หรือ $17/30$

 กรอบที่ 9

ในการวาดรูปต้องการผสมสีม่วงโดยใช้สีแดงและสีน้ำเงินผสมกันในอัตราส่วน 1 ต่อ 2

ดังนั้นถ้ากล่าวว่าการผสมสีน้ำเงินต่อสีแดง จะเป็นเท่าใดจะ

(1) 2:1 (2) 2/1 (3) ทั้ง (1) และ (2)

นักเรียนเลือกข้อใดเอ่ยแต่ความจริงก็ถูกต้องทั้ง (1) และ (2) เพราะอัตราส่วน
สามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้

 กรอบที่ 10

ชาวโหลบาหนึ่งมีกระดูกอยู่ภายในทั้งหมด 112 เม็ดเมื่อนับดูปรากฏว่ามีกระดูกสีเขียวยู่ 95 เม็ด
นอกนั้นเป็นสีดำ อัตราส่วนกระดูกสีดำ ต่อ สีเขียวน เท่ากับเท่าใด

(1) 95:112 (2) 95:17 (3) 17:95

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

 ส. 1

ผิด ! แต่อย่าท้อใจจงอ่านคำอธิบายให้เข้าใจเสียก่อน

คำตอบของนักเรียนคือ 95:112 ซึ่งเป็นอัตราส่วนของกระดูกสีเขียวนต่อกระดูกทั้งหมด

จึงไม่ตรงกับคำถามของโจทย์ ไป ก. 10 อีกครั้ง

ส. 2

ผิด ! เพราะคำตอบของนักเรียนเป็นอัตราส่วนของกระดุมสีเขียวต่อกระดุมสีดำ
ไม่ตรงกับคำถามของโจทย์กลับไป ก. 10 คู่ดี ๆ อีกครั้ง

ส. 3

เก่งมาก !

กรอบที่ 11

ถ้าโรงเรียนแห่งหนึ่งครูชายมีจำนวนเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนครูหญิง ดังนั้น อัตราส่วน
ของจำนวนครูชายต่อจำนวนครูหญิงคือ

(1) 1:2

(2) 1:1

(3) 2:2

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 4

เก่งมากจ๊ะ ! ถึงตอนนี้นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนสองจำนวน
อย่างถูกต้องคาบต่อไปจะ เรียนเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากันนะจ๊ะ

ส. 5

คำตอบของนักเรียนคือ 1:1 ใกล้เคียงแต่ยังไม่ถูกต้องเพราะอัตราส่วน 1:1 มีความหมายว่า
มีจำนวนครูชายเท่า ๆ กับครูหญิง ไป ก. 11 เพื่อตอบคำถามเดิมอีกครั้ง

ส. 6

ผิด ! แต่ไม่ต้องเสียใจเพราะอัตราส่วน 2:2 มีความหมายว่ามีจำนวนครูชาย
เท่า ๆ กับจำนวนครูหญิง กลับไป ก. 11 อีกครั้ง คราวนี้ไม่พลาดแน่ ๆ

จบบทเรียนเพียงเท่านี้ ถ้านักเรียนต้องการเรียนบทเรียนนี้ซ้ำอีกครั้งให้บอกผู้คุมเครื่องนะ จะ

แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วน

1) เบ็ดผงหนึ่งมี 450 ตัวตายเสีย 125 ตัว อัตราส่วนของเบ็ดทั้งผงและเบ็ดที่ไม่ตายคือข้อใด

(1) 325:125

(2) 450:325

(3) 450:125

(4) 125:325

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

2) ส้มในกระเจาใบที่หนึ่งมี 85 ผลใบที่สองมี 135 ผล อัตราส่วนของส้มในกระเจา

ใบที่สองต่อส้มในกระเจาใบที่หนึ่งคือข้อใด

(1) 135:85

(2) 85:135

(3) 240:135

(4) 135:240

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

3) ลูกเลือกกองหนึ่งมีผู้สมัครไปเข้าค่าย 200 คนผู้ไม่เข้าค่าย 156 คน อัตราส่วนของ
ลูกเสือที่เข้าค่ายและลูกเสือทั้งหมดคือข้อใด

(1) 200:156

(2) 156:200

(3) 200:356

(4) 156:356

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

4) ถ้า $X = 40$, $Y = 60$ ดังนั้น $X:Y$ เท่ากับเท่าใด

(1) 40:60

(2) 60:40

(3) 4:60

(4) 40:6

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

5) ในการสอบครั้งหนึ่งแดงสอบได้ 86% ดำสอบได้ 78% เขียวสอบได้ 68% ขาวสอบได้ 73%
อัตราส่วนคะแนนการสอบของแดงและขาวคือข้อใด

(1) 86:68

(2) 86:78

(3) 68:73

(4) 86:73

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

คาบที่ 2 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

กรอบที่ 1

เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ โดยใช้

หลักการ 2 แบบ คือ

(1) หลักการคูณ

(2) หลักการหาร

ในคาบนี้เราจะศึกษาเฉพาะหลักการคูณเสียก่อน

กรอบที่ 2

จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน $3:5$ มาอีก 2 อัตราส่วนโดยใช้หลักการคูณ

อธิบาย นักเรียนจะต้องคูณอัตราส่วน $3/5$ นี้ทั้งเศษและส่วนด้วยจำนวนใดก็ได้ เช่น

$$(3 \times 2) / (5 \times 2) \quad \text{จะได้} \quad 6/10$$

$$\text{หรือ} \quad (3 \times 11) / (5 \times 11) \quad \text{จะได้} \quad 33/55$$

ดังนั้น $6:10$ และ $33:55$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ $3:5$

กรอบที่ 3

จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน 5:7 มาอีก 2 อัตราส่วน

อธิบาย นักเรียนจะต้องคูณ 5/7 ทั้งเศษส่วนด้วยจำนวนใดก็ได้ เช่น

$$(5 \times 3) / (7 \times 3) \quad \text{จะได้} \quad 15/21$$

$$\text{หรือ} \quad (5 \times 7) / (7 \times 7) \quad \text{จะได้} \quad 35/49$$

ดังนั้น 15:21 และ 35:49 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 5:7

กรอบที่ 4

จากตัวอย่างทั้งสองกรอบที่ผ่านมา เป็นการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้

หลักการคูณ ซึ่งกล่าวไว้ดังนี้

- ’ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์
จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม ’

ลองศึกษาตัวอย่างในกรอบถัดไปอีกครั้ง

กรอบที่ 5

จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ 12:5 มาอีก 4 จำนวน

วิธีทำ $(12 \times 2) / (5 \times 2)$ ได้ $24/10$ (คูณทั้ง 12 และ 5 ด้วย 2)

$(12 \times 3) / (5 \times 3)$ ได้ $36/15$ (คูณทั้ง 12 และ 5 ด้วย 3)

$(12 \times 4) / (5 \times 4)$ ได้ $48/20$ (คูณทั้ง 12 และ 5 ด้วย 4)

$(12 \times 5) / (5 \times 5)$ ได้ $60/25$ (คูณทั้ง 12 และ 5 ด้วย 5)

ดังนั้น 24:10, 36:15, 48:20, 60:25, เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 12:5

ข้อใดเป็นวิธีหาอัตราส่วนที่เท่ากับ 2:3

(1) $(2 \times 4) / (3 \times 5)$

(2) $(2 \times 10) / (3 \times 10)$

(3) $(2 \times 3) / (3 \times 2)$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ถูกต้อง

ส. 2/1

นักเรียนตอบผิดจะ

เพราะจะต้องคูณทั้ง 2 และ 3 ด้วยจำนวนเดียวกัน เช่น

$(2 \times 4) / (3 \times 4)$ หรือ $2/3 \times 5/5$ ก็ได้

' อ่านให้เข้าใจเสียก่อนจึงกด RETURN '

ส. 2/2

ผิด ! อย่าลืมว่าจะต้องคูณทั้ง 2 และ 3 ด้วยจำนวนเดียวกัน เช่น

$2/3 \times 2/2$ หรือ $2/3 \times 3/3$ ก็ได้

' อ่านให้เข้าใจค่อยกลับไป ตอบคำถามอีกครั้ง '

 กรอบที่ 7

ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 4:5

(1) 8:5

(2) 12:10

(3) 16:20

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

' ถูกต้อง ขอชมว่าเก่งมาก กด RETURN '

 ส. 2/3

ผิดจ้ะ ! เพราะ $4/5 \times 2/2$ จะได้ 8/10 ไม่ใช่ 8/5

' สังเกตข้อผิดพลาดเอาไว้ละจ้ะ กด RETURN '

 ส. 2/4

ผิดจ้ะ ! เพราะ $4/5 \times 3/3$ จะได้ 12/15 ไม่ใช่ 12/20

' สังเกตข้อผิดพลาดให้ดี กด RETURN '

 กรอบที่ 8

ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 11:15

$$(1) 11/15 \times 11/11 = 121/165$$

$$(2) 11/15 \times 10/11 = 110/165$$

$$(3) 11/15 \times 9/1 = 99/15$$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

' ถูกต้อง ! กด RETURN '

 ส. 2/5

ผิด ! พยายามใหม่อีกครั้ง อย่าลืมว่าจะต้องคูณทั้ง 11 และ 15 ด้วยจำนวนเดียวกัน

 กรอบที่ 9

ถ้า $a:b$ เป็นอัตราส่วนที่กำหนดให้ ข้อใดตรงกับความหมายของหลักฐานคุณ

$$(1) a/b = a/b + 10/10$$

$$(2) a/b = a/b - 10/10$$

$$(3) a/b = a/b \times 10/10$$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

' ดีมาก ! นักเรียนเข้าใจบทเรียนเป็นอย่างดีแล้ว รีบ ๆ ไปทำแบบสุดท้ายเร็ว ๆ กด RETURN '

ส. 2/6

ไม่ใช่จ๊ะ ! ที่นักเรียนตอบนั้นคือการนำ 10 มาบวก ทั้งเศษและส่วน นี่จะ

ส. 2/7

ไม่ใช่จ๊ะ ! ที่นักเรียนตอบนั้นคือการนำ 10 มาลบ ทั้งเศษและส่วนนี่จะ

กรอบที่ 10

ถ้า $x:y$ เป็นอัตราส่วนที่กำหนดให้ ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ $x:y$

(1) $3x : 4y$

(2) $5x : 5y$

(3) $6x : 12y$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 2/8

คำตอบของนักเรียนคือ $3x : 4y$ ไม่ถูกต้อง

เพราะนักเรียนนำ 3 มาคูณ x แต่นำ 4 มาคูณ y ไม่ได้ ต้องนำจำนวนเดียวกันมาคูณทั้ง x และ y

ส. 2/9

ดีมากเลยจ้ะ ! พักนี้ ๆ สักครูแล้วทำแบบทดสอบ

ส. 2/10

คำตอบของนักเรียนคือ $6x:12y$ ไม่ถูกจ้ะ !

เพราะนักเรียนนำ 6 มาคูณ x แต่กลับนำ 12 มาคูณ y ไม่ได้นะ ต้องใช้จำนวนเดียวกันมาคูณทั้ง x และ y

แบบทดสอบการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ

1) อัตราส่วนที่เท่ากับ 2:8 อยู่ในข้อใด

(1) 6:36

(2) 4:16

(3) 2:10

(4) 9:18

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

2) อัตราส่วนที่เท่ากับ 12:16 อยู่ในข้อใด

(1) 6:12

(2) 15:12

(3) 24:32

(4) 9:81

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

3) คู่ใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

(1) 7:14 และ 14:30

(2) 12:6 และ 24:12

(3) 3:1 และ 6:18

(4) 9:27 และ 8:32

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

4) อัตราส่วนใดเท่ากับ $2.5:3$

- (1) $(2.5 \times 2) : (3 \times 2)$
- (2) $(2.5 \times 2) : (3 \times 3)$
- (3) $(2.5 \times 2.5) : (3 \times 3)$
- (4) $(2.5 \times 3) : (3 \times 2.5)$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

5) อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับ $4:5$ ทุกจำนวน

- (1) $8:10, 12:15, 16:18$
- (2) $8:10, 12:10, 16:18$
- (3) $8:10, 12:16, 16:20$
- (4) $8:10, 12:15, 16:20$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

คาบที่ 3 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการหาร

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยใช้หลักการหาร

กรอบที่ 1

จงพิจารณาตัวอย่าง จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน 24:36 โดยใช้หลักการหาร

คำอธิบาย นักเรียนต้องหารทั้งเศษและส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน จะเห็นว่ามีหลักสำคัญ

เหมือนการคูณ เช่น	(24/36) / (2/2)	จะได้	12/18
	(24/36) / (3/3)	จะได้	8/12
	(24/36) / (4/4)	จะได้	6/9

ดังนั้น 12:18, 8:12, 6:9 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 24:36

กรอบที่ 2

หลักการหารกล่าวว่า ' เมื่อหารแต่ละจำนวน ในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม '

 กรอบที่ 3

จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ 8:12 มาอีก 2 อัตราส่วน โดยใช้หลักการหาร

วิธีทำ (1) $(8/12) / (2/2)$ ได้ $4/6$ (หารทั้งเศษและส่วนด้วย 2)
 (2) $(8/12) / (4/4)$ ได้ $2/3$ (หารทั้งเศษและส่วนด้วย 4)

ดังนั้น 4:6 และ 2:3 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 8:12

 กรอบที่ 4

ในการหาอัตราส่วนให้เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ จะใช้หลักการคูณหรือการหารก็ได้

เช่น จงหาอัตราส่วนที่เท่ากับ 15:21 มาอีก 2 จำนวน

วิธีทำ (1) $(15/21) \times (4/4)$ ได้ $60/84$ (คูณด้วย 4 ทั้งเศษและส่วน)
 (2) $(15/21) / (3/3)$ ได้ $5/7$ (หารทั้งเศษและส่วนด้วย 3)

ดังนั้น 60:84 และ 5:7 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับ 15:21

 กรอบที่ 5

อัตราส่วนใดที่เท่ากับ 12:18 โดยใช้หลักการหาร

- (1) 6:9
- (2) 24:36
- (3) 36:54

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

เก่งมากจะ

 ส. 3/1

ผิดจ๊ะ ! เพราะ 24:36 เกิดจากน้ำ 2 มาคูณทั้ง 12 และ 18 ซึ่งเป็นหลักการคูณ
อ่านโจทย์ให้ดีซิจะว่าถามถึงหลักการใด

 ส. 3/2

ผิด ! อ่านคำอธิบายจนเข้าใจแล้วกลับไป ก.5
คำตอบของนักเรียนคือ 36:54 เกิดจากการคูณ 12 และ 18 ด้วย 3 ซึ่งตรงกับหลักการคูณ
อ่านโจทย์ให้ดีซิจะว่าถามถึงหลักการใด

 กรอบที่ 6

อัตราส่วนใดเท่ากับ 20/100

(1) 1/10

(2) 2/10

(3) 4/25

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ถูกต้อง ไม่ยากเลยนะ

 ส. 3/3

ผิดนะจ๊ะ ! เพราะ $(20/100) / (20/20)$ จะได้ $1/5$ ไม่ใช่ $1/10$

 ส. 3/4

ผิด ! เพราะ $(20/100) / (5/5)$ จะได้ $4/20$ ไม่ใช่ $4/25$

 กรอบที่ 7

อัตราส่วนใด ไม่เท่ากับ 14:21

(1) 2:3

(2) 28:42

(3) 7:21

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 3/5

ผิด ! เพราะโจทย์ถามจำนวนที่ไม่เท่ากับ 14:21 กลับไปดูดี ๆ ที่ ก. 7

ส. 3/6

ผิด ! คำตอบของนักเรียนคืออัตราส่วนที่เท่ากับ 14:21 จึงไม่ตรงกับคำถามของโจทย์
ไปดูใหม่ ก. 7

ส. 3/7

ถูกต้อง ! นักเรียนเก่งมากนะจ๊ะ กลับมาทบทวนความรู้ที่ได้รับสักพัก แล้วไป ก. 8

ถ้า $m:n$ เป็นอัตราส่วนที่กำหนดให้

ข้อใดเป็นความหมายของหลักการหาร

(1) $(m + 5) / (n + 5)$

(2) $(m - 5) / (n - 5)$

(3) $(m / 5) / (n / 5)$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 3/8

ผิดใจ ! อย่างลืมชื่อว่า หลักการหาร คือการนำจำนวน มาหาร ทั้ง m และ n ไป ก. 8 อีก

ส. 3/9

ผิดใจ ! อย่างลืมชื่อว่า หลักการหาร คือการนำจำนวน มาหาร ทั้ง m และ n ไป ก. 8 อีกครั้ง

ดีมาก ! เหลือแบบฝึกอีกเพียงข้อเดียวก็จะจบคาบที่ 3 รีบไป กรอบ 9 เร็ว ๆ

กรอบที่ 9

ถ้า $p:q$ เป็นอัตราส่วนที่กำหนดให้ ข้อใดเป็นอัตราส่วน ที่เท่ากับ $p:q$

(1) $(p/3) : (q/4)$

(2) $(p/2) : (q/2)$

(3) $(p/2) : (q/3)$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 3/11

ผิดซิจ๊ะ ! ที่ผิดก็อยู่ตรงที่นักเรียนหาร p ด้วย 3 แต่กลับหาร q ด้วย 4

อย่าลืมว่าต้องใช้จำนวนเดียวกันหารทั้งเศษและส่วน กลับไป ก. 9

เก่งจริง ! เมื่อจบบทเรียนแล้วย่ำลึ่มทบทวนและหาแบบฝึกหัดมาทำเสมอ ๆ

ผิคนะจ๊ะ ! ที่ผิผิอยู่ตรงที่นักเรียน p ด้วย 2 แต่กลับหาร q ด้วย 3 ซึ่งไม่ใช่จำนวนเดียวกัน
ไป ก. 9 อีกครั้ง

แบบทดสอบเรื่องการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

1) อัตราส่วนใดเท่ากับ $A:B$ โดยหลักการหาร

(1) $A \times 5 : B \times 5$

(2) $A / 5 : B / 5$

(3) $A + 5 : B + 5$

(4) $A - 5 : B - 5$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

2) จงใช้หลักการหารหาอัตราส่วนที่เท่ากับ $10X : 10Y$

(1) $1 : 1$

(2) $10 : 10$

(3) $X : Y$

(4) $10X : Y$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

3) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ $32:40$

(1) $5:4$

(2) $4:5$

(3) $3:4$

(4) $8:1$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

4) ข้อใดเท่ากับ $34:85$

(1) $1:5$

(2) $2:3$

(3) $2:5$

(4) $3:5$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

5) ข้อใดเท่ากับ 45:60

(1) 3:4

(2) 2:4

(3) 1:4

(4) 4:3

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

คาบที่ 4 การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

กรอบที่ 1

กำหนดอัตราส่วนที่เท่ากันคือ 1:2 และ 5:10

เราจะเขียนอัตราส่วนทั้งสองในรูปเศษส่วน $1/2 = 5/10$

ถ้าเราลองคูณไขว้คือนำ 10 ไปคูณ 1 และนำ 2 ไปคูณ 5

ดังนั้น $1 \times 10 = [10]$

$$5 \times 2 = [10]$$

ให้นักเรียนสังเกตว่าผลลัพธ์ใน $[]$ เท่ากัน

กรอบที่ 2

กำหนด $6/9 = 2/3$

คูณไขว้ โดยนำ $6 \times 3 = [18]$

$$2 \times 9 = [18]$$

นักเรียนสังเกตเห็นหรือไม่ว่าจำนวนที่เป็นผลลัพธ์ของการคูณไขว้ในช่อง $[]$ มีค่าเท่ากัน

กรอบที่ 3

กำหนด $1/4 = 25/100$ คูณไขว้ $1 \times 100 = [100]$ $25 \times 4 = [100]$

จะเห็นว่าผลลัพธ์ในช่อง [] เท่ากัน

กรอบที่ 4

จาก ก. 1 ถึง ก.3 จะพบว่า

อัตราส่วน (หรือเศษส่วน) สองจำนวนเท่ากันแล้ว ผลลัพธ์ของการคูณไขว้ย่อมเท่ากันด้วย

เราจึงนำการคูณไขว้มาใช้ในการตรวจสอบว่าอัตราส่วนใดมีค่าเท่ากัน

พิจารณาตัวอย่างได้ใน ก. 5

กรอบที่ 5

จงพิจารณาว่า $2/6$ และ $8/24$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่วิธีทำ ใช้ผลการคูณไขว้ดังนี้ $2 \times 24 = [48]$ $8 \times 6 = [48]$ ผลลัพธ์ใน [] เท่ากัน แสดงว่า $2/6$ และ $8/24$ เป็น อัตราส่วนที่เท่ากัน

 กรอบที่ 6

จงตรวจดูว่า 7:5 และ 35:25 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

วิธีทำ เขียนในรูปเศษส่วนเสียก่อน $7/5$ และ $35/25$

คูณไขว้ $7 \times 25 = [175]$

$$35 \times 5 = [175]$$

ผลลัพธ์ใน $[]$ เท่ากันแสดงว่า 7:5 และ 35:25 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

 กรอบที่ 7

ในการทำงานเดียวกัน ถ้าผล ของการคูณไขว้ ไม่เท่ากัน ก็จะสรุปได้ว่า อัตราส่วนที่กำหนดมาให้ ไม่เท่ากันด้วย

 กรอบที่ 8

จงตรวจดูว่า 2:6 และ 3:7 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

วิธีทำ เขียนในรูปเศษส่วน $2/6$ และ $3/7$

คูณไขว้ $2 \times 7 = [14]$

$$3 \times 6 = [18]$$

ผลลัพธ์ในช่อง $[]$ ไม่เท่ากัน แสดงว่า $2:6 \neq 3:7$

 กรอบที่ 9

12:1 และ 26:2 เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

วิธีทำ 12/1 และ 26/2

ใช้ผลการคูณไขว้ $12 \times 2 = [24]$

$26 \times 1 = [26]$

ผลลัพธ์ในช่อง [] ไม่เท่ากัน แสดงว่า $12:1 \neq 26:2$

จาก ก. 1 ถึง ก. 9 แสดงว่าเราสามารถใช้ในการคูณไขว้ตรวจสอบว่า

กรอบที่ 10

อัตราส่วนเท่ากันหรือไม่ กฎการคูณไขว้กล่าวไว้ดังนี้

กำหนดอัตราส่วน a/b และ c/d

ถ้า สรุปได้ว่า

(1) $ad = bc$ $a/b = c/d$

(2) $ad \neq bc$ $a/b \neq c/d$

(3) $a/b = c/d$ $ad = bc$

(4) $a/b \neq c/d$ $ad \neq bc$

 กรอบที่ 11

กำหนดอัตราส่วนสองอัตราส่วนคือ 4:7 และ 12:21

ข้อใดเป็นการตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันโดยการคูณไขว้

(1) $4 \times 7 = []$ และ $12 \times 7 = []$

(2) $4 \times 12 = []$ และ $7 \times 21 = []$

(3) $4 \times 21 = []$ และ $12 \times 7 = []$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 4/1

ผิดจะ ! เพราะไม่ได้คูณไขว้กันเลย ลองใหม่ะไป ก. 11

ส. 4/2

เก่งมากจะ ! ไป ก. 12

กรอบที่ 12

กำหนดอัตราส่วน a/b และ c/d

ถ้า $a/b = c/d$ แล้วข้อใดเป็นจริง

(1) $ad = bc$

(2) $ac = bd$

(3) $ab = cd$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 4/3

ถูกต้อง ไป ก. 13

ส. 4/4

ผิดจะ อย่าลืมว่าต้องคูณไขว้นะจะ กลับไป ก. 12

กรอบที่ 13

จากกฎการคูณไขว้ 2:6 เท่ากับข้อใด

(1) 2.5:3.0

(2) 1.5:4.5

(3) 3.5:4.5

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 4/5

คำตอบของนักเรียนคือ $2:6 = 2.5:3.0$ ลองพิจารณาการคูณไขว้ดังนี้

$$2 \times 3.0 = [6.0] \quad \text{แต่} \quad 2.5 \times 6 = [15.0]$$

เห็นหรือยังว่าผลลัพธ์ใน $[]$ ไม่เท่ากัน ไป ก. 13

ส. 4/6

ถูก ! ค่ะมากจะ ไป ก. 14

ส. 4/8

คำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้อง ลองใช้การคูณไขว้ดี ๆ อีกครั้งไป ก. 13

กรอบที่ 14

1.2:5 เท่ากับข้อใด

(1) 6:25

(2) 6:15

(3) 12:25

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 4/8

ถูกต้อง ต้องขอชมว่านักเรียนเก่งมาก ไป ก. 15

ส. 4/9คำตอบของนักเรียนคือ $1.2:5 = 6:15$ ตรวจสอบดูใหม่นะ จะว่าผลการคูณไขว้เป็นอย่างไร
กลับไป ก. 14 อีกครั้ง

ส. 4/10

คำตอบของนักเรียนยังไม่ถูกต้อง ตรวจสอบการคูณไขว้ให้ดี ไป ก.14 อีกครั้ง

กรอบที่ 15

7:12 เท่ากับข้อใด

(1) 70:50

(2) 42:72

(3) 21:4

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 4/11

ผิดจ้ะ ! ตรวจสอบอีกครั้งนักเรียนอาจคิดเลขผิดก็ได้ ไป ก. 15

ดีมาก จบบทเรียนเพียงเท่านั้น

แบบทดสอบ

1) ถ้า $a/b = c/d$ ข้อใดใช้กฎการคูณไขว้ถูกต้อง

(1) $ac = bd$

(2) $ad = cb$

(3) $ab = cd$

(4) $ad = cd$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

2) ถ้า $m:n = 1:3$ ข้อใดใช้การคูณไขว้ถูกต้อง

(1) $m \times n = 1 \times 3$

(2) $n \times 3 = m \times 1$

(3) $m \times 3 = 1 \times n$

(4) $n \times m = 3 \times 1$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

3) จงตรวจสอบว่าอัตราส่วนค่าใดเท่ากับ 3:7

(1) 6:21

(2) 9:21

(3) 12:35

(4) 15:35

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

4) ถ้า $X = 1$ ประโยคใดเป็นความจริง

(1) $7/5 = X/20$

(2) $2/X = 16/56$

(3) $3/4 = 15/X$

(4) $X/3 = 3/9$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

5) จงใส่เครื่องหมาย = หรือ < > ระหว่าง $32/40$ กับ $4/5$

(1) =

(2) <

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

คาบที่ 5 การหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากันได้

กรอบที่ 1

จงพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

กำหนด $7/5$ และ $C/15$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

จงหาค่าของ C

วิธีทำ มี 3 ขั้นตอน นักเรียนควรทำความเข้าใจไปที่ละขั้นไม่ต้องรีบร้อน

ขั้นที่ 1 เขียนอัตราส่วนที่เท่ากันในรูปเศษส่วน $7/5 = C/15$

ขั้นที่ 2 คูณไขว้ $7 \times 15 = [\quad]$ และ $C \times 5 = [\quad]$

ก. 1/1

เนื่องจากโจทย์กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันดังนั้นผลการคูณไขว้ย่อมเท่ากันด้วยนั่นคือ

$$7 \times 15 = C \times 5$$

ขั้นที่ 3 หาค่า C

$$(7 \times 15) / 5 = C$$

$$\text{ได้ } 21 = C$$

 กรอบที่ 2

กำหนด $4:2 = 6:a$ จงหาค่าของ a

ขั้นที่ 1 เขียน $4/2 = 6/a$

ขั้นที่ 2 คูณไขว้ $4 \times a = 6 \times 2$

ขั้นที่ 3 หาค่า a $a = (6 \times 2)/4$

ตอบ $a = 3$

 กรอบที่ 3

กำหนด $3:12 = m:16$ จงหาค่า m

ขั้นที่ 1 $3/12 = m/16$

ขั้นที่ 2 $3 \times 16 = m \times 12$

ขั้นที่ 3 $(3 \times 16) / 12 = m$

$4 = m$

ตอบ $m = 4$

 กรอบที่ 4

ผ่านมาแล้ว 3 ตัวอย่าง นักเรียนคงสังเกตได้ว่า การหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน

มี 3 ขั้นตอน คือ

- (1) เขียนอัตราส่วนที่เท่ากันในรูปเศษส่วน
- (2) คูณไขว้
- (3) หาค่าตัวแปร

พิจารณาตัวอย่างในกรอบต่อไปให้เข้าใจดีเสียก่อน จึงค่อยทำแบบฝึกหัด ก. 8

 กรอบที่ 5

$6:a = 18:15$ จงหาค่าของ a

ขั้นที่ 1 $6/a = 18/15$

ขั้นที่ 2 $6 \times 15 = 18 \times a$

ขั้นที่ 3 $(6 \times 15) / 18 = a$

$$5 = a$$

ตอบ $a = 5$

 กรอบที่ 6

$16:60 = p:30$ จงหาค่า p

ขั้นที่ 1 $16/60 = p/30$

ขั้นที่ 2 $16 \times 30 = p \times 60$

ขั้นที่ 3 $(16 \times 30) / 60 = p$

$$8 = p$$

ตอบ $p = 8$

 กรอบที่ 7

ไม่ยากเลยใช่ไหมล่ะ ถ้านักเรียนทำเป็นขั้น ๆ อย่างที่แสดงให้ดูมาแล้ว รับรองว่าต้องทำแบบฝึกหัดในกรอบต่อไปได้แน่ ๆ

 กรอบที่ 8

เห็นแล้วว่าการคูณไขว้มีความสำคัญมากในการหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่กำหนดให้
ดังนั้นขอให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

กำหนด $3/12 = h/4$ ข้อใดคูณไขว้ถูกต้อง

(1) $3 \times 12 = h \times 4$ (2) $3 \times h = 12 \times 14$ (3) $3 \times 4 = h \times 12$

คำตอบคือ ?

คำตอบที่ถูกต้องคือ (3) นะจ๊ะ นักเรียนต้องคูณไขว้ได้อย่างแน่นอนเพราะไม่ยากเลยจริงมั้ย

กรอบที่ 9

ถ้า $4:[] = 16:60$ ข้อใดใช้กฎการคูณไขว้ได้ถูกต้อง

1. $4 \times 60 = 16 \times []$

2. $4 \times [] = 16 \times 60$

3. $4 \times 16 = 60 \times []$

คำตอบคือ ?

คำตอบที่ถูกต้องคือ (1) เพราะ $4/[] = 16/60$ เมื่อคูณไขว้จึงได้เป็น $4 \times 60 = 16 \times []$

กรอบที่ 10

$x:6 = 4:8$, x มีค่าเท่าใด

(1) $32/6$

(2) 12

(3) 3

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 5/1

แสดงว่านักเรียนคนไขว้ผิด ต้องแสดงวิธีทำดังนี้

ขั้นที่ 1 $X/6 = 4/8$

ขั้นที่ 2 $X \times 8 = 4 \times 6$

ขั้นที่ 3 $X = (4 \times 6) / 8$

เข้าใจดีแล้วกลับไป ก. 10 อีกครั้ง

ส. 5/2

เก่งมาก ! ไป ก. 11

กรอบที่ 11

24:C = 18:15 , C มีค่าเท่าใด

(1) 20

(2) 45/4

(3) 144/5

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 5/3

ถูกต้อง ! ไป ก. 12

ส. 5/4

ตอบผิดจะ ! ทบทวนวิธีทำของตนเองอีกครั้ง อ้ออย่าลืมว่าอาจจะคำนวณผลลัพธ์ผิดพลาด
ทั้งวิธีทำถูกต้องแล้วก็ได้ ดุดี ๆ นะจ๊ะ

กรอบที่ 12

จงเติมเครื่องหมาย = หรือ <> ระหว่างอัตราส่วนที่กำหนดให้ในแต่ละข้อเพื่อให้ได้ประโยคที่เป็นจริง

(1) $4:5 \dots 28:35$ คำตอบคือ ? กค (1) แทน เครื่องหมาย =

(2) $3:7 \dots 9:28$ คำตอบคือ ? (2) แทน เครื่องหมาย <>

(3) $8:32 \dots 2:5$ คำตอบคือ ?

(4) $6:16 \dots 15:40$ คำตอบคือ ?

เครื่องหมายที่ถูกต้องเป็นดังนี้ (1) = , (2) <> , (3) <> , (4) =

ถ้าตอบถูกต้องทุกข้อ ขอชมว่าเก่งมากจริง ๆ แล้วพบกันคาบที่ 6 เรื่องอัตราส่วนหลายจำนวนนะ
สำหรับคาบนี้ขอจบแค่นี้ อย่าลืมพลิกไปทำแบบทดสอบท้ายบท

แบบทดสอบ คาบที่ 5 การหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากัน

1. X จะมีค่าเท่าใด ถ้า $54:18 = 3:X$

- (1) 1
- (2) 6
- (3) 12
- (4) 18

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

2. ถ้า $1.3:m = 6.5:50$, m มีค่าเท่าใด

- (1) 1.3
- (2) 6.5
- (3) 50
- (4) 10

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

3. d ในข้อใดเท่ากับ 2

(1) $10:d = 5:1$

(2) $5:d = 10:1$

(3) $d:5 = 10:2$

(4) $5:10 = d:2$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

4. x ในข้อใดเท่ากับ 1

(1) $x/5 = 30/6$

(2) $5/x = 30/6$

(3) $5/6 = x/30$

(4) $5/30 = 6/x$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

5. ถ้า $x/3 = 18/9$, x มีค่าเท่าใด

(1) 18

(2) 9

(3) 6

(4) 3

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

คาบที่ 6 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวนโดยใช้อัตราส่วนของ
จำนวนหลาย ๆ จำนวน

กรอบที่ 1

ให้นักเรียนพิจารณาส่วนผสมของน้ำส้มคั้นต่อไปนี้

น้ำส้ม 1 ถ้วย เกลือป่น $1/4$ ช้อนชา น้ำเชื่อม 3 ช้อนโต๊ะ

จากส่วนผสมข้างบนนี้ สามารถเขียนอัตราส่วนได้หลาย ๆ แบบดังนี้

- (1) น้ำส้ม (ถ้วย) ต่อ เกลือป่น (ช้อนชา) เป็น $1 : 1/4$
- (2) น้ำส้ม (ถ้วย) ต่อ น้ำเชื่อม (ช้อนโต๊ะ) เป็น $1 : 3$
- (3) เกลือป่น (ช้อนชา) ต่อ น้ำเชื่อม (ช้อนชา) เป็น $1/4 : 3$

ก. 1/1

นอกจากการเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบเป็นคู่ดังกล่าวแล้ว ยังเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบปริมาณ
ส่วนผสมทั้งหมดดังนี้

น้ำส้ม (ถ้วย) ต่อ เกลือป่น (ช้อนชา) ต่อ น้ำเชื่อม (ช้อนโต๊ะ) เป็น $1 : 1/4 : 3$

อัตราส่วนเช่นนี้เรียกว่า อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

 กรอบที่ 2

นักเรียนหญิง 85 คน

นักเรียนชาย 72 คน

รวม 157 คน

จากตาราง เขียนอัตราส่วนจำนวนทั้งหมดดังนี้

นักเรียนหญิงต่อนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมด เป็น 85 : 72 : 157

 กรอบที่ 3

* 3 ตัว

^ 5 ตัว

& 9 ตัว

จำนวน * ต่อ ^ ต่อ & เป็น 3 : 5 : 9

จำนวน ^ ต่อ & ต่อ * เป็น 5 : 9 : 3

 กรอบที่ 4

ส้ม 10 กก.

เงาะ 7 กก.

มังคุด 5 กก.

ละมุด 12 กก.

ลำไย 8 กก.

จำนวนส้มต่อเงาะต่อมังคุดต่อลำไย เป็น 10 : 7 : 5 : 12 : 8

กรอบที่ 5

วิชา	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	สังคม	ไทย	อังกฤษ
คะแนนเต็ม	50	50	80	80	50

จากตาราง อัตราส่วนของคะแนนวิชาต่าง ๆ ในข้อใดถูกต้อง

- (1) คณิตศาสตร์ต่อวิทยาศาสตร์ต่อภาษาไทย เป็น 50 : 50 : 80
- (2) สังคมต่อภาษาไทยต่อภาษาอังกฤษ เป็น 50 : 80 : 80
- (3) คณิตศาสตร์ต่อสังคมต่อภาษาอังกฤษ เป็น 80 : 80 : 50

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 6/1

ถูกต้อง ! ไป ก. 6 เลยนะ

ส. 6/2

ผิด ! กลับไป ก. 5 ดูตารางดี ๆ นะจ๊ะ

บัพชนิตหนึ่งมีอัตราส่วนของส่วนผสมต่าง ๆ โดยน้ำหนัก ดังนี้

กรอบที่ 6

N คือ ไนโตรเจน, P คือ ฟอสฟอรัส, K คือ โพแทสเซียม

$N : P : K = 1 : 2 : 1$ หมายความว่าในบัพชนิตนี้

- (1) ถ้ามี N 1 ส่วนจะมี P 2 ส่วน (2) ถ้ามี N 1 ส่วนจะมี K 1 ส่วน
 (3) ถ้ามี P 2 ส่วนจะมี K 1 ส่วน (4) ถ้ามี N 1 ส่วนจะมี P 2 ส่วน และ K 1 ส่วน
 (5) ถ้ามีส่วนผสมทั้งหมด 4 ส่วนจะมี N และ K อย่างละ 1 ส่วนและมี P 2 ส่วน

ให้นักเรียนอ่านความหมายทั้ง 5 ข้อนี้ให้เข้าใจเสียก่อน

กรอบที่ 7

คำถามต่อไปต้องการให้นักเรียนฝึกบอกความหมายของอัตราส่วนหลายจำนวน

ถ้าอัตราส่วนผู้ต่อนอนในเต็นท์เป็นดังนี้ จำนวนเต็นท์ ต่อ ครูฝึก ต่อ จำนวนลูกเสือ เป็น 1 : 1 : 5

ข้อใดถูกต้อง

- (1) เต็นท์ 1 หลังจะมีคนนอนทั้งหมด 1 คน
 (2) เต็นท์ 1 หลังจะมีคนนอนทั้งหมด 5 คน
 (3) เต็นท์ 1 หลังจะมีคนนอนทั้งหมด 6 คน

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 6/3

ผิดจะ ! เพราะจากอัตราส่วนที่ให้มาแสดงว่า เต็นท์ 1 หลังมีครูฝึก 1 คนและลูกเสืออีก 5 คนนะจะ
 ดังนั้นเต็นท์ 1 หลัง จะมีคนนอน 6 คน

เก่งมาก ไป ก.8

กรอบที่ 8

สามเหลี่ยม ABC มีด้าน $AB : BC : CA = 1 : 3 : 2$

ข้อใดถูกต้อง

- (1) ถ้าเส้นรอบรูปยาว 6 นิ้ว ด้าน CA จะยาว 2 นิ้ว
- (2) ถ้าเส้นรอบรูปยาว 6 นิ้ว ด้าน CA จะยาว 3 นิ้ว
- (3) ถ้าเส้นรอบรูปยาว 6 นิ้ว ด้าน CA จะยาว 1 นิ้ว

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 6/15

ถูกต้อง ! ไป ก.9 เลย

ผิด ! กลับไป ก.8 ดูนะ อีกครั้ง

กรอบที่ 9

จาก ก.8 สามเหลี่ยม ABC มี $AB : BC : CA = 1 : 3 : 2$ นักเรียนคิดว่า สามเหลี่ยมนี้เป็นสามเหลี่ยมชนิดใด

- (1) สามเหลี่ยมด้านเท่า
- (2) สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- (3) สามเหลี่ยมด้านไม่เท่า

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 6/7

ผิด ! อ่านคำอธิบายให้เข้าใจเสียก่อนจึงค่อยกลับไป ก.9 อีกครั้ง

ถ้าสามเหลี่ยมด้านเท่า อัตราส่วนของด้านควรจะเท่ากันทั้งหมดด้วย เช่น

$$AB : BC : CA = 1 : 1 : 1 \text{ หรือ } 2 : 2 : 2 \text{ ก็ได้}$$

ส. 6/8

ผิด ! อ่านคำอธิบายให้เข้าใจเสียก่อนจึงค่อยกลับไป ก.9 อีกครั้ง

ถ้าสามเหลี่ยมหน้าจั่ว อัตราส่วนของด้านควรจะ เท่ากัน 2 ด้านด้านใดก็ได้ เช่น

$$AB : BC : CA = 1 : 1 : 3 \text{ หรือ } 3 : 3 : 5 \text{ ก็ได้}$$

ส. 6/9

เก่งมาก ! ไป ก.10

กรอบที่ 10

อัตราส่วนเงินของน้อย ต่อเงินของนิด ต่อเงินของน้อย เป็น 4 : 3 : 5

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

(1) น้อยมีเงินมากที่สุด (2) นิดมีเงินมากที่สุด (3) น้อยมีเงินมากที่สุด

คำตอบคือ ?

คำตอบที่ถูกต้องคือ (3) น้อยมีเงินมากที่สุด นักเรียนตอบถูกใช้ไหมจ๊ะ แต่ถ้าตอบผิดก็ควรอ่านโจทย์ให้รอบคอบกว่านี้นะ

 กรอบที่ 11

ค่าใช้จ่ายต่อเดือนของชายคนหนึ่ง เป็นดังนี้

ค่าอาหาร , ค่าที่พัก, ค่าเสื้อผ้า และอื่น ๆ มีอัตราส่วนเป็น 5 : 2 : 2 : 3

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- (1) ชายคนนั้นต้องจ่ายค่าอาหารมากที่สุด ส่วนค่าเสื้อผ้าจ่ายน้อยที่สุด
- (2) ถ้าแบ่งเงินเดือนเป็น 12 ส่วนจะต้องจ่ายค่าที่พักถึง 3 ส่วน
- (3) ถ้าแบ่งเงินเดือนเป็น 12 ส่วนจะต้องจ่ายค่าอาหารและอื่น ๆ รวมกันถึง 8 ส่วน

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 6/10

ผิด ! เพราะค่าเสื้อผ้างกับค่าที่พักเท่ากัน ดังนั้นค่าเสื้อผ้าไม่ได้น้อยที่สุด กลับไป ก.11 อีกครั้ง

ส. 6/11

ผิด ! เพราะตามโจทย์แสดงว่าจ่ายค่าที่พักเพียง 2 ส่วนไม่ใช่ 3 ส่วนอย่างที่นักเรียนตอบมา
ไป ก.11

ดีมากจะ ! อย่าลืมทำแบบทดสอบด้วยนะ

แบบทดสอบคาบที่ 6

1. รถโดยสารคันหนึ่งมีผู้โดยสาร 125 คน มีที่นั่งจำนวน 42 ที่นั่ง อัตราส่วนของผู้โดยสารที่มีที่นั่ง
ต่อ ผู้โดยสารที่ไม่มีที่นั่ง ต่อ ผู้โดยสารทั้งหมดคือข้อใด

(1) 42 : 125 : 83

(2) 83 : 125 : 42

(3) 83 : 42 : 125

(4) 42 : 83 : 125

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

-
2. ไม้ท่อนหนึ่งยาว 13 ฟุต ตัดแบ่งออกไป 5 ฟุต อัตราส่วนของความยาวไม้ที่เหลือ ต่อ
ความยาวไม้ทั้งหมด ต่อความยาวไม้ที่ตัดออก คือข้อใด

(1) 13 : 5 : 8

(2) 8 : 13 : 5

(3) 8 : 5 : 13

(4) 13 : 8 : 5

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

3. ในการแข่งขันเดินทศครั้งหนึ่งมีผู้สมัครเข้าแข่งขัน 140 คน แต่วันแข่งขันปรากฏว่ามีผู้เข้าร่วมแข่งขันเพียง 113 คน อัตราส่วนของผู้เข้าแข่งขัน ต่อจำนวนผู้ไม่เข้าแข่งขัน ต่อจำนวนผู้สมัครทั้งหมด เป็นเท่าใด

(1) $113 : 140 : 27$

(2) $27 : 140 : 113$

(3) $113 : 27 : 140$

(4) $27 : 113 : 140$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

4. สวนสัตว์แห่งหนึ่งมีอัตราส่วนของนก, กวาง, ลิงและสัตว์น้ำ เป็น $5 : 3 : 4 : 9$
จากอัตราส่วน แสดงว่าในสวนสัตว์แห่งนี้มีสัตว์อะไรมากเป็นอันดับที่สอง

(1) นก

(2) กวาง

(3) ลิง

(4) สัตว์น้ำ

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

5. เด็กสามคน คือ ก, ข, ค มีเงินเป็นอัตราส่วน $12 : 7 : 3$ ถ้าทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 22 บาท ข้อใดถูกต้อง

(1) ก จะมีเงิน 3 บาท

(2) ก จะมีเงิน 7 บาท

(3) ข จะมีเงิน 7 บาท

(4) ค จะมีเงิน 12 บาท

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

คาบที่ 7 อัตราส่วนหลายจำนวน

จุดประสงค์ 1.ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวนโดยใช้อัตราส่วน

นักเรียนพิจารณาอัตราส่วน 2 คู่ต่อไปนี้

กรอบที่ 1

(1) ครูหญิง ต่อ ครูชาย เป็น 2 : 1 (2) ครูชาย ต่อ นักเรียน เป็น 1 : 45

สังเกตหรือไม่ว่าอัตราส่วนในข้อ (1) และ (2) มีจำนวนครูชาย เป็นจำนวนร่วมกัน

จาก (1) หมายความว่า ทุก ๆ ครูหญิงจำนวน 2 คนจะมีครูชาย 1 คน และ

จาก (2) หมายความว่า ทุก ๆ ครูชายจำนวน 1 คนจะต้องมีนักเรียนจำนวน 45 คน

เราอาจกล่าวว่า ทุก ๆ จำนวนครูหญิง 2 คนจะมีครูชาย 1 คนและจะมีนักเรียน 45 คน

นั่นคือ อัตราส่วนจำนวนครูหญิง ต่อ ครูชาย ต่อ นักเรียน เป็น 2 : 1 : 45

อ่านให้เข้าใจเสียก่อน จึงไป ก.2

พิจารณาตัวอย่างทั้งสองในกรอบนี้

กรอบที่ 2

ตัวอย่างที่ 1 (1) จำนวนนักท่องเที่ยวชาวจีน ต่อ ชาวอเมริกัน เป็น 2 : [5]

(2) จำนวนนักท่องเที่ยวชาวอเมริกัน ต่อ ชาวยุโรป เป็น [10] : 7

จาก (1) และ (2) ตัวเลขใน [] เป็นจำนวนร่วมกัน (ได้แก่จำนวนนักท่องเที่ยวชาวอเมริกัน)

ตัวอย่างที่ 2 (1) อัตราส่วนมะม่วง ต่อ เงาะ เป็น 3 : [5]

(2) อัตราส่วนเงาะ ต่อ ทุเรียน เป็น [15] : 8

จาก (1) และ (2) ตัวเลขใน [] เป็นจำนวนร่วมกัน (ได้แก่จำนวนเงาะ)

กรอบที่ 3

- (1) จำนวนต้นมะม่วง ต่อ ต้นเงาะ ในสวนแห่งหนึ่ง เป็น 3 : 5
 (2) จำนวนต้นเงาะ ต่อ ต้นทุเรียน ในสวนแห่งนั้นเป็น 15 : 8

เราจะกล่าวว่า มะม่วง ต่อ ทุเรียน เป็น 3 : 8 ได้หรือไม่

คำตอบคือ ไม่ได้ อย่างแน่นอน เพราะเรายังไม่ได้ทำจำนวนร่วมกัน

กรอบที่ 4

(ได้แก่จำนวนต้นเงาะ) ในอัตราส่วนทั้งสองให้มีค่าเท่ากันเสียก่อน
 ดังนั้นนักเรียนต้องดำเนินการดังนี้

จาก (1) ต้นมะม่วง ต่อ ต้นเงาะ เป็น 3 : [5]

หรือ 9 : [15] (คูณทั้ง 3 และ 5 ด้วย 3)

จาก (2) ต้นเงาะ ต่อ ต้นทุเรียน เป็น [15] : 8

ดังนั้น ต้นมะม่วง ต่อ ต้นทุเรียน เป็น 9 : 8 (เพราะเงาะมีค่าเท่ากันแล้ว)

- (1) $m : n = 5 : 8$

กรอบที่ 5

- (2) $m : p = 9 : 11$

ถ้าจะเปรียบเทียบ $n : p$ ต้องหาค่าของ m ให้เท่ากันดังนี้

ขั้นที่ 1 ค.ร.น. ของ 5 และ 9 คือ 45

ขั้นที่ 2 จาก (1) $[m] : n = [5] : 8$ หรือ $[45] : 72$ (คูณด้วย 9)

จาก (2) $[m] : p = [9] : 11$ หรือ $[45] : 55$ (คูณด้วย 5)

ขั้นที่ 3 จะได้ $n : p = 72 : 55$ (เพราะค่า m เท่ากันแล้ว)

หรือ $m : n : p = 45 : 72 : 55$

 กรอบที่ 6

ถ้า $ก : ข = 13 : 8$

$ก : ค = 3 : 1$

ดังนั้น $ข : ค = 8 : 1$ ใช้ไหมเอ๋ย

‘ ไม่ใช่หรอกจ้ะ นักเรียนคงทราบเหตุผลแล้วว่าเพราะค่าของ ก ในอัตราส่วนทั้งสองยังไม่เท่ากัน ’

 กรอบที่ 7

จากตัวอย่างทั้งหมดนักเรียนคงจะ เข้าใจการ เปรียบเทียบอัตราส่วนหลายจำนวนแล้ว

พักหลังตาให้สบายสักครู่ จึงไปทำแบบฝึก ใน ก. 8

ก่อนจะไปทำแบบฝึกหัดนักเรียนต้องการทบทวนบทเรียนซ้ำอีกหรือไม่

(1) = ต้องการ

(2) = ไม่ต้องการ

 กรอบที่ 8

ถ้า $p : q = 2 : 3$ และ $q : r = 3 : 4$

ดังนั้น $p : r$ มีค่าเท่าใด

(1) $2 : 3$ (2) $2 : 4$ (3) $3 : 4$

คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)

คำตอบก็คือ (2) $p : r = 2 : 4$ นั่นเอง เพราะจำนวนร่วมคือ q เป็น 3 แล้ว

จึงได้ $p : r = 2 : 4$

อัตราส่วนอายุของดำ, แดงและขาว เป็นดังนี้

กรอบที่ 9

อายุดำ ต่อ แดง เป็น 1 : 2

อายุดำ ต่อ ขาว เป็น 2 : 3

ถ้าจะเปรียบเทียบอายุ แดง ต่อ ขาว จะทำอย่างไร

- (1) ทำอายุดำในอัตราส่วนทั้งสองให้เท่ากัน
- (2) ทำอายุของแดงและดำให้เท่ากัน
- (3) ทำอายุของแดงและขาวให้เท่ากัน

นักเรียนตอบข้อใดจะ (1 หรือ 2 หรือ 3)

ก็ต้องตอบ (1) ซี่งคือ ทำอายุของดำในอัตราส่วนทั้งสองให้เท่ากัน เรียบร้อยแล้วกด <RETURN>

กรอบที่ 10

ถ้า อายุดำ ต่อ แดง เป็น 1 : 2

อายุดำ ต่อ ขาว เป็น 2 : 3

อายุดำ ต่อ แดง ต่อ ขาว คือข้อใด

- (1) 2 : 4 : 3
- (2) 1 : 2 : 3
- (3) 2 : 3 : 4

คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)

ส. 7/1

เก่งมาก ไป ก. 12 เลข

ส. 7/2

ยังไม่ถูก ต้องพยายามอีกครั้ง แต่อ่านคำอธิบายเสียก่อนนะจ๊ะ

อายุดำ ต่อ แดง เป็น $1 : 2$ หรือ $[2] : 4$

อายุดำ ต่อ ขาว เป็น $[2] : 3$

เพื่อจำนวนใน $[]$ เท่ากันแล้วก็นำมาเปรียบเทียบกันได้เลย ไป ก. 11 อีกครั้ง

กรอบที่ 11

จำนวนส้มและมะม่วงมีอัตราส่วน เป็น $5 : 8$

แต่จำนวนมะม่วงและองุ่นมีอัตราส่วนเป็น $32 : 15$

จงหา อัตราส่วนจำนวนส้มต่อจำนวนองุ่น

(1) $5 : 15$

(2) $20 : 15$

(3) $8 : 32$

คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)

ส. 7/3

ยังไม่ถูกต้อง พยายามใหม่ ลองดูรูปแบบง่ายนี้แล้วไป ก. 11 อีกครั้ง

ส้ม ต่อ มะม่วง เป็น $5 : 8$

มะม่วง ต่อ องุ่น เป็น $32 : 15$

ที่นักเรียนตอบว่าส้มต่อองุ่นเป็น $5 : 15$ แสดงว่าไม่ได้ทำจำนวนมะม่วงในอัตราส่วนทั้งสองให้เท่ากัน

ส. 7/4

ขอชมว่าเก่งมาก รีบไป ก. 12 เร็ว ๆ นะ

ส. 7/5

ผิดจ๊ะ ! อ่านคำแนะนำดูซิจะพบว่าเราผิดตรงไหนบ้าง

จากโจทย์ จำนวนส้มต่อมะม่วง เป็น 5 : 8

จำนวนมะม่วงต่อส้ม เป็น 32 : 15

นักเรียนตอบว่า จำนวนส้มต่อจำนวนส้ม เป็น 8 : 32 เห็นหรือยังว่านักเรียนเอาจำนวนของมะม่วง
ในอัตราส่วนทั้งสองมาตอบจึงผิด กลับไป ก. 11 อีกครั้ง

กรอบที่ 12

กรอบนี้เรามาสรุปกันก่อนดีกว่าว่า การเขียนอัตราของจำนวนหลาย ๆ จำนวน มี
ขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุด ก็คือ ต้องทำจำนวนที่เป็นจำนวนร่วมในอัตราส่วนที่โจทย์กำหนดให้มา
ให้มีค่าเท่ากัน โดยนำจำนวนใดก็ได้มาคูณทั้งเศษส่วน * อย่าลืมหลักสำคัญอันนี้นะจ๊ะ *

กรอบที่ 13

$$A : B = 5 : 8$$

$$A : C = 7 : 11$$

จงหา $A : B : C$

$$(1) \quad 5 : 8 : 11$$

$$(2) \quad 55 : 56 : 38$$

$$(3) \quad 35 : 56 : 55$$

คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)

ยังไม่ถูก พยายามอีกครั้ง อ่านคำอธิบายเสียก่อน

ส. 7/6

$$A : B = [5] : 8 , A : C = [7] : 11$$

จำนวน 5 และ 7 ใน $[]$ ต่างก็เป็นค่าของ A , ต้องทำ 5 และ 7 นี้ให้เท่ากันเสียก่อน

หาค.ร.น. ของ 5 และ 7 ได้ 35

$$A : B = [5] : 8 \text{ หรือ } [35] : 56 \quad (\text{คูณด้วย } 7)$$

$$A : C = [7] : 11 \text{ หรือ } [35] : 55 \quad (\text{คูณด้วย } 5)$$

ดังนั้น $A : B : C$ ควรจะเป็นเท่าใด กลับไป ก. 13

ส. 7/7

ผิดจ๊ะ ! เหตุผลก็คือ $A : B = [5] : 8 , A : C = [7] : 11$

นักเรียนไม่ได้ทำจำนวนในกรอบ $[]$ ทั้งสองให้เท่ากันแต่กลับไปทำ 8 และ 11 ให้เท่ากัน

ดังนั้นซ้ำใหม่นี้ $A : B = 5 : 8 \text{ หรือ } 55 : 88$

$$A : C = 7 : 11 \text{ หรือ } 56 : 88$$

นักเรียนจึงได้ $A : B : C = 55 : 56 : 88$ ซึ่งผิดเห็นแล้วซ้ำใหม่ว่าผิดอย่างไรไป ก. 13

นักเรียนเก่งมากจะ ไป ก. 14

กรอบที่ 14

กำหนด $m : n = 2 : 3$, $p : q = 9 : 11$

ถ้าโจทย์ให้หาอัตราส่วนของ $m : n : p : q$ นักเรียนจะหาได้หรือไม่

หาไม่ได้หรอกจะ เพราะตามที่โจทย์กำหนดได้มานี้

$m : n = 2 : 3$, $p : q = 9 : 11$

นักเรียนจะ เห็นว่าไม่มีจำนวนร่วมกันเลขระหว่างอัตราส่วนทั้งสอง

กรอบที่ 15

กำหนด จำนวนมะม่วง ต่อ จำนวนมะพร้าว เป็น $5 : 8$

จำนวนฝรั่ง ต่อ จำนวนมังคุด เป็น $2 : 3$

ถ้าจะหาอัตราส่วนของ มะม่วง ต่อ ฝรั่ง โจทย์น่าจะกำหนดอัตราส่วนของอะไรเพิ่ม

(1) มะพร้าว ต่อ ฝรั่ง

(2) มะพร้าว ต่อ มะม่วง

(3) มะม่วง ต่อ มังคุด

คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)

ส. 7/9

เก่งมาก ! ไป ก.16

ส. 7/10

ต้องตอบ (1) จะ เพราะ

เรามีอัตราส่วนของมะม่วงต่อมะพร้าว เป็น 5 : 8

ดังนั้นต้องกำหนดมะพร้าวต่อฝรั่ง เป็น 1 : 2

จึงจะหาอัตราส่วนของมะม่วงต่อฝรั่งได้

กรอบที่ 16

กำหนด มะม่วง ต่อ มะพร้าว เป็น 5 : 8

ฝรั่ง ต่อ มังคุด เป็น 2 : 3

ถ้าจะหา มะม่วง ต่อ มังคุด ต้องกำหนดอย่างไรเพิ่มเติมมาให้

(1) มะพร้าว ต่อ มังคุด (2) มะพร้าว ต่อ ฝรั่ง (3) ได้ทั้ง (1) และ (2)

คำตอบของนักเรียนคือ ? (1 หรือ 2 หรือ 3)

คำตอบที่ถูกต้อง คือ (3) ซึ่งได้ทั้ง (1) และ (2)

- (1) โจทย์ให้ มะม่วง ต่อ มะพร้าว เรากำหนด มะพร้าว ต่อ มังคุด
จะได้ มะม่วง ต่อ มังคุด เพราะมีมะพร้าวเป็นตัวร่วม
- (2) โจทย์ให้ มะม่วง ต่อ มะพร้าว เรากำหนด มะพร้าว ต่อ ฝรั่ง
จะได้ มะม่วง ต่อ ฝรั่ง เพราะมีมะพร้าวเป็นตัวร่วม
- และโจทย์ยังกำหนด ฝรั่ง ต่อ มังคุด
จะได้ มะม่วง ต่อ มังคุด เพราะมีฝรั่งเป็นตัวร่วม

แบบทดสอบ

1) ถ้า $B : C = 2 : 5$

$C : D = 3 : 4$ จงหา $B : D$

- (1) $2 : 4$
(2) $5 : 3$
(3) $6 : 15$
(4) $6 : 20$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

2) จำนวนส้ม ต่อ จำนวนมะม่วง เป็น $5 : 8$

จำนวนมะม่วง ต่อ จำนวนองุ่น เป็น $32 : 15$

จงหาจำนวนส้ม ต่อ จำนวนองุ่น

- (1) $20 : 60$
(2) $20 : 15$
(3) $5 : 32$
(4) $8 : 42$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

3) ถ้า ก ต่อ ข เป็น $a : b$

ข ต่อ ค เป็น $3b : 5c$ ดังนั้น ก ต่อ ค คือ

(1) $3a : 5c$

(2) $3a : 3c$

(3) $a : 5c$

(4) $5c : a$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

4) ให้ $A : B = 1 : 2$, $B : C = 2 : 1$

$$C : D = 5 : 6 , E : F = 7 : 8$$

จากที่กำหนดให้ไม่สามารถหาอัตราส่วนใดได้

(1) $A : B$

(2) $A : C$

(3) $A : D$

(4) $A : E$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

5) จากข้อ 4) ให้ $A : B = 1 : 2$, $B : C = 2 : 1$

$$C : D = 5 : 6 , E : F = 7 : 8$$

$A : D$ มีค่าเท่าใด

(1) $5 : 6$

(2) $1 : 1$

(3) $1 : 5$

(4) $2 : 5$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

คาบที่ 8 สัดส่วน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดค่าให้

กรอบที่ 1

ประโยคที่แสดงการ เท่ากัน ของอัตราส่วนสองอัตราส่วน เรียกว่า สัดส่วน เช่น

$$2 : 3 = 4 : 6 \quad , \quad a : 4 = 10 : 2$$

กรอบที่ 2

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของสัดส่วน

(1) $2/5 = 8/20$

(2) $27/45 = 3/5$

(3) $n/9 = 36/81$

(4) $49/56 = 7/q$

(5) $11/n = 33/18$

 กรอบที่ 3

ถ้าในสัดส่วนมีตัวแปร สามารถหาค่าตัวแปรนั้นดังนี้

กำหนดสัดส่วน $P/7 = 18/42$ จงหาค่าของ P

ขั้นที่ 1 $P/7 = 18/42$

ขั้นที่ 2 คูณไขว้ $P \times 42 = 18 \times 7$

ขั้นที่ 3 หาค่า $P = (18 \times 7) / 42$

ตอบ $P = 3$

 กรอบที่ 4

กำหนดสัดส่วน $5/7 = 180/X$ จงหาค่าของ X

ขั้นที่ 1 $5/7 = 180/X$

ขั้นที่ 2 คูณไขว้ $5 \times X = 180 \times 7$

ขั้นที่ 3 หาค่า $X = (180 \times 7) / 5$

ตอบ $X = 252$

 กรอบที่ 5

กำหนด $18/33 = m/11$ จงหาค่าของ m

ขั้นที่ 1 $18/33 = m/11$

ขั้นที่ 2 คูณไขว้ $18 \times 11 = m \times 33$

ขั้นที่ 3 หาค่า $(18 \times 11) / 33 = m$

$6 = m$

ตอบ $m = 6$

ก. 5/1

กรอบต่อไปเป็นการตอบคำถาม นักเรียนต้องการทบทวนตัวอย่างอีกครั้งหรือไม่
(1 = ต้องการ, 2 = ไม่ต้องการ)

กรอบที่ 6

จาก ก.6 ถึง ก.10 เป็นการฝึกหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดไว้

ถ้า $P/7 = 18/42$ จงหาค่าของ P

(1) $(18 \times 7) / 42$

(2) $(18 \times 42) / 7$

(3) $42 / (18 \times 7)$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 8/1

ถูกต้อง ! ไป ก.8 เลย

ส. 8/2

ผิดใจ ! วิธีทำมีดังนี้ (1) คูณไขว้ $P \times 42 = 18 \times 7$

$$(2) \text{ หาค่า } P \quad P = (18 \times 7) / 42$$

เห็นหรือยังว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ (1)

อ่านให้เข้าใจจะพบว่าไม่ยากเลย ไป ก. 7

กรอบที่ 7

ถ้า $Q/3 = 1/2$ จงหาค่าของ Q

(1) $1/3$

(2) $2/3$

(3) $3/2$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 8/3

ผิด ! กลับไปศึกษาวิธีทำทั้ง 3 ชั้นใน ส. 8/2 ก่อน จึงกลับมาตอบคำถามใน ก.7 อีกครั้ง

ส. 8/4

ถูกต้อง ! ไป ก.8 ได้เลย

กรอบที่ 8

ถ้า $11/12 = 121/X$ จงหาค่าของ X

(1) 121

(2) 132

(3) 144

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 8/5

ผิด ! นักเรียนอาจคิดคำตอบผิดพลาดก็ได้นะ แต่อย่างไรก็ควรไปศึกษาและหาคำตอบให้ได้

ใน ส. 8/6

ส. 8/6

$$11/12 = 121/X \quad \text{มีวิธีทำ } X \text{ ดังนี้}$$

$$(1) \text{ คูณไขว้} \quad 11 \times X = 121 \times 12$$

$$(2) \text{ หาค่า } X \quad X = (121 \times 12) / 11$$

$$(3) \text{ จะได้} \quad X = 132$$

ไม่ยากเลยนะ จะ วิธีทำ มีเพียง 3 ขั้นตอนอ่านให้เข้าใจ

ส. 8/7

เก่งมากเลยจะ นักเรียนเข้าใจวิธีการหาค่าตัวแปรในสัดส่วนอย่างดีแล้ว รับ ๆ ไปกรอบสุดท้ายเลย

กรอบที่ 9

$$\text{ถ้า } 36 : b = 4 : 9 \quad \text{จงหาค่าของ } b$$

$$(1) \quad 81$$

$$(2) \quad 16$$

$$(3) \quad 1$$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 8/8

เก่งมากจะ รับ ๆ ไป ก.10 ซึ่จะ

ส. 8/9

ผิด ! ใจเย็น ๆ คำตอบควรหาตั้งนี้

ขั้นที่ 1 $36/b = 4/9$

ขั้นที่ 2 คูณไขว้ $36 \times 9 = 4 \times b$

ขั้นที่ 3 $(36 \times 9) / 4 = b$

ถ้านักเรียนเข้าใจวิธีการทั้งหมดแล้วแต่ยังไม่ได้คำตอบที่ถูก ก็แสดงว่าคำนวณผิด ลองดู ๆ ๆ ๆ

ไป ก.9 อีกครั้งเพื่อความมั่นใจ

กรอบที่ 10

ถ้า $63/m = 39/13$ จงหาค่าของ m

(1) 189

(2) 169/21

(3) 21

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

คำตอบคือ ข้อ (3) นะ จะ จบบทเรียนแล้วย่าเอาแต่นอนนะ รีบทำแบบทดสอบกันก่อน

แบบทดสอบ

1) ถ้า $3 : 5 = X : 10$ แล้ว X จะมีค่าเท่าไร

- (1) $8/10$
- (2) $15/10$
- (3) $30/5$
- (4) $15/30$
- (5) $50/3$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

2) ถ้า $X = 1$ ประโยคอย่างไรเป็นความจริง

- (1) $7 : 5 = X : 20$
- (2) $3 : 4 = 15 : X$
- (3) $2 : X = 16 : 56$
- (4) $X : 3 = 3 : 9$
- (5) $3 : 2 = 6 : X$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

3) ตัวเลขใน [] คือข้อใดจึงจะทำให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน [] : 1.2 และ 5 : 6

- (1) 0.1
- (2) 1
- (3) 10
- (4) 12
- (5) 60

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

4) ค่าของตัวแปรในข้อใดมีค่ามากที่สุด

(1) $32 : a = 24 : 6$

(2) $16 : 25 = b : 75$

(3) $c : 33 = 13 : 39$

(4) $49 : 14 = 21 : d$

(5) $b : 18 = 20 : 15$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

ถ้า (1) $32 : a = 24 : 6$ (2) $16 : 25 = b : 75$

(3) $c : 33 = 13 : 39$ (4) $49 : 14 = 21 : d$

(5) $b : 18 = 20 : 15$

5) ตัวแปรที่มีค่ามากที่สุดต่างจากตัวแปรที่มีค่าน้อยที่สุดอยู่เท่าไร ?

ถูกต้อง คำตอบ คือ 42

คาบที่ 9 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้

กรอบที่ 1

ที่โรงเรียนแห่งหนึ่ง อัตราส่วนของนักเรียนชาย ต่อ นักเรียนหญิง เป็น 5 : 7

ถ้ามีนักเรียนชาย 180 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน

สิ่งที่โจทย์กำหนด นักเรียนชาย ต่อ นักเรียนหญิง เป็น 5 : 7

สิ่งที่โจทย์ถาม นักเรียนชาย ต่อ นักเรียนหญิง เป็น 180 : []

จากโจทย์ จะได้สัดส่วนที่เท่ากันดังนี้ (ถ้าให้จำนวนใน [] คือ x)

$$5/7 = 180/x$$

กรอบที่ 2

หัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้งในทศวรรษ 5 วินาที

อยากรู้ว่าหัวใจของนักเรียนเต้นกี่ครั้งในเวลา 1 นาที

สิ่งที่โจทย์กำหนด อัตราส่วนของจำนวนครั้งของการเต้นของหัวใจ ต่อ เวลาเป็นวินาที คือ 6 : 5

สิ่งที่โจทย์ถาม อัตราส่วนของจำนวนครั้งของการเต้นของหัวใจ ต่อ เวลา(60 วินาที) คือ
[] : 60

ให้จำนวนใน [] คือ x

จะได้สัดส่วน $6/5 = x/60$

กรอบที่ 3

ทีมฟุตบอลของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขัน ต่อ จำนวนครั้งที่เข้าแข่งขัน เป็น 3 : 4 ถ้าทีมฟุตบอลของโรงเรียนนี้เข้าแข่งขัน 200 ครั้ง จะมีครั้งที่ชนะกี่ครั้ง

กำหนด จำนวนครั้งที่ชนะ ต่อ จำนวนครั้งที่ลงแข่ง เป็น 3 : 4

ถาม จำนวนครั้งที่ชนะ ต่อ จำนวนครั้งที่ลงแข่ง เป็น $x : 200$

สัดส่วนคือ $3/4 = x/200$

กรอบที่ 4

จำนวนพลเมืองของเมือง ก ต่อ จำนวนพลเมืองของเมือง ข เป็น 5 : 3

ถ้าเมือง ก มีพลเมือง 10,000 คน เมือง ข จะมีพลเมืองกี่คน

กำหนด พลเมือง ก ต่อ พลเมือง ข เป็น 5 : 3

ถาม พลเมือง ก ต่อ พลเมือง ข เป็น 10,000 : x

สัดส่วนคือ $5/3 : 10000/x$

อัตราส่วนของความยาวของช่วงขา ต่อ ความสูงของคน เป็น 1 : 2

กรอบที่ 5

ถ้าช่วงขาของ หม่อมเสก ยาว 90 ซม. หม่อมเสกคนนี้มี ความสูงเท่าใด

กำหนด ความยาวของช่วงขา ต่อ ความสูงของหม่อมเสก เป็น 1 : 2

ถาม ความยาวของช่วงขา ต่อ ความสูงของหม่อมเสก เป็น 90 : x

ควรเขียนสัดส่วนในรูปใด

(1) $1/2 = 90/x$ (2) $1 : 2 = 90 : x$ (3) ถูกทั้ง ก และ ข

นักเรียนคิดว่าข้อใดถูกต้อง ?

คำตอบคือ (3) ซ้ะ ไปได้ ก.6 กันเร็ว ๆๆๆ

หัวใจของนายไข่เจียวสุบฉีดโลหิตประมาณ 18000 ลิตร ต่อ วัน

กรอบที่ 6

จงหาว่าในเวลา 1 สัปดาห์ หัวใจของนายไข่เจียวสุบฉีดโลหิตประมาณกี่ลิตร

กำหนด จำนวนโลหิตที่หัวใจไข่เจียวสุบฉีด (ลิตร) ต่อ เวลา (วัน) เป็น 18000 : 1

ถาม จำนวนโลหิตที่หัวใจไข่เจียวสุบฉีด (ลิตร) ต่อ เวลา (7วัน) เป็น $y : 7$

สัดส่วนในข้อใดถูกต้อง

$$(1) 18000/1 = 7/y \quad (2) 18000/1 = y/7 \quad (3) 1/18000 = y/7$$

คำตอบของนักเรียนคือ ?

คำตอบ คือ (2) จะ ไป ก. 7

กรอบที่ 7

ในการลงทุนทำกิจการอย่างหนึ่งจะได้รับส่วนแบ่งกำไรในเวลา 1 ปีเป็นเงิน 580 บาท ต่อ

เงินลงทุน 7250 บาท ถ้าลงทุน 10000 บาทในกิจการเดียวกันนี้จะได้รับส่วนแบ่งกำไรปีละเท่าไร

กำหนด อัตราส่วนแบ่งกำไร ต่อ เงินลงทุน เป็น 580 : 7250

ถาม อัตราส่วนแบ่งกำไร ต่อ เงินลงทุน เป็น $m : 10000$

เขียนสัดส่วนจากโจทย์นี้ได้อย่างไร

$$1. 580 : 7250 = m : 10000$$

$$2. 7250 : 580 = m : 10000$$

$$3. 580 : 10000 = 7250 : m$$

คำตอบคือ ?

ส. 9/1

เก่งมาก ! ไป ก.8

ส. 9/2

ยังไม่ถูกต้อง ลองพยายามดูอีกครั้งนะ จะ กลับไปดูตัวอย่างใน ก. 5 และ ก. 6 อีกครั้ง

กรอบที่ 8

รถไฟขบวนหนึ่งแล่นได้ทาง 190 กม. ในเวลา 2 ชม. โดยสม่ำเสมอ

ถ้าต้องการแล่นให้ได้ระยะทาง 950 กม. ต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง

จากโจทย์ เขียนสัดส่วนอย่างไร

$$(1) \quad 190/2 = 950/X$$

$$(2) \quad 950/2 = 190/X$$

$$(3) \quad 950/X = 2/190$$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 9/3

ถูกต้อง ! ไป ก.9 เลย

ผิด ! แต่ไม่เป็นไร แพ้ก็แก้ตัวใหม่ ค่อย ๆ คิดทีละขั้นดังนี้

กำหนด ระยะทาง ต่อ เวลา เป็น $190 : 2$

ถาม ระยะทาง ต่อ เวลา เป็น $950 : n$

ขั้นตอนข้างบนนี้คงช่วยทำให้เข้าใจขึ้นบ้างนะ ไป ก.8 อีกครั้ง

กรอบที่ 9

นักบินขับเครื่องบินไอพ่นด้วยความเร็วเฉลี่ย 900 กม.ต่อชั่วโมง

จงหาว่าระยะทาง 5850 กม. เขาใช้เวลาขับเครื่องบินนานเท่าใด

ข้อนี้จะเขียนสัดส่วนอย่างไร

$$(1) 1 : 900 = 5850 : X$$

$$(2) 900 : 1 = 5850 : X$$

$$(3) 1 : 5850 = 900 : X$$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 9/5

ยังไม่ถูก ต้องพยายามอีก ลองคิดทีละขั้นตามนี้ดูจะทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

กำหนด อัตราส่วนระยะทาง ต่อ เวลา เป็น $900 : 1$

ถาม อัตราส่วนระยะทาง ต่อ เวลา เป็น $5850 : X$

ดูขั้นตอนข้างบนแล้วกลับไป ก. 9 อีกครั้ง

ส. 9/6

ดีมาก ! ไป ก. 10 กันเร็ว ๆ

กรอบที่ 10

อัตราส่วนความยาวกับความกว้างของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่ง เป็น 3 : 2

ถ้าด้านยาวยาว 24.6 เมตร จงหาความยาวของด้านกว้าง

โจทย์ข้อนี้เขียนสัดส่วนได้อย่างไร

$$(1) \quad 3 : 2 = 24.6 : X$$

$$(2) \quad 3 : 2 = X : 24.6$$

$$(3) \quad 3 : X = 24.6 : 2$$

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 9/7

เก่งมากนะจ๊ะ ก็ขอจบบทเรียนเพียงเท่านี้ อย่าลืมทบทวนบ้างนะ

รีบทำแบบทดสอบท้ายบทได้เลย

ส. 9/8

ผิด ! เพราะ $3 : 2$ คือ อัตราส่วนของด้านยาว ต่อ ด้านกว้าง
 แต่ $X : 24.6$ คือ อัตราส่วนของด้านกว้าง ต่อ ด้านยาว
 ต้องดูให้ดีนะ จะได้ไม่ผิดอีก ไป ก. 10 อีกครั้ง

ส. 9/9

ผิด ! เพราะ $3 : X$ ไม่ใช่อัตราส่วนที่โจทย์กำหนด
 แต่โจทย์กำหนดให้ $3 : 2$ นะจ๊ะ
 ต้องดูดี ๆ ทำใจสบาย ๆ ไม่ยากเลยแหละ ไป ก. 10 อีกครั้ง

แบบทดสอบคาบที่ 9

กำหนดสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปมีความยาวของด้านเป็นอัตราส่วน $3 : 8$
 ให้นักเรียนนำอัตราส่วนที่กำหนดให้ไปใช้ตอบคำถามข้อ 1 - 2

1) ถ้าสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปเล็กมีด้านยาวด้านละ 9 ซม. จะเขียนสัดส่วนที่ถูกต้องได้อย่างไร

(ถ้า x เป็นความยาวของด้านของสี่เหลี่ยมรูปใหญ่)

(1) $3/x = 8/9$

(2) $3/8 = x/9$

(3) $x/9 = 8/3$

(4) $8/3 = 9/x$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

2) ถ้ารูปสี่เหลี่ยมใหญ่มีด้านยาวด้านละ 8 ซม. ให้เส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมเล็กเป็น y

สัดส่วนในข้อใดถูกต้อง

(1) $y/3 = 3/8$

(2) $y/3 = 8/8$

(3) $y/3 = 8/32$

(4) $y/3 = 32/8$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

3) ปัจจุบันอายุพ่อ ต่อ อายุบุตร เป็น 5 : 2 ถ้าปัจจุบันพ่ออายุ 45 ปี และให้บุตรอายุ a ปี

ข้อใดเป็นสัดส่วนที่ถูกต้อง

(1) $a/45 = 2/5$

(2) $45/a = 2/5$

(3) $a/5 = 2/45$

(4) $5/a = 2/45$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

4) แผนที่ประเทศไทยใช้มาตราส่วน 1 ซม. : 100 กม. ถ้าวัดระยะจากกรุงเทพถึงเชียงใหม่ ได้ 5.7 ซม. ระยะจริงยาวเท่าไร จงเขียนสัดส่วนที่ถูกต้อง

(1) $1/100 = x/5.7$

(2) $1/100 = 5.7/x$

(3) $1/5.7 = x/100$

(4) $5.7/x = 100/1$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

5) สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านทั้งสามเป็นอัตราส่วน 2 : 3 : 5 ถ้าด้านสั้นที่สุดยาว 8 ซม. และด้านยาวที่สุดยาว x ซม. ข้อใดคือสัดส่วนที่ถูกต้อง

(1) $x/8 = 5/2$

(2) $x/8 = 2/5$

(3) $x/2 = 5/8$

(4) $x/2 = 8/5$

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

คาบที่ 10 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

จุดประสงค์ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

กรอบที่ 1

จากบทเรียนคาบที่ 9 นักเรียนสามารถเขียนสัดส่วนที่ถูกต้องจากโจทย์ปัญหาได้แล้ว
ในคาบนี้เราจะคิดคำตอบจากสัดส่วนที่ได้นั้น ให้อ่านตัวอย่างในกรอบต่าง ๆ และ
พยายามทำความเข้าใจด้วยตนเองซ้ำ ๆ เป็นขั้นตอน จะพบว่าวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
อัตราส่วนนี้ไม่ยากเลย

โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชาย ต่อ จำนวนนักเรียนหญิง

กรอบที่ 2

เป็น 5:7 ถ้ามีนักเรียนชาย 180 คนจะมีนักเรียนหญิงกี่คน

วิธีทำ มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ให้ x แทนจำนวนนักเรียนหญิงในขณะที่มีนักเรียนชาย 180 คนหรือเขียน

ในรูปอัตราส่วนเป็น $x/180$

จากโจทย์กำหนดว่าอัตราส่วนนักเรียนหญิง ต่อ นักเรียนชาย เป็น 7:5 หรือ $7/5$

จากข้อความทั้งสองจะได้สัดส่วนที่เท่ากัน คือ $x/180 = 7/5$

ก. 2/1

$$\begin{array}{ll} \text{ขั้นที่ 2} & \text{คูณไขว้} \quad X \times 5 = 180 \times 7 \\ \text{ขั้นที่ 3} & \text{หาค่า} \quad X = (180 \times 7)/5 \\ & X = 252 \end{array}$$

ตอบ ถ้ามีนักเรียนชาย 180 คนจะมีนักเรียนหญิง 252 คน ไม่ยากเลยนะ ผ่านไป ก. 3

กรอบที่ 3

จาก ก. 2 สรุปเป็นวิธีแก้โจทย์ปัญหาได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ X เป็นจำนวนที่ต้องการหา

ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วนที่ถูกต้อง ดังแผนภาพ

$$\frac{(5)}{(7)} \quad \text{จำนวนนักเรียนชาย} \quad \frac{(180)}{(X)}$$

$$(7) \quad \text{จำนวนนักเรียนหญิง} \quad (X)$$

ขั้นที่ 3 หาค่าของ X

กรอบที่ 4

ถ้าหัวใจของนักเรียนเต้น 6 ครั้ง ทุก ๆ 5 วินาที

อยากรวบรวมว่า หัวใจของนักเรียนเต้นกี่ครั้งในเวลา 1 นาที

วิธีทำ ให้หัวใจนักเรียนเต้น X ครั้งในเวลา 60 วินาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $X/60$

โจทย์กำหนดว่าหัวใจเต้น 6 ครั้งในเวลา 5 วินาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $6/5$

$$\text{เขียนสัดส่วนที่ถูกต้อง} \quad X/60 = 6/5$$

$$\text{คูณไขว้} \quad X \times 5 = 6 \times 60$$

$$\text{หาค่า} \quad X = (6 \times 60)/5 = 72$$

ตอบ หัวใจของนักเรียนเต้น 72 ครั้งในเวลา 1 นาที

กรอบที่ 5

ทีมฟุตบอลของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีอัตราส่วนของจำนวนครั้งที่แข่งขันต่อจำนวนครั้งที่แข่งขัน
เป็น 3:4 ถ้าทีมฟุตบอลของโรงเรียนนี้เข้าแข่งขัน 200 ครั้งจะ เสมอหรือแพ้ ครั้ง
จากโจทย์ จำนวนครั้งที่แข่งขัน ต่อจำนวนครั้งที่เข้าแข่งขัน เป็น 3:4 คือ ถ้าลงแข่ง
4 ครั้ง ชนะ 3 ครั้ง ดังนั้น แข่ง 4 ครั้งนี้จะ เสมอหรือแพ้เพียง 1 ครั้ง อัตราส่วนของ
จำนวนครั้งที่แพ้หรือเสมอ ต่อ จำนวนครั้งที่เข้าแข่งขัน เป็น $1/4$

วิธีทำ ให้เสมอหรือแพ้อรวมเป็น x ครั้ง ต่อ การแข่งขัน 200 ครั้ง หรือ $x/200$

$$\text{เขียนสัดส่วนได้เป็น} \quad x/200 = 1/4$$

ก. 5/1

$$\text{คูณไขว้} \quad x \times 4 = 1 \times 200$$

$$x = (1 \times 200)/4 = 50$$

ตอบ ทีมฟุตบอลนี้จะ เสมอหรือแพ้ 50 ครั้ง

โจทย์ใน ก.5 อาจทำวิธีอื่น เช่น

กรอบที่ 6

วิธีทำ ให้ชนะ y ครั้งต่อการแข่ง 200 ครั้ง หรือ $y/200$

โจทย์กำหนด อัตราส่วนแข่งขัน ต่อ จำนวนที่เข้าแข่งขัน เป็น $3/4$

$$\text{เขียนสัดส่วนได้ดังนี้} \quad y/200 = 3/4$$

$$\text{คูณไขว้} \quad y \times 4 = 3 \times 200$$

$$y = (3 \times 200)/4 = 150$$

ดังนั้นในการแข่ง 200 ครั้งจะชนะ 150 ครั้งก็คือแพ้หรือเสมอ $200-150 = 50$

 กรอบที่ 7

จากตัวอย่างทั้งหมดนักเรียนต้องอ่านอย่างช้า ๆ และพยายามทำความเข้าใจวิธีทำที่ละขั้น
ก็จะเข้าใจได้ไม่ยาก กรอบต่อไปขอให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง

ต้องการกลับไปอ่านบททวนอีกครั้งหรือไม่

- (1) ต้องการ
- (2) ไม่ต้องการ

 กรอบที่ 8

สวนแห่งหนึ่งมีจำนวนต้นเงาะ ต่อ จำนวนต้นทุเรียน เป็น 5:4 ถ้าสวนนี้มีต้นเงาะทั้งหมด
540 ต้น จะมีต้นทุเรียนกี่ต้น

- (1) 675 ต้น
- (2) 432 ต้น
- (3) 17 ต้น

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

 ส. 10/1

ถูกต้อง ไป ก.9

ส. 10/2

ถ้านักเรียนไม่คำนวณผลลัพธ์ผิด ก็แสดงว่า เขียนสัดส่วนจากโจทย์ไม่ถูกต้อง
ไป ส. 10/3 เพื่อดูวิธีทำที่ถูกต้อง

ส. 10/3

วิธีทำ ขั้นที่ 1 โจทย์กำหนดให้ พูเรียนต่อ เงาะ เป็น 4:5 หรือ $\frac{4}{5}$
 ชาติ มีพูเรียน X คัน ต่อจำนวนเงาะ 540 คัน หรือ $\frac{X}{540}$
 โมงง ชาติใหม่ ถ้าโมงง ไปดูขั้นที่ 2 ใน ส. 10/4

ส. 10/4

ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วนจากขั้น 1 ได้เป็น

$$\frac{X}{540} = \frac{4}{5}$$

นักเรียนลองตรวจสอบด้วยตัวเองดูว่า เขียนสัดส่วนถูกต้องหรือไม่
ต่อไปก็ ค ำ ม ำ บ ดู ขั้นที่ 3 ใน ส. 10/5 ได้เลย

ส. 10/5

ขั้นที่ 3 หาค่า X โดยการคูณไขว้ก่อน

$$X \times 5 = 4 \times 540$$

$$X = (4 \times 540) / 5 = 432$$

คำตอบสำหรับโจทย์ใน ก. 8 คือ มีทุเรียน 432 ตัน เมื่อเข้าใจข้อผิดพลาดดีแล้วไป ก.9

ต้องการอ่านข้อผิดพลาดทบทวนหรือไม่

- (1) ต้องการ (2) ไม่ต้องการ

กรอบที่ 9

อัตราส่วนของความยาว ต่อ ความกว้างของสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแห่งหนึ่ง เป็น 3:2

ถ้าด้านยาวยาว 24.6 เมตร สนามนี้มีความกว้างเท่าใด

(1) 16.4 เมตร

(2) 4.1 เมตร

(3) 36.9 เมตร

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 10/6

นักเรียนตอบถูกต้องจะ ไป ก.10 เลขนะ

ส. 10/7

นักเรียนอาจจะคำนวณผลลัพธ์ผิดก็ได้นะ แต่อย่างไรก็ตามขอให้พิจารณาวิธีทำที่ละขั้นตอนตั้งแต่
ส. 10/3 ถึง ส. 10/5 อีกครั้ง เมื่ออ่านจบแล้วพยายามจดจำข้อผิดพลาดของตนเองไว้เนะจะ

กรอบที่ 10

เครื่องบินลำหนึ่งบินได้ระยะทาง 4,000 กม. ในเวลา 5 ชม. จงหาว่าเครื่องบิน
บินด้วยอัตราเร็วชั่วโมงละกี่กิโลเมตร

(1) 200 กม./ชม.

(2) 400 กม./ชม.

(3) 800 กม./ชม.

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 10/8

ผิด ! แต่ไม่ต้องท้อใจ นักเรียนอาจคำนวณผลลัพธ์ผิดก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนควร
จะเขียนสัดส่วนได้ถูกต้องดังนี้

ให้ เครื่องบินได้ทาง x กม. ต่อเวลา 1 ชม. หรือเขียนในรูปอัตราส่วนเป็น $x/1$

โจทย์กำหนดว่า บินได้ทาง 4,000 กม. ต่อเวลา 5 ชม. เขียนในรูปอัตราส่วนเป็น $4000/5$

ดังนั้นสัดส่วนคือ
$$x/1 = 4000/5$$

เข้าใจได้ไม่ยากเลยใช่ไหม ไปดูวิธีทำใน ส.10/9

ส. 10/9

เมื่อได้สัดส่วน $X/1 = 4000/5$ แล้ว

คูณไขว้ $X \times 5 = 4000 \times 1$

$$X = (4000 \times 1)/5 = 800$$

อ่านจบแล้วไป ก.10 เพื่อตอบคำถามอีกครั้ง

ส. 10/10

เก่งมาก ๆ จ๊ะ ! จบทเรียนแล้วนะ อย่าลืมทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบ

1) ใบชาสองชนิดผสมกันในอัตราส่วน 3 : 5 ถ้าใบชาชนิดแรกหนัก 9 กก. ถามว่า

ใบชาชนิดหลังเท่าใด

(1) 3 กก.

(2) 9 กก.

(3) 6 กก.

(4) 15 กก.

(5) 45 กก.

ถูกต้อง คำตอบ คือ (4)

2) ในการทำงานอย่างเดียวกัน อัตราส่วนของเวลาในการทำงานของเด็กต่อผู้ใหญ่เท่ากับ 5 : 1

ถ้าเด็กทำงานเสร็จใน 20 วัน ผู้ใหญ่จะทำงานกี่วันจึงเสร็จ

(1) 2 วัน

(2) 3 วัน

(3) 4 วัน

(4) $1/4$ วัน

(5) 5 วัน

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

3) เครื่องบินลำหนึ่งบินจากเมือง ก ถึงเมือง ข ได้ระยะทาง 5,000 กิโลเมตร ใช้เวลา

5 ชั่วโมง อยากทราบว่าเครื่องบินบินด้วยอัตราเร็วชั่วโมงละกี่กิโลเมตร

(1) 500 กม.

(2) 1,000 กม.

(3) 1,500 กม.

(4) 2,000 กม.

(5) 2,500 กม.

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

4) โลหะผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วยเงินและทองด้วยอัตราส่วน 3 : 5 ถ้าส่วนผสมของเงิน

เป็น 21 ส่วน จะมีทองกี่ส่วน

(1) 7

(2) 30

(3) 35

(4) 38

(5) 40

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

5) เหล้าผสมกับน้ำในอัตราส่วน 7 : 5 ถ้าจะทำเหล้าผสมจำนวน 60 ลิตร จะต้องใช้เหล้าแท้กี่ลิตร

(1) 42 ลิตร

(2) 35 ลิตร

(3) 25 ลิตร

(4) 12 ลิตร

(5) 5 ลิตร

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

คาบที่ 11 แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

จุดประสงค์ ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

กรอบที่ 1

จากคาบที่แล้ว เราสรุปได้ว่า วิธีแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนมี 3 ขั้นตอนดังนี้

- (1) สมมติตัวแปร เพื่อ แทนสิ่งที่โจทย์ถาม
- (2) เขียนสัดส่วน
- (3) คูณไขว้และหาค่าตัวแปร

พิจารณาตัวอย่างในกรอบต่อไป

กรอบที่ 2

อัตราส่วนของค่าจ้างที่ ก, ข และ ค ได้รับเป็น 2:1:3 ถ้า ก ได้รับค่าจ้าง 175 บาท

จงหาว่า ข และ ค ได้รับค่าจ้างคนละเท่าไร

คำอธิบายวิธีคิด นักเรียนต้องหาค่าจ้างทีละคน เช่น หาค่าจ้างของ ข เสียก่อนดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ ข ได้ค่าจ้าง x บาท ขณะที่ ก ได้รับ 175 บาท

ดังนั้นเขียนในรูปอัตราส่วนค่าจ้าง ข ต่อ ก เป็น $x/175$

ขั้นที่ 2 โจทย์กำหนดค่าจ้าง ก ต่อ ข ต่อ ค เป็น 2:1:3 นั่นคือ

ค่าจ้าง ข ต่อ ก เป็น $1/2$

ก. 2/1

เขียนสัดส่วนที่ถูกต้องได้เป็น $X/175 = 1/2$ ขั้นที่ 3

คูณไขว้

$$N \times 2 = 1 \times 175$$

หาค่า

$$N = (1 \times 175)/2 = 87.5$$

ตอบ ข ได้รับค่าจ้างเป็นเงิน 87.50 บาท

นักเรียน ต อ ม ๑ บ ดู วิธีหาค่าจ้างของ ค ในกรอบต่อไป

กรอบที่ 3

ขั้นที่ 1ให้ ค ได้ค่าจ้าง Y บาทขณะที่ ก ได้รับ 175 เขียนในรูปอัตราส่วนเป็น $Y/175$ ขั้นที่ 2จากโจทย์ ค ต่อ ก เป็น 3:2 หรือ $3/2$

สัดส่วนคือ

$$Y/175 = 3/2$$

ขั้นที่ 3

คูณไขว้

$$Y \times 2 = 3 \times 175$$

หาค่า

$$Y = (3 \times 175)/2 = 262.50$$

ตอบ ค ได้รับค่าจ้าง 262.50 บาท

ตัวอย่างนี้ไม่ยากเลย ควรอ่านให้เข้าใจเสียก่อนจึงผ่านไป ก. 4

กรอบที่ 4

อัตราส่วนของ อายุของธงไชย ต่อ อายุของพรศักดิ์ เป็น 4:5

อัตราส่วนของ อายุของพรศักดิ์ ต่อ อายุของเรวัต เป็น 3:7

ถ้าธงไชย อายุ 18 ปี จงหาอายุของ เรวัต

โจทย์กำหนดอายุของ ธงไชย และถามหาอายุของ เรวัต ดังนั้นต้องใช้อัตราส่วนอายุของธงไชย ต่อ เรวัต ซึ่งจะได้ 12:35

ต้องการวิธีหาอัตราส่วนอายุของธงไชย ต่อ เรวัต หรือไม่

(1) ต้องการ (2) ไม่ต้องการ (เลือก 1 หรือ 2) ?

ก. 4/1

ขั้นที่ 1 ให้เรวัตมีอายุ X ปี ขณะที่ธงไชยอายุ 18 ปี เขียนเป็นอัตราส่วน $X/18$

ขั้นที่ 2 เขียนสัดส่วน $X/18 = 12/35$

ขั้นที่ 3 $X \times 35 = 12 \times 18$

$$X = (12 \times 18)/35 = 52.5$$

ตอบ เรวัตมีอายุ 52 ปี 6 เดือน

วิธีหาอัตราส่วนของธงไชย ต่อ เรวัต มีดังนี้

ส. 11/1

จากโจทย์ อายุธงไชย ต่อ อายุพรรคัด เป็น 4 : [5]

อายุพรรคัด ต่อ เรวัต เป็น [3] : 7

ต้องทำอายุของพรรคัดในกรอบสี่เหลี่ยมทั้งสองให้เท่ากันโดยหาร ค.ร.น. ของ 3 และ 5 ได้ 15

ดังนั้น อายุธงไชยต่อพรรคัด เป็น 12 : 15 (ได้มาจากคูณ 4 และ 5 ด้วย 3)

อายุพรรคัดต่อเรวัต เป็น 15 : 35 (ได้จากการคูณ 3 และ 7 ด้วย 5)

จะได้ อายุธงไชยต่อเรวัต เป็น 12 : 35

ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีอัตราส่วนของความยาวของด้านทั้งสี่ดังนี้

กรอบที่ 5

$$AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3$$

(1) ถ้าด้าน BC ยาว 12 ซม. ด้านอื่นจะยาวด้านละเท่าไร

(2) ถ้าด้าน CD ยาว 9 ซม. จงหาความยาวของเส้นรอบรูป

(3) ถ้าเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมนี้ยาว 39 ซม. จงหาความยาวของด้านทั้งสี่

โจทย์ข้อนี้มีถึง 3 คำถาม นักเรียนจะเห็นว่าเรื่องของอัตราส่วนเป็นเรื่องที่มีประโยชน์เพราะ

สามารถนำมาแก้ปัญหาได้หลายปัญหา ต่อไปจะอธิบายวิธีหาคำตอบข้อ (1) เสียก่อน เมื่อเข้าใจดี

แล้วก็ให้ศึกษาข้อ (2) และ (3) ในกรอบต่อ ๆ ไป

โจทย์กำหนดว่า $AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3$

กรอบที่ 6

คำถาม (1) ถ้า BC ยาว 12 ซม. ด้านอื่น ๆ จะยาวด้านละเท่าไร

ในที่นี้จะแสดงวิธีหาความยาวของด้าน AB ก่อนส่วนด้านอื่นใช้วิธีเดียวกันให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

วิธีทำ ให้ AB ยาว X ซม. ขณะที่ BC ยาว 12 ซม. เขียนอัตราส่วนได้ $X/12$

โจทย์กำหนด $AB:BC = 8:6$ หรือ $8/6$

$$X/12 = 8/6$$

$$X = (8 \times 12)/6 = 16 \text{ หรือ } AB = 16 \text{ ซม.}$$

กรอบที่ 7

จาก ก. 6 AB ยาว 16 ซม., BC ยาว 12 ซม. ($AB : BC : CD : AD = 8 : 6 : 9 : 3$)

CD และ DA ยาวเท่าไร

(1) 18 และ 6 ซม.

(2) 20 และ 6 ซม.

(3) 20 และ 12 ซม.

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 11/2

ผิดจะ! ลองตรวจดูซ้ำว่าใช้สัดส่วนถูกต้องหรือไม่

ให้ CD ยาว Y ในขณะที่ BC = 12 เขียนอัตราส่วน $Y/12$

จากโจทย์ $CD:BC = 9:6$ หรือ $9/6$

เขียนสัดส่วน $Y/12 = 9/6$

ถ้านักเรียนเขียนสัดส่วนได้ถูกต้องเช่นนี้แล้ว แสดงว่าอาจคำนวณผลลัพธ์ผิด ต้องระวังการคิดเลข

ให้แม่นยำขึ้น ก็จะได้คำตอบ เป็น $Y = (9 \times 12)/6 = 18$

ส. 11/3

ต่อไปหาความยาว DA

ให้ DA ยาว m ขณะที่ BC ยาว 12 อัตราส่วนคือ $m/12$

โจทย์กำหนด DA : BC เป็น 3:6 หรือ $3/6$

สัดส่วนคือ $m/12 = 3/6$

$$m = (3 \times 12)/6 = 6$$

ส. 11/4

ถูกต้อง ! นักเรียนเป็นคนเก่งมากจริง ๆ ไป ก.8

จาก ก. 5 คำถาม (2) ถ้า CD ยาว 9 ซม. จงหาความยาวเส้นรอบรูป

กรอบที่ 8

วิธีทำ ให้เส้นรอบรูปยาว x ซม. เมื่อ CD ยาว 9 ซม. ได้อัตราส่วน $x/9$

โจทย์กำหนด AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3

นำด้านทั้งสี่มารวมกันจะได้เส้นรอบรูป $8 + 6 + 9 + 3 = 26$ ซม.

ดังนั้นอัตราส่วนเส้นรอบรูป ต่อ CD เป็น 26:9 หรือ $26/9$

จะได้ $x/9 = 26/9$ ซึ่งจะได้ $x = (26 \times 9)/9 = 26$

ตัวอย่างนี้ ควรสังเกต วิธีเขียนสัดส่วน ในข้อนี้ใช้สัดส่วนของเส้นรอบรูป ต่อ CD นะจะ ไป ก. 9

คำถาม (3) ถ้าเส้นรอบรูปยาว 39 ซม. จงหาความยาวของด้านทั้งสี่ กรอบที่ 9
 ตอนนี้จะหาเฉพาะด้าน AB จึงต้องใช้อัตราส่วนของ AB ต่อ เส้นรอบรูป

วิธีทำ ให้ AB ยาว X เมื่อเส้นรอบรูปยาว 39 ซม. เขียนอัตราส่วนได้ $X/39$

จากโจทย์กำหนดอัตราส่วนด้านทั้งสี่เป็น $8 : 6 : 9 : 3$ หมายถึงถ้า AB ยาว 8 ซม.

เส้นรอบรูปจะยาว $8 + 6 + 9 + 3 = 26$ ซม. ดังนั้น $AB : \text{เส้นรอบรูป} = 8/26$

$$X/39 = 8/26$$

$$X = (8 \times 39)/26 = 12 \text{ หรือ } AB = 12 \text{ ซม.}$$

กรอบที่ 10

จาก ก.9 จงหา BC เมื่อ $AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3$

และเส้นรอบรูปยาว 39 ซม.

(1) 6

(2) 9

(3) 15

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

ส. 11/5

ผิด ! ขอแนะให้ว่า ต้องใช้อัตราส่วนของ BC ต่อเส้นรอบรูป ได้ $X/39$

แต่จากโจทย์กำหนด BC ต่อเส้นรอบรูปเป็น $6/26$

จะได้สัดส่วนที่ถูกต้อง คือ $X/39 = 6/26$

หาคำตอบเองซิว่าได้ $X = 9$ ใช่ไหม ไป ก. 11

นักเรียนเก่งมาก ! เข้าใจดีแล้วผ่านไปทำแบบทดสอบได้เลย

โดยไม่ต้องไปทำแบบฝึกหัดใน ก. 11, 12

จาก ก.9 CD ยาวเท่าไร เมื่อ $AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3$ กรอบที่ 11
และ เส้นรอบรูปยาว 39 ซม.

(1) 9.5 ซม. (2) 11.5 ซม. (3) 13.5 ซม.

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

คำตอบคือ (3)

ผิด ศึกษาข้อผิดพลาดด้วยตนเอง แต่ขอแนะว่าอาจจะผิดที่การเขียนสัดส่วนไม่ถูกต้อง หรือ

คิดคำนวณผลลัพธ์ผิดพลาด ไป ก. 12

กรอบที่ 12

DA ยาวเท่าไร ถ้า $AB : BC : CD : DA = 8 : 6 : 9 : 3$ และเส้นรอบรูปยาว 39 ซม.

(1) 2.5 ซม. (2) 3 ซม. (3) 4.5 ซม.

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

คำตอบที่ถูกต้อง คือ (3)

คราวนี้คงตอบถูกแล้วใช่ไหม ไปทำแบบทดสอบท้ายบทเร็ว ๆ

แบบทดสอบคาบที่ 11

1. ในการแข่งกีฬาฟุตบอล ทีมชาติไทยมีผลการแข่งขันเป็นอัตราส่วนดังนี้ จำนวนครั้งที่แพ้ ต่อ

ชนะ ต่อ เสมอ เป็น $2 : 3 : 1$ ถ้าทีมไทยได้รับชัยชนะทั้งหมด 9 ครั้ง

จงหาว่าทีมไทยลงแข่งขันทั้งสิ้นกี่ครั้ง

(1) 27

(2) 18

(3) 12

(4) 6

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

2. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีอัตราส่วนความยาวของด้านทั้งสามเป็น $2 : 3 : 5$ ถ้าด้านสั้นที่สุดยาว

5 ซม. จงหาความยาวรอบรูปของสามเหลี่ยมนี้

(1) 10 ซม.

(2) 25 ซม.

(3) 50 ซม.

(4) 100 ซม.

ถูกต้อง คำตอบ คือ (2)

3. ก , ข และ ค ลงทุนทำการค้าได้กำไรแบ่งกันในอัตราส่วน $3 : 4 : 8$ ตามลำดับ

ถ้า ก ได้ส่วนแบ่ง 1,500 บาท ข และ ค จะได้ส่วนแบ่งรวมกันเป็นเงินเท่าไร

(1) 2000 บาท

(2) 4000 บาท

(3) 6000 บาท

(4) 8000 บาท

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

4. ให้ส่วนสูงของพ่อ ต่อ แม่ เป็น 16 : 15 และส่วนสูงของแม่ ต่อ ลูก เป็น 5 : 4

ถ้าพ่อสูง 160 ซม. จงหาความสูงของลูก

- (1) 120 ซม.
- (2) 100 ซม.
- (3) 90 ซม.
- (4) 80 ซม.

ถูกต้อง คำตอบ คือ (1)

5. พ่อแบ่งที่ดิน 1800 ตารางวาให้แก่ แจ้ , จี๊ และพลอย ตามลำดับในอัตราส่วน 5 : 4 : 3

แจ้จะได้รับส่วนแบ่งที่ดินเท่าไร

- (1) 500 ตารางวา
- (2) 600 ตารางวา
- (3) 750 ตารางวา
- (4) 900 ตารางวา

ถูกต้อง คำตอบ คือ (3)

คาบที่ 12 ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา

กรอบที่ 1

ในคาบนี้จะเป็นการทบทวนการแก้โจทย์ปัญหา

ในกรอบต่าง ๆ จะมีโจทย์

ถ้านักเรียนตอบถูกหมดขอชมว่า เก่งมาก และถ้าอยากเก่งมากขึ้นไปอีก ก็ต้องหมั่นทบทวน

และหาแบบฝึกหัดมาฝึกฝนอยู่เสมอ

กรอบที่ 2

อัตราส่วนของความยาวกับความกว้างของสนามฟุตบอล เป็น 3 : 2 ถ้าด้านยาวยาว 24.6 เมตร

จะมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่าไร

(1) 73.8 เมตร

(2) 82 เมตร

(3) 50/41 เมตร

คำตอบของนักเรียนคือ (1 หรือ 2 หรือ 3) ?

คำตอบคือ (2) ดูเฉลยต่อไป

ส. 12/1

กำหนด ยาว ต่อ กว้าง เป็น 3 : 2 นั่นคือ เส้นรอบรูปของสนาม $3 + 2 + 3 + 2 = 10$ ส่วน

เส้นรอบรูปต่อต้านยาวเป็น $10/3$

ให้เส้นรอบรูปยาว a เมตร เมื่อมีด้านยาว 24.6 เมตร ได้อัตราส่วน $a/24.6$

เขียนสัดส่วนได้ $a/24.6 = 10/3$

คูณไขว้ $a \times 3 = 10 \times 24.6$

$$a = 10 \times 24.6/3 = 82 \text{ เมตร}$$

กรอบที่ 4

น้ำหนักของนายดีกับน้ำหนักของนายเด่นเป็นอัตราส่วน 5 : 6

น้ำหนักของนายดวงกับน้ำหนักของนายเด่นเป็นอัตราส่วน 2 : 3

ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างจากคำถามต่อไปนี้

(1) ถ้าดีหนัก 50 กก. เต้นหนักเท่าไร

(2) ถ้าวดวงหนัก 42 กก. จงหาน้ำหนักของเด่น

(3) ดวงหนักเท่าไร ถ้าดีหนัก 50 กก.

ยังไม่ถูกต้อง ถ้าต้องการคำอธิบาย โปรดกด เลข 1

ส. 12/2

วิธีหาคำตอบ (1)

ให้เด่นหนัก y กก. ดีหนัก 50 กก. เขียนเป็นอัตราส่วน $y/50$

จากอัตราส่วนที่กำหนด น้ำหนักเด่น ต่อ น้ำหนักดี คือ $6/5$

ดังนั้น $y/50 = 6/5$

ส. 12/3

วิธีหาคำตอบ (2)

น้ำที่เด่นหนัก t กก. ขณะที่ดวงหนัก 42 กก. เขียนเป็นอัตราส่วน $t/42$

กำหนด น้ำหนักเด่น ต่อ น้ำหนักดวง เป็น $3/2$

$$t/42 = 3/2$$

ส. 12/4

ต้องการอัตราส่วนน้ำหนักดี ต่อ ดวง เสียก่อน

โจทย์กำหนด นน. ดี ต่อ นน. ดวง เป็น $5 : [6]$

และ นน. ดวง ต่อ เต้น เป็น $2 : [3]$

ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนร่วม หา ค.ร.น. ได้ 6 เพราะฉะนั้น นน. ดวง : เต้น เป็น $4 : 6$

ได้ นน. ดี ต่อ ดวง เป็น $5 : 4$

ไปดูวิธีทำขั้นต่อไปใน ส. 12/5

ส. 12/5

น้ำดวงหนัก r กก. ดีหนัก 50 กก. หรือ $r/50$

และอัตราส่วนจาก ส.12/4 นน. ดวง ต่อ ดี เป็น $4/5$

ดังนั้น $r/50 = 4/5$

กรอบที่ 5

อัตราส่วนของจำนวนรถจักรยานต่อรถเมล์ต่อรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2502 เป็น 10 : 6 : 15

- (1) ถ้ามีรถเมล์ 12,000 คัน จะมีรถยนต์ส่วนบุคคลกี่คัน
- (2) ถ้ามีรถยนต์ส่วนบุคคล 9,000 คัน จะมีรถจักรยานกี่คัน

พยายามใหม่อีกครั้ง

ต้องการคำอธิบาย โปรดกด เลข 1

ไม่ต้องการ โปรดกด เลข 2

ส. 12/6

ข้อ (1) ให้มีรถยนต์ x คันขณะที่มีรถเมล์ 12,000 คันหรือเขียนอัตราส่วน $x/12,000$

$$x/12,000 = 15/6$$

ข้อ (2) ให้มีจักรยาน y คันเมื่อมีรถยนต์ 9,000 คัน

$$y/9,000 = 10/15$$

อ่านให้เข้าใจ, กลับไปตอบคำถาม ก. 5 อีกครั้ง

กรอบที่ 6

เด็กนักเรียน 5 คน คือ บาส, บอย, บุ่ม, แบงค์, และบีม ช่วยกันขายลูกชิ้นปิ้งในงานของโรงเรียน จำนวนไม้ที่ขายได้เป็นอัตราส่วน 3 : 5 : 2 : 1 : 4 ตามลำดับ

- (1) ถ้าบาสขายได้ 63 ไม้ คนอื่น ๆ จะขายได้คนละกี่ไม้

คำตอบคือ บอยขายได้ ____ บุ่มขายได้ ____ แบงค์ขายได้ ____ บีมขายได้ ____

- (2) ถ้าทั้งห้าคนขายได้รวมกัน 1,050 ไม้ อยากทราบว่าแต่ละคนขายได้กี่ไม้

คำตอบคือ บาสขายได้ ____ บอย ____ บุ่ม ____ แบงค์ ____ บีม ____

ลองพยายามใหม่

ขอชมว่า เก่งมาก และขอจบบทเรียนเท่านี้ สวัสดีค่ะ

อัตราส่วน

ชั้น ม.2

คาบที่ 1เรื่อง การเขียนอัตราส่วนจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนอัตราและแทนการเปรียบเทียบ

ความคิดรวบยอด

อัตราส่วน a ต่อ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เรียก a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่ง
เรียก b ว่าจำนวนหลังหรือจำนวนที่สอง

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - ก. ผู้โดยสาร 1 คน เสียค่าโดยสาร 2 บาท
 - ข. ชาวโศก 2 ผัก 5 บาท
 - ค. ครู 3 คน ดูแลนักเรียน 20 คน
2. ครูอธิบายการเขียนข้อความเปรียบเทียบข้างต้นเป็นอัตราส่วน
3. ครูเขียนข้อความต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนเขียนเป็นอัตราส่วน
4. ครูอธิบายการเขียนอัตราส่วนแบบมีหน่วยและไม่มีหน่วย
5. สรุปและทบทวน
6. ทำแบบฝึกหัด

ประเมินผล

จากการทำแบบฝึกหัด

ภาพที่ 2

เรื่อง

อัตราส่วนที่เท่ากันและการหาอัตราส่วนที่เท่ากันอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ความคิดรวบยอด

เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้
อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

กิจกรรม

1. ครูยกตัวอย่างอัตราส่วนที่เท่ากันที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดภาพเรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน
2. ครูอธิบายตัวอย่างการหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้มาอีก 2 อัตราส่วนโดยใช้หลักการคูณ
3. ครูสรุปบนกระดานคำ "เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม"
4. ครูยกตัวอย่างโจทย์ให้นักเรียนออกมาทำบนกระดานคำ
5. สรุปและทบทวน
6. นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ประเมินผล

ดูจาก

1. การตอบคำถาม
2. การออกมาทำหน้าชั้น
3. การทำแบบฝึกหัด

ตอนที่ 3

เรื่อง

การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ความคิดรวบยอด

เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้
อัตราส่วนใหม่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

กิจกรรม

1. หทวนตอนที่ 2 เรื่อง การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้โดยใช้หลักการคูณ
โดยการชักถาม
2. ครูยกตัวอย่าง การหาอัตราส่วนที่เท่ากันโดยการหาร
3. สรุปความคิดรวบยอดบนกระดานดำ
4. ให้นักเรียนออกมาทำโจทย์บนกระดานดำ
5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ประเมินผล

ดูจาก

1. การตอบคำถาม
2. การออกมาทำแบบฝึกหัดหน้าชั้น
3. การทำแบบฝึกหัดที่ครูสั่ง

ภาพที่ 4

เรื่อง

การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์ในการเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบดูว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

ความคิดรวบยอด

อัตราส่วนหรือเศษส่วน สองจำนวนเท่ากันแล้ว ผลลัพธ์ของการคูณไขว้ย่อมเท่ากัน

กิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเศษส่วนที่เท่ากัน
2. ครูนำเศษส่วนในข้อ 1 มาคูณไขว้ให้นักเรียนดูผลลัพธ์
3. ครูสรุปว่า ถ้าเศษส่วนเท่ากันผลการคูณไขว้ย่อมเท่ากัน แต่ถ้าเศษส่วนไม่เท่ากันผลการคูณไขว้ย่อมไม่เท่ากันด้วย
4. ให้นักเรียนบันทึกความคิดรวบยอดลงในสมุด
5. ครูยกตัวอย่างอัตราส่วน (หรือเศษส่วน) หลาย ๆ จำนวนให้นักเรียนใช้การคูณไขว้ เพื่อทดสอบว่าอัตราส่วน (หรือเศษส่วน) นั้นเท่ากันหรือไม่
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ประเมินผล

ดูจาก

1. การยกตัวอย่าง
2. การทำแบบฝึกหัด

ภาพ 5

เรื่อง

การหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรจากอัตราส่วนที่เท่ากันได้

ความคิดรวบยอด

การหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน มี 3 ขั้นตอน คือ

1. เขียนอัตราส่วนที่เท่ากันในรูปเศษส่วน
2. คูณไขว้
3. หาค่าตัวแปร

กิจกรรม

1. ทบทวนการหาค่าตัวแปรจากสมการ โดยการชักถาม
2. ครูยกตัวอย่างอัตราส่วนที่เท่ากัน และแสดงวิธีหาค่าตัวแปรซึ่งมี 3 ขั้นตอน
3. ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์การหาค่าตัวแปรในอัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วจับคู่ฝึก
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครูเดินตรวจดูความเรียบร้อยและให้คำแนะนำก่อนนักเรียนที่มีปัญหา

ประเมินผล

โดยครูจาก

1. การชักถามและการตอบคำถาม
2. การทำแบบฝึกหัด

คาบที่ 6 - 7

เรื่อง

อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวนได้
2. เปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวนโดยใช้อัตราส่วนได้

ความคิดรวบยอด

1. การเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนนี้ ตำแหน่งของจำนวนมีความสำคัญ เช่นเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนสองจำนวน
2. เมื่ออัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ๆ ที่แสดงการ เปรียบเทียบปริมาณของสิ่งสามสิ่งเป็นคู่ ๆ เราสามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนจากสองอัตราส่วนนั้นโดยหาปริมาณของสิ่งที่เป็นตัวร่วมของสองอัตราส่วนให้เป็นปริมาณที่เท่ากัน โดยใช้หลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน

กิจกรรม

1. ครูยกตัวอย่างการเปรียบเทียบสิ่งของหลาย ๆ อย่าง
2. ครูอธิบายการเขียนข้อความเปรียบเทียบในข้อ 1 เป็นอัตราส่วน
3. ครูอธิบายความคิดรวบยอดในการเขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนว่า ตำแหน่งของจำนวนมีความสำคัญมาก
4. ครูอธิบายวิธีการ เปรียบเทียบปริมาณของสิ่งสามสิ่งโดยกำหนดอัตราส่วนมาให้สองคู่
5. ครูสรุปและให้นักเรียนบันทึก
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
7. ครูเก็บตรวจทำห้องและอธิบายนักเรียนเป็นรายบุคคล

ประเมินผล

โดยดูจาก

1. การทำแบบฝึกหัด
2. การอธิบายเป็นรายบุคคล

ภาพที่ 8

เรื่อง

สัปดาห์

จุดประสงค์ในการเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัปดาห์ที่กำหนดให้

ความคิดรวบยอด

ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน เรียกว่าสัปดาห์

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างอัตราส่วนที่เท่ากันสองอัตราส่วน
2. ครูอธิบายว่าอัตราส่วนในข้อ 1 เรียกว่า สัปดาห์
3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัปดาห์ที่มีตัวแปร
4. ครูอธิบายการหาค่าตัวแปรในสัปดาห์นั้น
5. ให้นักเรียนออกมาทดลองทำหน้าชั้น
6. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปและจดบันทึก
7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ประเมินผล

ครูจาก

1. การถามและตอบคำถาม
2. การออกมาทดลองทำหน้าชั้น
3. การทำแบบฝึกหัด

คาบที่ 9 - 10

เรื่อง

โจทย์ปัญหาสัดส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้

ความคิดรวบยอด

การแก้ปัญหเกี่ยวกับสัดส่วน มีขั้นตอนดังนี้

1. สิ่งโจทย์กำหนด
2. สิ่งโจทย์ถาม
3. เขียนสัดส่วนจากข้อ 1 และ 2
4. หาค่าตัวแปรในสัดส่วนนั้น

กิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องสัดส่วนและการหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่นักเรียนผ่านมาแล้ว
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาโจทย์ปัญหาต่าง ๆ แล้วจึงกำหนดให้นักเรียนตอบคำถามตามหัวข้อ

ต่อไปนี้

- สิ่งโจทย์กำหนด
 - สิ่งโจทย์ถาม
 - สัดส่วนที่เขียนได้
3. ให้นักเรียนออกมาหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่เขียนได้
 4. ครูช่วยนักเรียนสรุปความคิดรวบยอดและบันทึก
 5. ให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
 6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
 7. ครูเดินตรวจดูที่ชั้นเรียนขณะนักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินผลเป็นรายบุคคล

ประเมินผล

ดูจาก

1. การตอบคำถาม
2. การชักถาม
3. การแสดงความคิดเห็น
4. การทำแบบฝึกหัด

ภาพที่ 11 - 12

เรื่อง

โทษประหารชีวิต (อย่างยาก)

จุดประสงค์การเรียนรู้

ให้นักเรียนสามารถแก้โทษประหารชีวิตอย่างยากได้

กิจกรรม

1. ครูยกตัวอย่างโทษประหารชีวิตอย่างยาก เช่น โทษประหารชีวิตหลาย ๆ จำนวนหรือโทษที่หลาย ๆ คำถาม เป็นต้น
2. ครูอธิบายวิธีแก้โทษประหารชีวิต โดยใช้หลักการเดิม โดยการถามให้นักเรียนตอบ
3. ให้นักเรียนบันทึกตัวอย่างในสมุด
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน
5. ให้นักเรียนถามปัญหาที่ยังสงสัยได้เป็นรายบุคคล

ประเมินผล

ดูจาก

1. การถาม-ตอบปัญหา
2. การทำแบบฝึกหัด

การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทคัดย่อ
ของ
ผศ.พิชญ์ อมาตยกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
เมษายน 2531

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนคณิตศาสตร์โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน อำเภอปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530 จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน โดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มเรียนเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีสอนตามคู่มือครู

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.85 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test แบบ Different Score

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

642

A STUDY OF MATHAYOM SUKSA II STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT
AND LEARNING RETENTION USING COMPUTER
ASSISTED INSTRUCTION

AN ABSTRACT
BY
FONTHIP AMATAYAKUL

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
April 1988

The objective of this study was to find out the achievement and the learning retention of the Mathayom Suksa 2 students who had learned Mathematics by the Computer Assisted Instruction.

The Sample population was 40 Mathayom Suksa 2 Students studying during the academic year 1987 of the Demonstration School, Srinakharinwirot University Patumwan in Bangkok.

The 40 students were equally divided into two groups: the experimental group and the controlled group. The students in both groups were taught for 12 fifty - minute periods in the same content on "Ratio", but by different methods. Those in the experimental group were taught by the Computer Assisted Instruction while those in the controlled group were taught by the methods suggested in the teacher's manual.

The device for collecting data were mathematics achievement test with the reliability of 0.85, and the different score t-test were used in the analysis of the data.

The result of the study showed that the achievement and the learning retention of the students taught by the Computer Assisted Instruction and of those taught by the methods suggested in the teacher's manual were significantly different at the .05 level