การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook)
กับการสอนตามแบบปกติ

ปริญญานิพนธ์

ของ

วรรณา เจียมทะวงษ์

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้

ประธาน

กรรมการ

15 พฤศจิกายน 2514

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ดร.เปรื่อง กุมุท และอาจารย์ยังคณา ศันติรัตนานนท์ในการวางแผนงาน การสร้างแบบเรียนสำเร็จรูป การสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนแนะนำในการเขียนปริญญานิพนธ์

อาจารย์ใหญ่และคณะครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดหนัง กรม - สามัญศึกษา อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกทุกประการในการดำเนินการทดลอง

อาจารย์ใหญ่และคณะครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดชาคุทอง อำเภอพระโขนง จังหวัดพระนคร ที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

อาจารย์พิมพ์ใจ สุวรรณรัฐ อาจารย์สมศักดิ์ เจียมพะวงษ์ และอีกหลายท่านที่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือ การทดลองและดำเนินการทดลอง

ผู้เขียนมีความซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ขอกราบขอบพระคุณ และขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย.

วรรณา เจียมพะวงษ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
	สมมติฐานของการวิจัย	5
	ขอบเขตของการวิจัย	6
	นิยามศัพท์ที่ใช้ในการค้นคว้า	6
2	เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ	12
	การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ	14
	เปรียบเทียบวิธีการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป	16
3	วิธีดำเนินการทดลอง	19
	การสร้างเครื่องมือ	19
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	22
	การทำโครงการสอนและบันทึกการสอน	24
	การสร้างแบบทดสอบสำหรับการวิจัย	24
	การดำเนินการทดลอง	27
4	การวิเคราะห์ข้อมูล และผลของการทดลอง	29
5	อภิปรายผลของการค้นคว้า และข้อเสนอแนะ	41
	อภิปรายผลของการค้นคว้า	41
	ข้อเสนอแนะ	44

บทที่		หน้า
6	บทย่อ	46
บรรณานุกรม		
ภาคผนวก		
	ภาคผนวก ก. โครงการสอน ตารางการสอน และการเตรียมการสอนในการทดลอง	53
	ภาคผนวก ข. การวิเคราะห์ข้อทดสอบในแบบทดสอบ	57
	ภาคผนวก ก. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง	62
	ภาคผนวก ง. แบบเรียนสำเร็จรูป เรื่องเกบส่วนและแบบทดสอบ	73
บทภัดย่อ		170

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำแนกกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำแนกตามเพศ	22
2	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนรู้ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	23
3	ค่าสถิติพื้นฐานและผลของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของวิชา คณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	30
4	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 กับคะแนนการทดสอบครั้งที่ 2 ของกลุ่มทดลอง	30
5	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 กับคะแนนการทดสอบครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม	31
6	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง	32
7	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ระหว่างการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 3 ของกลุ่มทดลอง	33
8	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 3 ของกลุ่มควบคุม	33
9	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง	34

ตาราง หน้า

10 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 4 ของกลุ่มทดลอง 35

11 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 4 ของกลุ่มควบคุม 36

12 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสงวนความจำครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ของกลุ่มทดลอง 36

13 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสงวนความจำครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม 37

14 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบการสงวนความจำ ครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง 38

บัญชีภาพประกอบ

ภาพ หน้า

1. เส้นภาพแสดงแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยในการสงวนความจำของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 39

บทที่ 1

บทนำ

ความพยายามที่จะจัดการศึกษาให้ได้ผลทั้งปริมาณและคุณภาพ มักประสบกับปัญหาที่สืบเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของประชากรเป็นประการสำคัญ เมื่อประชากรที่เป็นนักเรียนเพิ่มขึ้น ในขณะที่ห้องเรียนและครูเพิ่มในอัตราส่วนที่ไม่พอเหมาะกัน ครูคนหนึ่งต้องรับผิดชอบนักเรียนเป็นจำนวนมากในชั้นหนึ่ง ๆ ย่อมทำให้คุณภาพของการศึกษาลดหย่อนลงได้ เนื่องจากไม่อาจดูแลกวดขันการเรียนของนักเรียนได้ทั่วถึง และทำให้เกิดประสิทธิภาพได้อย่างแต่ก่อน ในสภาวะการณ์เช่นนี้ ทำให้รัฐบาลต้องเร่งรีบจัดหาโรงเรียนให้นักเรียนเรียน และจัดหาครูให้เพียงพอ อันที่จริงงบประมาณของประเทศเพื่อการศึกษาในปีหนึ่ง ๆ มีจำนวนไม่น้อย แต่เงินส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้เป็นค่าจ้างครู ดังเช่นในปี พ.ศ. 2513 รัฐบาลต้องจ่ายค่าจ้างครูถึงร้อยละ 80 ของเงินงบประมาณเพื่อการศึกษา[1] นี่เป็นเหตุผลอันหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ จึงน่าจะต้องพิจารณาหาเครื่องมือบางอย่างมาช่วยผ่อนแรงครู ให้สามารถสอนนักเรียนได้ครั้งละมาก ๆ และได้คุณภาพดีด้วย เมื่อทำได้เช่นนั้น ย่อมจะทำให้นักเรียนมีโอกาสเรียนกันได้มากขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มจำนวนครูมากนัก และถ้าเครื่องมือดังกล่าวสามารถทำให้นักเรียนเรียนกันได้มากยิ่งขึ้นเท่าใด ก็ใช้จ่ายรายหัวของนักเรียนย่อมจะลดลงมากขึ้นเพียงนั้น เช่นนี้ จะเป็นหนทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

ในปัจจุบัน ความเจริญของเทคนิควิทยาได้รุดหน้าไปไกลมาก วงการต่าง ๆ เช่น การทหาร การอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์ และการสื่อสารคมนาคม ได้นำเอาเทคนิควิทยาใหม่ ๆ ไปใช้กันอย่างกว้างขวาง และนำผลสำเร็จนานาประการมาสู่กิจการทางการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนการรักษาเสถียรภาพของประเทศ ส่วนการนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษานั้น มีปรากฏอย่างแพร่หลายแล้วในต่างประเทศ หลักฐานจากการวิจัยทำให้เป็นที่

---

[1] ประทีป สยามชัย "บทเรียนสำเร็จรูป" ใน <u>ชุมทางวิชาการ รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่หนึ่ง 1 – 5 สิงหาคม กรมสามัญศึกษา</u> หน้า 222.

ยอมรับกันว่า เทคนิควิทยามีส่วนช่วยพัฒนาผลทางการศึกษาได้ สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการเคลื่อนไหวเพียงการแสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทของเทคนิควิทยาทางการศึกษาทั้งในการประชุมสัมมนา การวางแผนระดับชาติ หรือการประชุมทางวิชาการ ตลอดจนการบรรยายและอภิปรายในโอกาสต่าง ๆ เท่านั้น ในทัศนะของผู้วิจัยมีความเห็นว่า การแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้ได้ผลอย่างสมบูรณ์ หากจะใช้วิธีเพิ่มเงินงบประมาณทางการศึกษาให้มากยิ่งขึ้นจนเป็นที่พอเพียงทุกด้าน โดยเฉพาะการเพิ่มครูและห้องเรียน ย่อมจะเป็นไปไม่ได้ เพราะ—จำนวนเด็กเพิ่มขึ้นรวดเร็วมากในแต่ละปี และประเทศของเรามีความจำเป็นต้องใช้เงินงบประมาณเพื่อการป้องกันทั้งภายในและภายนอกประเทศเป็นอันดับสำคัญ ในภาวะเช่นนี้หลายประเทศได้หันเข้าสู่การนำเทคนิควิทยาเข้าช่วย ประเทศไทยก็เคยทำมาแล้ว และขณะนี้ก็ยังทำอยู่ นั่นก็คือ การใช้วิทยุโรงเรียน นอกจากนี้ยังมีเทคนิควิทยาอื่น ๆ อีก เป็นต้นว่า การสอนทางโทรทัศน์ ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนพร้อม ๆ กันเป็นจำนวนมาก การสอนสำเร็จรูปด้วยเครื่องสอน (Teaching Machine) หรือด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง (Individualized Instruction) หรือการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษา ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนและฝึกฝนเป็นกลุ่ม และในบรรดาเทคนิควิทยาการเพื่อการสอนดังได้กล่าวมานี้ การสอนสำเร็จรูปในรูปของแบบเรียนซึ่งเรียกว่า แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) ออกจะเหมาะแก่สภาวะเศรษฐกิจทางการศึกษาของเรามาก

แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) มีลักษณะคล้ายแบบเรียนที่ใช้อยู่โดยปกติ แต่เนื้อหาภายในได้รับการแตกย่อย และจัดลำดับขั้นจากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยากทีละน้อยๆ ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเอง โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นและปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในแบบเรียน แบบเรียนนี้จะทำหน้าที่แทนครูเป็นรายตัว (Tutor) แก่นักเรียน และจะนำให้กระทำพฤติกรรมตามที่กำหนดและจัดไว้ให้ จนในที่สุดนักเรียนจะเกิดความรู้ตามที่แบบเรียนกำหนดไว้ว่าจะสอน[1] แบบเรียนสำเร็จรูปยึดหลักการทางจิตวิทยาตามทฤษฎีสิ่งเร้ากับการ ——

---

[1] Wilbur Schramm, Programmed Instruction : Today and Tomorrow, p. 1.

ตอบสนอง (Stimuli-Response) หรือเรียกกันสั้น ๆ ว่า S-R Theory เช่นเมื่อมีสิ่งเร้ามากระทำต่อนักเรียน นักเรียนจะตอบสนอง (Response) แล้วตามด้วยการเสริมแรง (Reinforcement) โดยให้เขาทราบผลของการตอบสนองของตนทันที ทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น[1] การสอนในลักษณะนี้ได้รับความนิยมแพร่หลายมากในสหรัฐอเมริกา ระยะก่อนปี พ.ศ.2508 ในสหรัฐอเมริกา มีผู้วิจัยเกี่ยวกับการสอนที่จัดไว้อย่างสำเร็จรูปนี้ประมาณ 200 เรื่อง นับเป็นการวิจัยเกี่ยวกับการสอนที่กว้างขวางที่สุด[2]

เมื่อไม่นานมานี้ วงการศึกษาไทย เริ่มมีการไหวตัวเกี่ยวกับการสอนแบบสำเร็จรูป (Programmed Instruction) มีผู้เขียนบทความเกี่ยวกับแบบเรียนสำเร็จรูปและเครื่องสอนเผยแพร่ไว้หลายแห่ง เช่น สมพงษ์ ศิริเจริญ[3] ดร.ประทีป สยามชัย[4] และ ดร.วิจิตร ศรีสะอ้าน[5] เป็นต้น ส่วนในด้านการผลิตแบบเรียนสำเร็จรูปนั้น ขณะที่ทำการวิจัยอยู่นี้ มีปรากฏอยู่เพียง 2 ราย คือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ[6] และ ดร.เปรื่อง กุมุท[7] แต่จากการสังเกตพบว่า แบบเรียนสำเร็จรูปยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายเท่าที่ควร และยังขาด

---

[1] ประทีป สยามชัย ส.ค. หน้า 224.

[2] Wilbur Schramm, The Research on Programmed Instruction, p. 1.

[3] สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ หน้า 403 - 411.

[4] ประทีป สยามชัย ส.ค. หน้า 221 - 228.

[5] วิจิตร ศรีสะอ้าน "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ใน ศูนย์ศึกษา 9 - 10 : 21 - 36. กันยายน - ตุลาคม 2512.

[6] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พีชคณิต มศ. 1 A Programmed Textbook 256 หน้า.

[7] เปรื่อง กุมุท แบบเรียนโปรแกรมเรื่องการตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน 61 หน้า และ แบบเรียนโปรแกรมเรื่อง ทฤษฎีบท. 83 หน้า.

การวิจัยในเรื่องนี้อีกมาก

เมื่อปีการศึกษา 2513 อุดม มุ่งเกษม[1] ได้ทำการทดลองสอนภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้เครื่องสอน (Teaching Machine) ประกอบการสอนของครู ปรากฏว่าเมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์จากการสอนเป็นเวลา 1 ภาคเรียน นักเรียนที่เรียนจากครูที่ใช้เครื่องสอนประกอบการสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูที่ไม่ได้ใช้เครื่องสอนประกอบการสอน ผลของการทดลองครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยเกิดความคิดว่า แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) คงจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เช่นเดียวกับเครื่องสอน เพราะบทเรียนในรูปของแบบเรียนและในรูปเครื่องสอนมีธรรมชาติเป็นอย่างเดียวกัน เป็นแต่ว่าทางหนึ่งอยู่ในหนังสือ และอีกทางหนึ่งอยู่ในเครื่อง ในสองแบบนี้ดูเหมือนว่าการเรียนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปจะแพร่หลายไปได้ง่ายกว่า เพราะไม่ต้องใช้เครื่องกลไก หรือเครื่องมืออื่นมาประกอบแต่อย่างใด ทำให้เกิดความสะดวกต่อการเตรียม และการนำไปใช้ยิ่งขึ้น

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมในชีวิตประจำวันหลายอย่างของมนุษย์ นับตั้งแต่กิจกรรมง่าย ๆ เช่นการดูเวลาจากนาฬิกา การซื้อขาย การรู้ค่าของจำนวนเลข ฯลฯ เรื่อยไปจนถึงความสามารถในการกำหนดเวลา และวิถีการเคลื่อนที่ของจรวดเพื่อไปลงยังดวงจันทร์ตามตำแหน่งที่ต้องการ อันเป็นผลของความรู้ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ฉะนั้น การวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการดำรงชีวิต อยู่อย่างมีประสิทธิภาพของมนุษย์ แต่การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาที่เป็นอยู่ปัจจุบัน นักเรียนจะถูกฝึกหัดให้มีความชำนาญในการคิดคำนวณมากกว่าการฝึกหัดให้รู้จักวิธีคิด รู้จักสร้างความเข้าใจให้กับตนเอง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยใคร่ที่จะทำการทดลองสร้างแบบเรียนสำเร็จรูปในวิชาเลขคณิต เพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับการสอนที่ใช้อยู่โดยปกติว่า แบบเรียนสำเร็จรูปจะมีส่วนช่วยสร้างความเข้าใจให้แก่นักเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างไปจากการสอน

---

[1] อุดม มุ่งเกษม การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513.

ที่ใช้อยู่โดยปกติหรือไม่ ผลของการวิจัยครั้งนี้คงจะเกิดประโยชน์แก่วงการศึกษา ในด้านการแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครู กับทั้งจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีสอนในโอกาสต่อไปด้วย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เฉพาะเรื่อง "เศษส่วน" โดยการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนแบบปกติ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการสงวนความจำ (Retention) ระหว่างการเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป กับการเรียนแบบปกติวิสัยครู

3. เพื่อสร้างแบบเรียนสำเร็จรูปวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เฉพาะเรื่อง "เศษส่วน"

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป ดีกว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจากการสอนตามปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

เนื่องจากเป็นการวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) เป็นเรื่องแรกในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงคาดว่าการวิจัยจะมีความสำคัญดังต่อไปนี้ คือ

1. เป็นการเสนอแนะให้มีการนำแบบเรียนสำเร็จรูปไปใช้ในการสอนวิชาเลขคณิต หรือวิชาอื่น ๆ ให้เพิ่มหลายยิ่งขึ้น

2. เป็นการวางแนวทางให้ครูได้ศึกษาและทดลองสร้างแบบเรียนสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการสอนต่อไป

3. เป็นการเสริมสร้างให้เกิดแนวความคิดในอันที่จะปรับปรุงวิธีการสอนของครู โดยการนำวิทยาการใหม่ ๆ ไปใช้

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดหนัง อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี รวม 2 ห้องเรียน จำนวน 74 คน

2. ระยะเวลาของการทดลอง กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2514 แยกเป็นเวลาสำหรับการสอน 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง และเวลาสำหรับการทดสอบ 4 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมงครึ่ง

3. แบบเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้โดยเฉพาะ

4. ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยยึดหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการเป็นหลักในการวางแนวการสอน

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการค้นคว้า

1. นักเรียน คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดหนัง อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2514 ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 37 คน ดังนี้

กลุ่มทดลอง ดำเนินการสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป

กลุ่มควบคุม ดำเนินการสอนตามแบบปกติ

2. ครู คือผู้วิจัย ซึ่งจะดำเนินการสอนด้วยตนเอง แก่นักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยมีจำนวนชั่วโมงสอนเท่ากัน ภายในขอบเขตของเนื้อหาที่เท่ากัน

3. แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) คือแบบเรียนเรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นใช้ในการทดลองครั้งนี้เท่านั้น

4. การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป คือการที่ผู้วิจัยจัดให้กลุ่มทดลองได้เรียนรู้เรื่องเศษส่วนตามลำดับ จากแบบเรียนสำเร็จรูปทุกวัน วันละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลาของการเรียนทั้งสิ้น 5 วัน

5. การสอนตามแบบปกติ คือการสอนของผู้วิจัยต่อกลุ่มควบคุม โดยไม่มีการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ส่วนอุปกรณ์การสอนอย่างอื่น ใช้ได้ตามความเหมาะสม

6. วิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คือเนื้อหาวิชาเลขคณิตเรื่องเศษส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ.

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในต่างประเทศได้มีการค้นคว้าและวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียนสำเร็จรูปไว้เป็นจำนวนมาก แต่สำหรับประเทศไทย การวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียนสำเร็จรูปโดยตรงยังไม่เป็นที่ปรากฏ แม้ว่าแบบเรียนสำเร็จรูปจะได้เริ่มมีบทบาทในวงการศึกษาของไทยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507 ก็ตาม บทความหรือการอภิปรายต่าง ๆ มักจะเป็นการอธิบายถึงลักษณะและประโยชน์ของแบบเรียนสำเร็จรูปเท่านั้น ส่วนงานด้านการผลิตและการใช้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าที่ควร

การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) เป็นวิธีการหนึ่งของการสอนด้วยตนเอง (Self Instruction) ซึ่ง วิลเลี่ยม กลาค โทรว์[1] (William Clark Trow) ได้สรุปลักษณะของแบบเรียนที่ใช้ในการสอนนี้ว่า

1. เนื้อหาที่เรียนประกอบไปด้วยขั้นย่อย ๆ ที่ต่อเนื่องกันไปอย่างมีเหตุผล
2. ผู้เรียนจะต้องตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เสนอให้ในแบบเรียน
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามกำลังความสามารถของตนเอง
4. ผู้เรียนสามารถทราบผลการตอบสนองของตนทันที
5. การตอบสนองที่ถูกต้องจะก่อให้เกิดแรงเสริมในการตอบสนองครั้งต่อไป

ฉะนั้น แบบเรียนสำเร็จรูปจึงมีลักษณะที่จะใช้เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ผลของการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับรายการสอนเป็นสำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนตอบคำถาม ถ้าแต่ละขั้นของรายการสอนจัดทำไว้ดีแล้ว เด็กจะสามารถทำถูกเป็นส่วนใหญ่ วิลเบอร์ แชรม[2] ได้ค้นพบวิธีทดสอบความใช้การได้ของรายการสอน โดยการเอารายการสอนที่เตรียมไว้ ไปใช้ทดลองกับเด็กทีละคน ประมาณ 8 – 10 คน แต่ละครั้งจะต้องนำมาปรับปรุง

---

1 William Clark Trow, Teacher and Technology, p. 93.

2 Wilbur Schramm, Programmed Instruction : Today and Tomorrow, p. 3.

ก่อนที่จะนำไปทดลองกับเด็กคนต่อไป วิธีการนี้ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า รายการสอนนั้นพร้อมที่จะใช้สอนเด็กได้เกือบทุกคนที่มีความสามารถอยู่ในระดับ หรือเรียนชั้นเดียวกับเด็กที่เคยทดลองใช้รายการสอนนี้

รายการสอนที่ดีจะเป็นครูส่วนตัว (Tutor) ที่ดีของผู้เรียน[1] ฉะนั้นรายการสอนจะต้องมีลักษณะที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ทันที และจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นอยู่ได้ตลอดเวลา[2] การสร้างรายการสอนจึงต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ และสอดคล้องกับหลักการทางจิตวิทยา ที่ใช้เป็นหลักในการสร้างรายการสอน ซึ่งได้แก่ หลักการวางเงื่อนไขของพาฟโลฟ (Pavlovian or Critical Conditioning) หลักการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ (Skinner's Operant Conditioning) และหลักการวางเงื่อนไขของกัทธรี (Guthrie's Conditioning)[3] หลักการทางจิตวิทยาเหล่านี้ต่างก็มีจุดเน้นในเรื่องของแรงเสริม (Reienforcement) และเห็นพ้องกันว่า รางวัลจะก่อให้เกิดแรงเสริมแก่ผู้เรียนได้ดีกว่าการทำโทษ ฉะนั้น การที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในรายการสอนได้ถูกเป็นส่วนใหญ่ ย่อมจะก่อให้เกิดแรงเสริมที่จะอยากรู้อยากเห็นในการตอบคำถามต่อ ๆ ไปได้ จี. โอ. เอ็ม.ลีท (G.O.M. Leith)[4] มีความเห็นว่า ในการเขียนรายการสอน จะต้องพยายามให้ผู้เรียนสามารถตอบถูกเกือบหมด (ราว 95 %) ฉะนั้น รายการสอนจึงควรมีลักษณะดังนี้

1. แต่ละขั้นของรายการสอนจะต้องก่อย ๆ เป็นไปทีละน้อยอย่างมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

---

1 Miles Wisenthal "Adult and the New Teaching" in Tomorrow's Teaching for Adult, p. 87

2 สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ หน้า 410.

3 Wilbur Schramm, op.cit., p. 3.

4 G.O.M. Leith, A Handbook of Programmed Learning, pp. 49-50.

2. ใช้วิธีการบางอย่างที่จะช่วยในการสร้างความเข้าใจ ความจำ ให้แก่ผู้เรียน เช่น การพิมพ์ด้วยตัวหนา การใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่กว่าปกติ การขีดเส้นใต้ข้อความนั้น หรือการใช้สีเน้นให้เห็นความแตกต่าง

3. ใช้คำพูดอย่างง่าย ๆ เป็นกันเองกับผู้เรียน

4. มีการให้กำลังใจแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนสามารถตอบได้ถูกหมด

รูปแบบของรายการสอนเท่าที่ปรากฏจะแยกออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แบบที่ประกอบไปด้วยชุดของคำถามเป็นข้อย่อย ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยการเขียนตอบหรือการกดปุ่มเลือก และผู้เรียนจะทราบผลการตอบสนองของตนทันทีว่าถูกหรือผิด การเรียนจะต้องเริ่มจากขั้นแรก และก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงขั้นสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามขั้นใดขั้นหนึ่งไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนในขั้นย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับขั้นต่อไป[1] ลักษณะนี้เราเรียกว่ารายการสอนแบบลิเนียร์ (Linear) ถ้ารายการสอนนั้นมีคำตอบให้ผู้เรียนเลือกตอบ มีการอธิบายถึงข้อผิดพลาดของคำตอบที่ผู้เรียนเลือกผิด และพยายามนำให้ผู้เรียนเลือกตอบใหม่ จนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกต้องก่อนที่จะไปสู่เนื้อหาในขั้นต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกตอบถูก อาจถูกสั่งให้ข้ามขั้นย่อย ๆ ไปจำนวนหนึ่ง การเรียนจะไม่เป็นไปตามลำดับข้อ อาจต้องย้อนไปย้อนมา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเลือกคำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียน[2] รายการสอนในลักษณะหลังนี้เรียกว่าแบบบรานชิ่ง (Branching) อี. เอ. พีล[3] ได้สรุปให้เห็นความแตกต่างของรายการสอนทั้งสองแบบอย่างย่อ ๆ ในเรื่องต่อไปนี้ คือ

1. แบบของการเลือกคำตอบของผู้เรียน
2. การอธิบายข้อความต่าง ๆ ก่อนที่ผู้เรียนจะถูกถาม
3. ความผิดพลาดของคำตอบของผู้เรียน

---

[1] วิจิตร ศรีสอ้าน "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ใน ศูนย์ศึกษา 9 – 10 : 28 กันยายน – ตุลาคม 2512.

[2] ค. หน้า 29 – 30.

[3] G.O.M. Leith, op.cit., p. 28.

การเสนอรายการสอนต่อผู้เรียน อาจเสนอคู่กับเครื่องสอน (Teaching Machine) หรือเสนอในรูปของหนังสือแบบเรียนก็ได้ ลอยด์ อี. โฮม[1] (Loyd E. Home) เป็นผู้ริเริ่มในการปรับปรุงรายการสอนที่ใช้คู่กับเครื่องสอน ให้เป็นรูปเล่มของหนังสือที่มีลักษณะเฉพาะตัว คือแบ่งหน้าหนึ่ง ๆ ออกเป็น 3 กรอบ แต่ละกรอบจะมีคำถามอยู่ส่วนบน เมื่อเด็กตอบคำถามแล้วจะพลิกหน้าต่อไป เพื่ออ่านคำถามใหม่ในกรอบแรก เรื่อยไปจนกระทั่งหมดเล่ม จึงย้อนกลับมาอ่านในกรอบที่ 2 ต่อไปอีก แล้วจึงกลับมาอ่านในกรอบที่ 3 ด้วยวิธีการเดียวกัน ผู้สอนมักประสบกับปัญหาว่า ควรเลือกรายการสอนแบบใด เพราะต่างก็มีข้อดีและข้อเสียด้วยกันทั้งนั้น ตามความคิดเห็นของ เบนจามิน ไฟน์[2] กล่าวว่าแบบเรียนสำเร็จรูปมีข้อได้เปรียบกว่าแบบที่ใช้คู่กับเครื่องสอน 2 ประการ คือ

1. ถ้าเปรียบเทียบแบบเรียนสำเร็จรูป 1 เล่ม กับเครื่องสอน 1 เครื่อง แบบเรียนสำเร็จรูปมีราคาถูกกว่ามาก

2. แบบเรียนสำเร็จรูปมีขนาดและรูปร่างกระทัดรัด และสามารถนำติดตัวไปสอนได้สะดวกกว่าเครื่องสอน

แต่เครื่องสอนก็มีข้อได้เปรียบกว่าแบบเรียนสำเร็จรูป 3 ประการ คือ

1. เครื่องสอนสามารถใช้ได้หลายครั้ง แต่แบบเรียนสำเร็จรูปเล่มหนึ่งจะใช้ได้เพียงเรื่องเดียว ดังนั้นเครื่องสอนจึงถูกกว่าเมื่อใช้ในระยะยาวนาน

2. เครื่องสอนส่วนมากสามารถบันทึกคะแนนไว้ให้ทราบ จึงไม่ต้องเสียเวลาตรวจ

3. นักเรียนไม่มีโอกาสโกง เพราะจะเห็นคำตอบก็ต่อเมื่อได้ตอบคำถามเสร็จก่อน และเมื่อเห็นคำตอบแล้วก็ไม่มีโอกาสแก้คำตอบของตนอีก

---

1 Loyd. E. Home, "A Bibliography of Teaching Machine", in Audio Visual Communication Review, Vol. 8 : 14, 1961.

2 Benjamin Fine., Teaching Machine, p. 62-63.

จากการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการใช้เครื่องสอน กับแบบเรียนสำเร็จรูป ของ เลียว เอส. โกลด์สไตน์ (Leo S. Goldstein) และ ลัสซาร์ จี. กอทคิน[1] (Lassar G. Gotkin) ในการสอนการสะกดคำของนักเรียนชั้น 4 รวม 205 คน และนำผลไปวิเคราะห์รวมกับการทดลองของคนอื่น ๆ อีก 6 ท่าน ปรากฏว่าผลของการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่แบบเรียนสำเร็จรูปจะใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าเครื่องสอน ดังนั้น แบบเรียนสำเร็จรูปจึงเป็นที่นิยมแพร่หลายได้ง่ายกว่า ทั้งนี้จะเห็นได้จากผลการสำรวจการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปของโรงเรียนต่าง ๆ ในเขต The Institute of Education, Extor University ในประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อเดือนเมษายน ก.ศ. 1968[2] พบว่า ในจำนวน 112 โรง ที่ใช้การสอนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) นั้น 43 โรงใช้คู่กับเครื่องสอน และ 61 โรงใช้ในรูปของแบบเรียน อีก 8 โรงใช้เป็นการทำงานตามโปรแกรม (Programmed Work)

ในขณะเดียวกันก็ได้มีผู้วิจัยเกี่ยวกับผลของแบบเรียนสำเร็จรูปที่มีต่อการเรียนการสอน โดยนำไปเปรียบเทียบกับสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ และนำไปใช้ในวิธีการต่าง ๆ กัน ดังจะขอนำมากล่าวเพียงบางส่วน และจะแยกกล่าวให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นดังนี้

<u>การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ</u>

เดวิด เจ คลาส และ เอ.เอ. ลัมไดน์[3] ได้สอนวิชาฟิสิกส์แก่นักเรียน 3 กลุ่ม สองกลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองกลุ่มหนึ่ง และกลุ่มควบคุม

---

1 Leo S. Goldstien and Lassar G. Gotkin, "A Review of Research : Teaching Machine V.S. Programmed Textbooks As Presentation Modes", in The Research on Programmed Instruction : An Annotated Bibliography, pp. 55-56.

2 D.M. Piller, A Survey of Programmed Learning in the Primary School, p. 6.

3 Leslie J. Briggs and others, "Comparative Effectiveness Stuties in Programmed Instruction", in Instructional Media, p. 117.

เรียนโดยการใช้หนังสือแบบเรียน ศึกษาจากภาพยนต์ ทำการทดลอง ดูการสาธิต และฟังคำบรรยาย กลุ่มทดลองอีกกลุ่มหนึ่งเรียนโดยการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ภายในเนื้อหาขอบเขตเดียวกันทั้ง 3 กลุ่ม ในตอนหลังได้เพิ่มสมุดแบบฝึกหัดให้แก่กลุ่มทดลองแรกเป็นการเพิ่มเติมจากกลุ่มควบคุม

ผล เมื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ในตอนหลัง ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปให้ผลสัมฤทธิ์มากกว่าอีก 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลองแรกที่ใช้สมุดแบบฝึกหัด จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เจ. โมสตัส[1] ทำการทดลองกับนักเรียนระดับวิทยาลัย 3 กลุ่ม ให้เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปกลุ่มหนึ่ง เรียนจากภาพยนต์กลุ่มหนึ่ง และใช้ทั้งแบบเรียนสำเร็จรูปกับภาพยนต์ในการเรียนของอีกกลุ่มหนึ่ง ได้ทำการวัดผลการเรียนรู้ทันที และทดสอบอีกภายหลังที่เรียนผ่านไปแล้ว 1 วัน กับ 6 วัน

ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป และกลุ่มที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปกับภาพยนต์ ให้ผลดีกว่าการเรียนโดยใช้ภาพยนต์เพียงอย่างเดียว

โกรมอนดี แห่ง Oberlin College และ สเตปเฟนสัน[2] แห่ง Earlham College ได้ทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูปจำนวน 500 ข้อ สอนเรื่อง Introduction to Genetics แก่นักเรียนระดับปริญญาตรี เปรียบเทียบกับการสอนด้วยคำบรรยาย และสอนด้วยหนังสือแบบเรียน

ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเรียนรู้ได้ผลดีกว่าอีก 2 กลุ่ม โดยเปรียบเทียบจากคะแนนที่ได้ก่อนการเรียนและภายหลังการเรียนแล้ว แต่ความแตกต่างของการเรียนรู้ดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จะเห็นได้ว่า แบบเรียนสำเร็จรูปให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไม่เอียงไปในทางดีกว่าสื่อการสอนอื่น ๆ ทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามกำลังความสามารถของตนเอง

---

1 Ibid.

2 Fletcher G. Watson, "Research on Teaching Science", in Handbook of Research on Teaching, p. 1052.

ได้ดีกว่าการสอนด้วยภาพยนต์ การทดลอง การสาธิต การบรรยาย และหนังสือแบบเรียนที่ใช้อยู่โดยปกติ ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน

การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ

เอ. โร[1] ทำการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เครื่องสอน และคำบรรยายสำเร็จรูป (Programmed Lecture) กับการสอนแบบปกติด้วยแบบเรียนธรรมดา พบว่าการสอนสำเร็จรูปด้วย 3 วิธีข้างต้น ให้ผลดีกว่าการสอนตามแบบปกติ และการสอนสำเร็จรูปทั้ง 3 วิธีนั้น ให้ผลสัมฤทธิ์ที่ไม่แตกต่างกัน

ไพรซ[2] ได้เปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียน 36 คน แห่งโรงเรียน Part Low State School for Mental Deficients โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ให้มีรายเฉลี่ยของความสามารถทางสมอง และความสามารถทางคณิตศาสตร์เท่ากัน แบบเรียนที่ใช้เป็นแบบลิเนียร์ มี 3,635 ข้อย่อย เป็นเรื่องเกี่ยวกับการบวก 1,107 ข้อย่อย การลบ 629 ข้อย่อย เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ 100 ข้อย่อย บวกลบระคนกัน 1,740 ข้อย่อย การวัดผลกระทำโดยใช้คำถาม 2 ชุด มีข้อสอบบวก 43 ข้อ ข้อสอบลบ 24 ข้อ ใช้วิธีการถามให้เด็กตอบ และชูปัญหาให้เด็กดูด้วย เมื่อทำการวัดผลดูความก้าวหน้าของเด็ก ปรากฏผลว่าการสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูปให้ผลดีกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแง่ของการสร้างพัฒนาการด้านความคิดให้แก่เด็ก และการเรียนรู้ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปยังใช้เวลาเพียง 86 ช่วงการสอน ในขณะที่การสอนแบบปกติใช้เวลาถึง 130 ช่วงการสอน

เมื่อปี ก.ก. 1961 นอร์แมน แฮนเคิล สมิทซ์[3] ได้ทำการวิจัยการสอนวิชาสถิติในชั้น

---

1 Leslie J. Briggs and others, op.cit., p. 117.

2 Price, Review of Educational Research, p. 133.

3 Kenneth E. Brown, Analysis of Research in the Teaching of Mathematic, p. 85.

ประถมศึกษา โดยการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปในเนื้อหาช่วงสั้น ๆ ที่ตัดตอนมา เปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ เมื่อนำคะแนนจากการทดสอบภายหลังการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

เลสไล เจ. บริกก์ และ แอนเจลล์[1] ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป กับผลของการสอนตามปกติของครู กับกลุ่มทดลอง 19 กลุ่ม เป็นกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 5 กลุ่ม และกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 14 กลุ่ม พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เจอรี่ อี. รีด และ จอห์น แอล. เฮย์แมน[2] ได้ทำการทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เรื่อง "English 2600" สอนวิชาภาษาอังกฤษกับนักเรียนชั้น 10 จำนวน 250 คน ในเมืองเด่นเวอร์ (Denver) รัฐโคโลราโด (Colorado) เปรียบเทียบกับการสอนแบบปกติ

ผลปรากฏว่าโดยทั่วไปคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เป็นที่น่าสังเกตว่านักเรียนที่เรียนดี และเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป จะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกัน ที่เรียนจากครูตามปกติ แต่นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าปกติที่เรียนจากครู จะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกัน ซึ่งเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง คะแนนจะไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จะเห็นได้ว่า การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปให้ผลการเรียนรู้ได้ดีกว่า หรือทัดเทียมกับการสอนแบบปกติจากครู ถ้าการสอนนั้นมีการเตรียมแผนเพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกัน แสดงว่าเราสามารถนำแบบเรียนสำเร็จรูปมาใช้แทนการสอนของครู โดยที่คุณภาพของการเรียนรู้ไม่ลดหย่อนลงเลย

---

1 Leslie J. Briggs and others, op. cit., p. 116.

2 Jerry E.Reed and John L.Hayman,"An Experiment Involving Use of English 2600, An Automated Instruction Text", in Journal of Educational Research, 55 : 476-484, 1962.

เปรียบเทียบวิธีการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

เดวิด เจ. คลาส[1] ได้ทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเป็นงานที่ให้ภายหลังการสอนแทนสมุดแบบฝึกหัดในการสอนวิชาฟิสิคส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยมีโทรทัศน์เป็นผู้ให้ความรู้แก่ผู้เรียน ได้ทำการทดลองกับเด็ก 16 ห้องเรียน โดยให้เป็นกลุ่มทดลอง 9 ห้องเรียน และเป็นกลุ่มควบคุม 7 ห้องเรียน เด็กในกลุ่มควบคุมจะใช้สมุดแบบฝึกหัดทำเป็นการบ้าน ภายหลังการเรียนในห้องเรียน

สรุปผลได้ว่า การใช้แบบเรียนสำเร็จรูปภายหลังการสอนให้ผลดีกว่าการให้ทำการบ้านลงในสมุดแบบฝึกหัด

ที่โรงเรียนเบอร์เคลเลย์ รัฐคาลิฟอร์เนีย[2] มีการทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูปสอนคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กชั้น 9 ถึงชั้น 12 จำนวน 1,233 กน โดยให้เด็กใช้เรียนเฉพาะในชั้นเรียนเท่านั้น ไม่มีการบ้าน ปรากฏว่าใช้ได้ผลดี สำหรับเด็กชั้น 9 ส่วนเด็กระดับสูงขึ้นไปความสนใจจะลดลง

โรงเรียนวอเตอร์ลู รัฐไอโอวา[3] ได้ทดลองนำแบบเรียนสำเร็จรูปไปใช้กับเด็กชั้น 9 และชั้น 10 ที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ทางโรงเรียนได้ทดลองใช้อยู่เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ปรากฏผลว่าเด็กนักเรียนทุกคนหันมาชอบวิชาคณิตศาสตร์ และมีความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ดีขึ้นมาก

กณะวิชาการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก[4] ได้ส่งแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ

---

1 Fletcher G. Watson, op.cit., p. 1052.

2 American Association of School Administrators and Research Division, National Education Association, "Programmed Instruction in Large School System", in Curcular No.7:25 September, 1966.

3 Ibid., p. 12.

4 Jack V. Edling and others, Four Case Studies of Programmed Instruction, pp. 60-62.

ประสบการณ์ในการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ไปยังโรงเรียนต่าง ๆ รวม 104 โรงเรียน แต่ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาเพียง 36 โรง ในจำนวนนี้มีที่ทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูปอยู่ 24 โรง ผลปรากฏว่าบรรดาครูเหล่านี้ต่างก็มองเห็นปัญหาที่ควรแก้ไข 4 ประการ คือ

1. จะต้องจัดแบบเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการ และวิธีทำงานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ถ้าครูต้องการให้นักเรียนทุกคนเรียนจากแบบเรียนที่กำหนดให้อย่างเต็มที่

2. จะต้องหาวิธีเพิ่มรางวัลที่ให้กับนักเรียน (เมื่อเขาตอบถูก) ทั้งในด้านประเภทของรางวัล และจำนวนรางวัลที่มีให้ กรณีที่นักเรียนเรียนด้วยตนเอง

3. องค์ประกอบอื่น ๆ นอกจากความเหมาะสมของรายการสอน และสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนแล้ว ครูจะต้องให้การช่วยเหลือแก้ไขนักเรียนเป็นราย ๆ ไป

4. นอกจากจะทำให้นักเรียนอยากเรียนแล้ว ยังต้องทำให้ครูอยากสอนด้วย

นอกจากนี้ เบนจามิน ไฟน์[1] ยังได้รวบรวมข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของผู้ใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ในปี ค.ศ. 1962 ที่แสดงให้เห็นถึงข้อดีหรือประโยชน์ที่ได้รับจากแบบเรียนสำเร็จรูป ซึ่งผู้วิจัยจะขอกล่าวอย่างสรุปไว้ ณ ที่นี้ คือ

- ผู้สอนไม่จำเป็นต้องฝึกทักษะให้แก่ผู้เรียนที่เป็นนิสิตปริญญาตรีที่เรียนวิชาสถิติ เพราะแบบเรียนสำเร็จรูปจะทำหน้าที่แทน ทั้งในขณะที่อยู่บ้าน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะให้ความสนใจแก่ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน
- เมื่อผู้สอนใช้แบบเรียนสำเร็จรูปสอนภาษาอังกฤษ ชื่อ "English 2600" ประกอบการสอนแล้ว ก็สามารถใช้เวลาในห้องเรียนทั้งหมดสอนแก่วรรณคดี และเรียงความเท่านั้น เพราะนักเรียนสามารถอ่านและเรียนรู้หลักภาษาได้จากแบบเรียนสำเร็จรูปแล้ว
- ผู้สอนรู้สึกสบายใจมาก เมื่อใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ผู้เรียนเองก็ไม่เบื่อที่จะเรียนเช่นกัน แม้ว่าผู้สอนจะขาดสอน ผู้เรียนจะขาดเรียนไปบ้าง ก็ไม่ต้องหาเวลาสอนหรือเรียนชดใช้เช่นแต่ก่อน

---

[1] Benjamin Fine, op.cit., p. 93.

จากรายงานต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้ประมวลมากล่าวไว้ข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวความคิดพื้นฐานของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แบบเรียนสำเร็จรูป จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างไปจากการสอนโดยเกรื่องสอน แต่แบบเรียนสำเร็จรูปจะประหยัดเวลาในการเรียนกว่าการใช้เครื่องสอน

2. การสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เป็นวิถีทางหนึ่งในการแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ดีกว่าสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ

3. แบบเรียนสำเร็จรูปสามารถใช้แทนการสอนของครูได้ เพราะอาจสอนได้ดีกว่าหรือดีเท่าการสอนตามแบบปกติ

4. แบบเรียนสำเร็จรูปใช้ได้กับการสอนทุกวิชา แต่ที่ได้ผลดีคือวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

5. แม้ว่าแบบเรียนสำเร็จรูปจะไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนดีกว่า เมื่อใช้การสอนแบบอื่น ๆ เสมอไป แต่ผลจากการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป คือการที่นักเรียนใช้เวลาเรียนน้อยลง ครูมีเวลาที่จะให้ความสนใจต่อนักเรียนที่มีปัญหาได้มากขึ้น และสามารถใช้กับนักเรียนได้ครั้งละมาก ๆ คน ย่อมจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหาทางการศึกษาทั้งในขณะนี้และในอนาคตได้.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. สร้างเครื่องมือ
   - 1.1 เลือกเนื้อหาที่จะทำการทดลอง
   - 1.2 สร้างแบบเรียนสำเร็จรูป
2. เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลอง
3. ทำโครงการสอนและบันทึกการสอนในเนื้อหาที่จะสอนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
4. สร้างแบบทดสอบเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย
5. ดำเนินการทดลอง

1. สร้างเครื่องมือ

1.1 การเลือกเนื้อหาที่จะทำการทดลอง

ผู้วิจัยได้ติดต่อกับทางโรงเรียนและอาจารย์ผู้สอน เพื่อขอศึกษาหลักสูตรกับโครงการสอนรายปี วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเรื่อง "เศษส่วน" มาทำบทเรียนสำหรับการทดลอง เพราะเป็นเรื่องใหม่ของการเรียนวิชาเลขคณิตในระดับชั้นนี้

1.2 การสร้างแบบเรียนสำเร็จรูป

เมื่อคัดเลือกเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียดจากหนังสือแบบเรียน

แบบเรียน[1] ฟิล์มสตริป[2] และแบบเรียนสำเร็จรูปเรื่อง เศษส่วนของต่างประเทศ[3] หลังจากนั้นจึงได้พิจารณาแบ่งเรื่องเศษส่วนออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความหมายและลักษณะของเศษส่วน
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบเศษส่วนอย่างง่าย
ตอนที่ 3 ชนิดของเศษส่วน
ตอนที่ 4 การเปลี่ยนแปลงรูปเศษส่วน
ตอนที่ 5 การบวก – ลบ เศษส่วนอย่างง่าย
ตอนที่ 6 การคูณ – หาร เศษส่วนอย่างง่าย

และเพื่อให้เหมาะสมกับช่วงเวลาของการทดลอง ผู้วิจัยจึงได้ใช้เนื้อเรื่องใน 5 ตอนแรก เป็นเนื้อหาของแบบเรียนสำเร็จรูปที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ แล้วจึงเริ่มต้นเขียนรายการสอนของแต่ละบทเป็นลำดับไป

✓ 1.3 การทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

ก่อนที่จะนำแบบเรียนสำเร็จรูปแต่ละบทไปใช้ทดลองจริง ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับเด็กในระดับใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง และทำการปรับปรุงเป็นลำดับขั้นดังนี้

(1) ได้นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปลายปี จำนวน 3 คน และดำเนินการครั้งละคน เพื่อตรวจดูข้อบกพร่องของภาษา โดยการเว้นว่างส่วนของคำตอบไว้ เพื่อดูว่าผู้เรียนจะมีความเข้าใจเนื้อหา และให้คำตอบผิดไปจากที่ต้องการหรือไม่ เพียงใด ผู้วิจัยได้สังเกตอย่างใกล้ชิด และปรับปรุงแบบเรียนในข้อที่ผู้เรียนมีความสงสัยหรือให้คำตอบผิดไป

---

[1] ชุนประสงค์จรรยา แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไทยวัฒนาพานิช พระนคร 2512 หน้า 29 – 51.

[2] Comparing Fraction, The Jam Handy Organization, Inc., 1960, filmstrip, Colour, silent, 26 frames.

[3] John Clarke, A First Book of Fraction (Discovery Programmed) และ A Second Book of Fraction (Discovery Programmed), Longman and Co. LTD, London, 1968.

(2) ได้นำแบบเรียนสำเร็จรูปที่มีคำตอบสมบูรณ์ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถม-ศึกษาปีที่ 4 ปลายปี จำนวน 5 คน และดำเนินการครั้งละคน โดยใช้กระดาษแข็งปิดส่วนที่เป็นคำตอบ และเลื่อนอ่านได้ครั้งละเพียง 1 ข้อ ทำการสังเกตเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการอ่าน และจำนวนข้อที่นักเรียนตอบผิด เพื่อนำมาปรับปรุงก่อนที่จะให้เด็กคนต่อไปอ่าน โดยยึดหลักเกณฑ์ของการเขียนรายการสอนที่ดี ดังนี้

ก. ให้นักเรียนทุกคนตอบคำถามข้อแรกได้ถูกต้อง

ข. ให้นักเรียนตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก และผิดไม่เกิน 5 %

(3) จัดพิมพ์แบบเรียนสำเร็จรูปที่ได้รับการปรับปรุงจากข้อ (2) และสร้างแบบฝึกหัดประกอบบทเรียนแต่ละบท นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปลายปี ของโรงเรียนวัดธาตุทอง อำเภอพระโขนง จังหวัดพระนคร จำนวน 30 คน และดำเนินการพร้อมกันกราวเดียว เพื่อศึกษาการใช้กับกลุ่มนักเรียนหลายคน โดยใช้กระดาษแข็งปิดส่วนที่เป็นคำตอบ และเลื่อนอ่านได้ครั้งละเพียง 1 ข้อ เช่นเดียวกับการทดลองใช้ในข้อ (2) แล้วนำมาปรับปรุงในข้อที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิด เป็นการปรับปรุงครั้งสุดท้าย

หลังจากการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบเรียนสำเร็จรูปขึ้นใหม่ สำหรับใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ซึ่งมีจำนวนข้อความรู้ หรือคำถามในเนื้อหาและแบบฝึกหัดดังต่อไปนี้

บทนำ	"แนะนำการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป"		
บทที่ 1	ความหมายและลักษณะของเศษส่วน	37	ข้อ
	แบบฝึกหัดที่ 1	10	ข้อ
บทที่ 2	การเปรียบเทียบเศษส่วน	35	ข้อ
	แบบฝึกหัดที่ 2	8	ข้อ
บทที่ 3	ชนิดของเศษส่วน	30	ข้อ
	แบบฝึกหัดที่ 3	10	ข้อ
บทที่ 4	การเปลี่ยนแปลงรูปเศษส่วน	40	ข้อ
บทที่ 5	การบวก – ลบ เศษส่วน	40	ข้อ

การจัดพิมพ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้แต่ละหน้าของแบบเรียนสำเร็จรูป มีข้อย่อยเพียงข้อเดียว เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้กระดาษแข็งปิดส่วนที่เป็นคำตอบในขณะอ่าน เหมือนการทดลองใช้ที่ผ่านมา

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เลือกเอาโรงเรียนวัดหนัง อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นโรงเรียนสำหรับทำการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2514 ที่เลือกจากนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถปานกลางเท่ากัน คือ ห้องที่ 4 และ 5 จากนักเรียนจำนวน 8 ห้องเรียน ที่เรียงตามลำดับคะแนนในการสอบเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ข้อสอบของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นเกณฑ์ในการสอบคัดเลือก ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 74 คน มีรายละเอียดดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำแนกตามเพศ

กลุ่มตัวอย่าง	ชาย	หญิง	รวม
กลุ่มทดลอง	19	18	37
กลุ่มควบคุม	20	17	37
รวม	39	35	74

จากตาราง 1. แสดงว่ามีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 74 คน เป็นชาย 39 คน หญิง 35 คน แยกออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 37 คน เท่ากัน โดยมีจำนวนของนักเรียนชาย 19 คน หญิง 18 คน ในกลุ่มทดลอง และจำนวนของนักเรียนชาย 20 คน หญิง 17 คน ในกลุ่มควบคุม

เพื่อวิเคราะห์ว่าพื้นฐานความรู้ของนักเรียนสองกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต เรื่อง "เศษส่วน" ที่ได้สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบ แล้วนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย และทดสอบดูความแตกต่างโดยใช้ t-test จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนรู้ ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t	p
ห้อง 5/4	37	20.2432	10.9114	0.8551	> .05
ห้อง 5/5	37	20.8918	10.3798		

จากตาราง 2 จะเห็นว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองนี้มีความสามารถในเนื้อหาที่จะเรียนรู้ปานกัน จนถือได้ว่าเท่ากัน

7. ในการตัดสินว่า กลุ่มใดในทั้งสองกลุ่มจะเป็นกลุ่มทดลอง (Experimental group) และกลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุม (Control group) นั้น ใช้วิธีสุ่มด้วยการจับฉลาก ผลปรากฏว่านักเรียนห้อง 5/4 เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนห้อง 5/5 เป็นกลุ่มควบคุม

3. การทำโครงการสอน และบันทึกการสอน

ในการทำโครงการสอนและบันทึกการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลาย ของกระทรวงศึกษาธิการ

(2) ศึกษาโครงการสอนรายปีในวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

(3) ศึกษาหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ของขุนประสงค์จรรยา ให้เข้าใจเนื้อหา

(4) ศึกษารายงานการสัมมนาการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น

(5) ศึกษารายงานการสัมมนาการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ระหว่างวันที่ 6 – 10 สิงหาคม 2510 และ 1 – 10 กันยายน 2511 ณ ภูเขย์วัสดุ กระทรวงศึกษาธิการ

เมื่อศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ นี้แล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำโครงการสอน และบันทึกการสอน ในหน่วยเรื่อง "เศษส่วน" ทั้งวิธีสอนตามแบบปกติ และวิธีสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (แสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

4. การสร้างแบบทดสอบสำหรับการวิจัย

4.1 แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาเลขคณิต เรื่อง "เศษส่วน" ในการวิจัยนี้ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบรวม 4 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ทดสอบก่อนการเรียนรู้

ครั้งที่ 2 ทดสอบทันทีที่ได้เรียนรู้ครบหน่วยของแบบเรียนสำเร็จรูป

ครั้งที่ 3 ทดสอบภายหลังการทดสอบครั้งที่ 2 เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ครั้งที่ 4 ทดสอบภายหลังการทดสอบครั้งที่ 2 เป็นเวลา 14 สัปดาห์

4.2 การสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้ คือ

(1) ศึกษาหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ในการสร้างข้อทดสอบจากเทคนิคการวัดผล[1]

(2) เลือกเนื้อหาจากหนังสือแบบเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(3) สร้างข้อทดสอบ ตามหลักเกณฑ์ที่ศึกษาในข้อ (1) เป็นแบบทดสอบ 2 ตอน คือ

---

[1] ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการวัดผล หน้า 110 – 123 และหน้า 152 – 178.

ตอนที่ 1 เป็นข้อทดสอบแบบเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์ มีจำนวน 20 ข้อ แต่มีช่องว่างสำหรับเติมคำ 30 ช่อง

ตอนที่ 2 เป็นข้อทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choices) มีจำนวน 40 ข้อ โดยมีคำตอบให้เลือก 3 คำตอบ ในจำนวนนี้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ ส่วนอีก 2 คำตอบ เป็นคำตอบลวง

4.3 การทดลองใช้แบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดธาตุทอง อำเภอพระโขนง จังหวัดพระนคร จำนวน 30 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ดูค่าสถิติ และความเหมาะสมดังต่อไปนี้ คือ

(1) ข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายเพียงไร

(2) ข้อสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกเด็กกลุ่มเก่งกับเด็กกลุ่มอ่อนมากน้อยเพียงไร

(3) ควรใช้เวลาในการทดสอบจริง มากน้อยเพียงไร

4.4 การวิเคราะห์ข้อทดสอบ

หลังจากการทดสอบ ผู้วิจัยได้นำคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนดังนี้

ตอนที่ 1 ช่องว่างที่เติมถูกต้องให้ 1 คะแนน ช่องว่างที่เติมผิดให้ 0

ตอนที่ 2 ข้อที่เลือกตอบได้ถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่เลือกตอบผิดให้ 0

เมื่อรวมคะแนนของข้อทดสอบทั้ง 2 ตอนแล้ว ได้นำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกเด็กเก่งกับเด็กอ่อน (r) ของข้อทดสอบทุกข้อ โดยใช้วิธีการ 27 % และถือค่า p ระหว่าง .20 – .80 และค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

4.5 ผลของการวิเคราะห์ข้อทดสอบ

ตอนที่ 1 จากข้อทดสอบ 20 ข้อ ซึ่งมีช่องว่างสำหรับเติมคำ 30 ช่อง ได้ข้อทดสอบไว้ 28 ช่อง ปรับปรุงใหม่ 2 ช่อง จึงรวมเป็นข้อทดสอบจริง 20 ข้อ และมีช่องว่างสำหรับเติมคำ 30 ช่อง ตามเดิม

ตอนที่ 2 จากข้อทดสอบ 40 ข้อ เลือกไว้ใช้ได้ 36 ข้อ ปรับปรุงใหม่ 4 ข้อ รวมเป็นข้อทดสอบจริง 40 ข้อ

รวมเป็นข้อทดสอบจริงที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 60 ข้อ แต่มีคะแนนเต็มรวม 70 คะแนน (เพราะในข้อสอบตอนที่ 1 ซึ่งมีจำนวน 20 ข้อ มีช่องว่างสำหรับเติมคำ รวม 30 ช่อง) ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

4.6 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

เพื่อทราบว่าแบบทดสอบที่ใช้มีค่าความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงไร ผู้วิจัยจึงได้นำข้อทดสอบทั้ง 2 ตอน มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยสูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน[1] (Kuder-Richardson) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n\sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2 (n-1)}$$

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อทดสอบ

M = ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ

σ_t^2 = ค่าความแปรปรวนรวมของแบบทดสอบ

$$= \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

X = คะแนนของการทดสอบ

(วิธีคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข.)

ปรากฏผลว่าแบบทดสอบตอนที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่น = 0.8179 และแบบทดสอบตอนที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่น = 0.9414

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 455.

5. การดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาเลขคณิตด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามแบบปกติครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เป็นผู้สอนแก่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองด้วยตนเอง โดยมีขั้นของการดำเนินการทดลองดังต่อไปนี้

5.1 ทำการทดสอบแก่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองก่อนการเรียนรู้ ด้วยแบบทดสอบวัดผล — สัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาเลขคณิต เรื่อง "เศษส่วน" เพื่อดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาที่จะเรียนมากหรือน้อยเพียงไร

5.2 ดำเนินการสอนแก่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามตารางการทดลอง (แสดงไว้ในภาคผนวก ก.) ด้วยเนื้อหาในขอบเขตเดียวกัน ใช้ช่วงเวลาของการสอนเท่ากัน และฝึกทักษะด้วยแบบฝึกหัดที่เหมือนกัน แต่ต่างกันที่วิธีการสอน คือกลุ่มควบคุมให้นักเรียนเรียนรู้จากการอธิบายของครู ประกอบทัศนวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่แบบเรียนสำเร็จรูป และฝึกทักษะด้วยแบบฝึกหัด ส่วนกลุ่มทดลองนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามขั้นต่อไปนี้ คือ

(1) แจกแบบเรียนสำเร็จรูปให้นักเรียนครั้งละ 1 บท

(2) ในชั่วโมงแรก ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป โดยใช้ "แนะนำการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป" ประกอบการอธิบาย และให้นักเรียนปฏิบัติตามไปเป็นลำดับข้อ เมื่อเห็นว่าเข้าใจดีแล้ว จึงให้นักเรียนทุกคนเริ่มเรียนรู้ด้วยตนเอง จากแบบเรียนสำเร็จรูป

(3) ผู้วิจัยอยู่ควบคุมชั้นอยู่ตลอดเวลา เพื่อบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ในการทดลอง และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียน เมื่อมีปัญหาเป็นรายบุคคล

(4) ให้นักเรียนที่เรียนรู้จบแล้ว นำแบบเรียนสำเร็จรูปมาส่งคืน และรับแบบฝึกหัดไปฝึกทักษะ เมื่อเสร็จหมดแล้วจึงอนุญาตให้ทำงานอื่นได้ โดยไม่รบกวนผู้อื่น

(5) บันทึกเวลาที่ใช้ในการเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปทุกครั้งของการทดลอง เพื่อดูว่า โดยเฉลี่ยของบทเรียนทั้ง 5 บท คนแรกของนักเรียนทั้งหมด กี่ที่ 30 หรือ 80 % ของนักเรียนทั้งหมด และคนสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมด จะใช้เวลาในการเรียนมากน้อยเพียงไร ซึ่งปรากฏผลว่า คนแรกใช้เวลาในการเรียน 50 นาที 24 วินาที คนที่ 30 ใช้เวลาในการเรียน

69 นาที และคนสุดท้ายใช้เวลาในการเรียน 84 นาที 12 วินาที (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค.)

(6) รวบรวมแบบเรียนสำเร็จรูปและแบบฝึกหัดมาตรวจ

การเรียนรู้และการฝึกทักษะของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ จะดำเนินอยู่เพียงในห้องเรียนครั้งละ 2 ชั่วโมงเท่านั้น รวมเป็นเวลาของการเรียนรู้ และฝึกทักษะทั้งสิ้น กลุ่มละ 10 ชั่วโมง

5.3 ทำการทดสอบภายหลังที่ได้เรียนรู้กรบเนื้อหาทั้ง 5 บทของแบบเรียนสำเร็จรูปไปแล้ว เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ และการเก็บสงวนความจำ (Retention) จากการสอนทั้ง 2 วิธีนี้ รวมเป็นการทดสอบภายหลังการเรียนรู้ทั้งสิ้น 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมงครึ่ง ด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกัน และมีกำหนดระยะในการทดสอบดังนี้

(1) วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ทันทีที่เรียนรู้กรบเนื้อหาที่กำหนดไว้

(2) วัดผลการเก็บสงวนความจำครั้งที่ 1 ซึ่งกระทำภายหลังการวัดผลในข้อ (1) เป็นเวลา 12 สัปดาห์

(3) วัดผลการเก็บสงวนความจำครั้งที่ 2 ซึ่งกระทำภายหลังการวัดผลในข้อ (1) เป็นเวลา 14 สัปดาห์

5.4 ผู้วิจัยได้ตรวจคะแนนแบบทดสอบทั้งหมดของนักเรียน และรวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อวิเคราะห์ผลต่อไป.

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล และผลของการทดลอง

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่คะแนนของการทดสอบในแต่ละครั้งของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังจากได้ค่าเฉลี่ยของแต่ละครั้งในแต่ละกลุ่มแล้ว จึงหาค่าความแตกต่างทางสถิติของผลการเรียนวิชาเลขคณิตทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ t-test ผลของการวิเคราะห์เชิงสถิติของข้อมูลต่าง ๆ จะได้แสดงพร้อมกับการแปลความสัญญลักษณ์ที่นำมาใช้ต่อไป

สัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

N	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบ
S^2	ค่าความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบ
S	ความบ่ายเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบ
t	ค่าอัตราส่วนนัยสำคัญทางสถิติ
Γ	ระดับความเชื่อมั่น

การทดสอบครั้งที่ 1

การทดสอบครั้งนี้เป็นการพิจารณาความรู้พื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลของการวิเคราะห์ปรากฏตามที่แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานและผลของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกตามกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	S	t	Γ
กลุ่มควบคุม	37	20.8918	10.3798	3.2217	0.8551	>.05
กลุ่มทดลอง	37	20.2432	10.9114	3.3032		

จากตาราง 3 จะเห็นได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน เมื่อทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างกันนั้น ปรากฏว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 (t = 0.8551) นั่นคือก่อนทำการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีสมรรถภาพสมองทางวิชาคณิตศาสตร์สูงปานกัน

<u>การทดสอบครั้งที่ 2</u>

การทดสอบครั้งนี้เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งกระทำทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่ม ผลของการวิเคราะห์ความแตกต่างของการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองระหว่างการทดสอบครั้งนี้ กับการทดสอบครั้งแรก ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 กับคะแนนการทดสอบครั้งที่ 2 ของกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	N	X	S^2	t	Γ
ครั้งที่ 1	37	20.2432	10.9114	- 18.0721**	<.01
ครั้งที่ 2	37	42.4864	79.5345		

** แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. = 35 t = ± 2.72

จากตาราง 4 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (t = - 18.0721) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากบทเรียนสำเร็จรูปของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการเรียนรู้จริง

ส่วนผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สอง ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 กับคะแนนการทดสอบครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
ครั้งที่ 1	37	20.8918	10.3798	** - 21.4921	< .01
ครั้งที่ 2	37	43.0270	46.8048		

** แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. 35 t = ± 2.72

จากตาราง 5 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (t = - 21.4921) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมอันเกิดจากการสอนตามปกติสูงกว่าก่อนการเรียนรู้จริง

สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามที่ทดสอบได้ในครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม จะแตกต่างกันจริงหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ในเรื่องนี้ได้แสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t	r
กลุ่มควบคุม	37	43.0270	46.8048	0.2925	$>.05$
กลุ่มทดลอง	37	42.4864	79.5345		

จากตาราง 6 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมซึ่งดำเนินการสอนตามแบบปกติ กับกลุ่มทดลองซึ่งดำเนินการสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปนั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 หรือกล่าวได้ว่าแบบเรียนสำเร็จรูปสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับการสอนตามแบบปกติของครู

การทดสอบครั้งที่ 3

การทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ซึ่งกระทำภายหลังการเรียนรู้เสร็จสิ้นไปเป็นเวลา 12 สัปดาห์ การวิเคราะห์การสงวนความจำครั้งแรกนี้กระทำโดยนำคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 3 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวของกลุ่มทดลอง แสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ระหว่างการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 3 ของกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
ครั้งที่ 2	37	42.4864	79.5345	3.1310**	<.01
ครั้งที่ 3	37	40.9729	53.8048		

** แตกต่างกันกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. 35 t = ± 2.72

จากตาราง 7 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 3 หรือคะแนนการสงวนความจำครั้งที่ 1 ลดลงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 หรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่น .01 (t = 3.1310) นี่แสดงว่า ภายหลังการเรียนรู้แล้ว 12 สัปดาห์ การสงวนความจำของนักเรียนในกลุ่มทดลองลดน้อยลงจริง

ส่วนผลการวิเคราะห์การสงวนความจำครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้ ของกลุ่มควบคุม ได้แสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 3 ในกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
ครั้งที่ 2	37	43.0270	46.8048	2.9630**	<.01
ครั้งที่ 3	37	41.6756	59.2807		

** แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. 35 t = ± 2.72

จากตาราง 8 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 3 หรือคะแนนการสงวนความจำครั้งที่ 1 ลดลงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 หรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า .01 ($t = 2.9630$) นี่แสดงว่า ภายหลังการเรียนรู้แล้ว 12 สัปดาห์ การสงวนความจำของนักเรียนในกลุ่มควบคุมลดน้อยลงจริง

สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือการเปรียบเทียบความแตกต่างของการสงวนความจำครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการนำคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบในครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน ผลของการวิเคราะห์ในเรื่องดังกล่าวปรากฏดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t	ที่
กลุ่มควบคุม	37	41.6756	59.2807	0.4019	> .05
กลุ่มทดลอง	37	40.9729	53.8048		

จากตาราง 9 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการสงวนความจำครั้งที่ 1 ในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ($t = 0.4019$) นั่นแสดงว่า หลังจากการเรียนรู้ผ่านไปแล้ว 12 สัปดาห์ การสงวนกวามจำของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป ไม่แตกต่างจากการสงวนกวามจำของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนตามแบบปกติของครูแต่อย่างใด

การทดสอบครั้งที่ 4

การทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 และเป็นครั้งสุดท้ายของการทดสอบทั้งหมด ซึ่งกระทำภายหลังการเรียนรู้แล้ว 14 สัปดาห์ การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็นการพิจารณาการสงวนความจำครั้งที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม เปรียบเทียบกับคะแนนในการทดสอบครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้ ผลของการวิเคราะห์ดังกล่าวของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมดังปรากฏในตาราง 10 และ 11 ตามลำดับ

ตาราง 10 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างผลการทดสอบครั้งที่ 2 กับการทดสอบครั้งที่ 4 ของกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
ครั้งที่ 2	37	42.4864	79.5345	6.8476**	<.01
ครั้งที่ 4	37	39.5405	57.5330		

** แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. 35 t = ± 2.72

จากตาราง 10 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 ลดลงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (t = 6.8476) นั่นแสดงว่า ภายหลังการเรียนรู้แล้ว 14 สัปดาห์ การสงวนความจำของนักเรียนในกลุ่มทดลองจะลดน้อยลงจริง

ตาราง 11 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างผลการทดสอบครั้งที่ 2 กับการสงวนความจำครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
ครั้งที่ 2	37	43.0270	46.8048	6.5229**	<.01
การสงวนความจำครั้งที่ 2	37	39.6486	62.3153		

** แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. 35 t = ± 2.72

จากตาราง 11 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 ลดลงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (t = 6.5229) นั่นแสดงว่า ภายหลังการเรียนรู้แล้ว 14 สัปดาห์ การสงวนความจำของนักเรียนในกลุ่มควบคุมลดน้อยลงจริง

สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไปก็คือ การเปรียบเทียบความแตกต่างของการสงวนความจำครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ของทั้งกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการนำค่าเฉลี่ยของคะแนนการสงวนความจำของทั้งสองครั้ง มาวิเคราะห์ทีละกลุ่ม ผลของการวิเคราะห์ความแตกต่างดังกล่าวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏดังตาราง 12 และ 13 ตามลำดับ

ตาราง 12 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสงวนความจำ ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ของกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
การสงวนความจำครั้งที่ 1	37	40.9729	53.8048	8.8259**	<.01
การสงวนความจำครั้งที่ 2	37	39.5405	57.5330		

** แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df.35 t = ± 2.72

จากตาราง 12 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 ลดลงกว่าคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (t = 8.8259) นั่นแสดงว่าภายหลังการเรียนรู้แล้ว 14 สัปดาห์ การสงวนความจำของนักเรียนในกลุ่มทดลองลดลงไปจากครั้งก่อนอีกจริง

ตาราง 13 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสงวนความจำ ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
การสงวนความจำครั้งที่ 1	37	41.6756	59.2807	8.0470*	<.01
การสงวนความจำครั้งที่ 2	37	39.6486	62.3153		

*แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 df. 35 t = ± 2.72

จากตาราง 13 จะเห็นได้ว่า คะแนนในการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 ลดลงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (t = 8.0470) นั่นแสดงว่า ภายหลังการเรียนรู้แล้ว 14 สัปดาห์ การสงวนความจำของนักเรียนในกลุ่มควบคุมลดลงไปจากครั้งก่อนอีกจริง

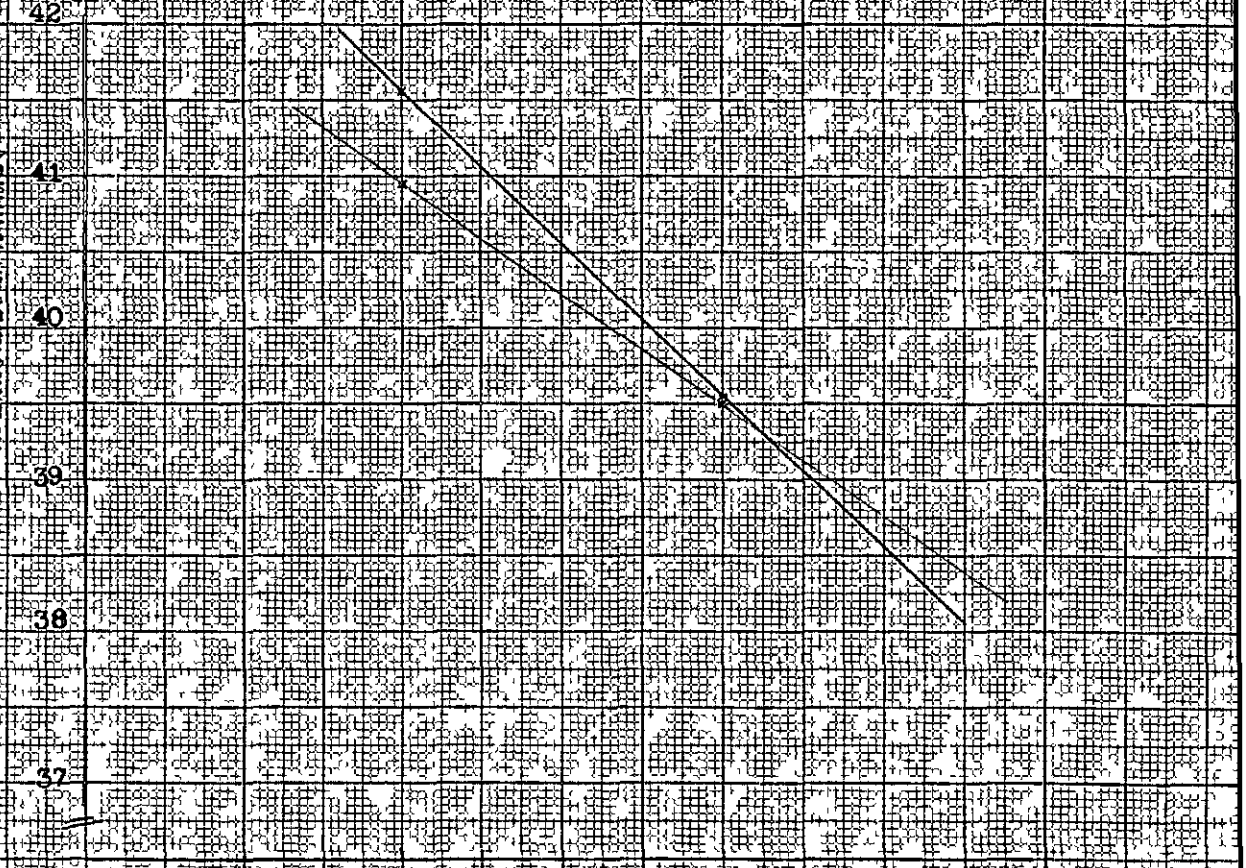
สิ่งที่จะต้องพิจารณาต่อไป คือความแตกต่างของการสงวนความจำครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการนำคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน ผลของการวิเคราะห์ความแตกต่างดังกล่าวปรากฏดังแสดงไว้ในตาราง 14

ตาราง 14 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t	P
กลุ่มควบคุม	37	39.6481	62.3153	0.0600	>.05
กลุ่มทดลอง	37	39.5405	57.5330		

จากตาราง 14 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2 ของกลุ่มควบคุม สูงกว่ากลุ่มทดลองเพียงเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 (t =.0600) นั่นแสดงว่า ภายหลังการเรียนรู้แล้ว 14 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองสามารถสงวนความจำไว้ได้ปาน ๆ กัน

เมื่อผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาแสดงด้วยตารางกราฟ จะปรากฏเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกันดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 ภาพเส้นแสดงแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยในการสงวนความจำของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

จากภาพ 1 แสดงให้เห็นว่า เมื่อผ่านพ้นระยะของการเรียนรู้ไปนาน ๆ กะแนนเฉลี่ยของการสงวนความจำในกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง มีแนวโน้มว่าลดต่ำลงทุกที แต่อัตราการลดลงของกะแนนเฉลี่ยในกลุ่มควบคุมมีมากกว่าในกลุ่มทดลอง เพราะกะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมซึ่งสูงกว่ากลุ่มทดลองในระยะแรก ๆ กลับมีค่าต่ำกว่ากลุ่มทดลองในระยะหลัง หรือกล่าวอย่างสรุปจากภาพได้ว่า แบบเรียนสำเร็จรูปมีแนวโน้มที่จะทำให้ผู้เรียนสงวนความจำในเนื้อเรื่องที่เรียนรู้เป็นเวลานานกว่าการสอนตามแบบปกติของครู ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวในการทดสอบการสงวนความจำในแต่ละกรวดก็ไม่ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติตามผลของการวิเคราะห์ที่ได้แสดงแล้วในตาราง 9 และ 14 ตามลำดับ

<u>สรุปผลของการทดลอง</u>

/1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากการเรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากการสอนของครูตามปกติไม่มีความแตกต่างกันอย่างแท้จริง

2. ความคงทนในการสงวนความจำภายหลังการเรียนรู้ 12 สัปดาห์ และ 14 สัปดาห์ลดลงจริงทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง แต่

3. ปริมาณของการสงวนความจำของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการเรียนรู้แล้ว 12 สัปดาห์ก็ดี และ 14 สัปดาห์ก็ดี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างแท้จริง.

บทที่ 5

อภิปรายผลของการค้นคว้า และข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลของการค้นคว้า

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูป กับการสอนตามแบบปกติครั้งนี้ ใช้เนื้อหาในวิชาเลขคณิตเพียงหน่วยเรื่องเดียว ซึ่งจากการทดลองดังกล่าวได้ผลปรากฏดังนี้

(1) แบบเรียนสำเร็จรูป สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างไปจากการสอนตามแบบปกติ แม้ว่าจากการทดลองการสอนตามแบบปกติจะมีแนวโน้มว่าทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป แต่ความแตกต่างกันนั้นมีเพียงเล็กน้อย และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูป สามารถสงวนความจำไว้ได้ไม่แตกต่างไปจากนักเรียนที่เรียนรู้ตามแบบปกติจากครู และภายหลังการเรียนรู้แล้วเป็นเวลานาน ๆ กลุ่มที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูปจะมีแนวโน้มที่จะสงวนความจำไว้ได้ดีกว่าด้วย

จึงเป็นที่สรุปได้ว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง มีความสามารถในการเรียนรู้วิชาเลขคณิตไม่แตกต่างกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า แบบเรียนสำเร็จรูปให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ไม่แตกต่างไปจากการสอนตามแบบปกติ ซึ่งเป็นการขัดกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้จากการสังเกตของผู้วิจัยเองเห็นว่า อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้ คือ

1. เนื้อหาที่เรียนมีน้อย จำนวนข้อความรู้ของแบบเรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทดลองเพียง 176 ข้อ และแบบฝึกหัดสำหรับฝึกทักษะอีก 26 ข้อ จึงไม่อาจทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างเด่นชัด

2. ระยะเวลาของการทดลองสั้นและกระชั้นชิดเกินไป เวลาที่ใช้ในการทดลองเพียง 10 ชั่วโมง และเป็นการเสนอข้อความรู้ใหม่ติดต่อกันทุกวัน ทำให้โอกาสในการฝึกทักษะเกี่ยวกับข้อความรู้ที่เรียนไปน้อยลง สิ่งเหล่านี้อาจเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

3. การสอนกับกลุ่มควบคุมนั้น ผู้วิจัยได้สร้างความเข้าใจให้แก่นักเรียนเป็นอย่างดี โดยการใช้อุปกรณ์การสอนประกอบการอธิบายชี้แจง และให้ข้อสังเกตต่าง ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจรวดเร็วขึ้น ซึ่งอาจมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองดังกล่าวของนักเรียนได้เช่นกัน

ถ้าผู้วิจัยใช้เพียงการอธิบายด้วยการบรรยายกับกลุ่มควบคุม และใช้อุปกรณ์การสอนประกอบการสอนน้อยลง กับทั้งสามารถทำให้การทดลองไม่กระชั้นชิดดังที่เป็นอยู่ ด้วยการฝึกทักษะในเนื้อหาแต่ละตอนเพิ่มขึ้นระหว่างช่วงของการทดลองแต่ละครั้งที่ขยายห่างออกไป ก็อาจทำให้ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันชัดเจนกว่านี้

4. แบบเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แม้ว่าจะได้รับการปรับปรุงตามหลักวิชาแล้วก็ตาม แต่จากการตรวจสอบการอ่านแบบเรียนสำเร็จรูปภายหลังการทดลอง พบว่ามีนักเรียนบางคนไม่เข้าใจข้อความรู้บางข้อ แสดงว่าแบบเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นครั้งนี้อาจยังมีคุณภาพไม่ดีพอ

5. นักเรียนในกลุ่มทดลอง ไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ที่นักเรียนจะต้องใช้สมาธิในการสร้างความเข้าใจ และเรียนรู้ทุกอย่างด้วยตนเอง ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการอธิบายชี้แจงจนเข้าใจจากครูผู้สอน ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนเคยชินกว่า อาจเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งไม่มีโอกาสเช่นนั้น เรียนรู้ได้ไม่เต็มที่

6. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้อย่างรัดกุมตลอดระยะเวลาทั้งหมดของการทดลอง เพราะปรากฏว่าภายหลังการทดลอง 10 ชั่วโมงตามตารางแล้ว นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองยังคงได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่องเศษส่วน และได้รับการฝึกทักษะด้วยแบบฝึกหัดต่ออีกตามโครงการสอนของโรงเรียน ทำให้ต้องเว้นระยะของการทดสอบการสงวนความจำไปเป็น 12 สัปดาห์ เพื่อรอให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองเรียนรู้ตามโครงการสอนของโรงเรียนจนเสร็จสิ้นไป แม้กระนั้นก็ยังทำให้คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบการสงวนความจำทั้งสองครั้ง ไม่ลดต่ำไปกว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ภายหลังการเรียนรู้มากนัก

สอนแทนการสอนที่ดีของครูได้ ผู้ที่สนใจอาจทำการวิจัยเพิ่มเติมโดยใช้ประชากรอื่น และควบคุมการวิจัยให้รัดกุมยิ่งขึ้น ก็อาจได้รับผลสนับสนุนสมมติฐานได้ อย่างไรก็ดี จากผลของการวิจัยครั้งนี้ย่อมเป็นเครื่องยืนยันได้ประการหนึ่งว่า แบบเรียนสำเร็จรูปสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับที่เรียนจากครู ดังนั้นในสภาวะการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน แบบเรียนสำเร็จรูปจึงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่จะช่วยลดภาระของครู ทำให้ครูมีเวลาทำงานที่มีคุณค่าอื่น ๆ มากขึ้น และประการสำคัญคือ การใช้สอนนักเรียนได้ครั้งละจำนวนมาก โดยที่ประสิทธิภาพของการเรียนไม่เปลี่ยนแปลง จึงเท่ากับเป็นการช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้อีกทางหนึ่งด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากผลของการวิจัยดังได้อภิปรายมาแล้วโดยลำดับ จึงเห็นสมควรที่จะได้มีการส่งเสริมให้มีการผลิต การใช้ ตลอดจนการวิจัยเกี่ยวกับแบบเรียนสำเร็จรูปให้แพร่หลายกว้างขวางยิ่งขึ้น ข้ออภิปรายที่ได้กล่าวมาแล้ว และข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยจะได้กล่าวต่อไป คงจะเป็นประโยชน์ต่อแนวทางการปรับปรุงวิธีสอนเลขคณิตหรือวิชาอื่น กับทั้งจะเป็นประโยชน์แก่การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวิธีสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปบ้างตามสมควร

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้วิจัย อาจกล่าวได้เป็น 2 ประการ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ก. ครูและผู้บริหารการศึกษาควรตระหนักว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสิ่งอื่น นอกเหนือการสอนจากครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป

ข. มหาวิทยาลัย และวิทยาลัยวิชาการศึกษา ควรมีบทบาทในการเผยแพร่และส่งเสริมให้มีการทดลองเกี่ยวกับแบบเรียนสำเร็จรูป โดยมีการสนับสนุนให้มีการอบรมวิธีการเขียนแบบเรียนสำเร็จรูปแก่นิสิตและนักศึกษา ส่งเสริมให้มีการผลิตแบบเรียนสำเร็จรูปขึ้นใช้ด้วยการจัดซื้อ หาแบบเรียนสำเร็จรูปใหม่ ๆ เพื่อเป็นตัวอย่าง และทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป หรือโดยการให้ความร่วมมือกับหน่วยศึกษานิเทศก์ของกระทรวงศึกษาธิการเพื่อให้การอบรมและแนะนำให้ครูประจำการใช้วิธีสอนนี้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น เป็นต้น

ค. หน่วยศึกษานิเทศก์ควรมีผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านแบบเรียนสำเร็จรูป ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและจัดอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้ให้แก่ครู เพื่อให้สามารถนำไปใช้สอนได้ถูกต้อง

ง. ผู้บริหารการศึกษาควรพิจารณาหาทุนสำหรับการศึกษาหรือดูงานเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ ตลอดจนการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนสำเร็จรูป โดยเฉพาะด้านแบบเรียนสำเร็จรูป เพื่อนำมาแก้ไข ปรับปรุงวิธีสอนให้ได้ผลดียิ่ง ๆ ขึ้นไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ก. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบผลของการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามแบบปกติในวิชาต่าง ๆ แก่กลุ่มตัวอย่างในทุกระดับการศึกษา โดยใช้เวลาของการทดลองนานพอสมควรและไม่กระชั้นชิด เพื่อให้ได้ผลทดลองที่เด่นชัดขึ้นว่านักเรียนในระดับใดเรียนรู้วิชาใดจากแบบเรียนสำเร็จรูป ได้ผลดีเท่ากันหรือดีมากกว่า หรือดีน้อยกว่าที่ครูสอนตามปกติ

ข. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบผลของการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนด้วยสื่อการสอนอื่น ๆ เช่น ภาพยนต์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องบันทึกเสียง เป็นต้น ในวิชาต่าง ๆ แก่กลุ่มตัวอย่างในทุกระดับการศึกษา เพื่อดูว่านักเรียนระดับใด เรียนรู้วิชาใดจากแบบเรียนสำเร็จรูป ได้ผลดีเท่ากัน หรือดีมากกว่า หรือดีน้อยกว่าการเรียนรู้จากสื่อการสอนชนิดอื่น

ค. ควรมีการศึกษาดูผลของการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปต่อนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่าง ๆ เพื่อดูว่านักเรียนประเภทใด จะได้รับผลจากการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปมากที่สุด

ง. ควรมีการศึกษาดูว่า เมื่อใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแล้ว นักเรียนมีทัศนคติต่อวิชานั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่ อย่างไร

จ. ควรมีการศึกษาดูว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้างที่จะช่วยให้การสอนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปได้รับผลดี เช่น เทคนิคในการเสนอข้อความรู้ ลักษณะวิชา ระยะเวลาที่จะใช้ในแต่ละครั้ง และบทบาทของครูในขณะใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น.

บทที่ 6

บทย่อ

ในบรรดาเทคนิควิทยาทางการศึกษาทั้งหลาย แบบเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งหนึ่งที่ได้รับการสนับสนุนให้ใช้กันอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ เพราะหลักฐานจากการศึกษาวิจัยของนักการศึกษา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา ทำให้เป็นที่ยอมรับกันในคุณค่าของแบบเรียนสำเร็จรูปที่มีต่อการศึกษาในประการสำคัญดังนี้ คือ

1. ใช้แทนการสอนของครูได้ เป็นการลดภาระของครูได้ทางหนึ่ง
2. สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้เป็นอย่างดี
3. ใช้ได้ผลกับเด็กทุกประเภท และทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นเด็กฉลาดหรือเด็กที่มีปัญหา และเด็กในระดับโรงเรียนหรือระดับมหาวิทยาลัย
4. สะดวกต่อการใช้ เพราะไม่ต้องอาศัยเครื่องมืออื่นประกอบแต่อย่างใด
5. ให้โอกาสนักเรียนได้เรียนมากขึ้น (เพราะเรียนได้ครั้งละจำนวนมาก และสามารถใช้กับเด็กที่ไม่มีโอกาสไปเรียนที่โรงเรียนได้ด้วย)

แบบเรียนสำเร็จรูปจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะมีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาให้แก่ประเทศ และยังอาจช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้อีกด้วย หลายประเทศได้ประสพผลสำเร็จแล้วในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูด้วยการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป สำหรับวงการศึกษาไทย เป็นที่น่าเสียดายที่ยังไม่มีผู้ให้ความสนใจแก่แบบเรียนสำเร็จรูป และทำการศึกษาค้นคว้ากันอย่างจริงจัง จึงทำให้แบบเรียนสำเร็จรูปไม่เป็นที่นิยมแพร่หลายดังเช่นที่ปรากฏในต่างประเทศ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจและคิดทดลองสร้างแบบเรียนสำเร็จรูปในวิชาเลขกณิตใช้กับนักเรียนในประเทศไทยดูบ้างว่าจะได้ผลเพียงใด โดยจะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการเรียนรู้วิชาเลขคณิต ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามแบบปกติ โดยได้ตั้งสมมติฐานในการค้นคว้าครั้งนี้ว่า ในการเรียนรู้วิชาเลขกณิต นักเรียนที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูป จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้จากครูสอนตามแบบปกติ

ผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการทดลองโดยการสร้างแบบเรียนสำเร็จรูปในเนื้อหาเรื่องเกษตรกรรม แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปลายปี ทั้งเป็นรายตัวบุคคล และกลุ่มบุคคล เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้นตามหลักเกณฑ์ของการเขียนแบบเรียนสำเร็จรูป เมื่อได้แบบเรียนสำเร็จรูปที่จะใช้ในการทดลองจริงแล้ว จึงได้นำไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2514 ของโรงเรียนวัดหนัง กรมสามัญศึกษา อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี จำนวน 74 คน ซึ่งได้แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 37 คน ดำเนินการทดลองตามโครงการสอนและตารางที่ได้กำหนดไว้ รวมเป็นระยะเวลาของการทดลองกลุ่มละ 10 ชั่วโมง แล้วจึงทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นสำหรับเป็นเครื่องมือในการวิจัย รวมทั้งสิ้น 3 ครั้ง เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ทันทีครั้งหนึ่ง และหาผลของการสงวนความจำอีก 2 ครั้ง อันเกิดจากการสอนทั้งสองวิธีในการทดลอง หลังจากนั้นจึงได้นำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้ t-test เพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาภายในกลุ่มเดียวกัน (Dependent Group) และพิจารณาระหว่างกลุ่มตัวอย่าง (Independent Group) ปรากฏผลของการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ก. ผลทางด้านการเรียนรู้ ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนรู้จากการสอนของครูตามแบบปกติ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูป แต่ความแตกต่างดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจกล่าวได้ว่า นักเรียนที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูป และที่เรียนรู้จากการสอนของครูตามแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ข. ผลทางด้านการสงวนความจำ ปรากฏว่าภายหลังการเรียนรู้แล้ว 12 สัปดาห์ ก็ดี 14 สัปดาห์ก็ดี ทั้งกลุ่มที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูป และกลุ่มที่เรียนรู้จากครูตามแบบปกติ สามารถสงวนความจำไว้ได้ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่เรียนรู้จากแบบเรียนสำเร็จรูปมีแนวโน้มว่าจะสงวนความจำไว้ได้นานกว่า เมื่อพิจารณาจากแนวโน้มของเส้นกราฟของคะแนนเฉลี่ยในการสงวนความจำของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองที่ได้นำมาเปรียบเทียบกัน

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ย่อมเป็นเครื่องยืนยันได้ว่า แบบเรียนสำเร็จรูปสามารถที่จะใช้แทนการสอนของครูตามแบบปกติได้.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พีชคณิต มศ. 1 A Programmed Textbook: โรงพิมพ์คุรุสภา 2510, 256 หน้า.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ รายงานการสัมมนาการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น โรงพิมพ์การศาสนา พระนคร 2512, 500 หน้า.

ขุนประสงค์จรรยา แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช พระนคร 2512, 187 หน้า.

ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการวัดผล โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช 2508, 452 หน้า.

ประทีป สยามชัย "บทเรียนสำเร็จรูป" ใน ชุมทางวิชาการ รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่หนึ่ง 1 - 5 สิงหาคม 2510 กรมสามัญศึกษา หน้า 221 - 228 สหกรณ์ขายส่งฯ 2510, 306 หน้า.

เปรื่อง กุมุท แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่องทฤษฎีเซท มิตรสยามการพิมพ์ พระนคร, 83 หน้า.

เปรื่อง กุมุท แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่องการตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน มิตรสยามการพิมพ์ พระนคร, 61 หน้า.

สมพงษ์ กิรีเจริญ และคณะ คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2506, 422 หน้า.

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โครงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงพิมพ์คุรุสภา 2510, 47 หน้า.

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โครงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงพิมพ์คุรุสภา 2510, 49 หน้า.

อุดม มุ่งเกษม การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปริญญานิพนธ์วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513. 180 หน้า.

American Association of School Administrators and Research Division, National Education Association, "Programmed Instruction in Large School System" in Circular No.7 September, 1966, 38 pp.

Briggs, Leslie J. and others, "Comparative Effectiveness Stuties in Programmed Instruction" in Instructional Media, American Institutes for Research, 1967, 280 pp.

Brown, Kenneth E., Analysis of Research in the Teaching of Mathematics, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1955, 150 pp.

Carroll, John B., "Teaching Machine and Programmed Instruction," in Handbook of Research on Teaching, pp. 1081-1084, edited by N.L. Gage Rand Macnally and Company, Chicago, 1967, 1218 pp.

Clark, John, A Frist Book of Fraction, Longmans, Green And Co LTD., London, 1967, 37 pp.

Clark, John, A Second Book of Fraction, Longmans, Green And. Co LTD. London, 1967, 35 pp.

Edling, Jack V. and others, Four Case Studies of Programmed Instruction, Georgian Lithographers, Inc., New York, 1964, 119 pp.

Fan, Chung-Teh, Item Analysis Table, Education Testing Service, 1952, 32 pp.

Ferguson, George A., Statistical Anylysis in Psychology and Education, New York·McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956.

Fine, Benjamin, Teaching Machines, Sterling Publishing Co., Inc., New York, 1962, 176 pp.

Guilford, Joy Paul, Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1956, 565 pp.

Leith, G.O.M. and others, A Handbook of Programmed Learning, Robbert Cunningham and Sons LTD., Alva, Great Britain, 1966, 152 pp.

Lumsdine, A.A., and Glaser, Robert, editors, Teaching Machines and Programmed Learning A Source Book, Department of Audio Visual Instruction, National Education Association of the United States, Washington, D.C., 1961, 724 pp.

Peter, Pipe, Practical Programming, Holt, Rinehart and Winston, Inc., London, 1966, 70 pp.

Piller, D.M., A Survey of Programmed Learning in the Primary School, University of Exeter Institute of Education, Devon, 28 pp.

Trow, William Clark, Teacher and Technology, Meredith Publishing Company, New York, 1963, 197 pp.

Wisenthal, Miles, "Adult and the New Teaching" in Tomorrow's Teaching for Adult, The Canadian Association for Adult Education, Toronto, 1962, 223 pp.

ภาคผนวก

โครงการสอน ตารางการสอน และการเตรียมการสอนในการทดลอง

โครงการสอนหน่วยเรื่อง เศษส่วน

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายของ " เศษส่วน "
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านค่าเศษส่วนได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในค่าของเศษส่วนชนิดต่างๆ
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบค่าของเศษส่วนต่างๆได้
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถบวก – ลบ เศษส่วนชนิดต่างๆได้

ช่วงเวลาในการสอน	ขอบเขตเนื้อหา
ช่วงที่ 1	**ความหมายของเศษส่วน** 1. เศษส่วนเป็นเรื่องของการแบ่งจำนวนเต็มออกเป็นส่วนเท่าๆกัน 2. ส่วน หมายถึงจำนวนส่วนย่อยๆทั้งหมดที่เกิดจากการแบ่งออกเป็นส่วนเท่าๆกัน 3. เศษ หมายถึงจำนวนส่วนย่อยๆเพียงบางส่วนของส่วนแบ่งที่เท่ากันนั้น 4. อ่านค่าเศษส่วนอย่างง่าย เช่น $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ และให้เข้าใจความหมา 5. อ่านค่าเศษส่วนอื่นๆ เช่น $\frac{3}{5}, \frac{7}{9}, \frac{11}{14}$ ฯลฯ และให้เข้าใจความหมา
ช่วงที่ 2	**การเปรียบเทียบเศษส่วน** 1. เศษส่วนแท้มีค่าน้อยกว่า 1 2. ยิ่งแบ่งจำนวนเต็มออกเป็นหลายส่วน ส่วนหนึ่งๆจะมีค่าน้อยลง 3. เปรียบเทียบค่าเศษส่วนบางตัว เช่น $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$ ตัวใดมีค่ามากหรือน้อยที่สุด

ช่วงเวลาในการสอน	ขอบเขตเนื้อหา
	4. เศษส่วนจะมีค่า = 1 เมื่อค่าของเศษเท่ากับค่าของส่วน
ช่วงที่ 3	<u>ชนิดของเศษส่วน</u> 1. เศษส่วนแท้จะมีค่าน้อยกว่า 1 เช่น $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{7}{9}$ ฯลฯ ซึ่งจะมีค่าของจำนวนเศษน้อยกว่าค่าของจำนวนส่วน 2. เศษส่วนคละ มีค่ามากกว่า 1 เช่น $1\frac{3}{9}$, $1\frac{1}{4}$ ฯลฯ ซึ่งจะประกอบไปด้วยจำนวนเต็มและเศษส่วนแท้รวมกัน 3. เศษส่วนเกิน มีค่ามากกว่า 1 เช่น $\frac{7}{3}, \frac{3}{2}, \frac{21}{10}$ ซึ่งจะมีค่าของจำนวนเศษมากกว่าค่าของจำนวนส่วน
	<u>การเปลี่ยนแปลงรูปเศษส่วน</u> 1. การเปลี่ยนเศษส่วนเกินให้เป็นเศษส่วนคละ 2. การเปลี่ยนเศษส่วนคละให้เป็นเศษส่วนเกิน 3. การคูณหรือหารเศษส่วนด้วยจำนวนเลขที่เหมือนกัน ค่าของเศษส่วนนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง เช่น $\frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$ $\frac{3}{6}$ จะเท่ากับ $\frac{1}{2}$ ตามเดิม นั่นคือการขยายเศษส่วนและการทอนเศษส่วน
ช่วงที่ 5	<u>การบวก – ลบ เศษส่วน</u> 1. การบวก – ลบ เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน 2. การบวก – ลบ เศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

ตารางในการทดลอง

เวลา / วัน	9.00 –10.00	10.00 – 12.00	13.00 – 14.00	14.00 – 15.00	15.00– 16.00
จันทร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง			
อังคาร	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม			
พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง			
พฤหัสบดี	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม			
ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม			

เนื้อหาวิชา	การเตรียมการสอน	
		กลุ่มทดลอง
ความหมายของเศษส่วน	— ครูใช้วัสดุการสอน เช่น ภาพวงกลม สี่เหลี่ยม ที่แบ่งออกเป็นส่วนๆ มีขนาดเท่ากันด้วยการระบายสี และใช้กรรไกรตัดส่วนย่อยๆนี้ออกจากกัน เพื่อประกอบการอธิบายความหมายของเศษส่วนจำนวนต่างๆ — ใช้ภาพวงกลม สี่เหลี่ยมที่แบ่งออกเป็นส่วนเท่าๆกันด้วยการระบายสีประกอบกับแผ่นป้ายผ้าสำลีให้นักเรียนหัดอ่านค่าเศษส่วนจำนวนต่างๆ — เขียนเศษส่วนจำนวนง่ายๆจากวัสดุการสอนที่นำไปอธิบาย ให้ปรากฏเป็นตัวเลขบนกระดานดำ — ให้นักเรียนฝึกอ่านค่าเศษส่วนจากจำนวนเศษส่วนต่างๆที่ครูเขียนให้ดูบนกระดานดำ — ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 แล้วนำมาส่ง	— ครูนำแบบเรียนสำเร็จรูปมาอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าจะใช้อย่างไร เมื่อเข้าใจดีแล้วให้นักเรียนอ่านแบบเรียนที่จัดเตรียมไว้ให้คนละเล่ม เมื่อนักเรียนคนใดอ่านเสร็จก็ให้ลุกขึ้นนำแบบเรียนสำเร็จรูปไปแลกแบบฝึกหัดจากครูมาทำต่ออีก

ภาคผนวก ข.

การวิเคราะห์ข้อทดสอบในแบบทดสอบ

1. การวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

ในการวิเคราะห์ข้อสอบซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินตามคำกับขั้นต่อไปนี้คือ

(1) เรียงกระดาษคำตอบที่ได้ตรวจให้คะแนนเสร็จแล้ว ตามลำดับคะแนนสูงสุดไปต่ำสุด

(2) แบ่งกระดาษคำตอบเหล่านั้นออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มสูง (High Group) และกลุ่มต่ำ (Low Group) โดยใช้เทคนิค 27% [1] ดังนั้นในแต่ละกลุ่มจึงมีกระดาษคำตอบของนักเรียนจำนวน 8 คน รวมเป็นกระดาษคำตอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ 16 ชุด

(3) บันทึกรายข้อที่นักเรียนแต่ละคนทำถูกลงในกระดาษที่เตรียมไว้ โดยแยกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

(4) รวมจำนวนขีดรอยคะแนนที่บันทึกไว้ตามแนวตั้งและแนวนอน แล้วรวมยอดใส่ไว้ในช่องมุมล่างขวา (ผลรวมของขีดรอยคะแนนตามแนวตั้งและแนวนอนจะมีค่าตรงกันพอดี)

(5) แปลงเลขในบรรทัดล่างนี้ให้เป็นเปอร์เซนต์ของนักเรียนในกลุ่ม 8 คน คือถือว่าข้อใดมีนักเรียนทำถูก 8 คน ก็เป็น 100% พอดี

(6) เมื่อจัดกระทำกับข้อมูลในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเสร็จแล้ว จึงนำไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ Chung - Teh Fan [2] เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

---

[1] ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการวัดผล หน้า 231

[2] Chung-Teh Fan, Item Analysis Table, 32 pp.

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจในการจำแนก (r) ของแบบทดสอบตอนที่ 1.

ข้อ	P_H	P_L	p	r
1 *	100	63	.88	.66
2 *	100	63	.88	.66
3	75	38	.57	.38
4	88	50	.71	.44
5	100	40	.77	.76
6	88	50	.71	.44
7	88	50	.71	.44
8	88	25	.58	.63
9	88	38	.65	.54
10	63	25	.44	.39
11	75	50	.63	.27
12	75	50	.63	.27
13	63	38	.51	.25
14	75	38	.57	.38
15	88	38	.65	.54
16	88	63	.76	.33
17	88	63	.76	.33
18	100	38	.76	.77
19	75	50	.63	.27
20	75	38	.57	.38
21	75	25	.50	.50
22	63	25	.44	.39
23	88	63	.76	.33
24	50	38	.51	.25
25	75	25	.50	.50
26	80	38	.65	.54
27	75	38	.57	.38
28	75	25	.50	.50
29	75	25	.50	.50
30	75	13	.42	.62

ข้อที่มีเครื่องหมาย * คือข้อที่นำไปปรับปรุงก่อนใช้ทดสอบจริง

ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจในการจำแนก(r) ของแบบทดสอบตอนที่ 2.

ข้อ	P_H	P_L	p	r
1 *	100	63	.88	.66
2	88	38	.65	.54
3	88	13	.51	.73
4	88	63	.76	.33
5	75	38	.57	.38
6	88	38	.65	.54
7 *	88	75	.82	.20
8	88	50	.71	.44
9	63	38	.51	.25
10 *	88	75	.82	.20
11	88	50	.71	.44
12	75	38	.57	.38
13	63	38	.51	.24
14	88	38	.65	.44
15	75	25	.50	.50
16	88	50	.71	.44
17	75	50	.63	.27
18	63	25	.44	.39
19	63	38	.51	.24
20	75	13	.42	.62
21	75	25	.50	.50
22	88	13	.51	.73
23	88	63	.76	.33
24	75	25	.50	.50
25	75	13	.42	.62
26	75	13	.42	.62
27	88	50	.71	.44
28	75	25	.50	.50
29	88	63	.76	.33
30	63	25	.44	.39
31	88	50	.71	.44
32	38	13	.25	.32
33	50	13	.30	.43
34	50	13	.30	.43
35	50	25	.37	.27
36	50	13	.30	.43
37	88	63	.76	.33
38 *	100	63	.88	.66
39	75	50	.50	.27
40	75	38	.57	.38

ข้อที่มีเครื่องหมาย * คือข้อที่นำไปปรับปรุงก่อนใช้ทดสอบจริง

2. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ใช้สูตรของ Kuder Richardson [1]

หมายเลขข้อสอบ	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1	30	900	32	1024
2	24	576	35	1225
3	23	529	34	1156
4	25	625	30	900
5	27	729	27	729
6	20	400	31	961
7	22	484	28	784
8	23	529	26	676
9	21	441	26	676
10	22	484	25	625
11	23	529	22	484
12	20	400	24	576
13	22	484	21	441
14	20	400	22	484
15	19	361	22	484
16	20	400	21	441
17	20	400	20	400
18	18	324	21	441
19	19	361	20	400
20	15	225	23	529
21	17	289	20	400
22	17	289	19	361
23	16	256	19	361
24	17	289	16	256
25	14	196	17	289
26	15	225	15	225
27	12	144	15	225
28	10	100	13	169
29	8	64	13	169
30	7	49	12	144
$\sum$	566	11482	669	21038
$\bar{X}$	18.8666		22.3000	

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อทดสอบ

M = คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ

σ_t^2 = ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

X_1 = คะแนนของข้อทดสอบตอนที่ 1.

X_2 = คะแนนของข้อทดสอบตอนที่ 2.

วิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตอนที่ 1.

$$\sigma_t^2 = \frac{30 \times 11482 - (566)^2}{30 \times 29}$$

$$= \frac{344460 - 320356}{870}$$

$$= \frac{24104}{870}$$

$$= 27.7058$$

$$r_{tt} = \frac{70 \times 27.7058 - 18.8666(70 - 18.8666)}{27.7058 \times 69}$$

$$= \frac{1939.4060 - 964.7134}{1191.7002}$$

$$= \frac{974.0926}{1191.7002}$$

$$= 0.8179$$

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 455.

วิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตอนที่ 2

$$\sigma_t^2 = \frac{30 \times 21038 - (669)^2}{30 \times 29}$$

$$= \frac{631140 - 447561}{870}$$

$$= \frac{183579}{870}$$

$$= 211.0103$$

$$r_{tt} = \frac{70 \times 211.0103 - 22.3000(70 - 22.3000)}{211.0103 \times 69}$$

$$= \frac{14770.7210 - 1063.71}{14559.7797}$$

$$= \frac{13707.0110}{14559.7107}$$

$$= 0.9414$$

ภาคผนวก ค.
การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

1. แสดงคะแนนในการทดสอบทั้ง 4 ครั้งของกลุ่มทดลอง

หมายเลข	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2	การทดสอบครั้งที่ 3	การทดสอบครั้งที่ 4	
1	13	39	37	35	
2	13	34	35	33	
3	15	22	20	13	
4	16	24	27	26	
5	16	35	33	32	
6	17	39	42	40	
7	17	43	42	41	
8	18	35	40	38	
9	18	26	30	25	
10	18	47	44	43	
11	19	40	36	36	
12	19	37	36	34	
13	19	56	50	49	
14	19	38	37	35	
15	20	41	38	38	
16	20	40	38	37	
17	20	51	48	46	
18	20	39	41	41	
19	20	42	40	39	
20	21	42	39	39	
21	21	42	35	34	
22	21	45	41	41	
23	21	33	35	32	
24	21	57	52	51	
25	22	42	44	43	
26	22	50	46	45	
27	22	43	40	38	
28	22	52	47	46	
29	23	49	47	46	
30	23	43	43	41	
31	23	36	38	36	
32	24	41	45	44	
33	24	57	53	51	
34	24	41	43	40	
35	25	59	56	54	
36	26	54	50	49	
37	27	52	48	47	
	749	1572	1516	1463	ผลรวม (Σ)
	20.2432	42.4864	40.9729	39.5405	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)
	10.9114	79.5345	53.8048	57.5330	ความแปรปรวน (S^2)

2. แสดงคะแนนในการทดสอบทั้ง 4 ครั้งของกลุ่มควบคุม

หมายเลข	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2	การทดสอบครั้งที่ 3	การทดสอบครั้งที่ 4	
1	12	36	35	34	
2	14	40	34	32	
3	15	38	35	33	
4	15	35	34	35	
5	16	38	40	40	
6	16	37	38	37	
7	17	42	38	36	
8	17	39	42	40	
9	17	39	40	37	
10	18	49	51	49	
11	18	54	53	50	
12	19	40	37	35	
13	19	45	35	34	
14	19	54	50	50	
15	19	40	32	31	
16	19	44	41	39	
17	20	45	43	41	
18	20	51	55	53	
19	20	43	38	39	
20	20	53	55	50	
21	20	40	41	38	
22	21	55	52	50	
23	21	38	32	30	
24	21	26	28	21	
25	21	37	33	32	
26	21	43	45	45	
27	22	3[illegible]	37	35	
28	22	52	51	47	
29	22	37	38	35	
30	23	50	53	50	
31	23	42	39	37	
32	23	50	46	44	
33	24	50	52	51	
34	24	46	42	41	
35	24	34	32	30	
36	25	42	38	35	
37	26	53	54	51	
	733	1592	1542	1467	ผลรวม (Σ)
	20.8918	43.0270	41.6756	39.6486	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)
	10.3798	46.9048	59.2807	62.3153	ความแปรปรวน (S^2)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test ตามสูตรการหาค่า t[1] ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ (Dependent Group) และของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระ (Independent Group) ดังนี้

t ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ = ค่า t ของการทดสอบที่เปรียบเทียบภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน

$$= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

t ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระ = ค่า t ของการทดสอบที่เปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

$$= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

การหาค่า t ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระ

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนของการทดสอบที่นำมาเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

---

[1] George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology and Education, p. 170.

การหาค่า t ระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนรู้กับการทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้

กลุ่มทดลอง

หมายเลข	Pre.	Post.	D	D^2
1	13	39	26	676
2	13	34	21	441
3	15	22	7	49
4	16	24	8	64
5	16	35	19	361
6	17	39	22	484
7	17	43	26	676
8	18	35	17	289
9	18	26	8	64
10	18	47	29	841
11	19	40	21	441
12	19	37	18	324
13	19	56	37	1369
14	19	38	19	361
15	20	41	21	441
16	20	40	20	400
17	20	51	31	961
18	20	39	19	361
19	20	42	22	484
20	21	42	21	441
21	21	42	21	441
22	21	45	24	576
23	21	33	12	144
24	21	57	36	1296
25	22	42	20	400
26	22	50	28	784
27	22	43	21	441
28	22	52	30	900
29	23	49	26	676
30	23	43	20	400
31	23	36	13	169
32	24	47	23	529
33	24	57	33	1089
34	24	41	17	289
35	25	59	34	1156
36	26	54	28	784
37	27	52	25	625
	$\sum$		823	20324

จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

กลุ่มทดลอง

$$t = \frac{823}{\sqrt{37 \times \frac{20324 - (823)^2}{36}}}$$

$$= \frac{823}{\sqrt{2073.8611}}$$

$$= \frac{823}{45.5397}$$

$$= 18.0721^{*}$$

กลุ่มควบคุม

$$t = \frac{859}{\sqrt{\frac{37 \times 21497 - (859)^2}{36}}}$$

$$= \frac{859}{\sqrt{1597.4444}}$$

$$= \frac{859}{39.9681}$$

$$= 21.4921^{*}$$

* ค่า t มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

กลุ่มควบคุม

Pre.	Post.	D	D^2
12	36	24	576
14	40	26	676
15	38	23	529
15	35	20	400
16	38	22	484
16	37	21	441
17	42	25	625
17	39	22	484
17	39	22	484
18	49	31	961
18	54	36	1296
19	40	21	441
19	41	22	484
19	54	35	1225
19	40	21	441
19	44	25	625
20	45	25	625
20	51	31	961
20	43	23	529
20	53	53	1009
20	40	20	400
21	55	34	1156
21	38	17	289
21	26	5	25
21	37	16	256
21	43	22	484
22	39	17	289
22	52	30	900
22	37	15	225
23	50	27	729
23	42	19	361
23	50	27	729
24	50	26	676
24	46	22	484
24	34	10	100
25	42	17	289
26	53	27	729
	$\sum$	859	21497

Pre. = การทดสอบก่อนการเรียนรู้

Post. = การทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้

D = ความแตกต่างของคะแนน Post.– Pre

การหาค่า t ระหว่างคะแนนการทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้กับการทดสอบการสงวนความจำ

หมายเลข	กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม ครั้งที่ 1			
			D	D^2	Post.	R_1	D	D^2
1	39	37	2	4	38	35	1	1
2	34	35	−1	1	40	34	6	36
3	22	20	2	4	38	35	3	9
4	24	27	−3	9	35	34	1	1
5	35	33	2	4	38	40	−2	4
6	39	42	−3	9	37	38	−1	1
7	43	42	1	1	42	38	4	16
8	35	40	−5	25	39	42	−3	9
9	26	30	−4	16	39	40	−1	1
10	47	44	3	9	49	51	−2	4
11	40	36	4	16	54	53	1	1
12	37	36	1	1	40	37	3	9
13	56	50	6	36	41	35	6	36
14	38	37	1	1	54	50	4	16
15	41	38	3	9	40	32	8	64
16	40	38	2	4	44	41	3	9
17	51	48	3	9	45	53	2	4
18	39	41	−2	4	51	55	−4	16
19	42	40	2	4	43	38	5	25
20	42	39	3	9	53	55	−2	4
21	42	35	7	49	40	41	−1	1
22	45	41	4	16	55	52	3	9
23	33	35	−2	4	38	32	6	36
24	57	52	5	25	26	28	−2	4
25	42	44	−2	4	37	33	4	16
26	50	46	4	16	43	45	−2	4
27	43	40	3	9	39	37	2	4
28	52	47	5	25	52	51	1	1
29	49	47	2	4	37	38	−1	1
30	43	43	0	0	50	53	−3	9
31	36	38	2	4	42	39	3	9
32	47	45	2	4	50	46	4	16
33	57	53	4	16	50	52	2	4
34	41	43	−2	4	46	42	4	16
35	59	56	3	9	34	32	−2	4
36	54	50	4	16	42	38	4	16
37	52	48	4	16	54	53	1	1
	$\sum$		56	396		$\sum$	55	417

จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

กลุ่มทดลอง

$$t = \frac{56}{\sqrt{\frac{37 \times 396 - (56)^2}{36}}}$$

$$= \frac{56}{\sqrt{319.8838}}$$

$$= \frac{56}{17.8854}$$

$$= 3.1310^{*}$$

กลุ่มควบคุม

$$t = \frac{55}{\sqrt{\frac{37 \times 417 - (55)^2}{36}}}$$

$$= \frac{55}{\sqrt{344.5555}}$$

$$= \frac{55}{18.5622}$$

$$= 2.9630^{*}$$

* ค่า t มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

Post. = การทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้

R_1 = การทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1

D = ความแตกต่างของคะแนน Post − R_1

การหาค่า t ระหว่างคะแนนทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้กับการทดสอบการสงวนความจำ

กลุ่มทดลอง

หมายเลข	Post.	R_2	D	D^2
1	39	39	4	16
2	34	33	1	1
3	22	18	4	16
4	24	26	−2	4
5	35	32	3	9
6	39	40	−1	1
7	43	41	2	4
8	35	38	−3	9
9	26	25	1	1
10	47	43	4	16
11	40	36	4	16
12	37	34	3	9
13	56	49	7	49
14	38	35	3	9
15	41	38	3	9
16	40	37	3	9
17	51	46	5	25
18	39	41	−2	4
19	42	39	3	9
20	42	39	3	9
21	42	34	8	64
22	45	41	4	16
23	33	32	1	−1
24	57	51	6	36
25	42	43	−1	1
26	50	45	5	25
27	43	38	3	9
28	52	46	6	36
29	49	46	3	9
30	43	41	2	4
31	36	36	0	0
32	47	44	3	9
33	57	51	6	36
34	41	40	1	1
35	59	54	5	25
36	54	49	5	25
37	52	47	5	25
	$\sum$		107	547

จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

กลุ่มทดลอง

$$t = \frac{107}{\sqrt{\frac{37 \times 547 - (107)^2}{36}}}$$

$$= \frac{107}{\sqrt{244.1666}}$$

$$= \frac{107}{15.6258}$$

$$= 6.8476^{*}$$

กลุ่มควบคุม

$$t = \frac{117}{\sqrt{\frac{37 \times 683 - (117)^2}{36}}}$$

$$= \frac{117}{\sqrt{321.7222}}$$

$$= \frac{117}{17.9366}$$

$$= 6.5229^{*}$$

* ค่า t มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

กลุ่มควบคุม ครั้งที่ 2

Post.	R_2	D	D^2
36	34	2	4
40	32	8	64
38	33	5	25
35	35	0	0
38	40	−2	4
37	37	0	0
42	36	6	36
39	40	−1	1
39	37	2	4
49	49	0	0
54	50	4	16
40	35	5	25
41	34	1	1
54	50	4	16
40	31	9	81
44	39	5	25
45	41	4	16
51	53	−2	4
43	39	4	16
53	50	3	9
40	38	2	4
55	50	5	25
38	30	8	64
26	21	5	25
37	32	5	25
43	45	−2	4
39	35	2	4
52	47	5	25
37	35	2	4
50	50	0	0
42	37	5	25
50	44	6	36
50	51	−1	1
46	41	5	25
34	30	4	16
42	35	7	49
53	51	2	4
	$\sum$	117	683

Post. = การทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้

R_2 = การทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2

D = ความแตกต่างของคะแนน Post. − R_2

การหาค่า t ระหว่างคะแนนการทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

กลุ่มทดลอง

หมายเลข	R_1	R_2	D	D^2
1	37	35	2	4
2	35	33	2	4
3	20	18	2	4
4	27	26	1	1
5	33	32	1	1
6	42	40	2	4
7	42	41	1	1
8	40	38	2	4
9	30	25	5	25
10	44	43	1	1
11	36	36	0	0
12	36	34	2	4
13	50	49	1	1
14	37	35	2	4
15	38	38	0	0
16	38	37	1	1
17	48	46	2	4
18	41	41	0	0
19	40	39	1	1
20	39	39	0	0
21	35	34	1	1
22	41	41	0	0
23	35	32	3	9
24	52	51	1	1
25	44	43	1	1
26	46	45	1	1
27	40	38	2	4
28	47	46	1	1
29	47	46	1	1
30	43	41	2	4
31	38	36	2	4
32	45	44	1	1
33	53	51	2	4
34	43	40	3	9
35	56	54	2	4
36	50	49	1	1
37	48	47	1	1
	$\sum$		53	111

จากสูตร

$$\frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

กลุ่มทดลอง

$$t = \frac{53}{\sqrt{\frac{37 \times 111 - (53)^2}{36}}}$$

$$= \frac{53}{\sqrt{36.0555}}$$

$$= \frac{53}{6.0046}$$

$$= 8.8259^{*}$$

กลุ่มควบคุม

$$= \frac{72}{\sqrt{\frac{37 \times 218 - (72)^2}{36}}}$$

$$= \frac{72}{\sqrt{80.0559}}$$

$$= \frac{72}{8.9474}$$

$$= 8.0470^{*}$$

* ค่า t มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

กลุ่มควบคุม

R_1	R_2	D	D^2
35	34	1	1
34	32	2	4
35	33	2	4
34	35	−1	1
40	40	0	0
38	37	1	1
38	36	2	4
42	40	2	4
40	37	3	9
51	49	2	4
53	50	3	9
37	35	2	4
35	34	1	1
50	50	0	0
32	31	1	1
41	39	2	4
43	41	2	4
55	53	2	4
38	39	−1	1
55	50	5	25
41	38	3	9
52	50	2	4
32	30	2	4
28	21	7	49
33	32	1	1
45	45	0	0
37	35	2	4
51	47	4	16
38	35	3	9
53	50	3	9
39	37	2	4
46	44	2	4
52	51	1	1
42	41	1	1
32	30	2	4
38	35	3	9
54	51	3	9
	$\sum$	72	218

R_1 = การทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 1

R_2 = การทดสอบการสงวนความจำครั้งที่ 2

D = ความแตกต่างระหว่าง $R_1 - R_2$

การหาค่า t ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระ

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$\bar{X}_1$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

$\bar{X}_2$ = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนเฉลี่ย

ในการคำนวณผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. หาค่าของ $\bar{X}_1$ และ $\bar{X}_2$
2. หาค่าของ $\sum X_1^2$ และ $\sum X_2^2$
3. หาค่าของ s_1^2 โดยใช้สูตร $\frac{N\sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{N(N-1)}$
3. หาค่าของ s_2^2 โดยใช้สูตร $\frac{N\sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{N(N-1)}$
4. หาค่าของ $S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ ซึ่งเท่ากับ $\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$
5. หาค่าของ t

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่า t ของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบทันทีภายหลังการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
X	X^2	X	X^2
36	1296	39	1521
40	1600	34	1156
38	1444	22	484
35	1225	24	576
38	1444	35	1225
37	1369	39	1521
42	1764	43	1849
39	1521	35	1225
39	1521	26	676
49	2401	47	2209
54	2916	40	1600
40	1600	37	1369
41	1681	56	3136

กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
X	X^2	X	X^2
54	2916	38	1444
40	1600	41	1681
44	1936	40	1600
45	2025	51	2601
51	2601	39	1521
43	1849	42	1764
53	2809	42	1764
40	1600	42	1764
55	3025	45	2025
38	1444	33	1089
26	676	57	3249
37	1369	42	1764
43	1849	50	2500
39	1521	43	1849
52	2704	52	2704
37	1369	49	2401
50	2500	43	1849
42	1764	36	1396
50	2500	47	2209
50	2500	57	3249
46	2116	41	1681
34	1156	59	3481
42	1764	54	2916
53	2809	52	2708
1592	70184	1572	69652

<u>วิธีหา</u> 1. $\bar{X}_1 = 43.0272$ $\bar{X}_2 = 42.4864$

2. $\sum X_1^2 = 70184$ $\sum X_2^2 = 69652$

3. $$S_1^2 = \frac{37 \times 70184 - (1592)^2}{37 \times 36}$$

$$= \frac{62344}{1322}$$

$$= 46.8048$$

4. $$S_2^2 = \frac{37 \times 69652 - (1572)^2}{37 \times 36}$$

$$= \frac{105940}{1322}$$

$$= 79.5345$$

5. $$\sqrt{\frac{S_1^2+S_2^2}{n}} = \sqrt{\frac{46.8048 + 79.5345}{37}}$$

$$= \sqrt{\frac{126}{37}}$$

$$= \sqrt{3.4045}$$

$$= 1.8722$$

6. $t = \frac{43.0272 - 42.4864}{1.8722}$

$$= \frac{0.5406}{1.8722}$$

$$= 0.2925$$

ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

สำหรับการหาค่า t ของคะแนนในการทดสอบครั้งอื่นๆระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ใช้วิธีเดียวกับข้างต้นนี้

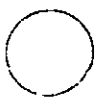
ภาคผนวก ง.

แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่อง เศษส่วน และแบบทดสอบ

บทที่ ๑

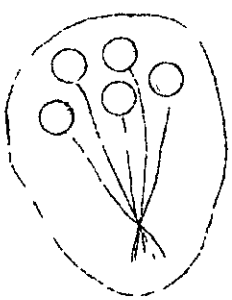
ความหมายของจำนวน

๑. เมื่อเราพูดถึง จำนวนเต็ม เราหมายถึงสิ่งที่สมบูรณ์ ครบถ้วน ไม่มีส่วนขาดหาย ไป เช่น



เป็น จำนวนเต็ม ของวงกลม วงหนึ่ง

เป็น จำนวนเต็ม ของส้ม ผลหนึ่ง



เป็น จำนวนเต็ม ของลูกโป่ง ลูกหนึ่ง

สิ่งที่สมบูรณ์ ครบถ้วน ไม่มีส่วนขาดหายไป เรียกว่า .....

๒ วงกลมที่ไม่สมบูรณ์ครบถ้วนเช่นนี้ เป็นจำนวนเต็มหรือไม่

ตอบ .....

๑ แอ๊

จำนวนเต็ม

มะพร้าวซีกนี้ครบเต็มลูกหรือไม่ ? ตอบ .....

มะพร้าวซีกนี้ เป็น .....

๓

ก.

ข.

ค.

ง.

๒ คะ

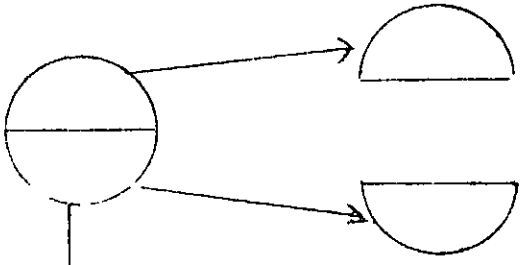
ไ

ว

รูปที่ไม่เป็นจำนวนเต็มได้แก่รูป ....

รูปที่เป็นจำนวนเต็มได้แก่รูป ....

๔



วงกลมวงนี้เป็นจำนวนเต็ม ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่ากัน

แต่ละส่วนเป็น ครึ่งหนึ่ง ของวงกลมวงนี้

หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นส่วนหนึ่งของจำนวน .....

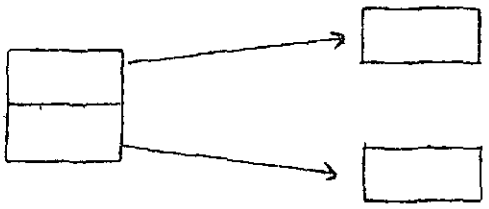
๓ คะ

ก. ,

ข. ,

๔. ๓๐

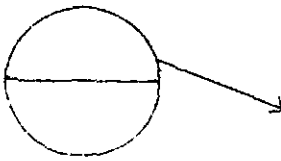
เต็ม



จำนวนเต็ม ของรูปนี้ เต็มนี้ถูกแบ่งออกเป็นส่วนเท่ากัน

แต่ละส่วนจะเป็น ..... ของรูปนี้เหมือนจำนวนเต็ม

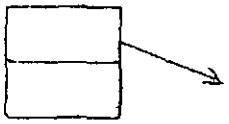
๖



ส่วนนี้เป็น..... ของรูปวงกลม

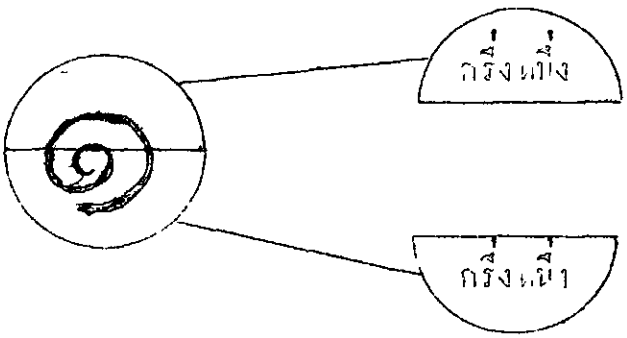
๕. ๓๐

ส่วนแบ่ง



ส่วนนี้เป็น ..... ของรูปนี้เหมือน

๓.



๖ ตอบ

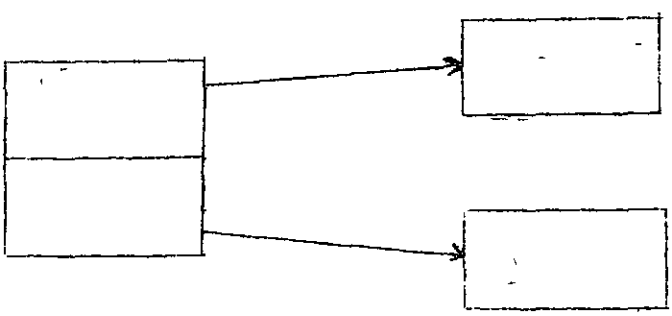
ส่วนหนึ่ง

ส่วนหนึ่ง

เมื่อส่วนหนึ่งเท่ากันสองเท่ากัน

ส่วนหนึ่งของสิ่งๆเราเรียกว่า " กรึ่งหนึ่ง " ของวงกลม

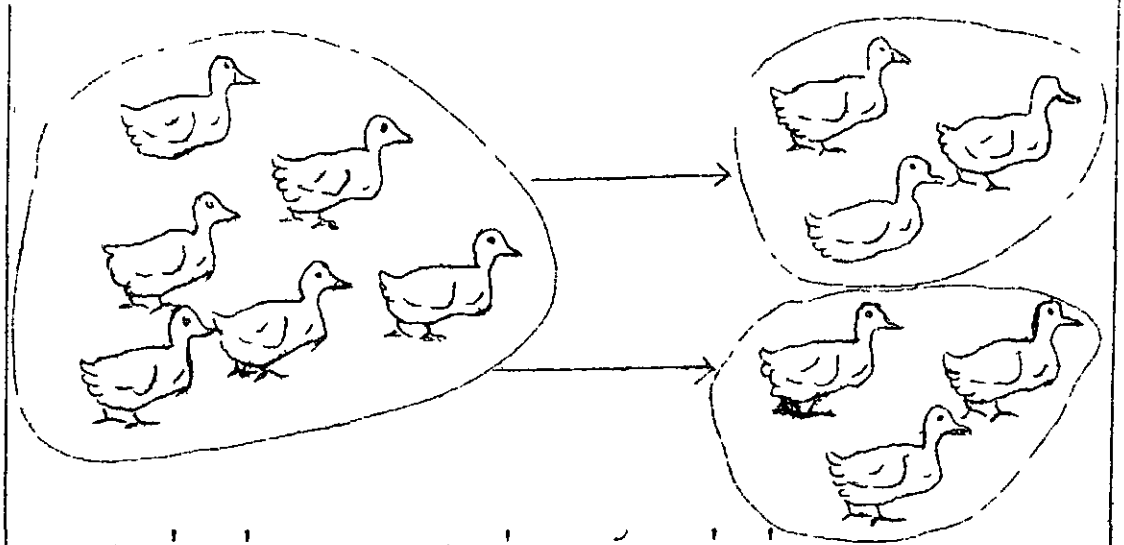
๗



ส่วนทั้งสอง มีขนาดเท่ากัน

ส่วนหนึ่ง ของสิ่งเราเรียกว่า ....ของรูปสี่เหลี่ยม

๙.



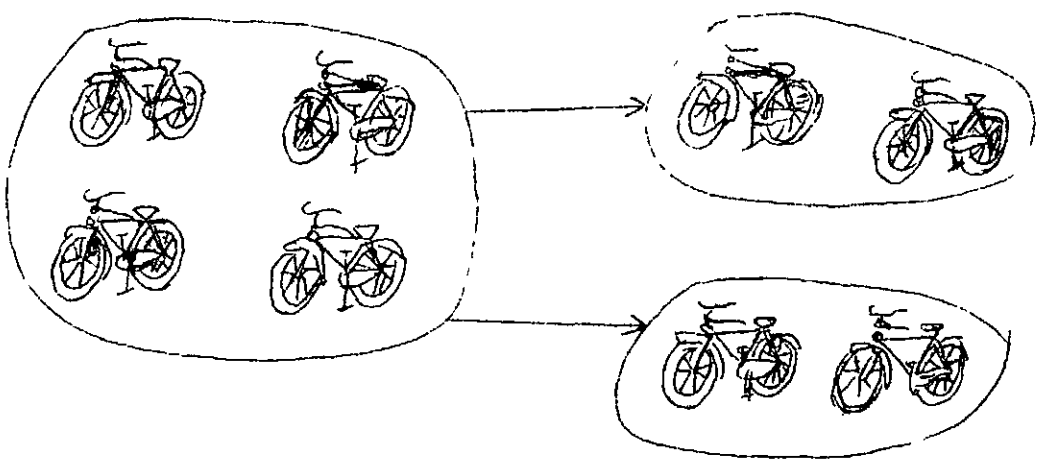
๘ เอา

กลุ่มหนึ่ง

เป็ดกลุ่มใหญ่แยกออกเป็นเป็ดกลุ่มเล็กได้สองกลุ่มเท่าๆกัน

เป็ดกลุ่มเล็กแต่ละกลุ่มเราเรียกว่า ..... ของเป็ดกลุ่มใหญ่

๑๐.



๒ เอา

กลุ่มหนึ่ง

" กลุ่มหนึ่ง " ของรถจักรยานกลุ่มใหญ่ มีจำนวน ..... คัน

ส่วนหนึ่งของรถจักรยานในกลุ่มเล็ก มีจำนวนเท่ากับกี่คันไม่?

เอา ... .

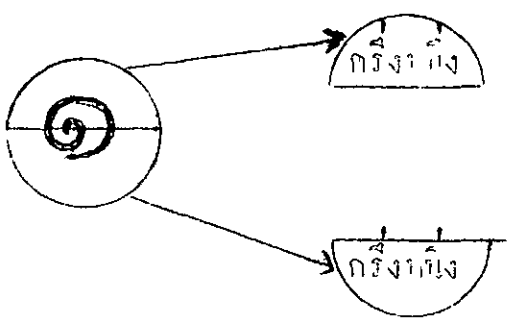
๑๑. เมื่อเราแบ่งของออกเป็นส่วนๆ ส่วนที่เท่ากันทุกประการ เราเรียกว่า " เศษส่วน " ของสิ่งนั้น

๑๐ ตอบ ๒ เท่ากัน

ส่วนที่ ก. เป็น **เศษส่วน** ของวงกลมวงหนึ่ง

ส่วนที่ ข. เป็น ..... ของรูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง

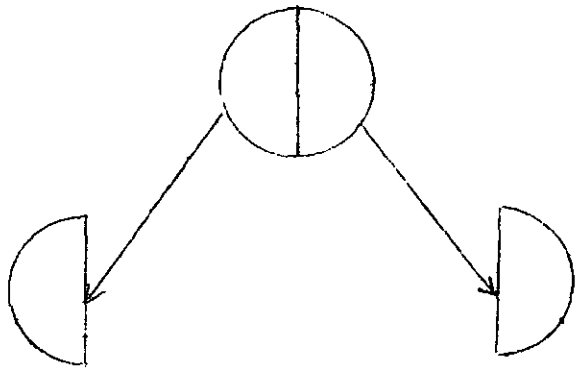
๑๒.



๑๑. ตอบ เศษส่วน

" กรึ่งหนึ่ง " เป็น ..... ของรูปวงกลม

๑๓.



วงกลมเล็กๆ นี้เรียกว่าอะไร ? ..... ส่วน

ครึ่งวงนี้เป็น ..... ของรูปเดิม

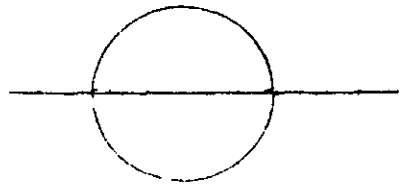
ครึ่งวงนี้เขียนเป็นตัวเลขได้ว่า $\frac{๑}{๒}$

อ่านว่า **เศษหนึ่งส่วนสอง**

๑๒. กลม

เก้าส่วน

๑๔.



วงกลมวงนี้ถูกแบ่งออกเป็น สอง ส่วนเท่ากัน

ส่วนหนึ่งๆ เป็น ..... ของรูปเดิม

ครึ่งวงนี้เขียนเป็นตัวเลขได้ว่า .....

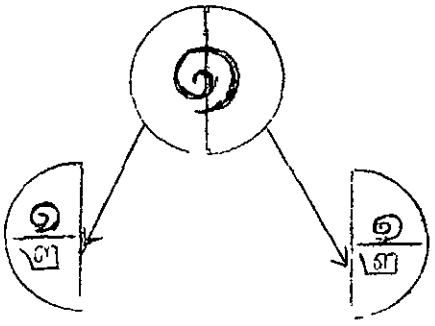
อ่านว่า .....

๑๓. ลบ

๒

เก้าส่วน

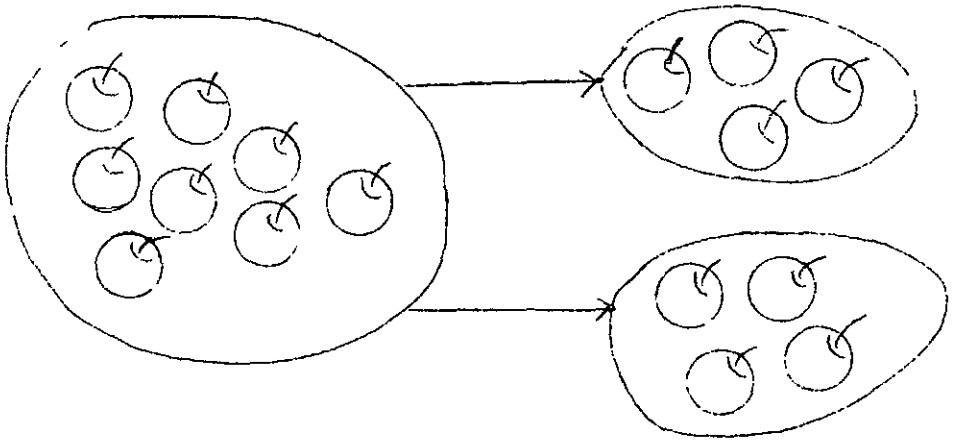
๑๕.



ชิ้นใหญ่เป็น ....

ชิ้นเล็กเป็นเศษส่วนอ่านว่า ....

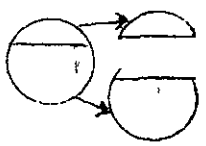
๑๖

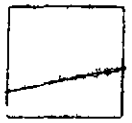


ต้นกองเล็กแต่ละกองมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ ? .....

ต้นกองเล็กแต่ละกองคือ .... ของต้นกองเดิม

๑๗.





ถ้าพับไม่เท่ากันอย่างนี้ ส่วนที่พับได้เรียกว่า ครึ่งหนึ่ง

ไม่เรียกว่า เศษหนึ่งส่วนสอง

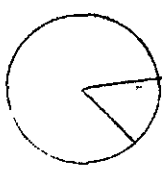
หรือ ไม่เรียกว่า $\frac{๑}{๒}$

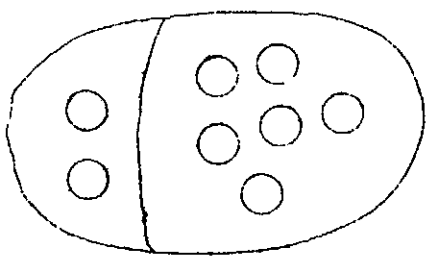
๑๖ กอย

เท่ากัน

ครึ่ง หนึ่ง

๑๘.

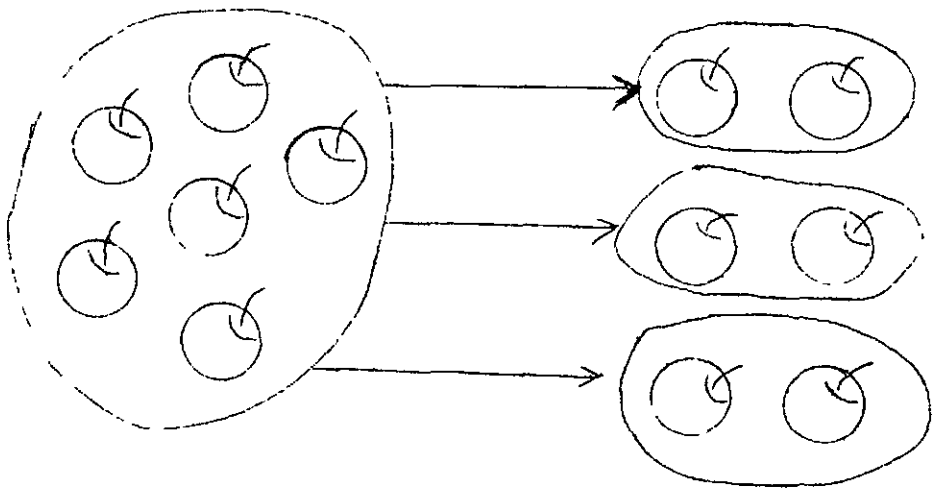




ถ้าพับแล้ว ที่ ส่วนที่พับได้ เรียกว่าครึ่งหนึ่งหรือไม่ ? .....

เพราะส่วนที่พับ กับ ส่วนที่เหลือ .... (เท่ากัน หรือไม่เท่ากัน)

๑๙



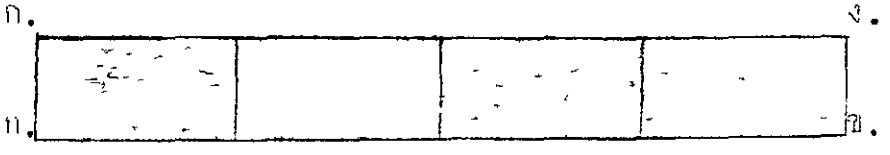
เท่ากัน

ไม่เท่ากัน

เท่ากัน

ไม่เท่ากัน

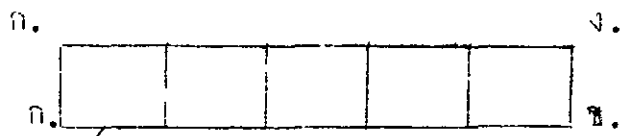
๒๐.



๑๙ เดือน

เท่ากัน

๒๑.



ลวงเป็นเศษส่วนที่เป็นเศษส่วนแสดงรูป ก...ก.ง.

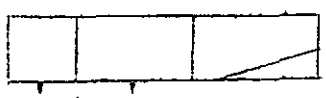
เศษส่วนที่เป็นเศษส่วนแสดงรูปเดิมได้ละเอียดกว่า .....

๒๐. ตอบ

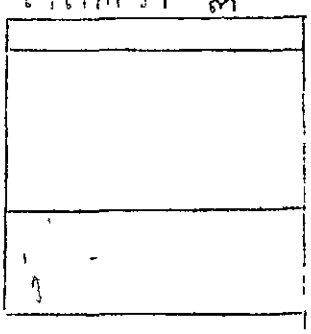
เท่ากัน

เศษส่วน

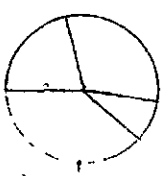
๒๒.



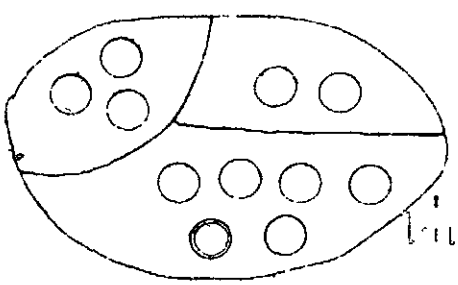
ไม่เรียกว่า $\frac{๑}{๔}$



ไม่เรียกว่า $\frac{๑}{๓}$



ไม่เรียกว่า $\frac{๑}{๔}$



ไม่เรียกว่า $\frac{๒}{๓}$

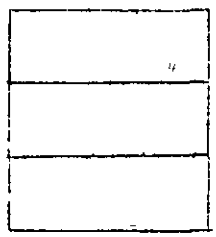
ตอบ

เท่ากัน

ยังแทน ก็ยังไม่เรียกว่า เศษส่วน

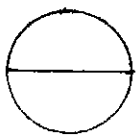
เราจะกล่าวแต่เพียงว่า เศษส่วน ....

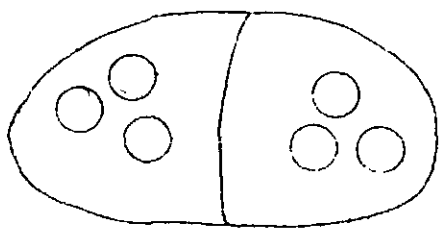
๒๑. งานนี้ เป็นเศษ ๑ ส่วน ๔ จริงไหม ? ....



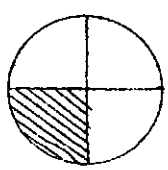
๒๒. ถูก

ไม่เท่ากัน





๒๔



ส่วนที่ระบายสีนี้ เป็นเศษ ๑ ส่วน ๔ ส่วนของวงกลมหรือไม่ ? .....

๒๓. ถูก

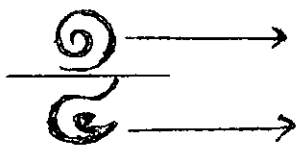
เป็น

มีส่วนเท่ากันทั้งหมดอยู่ ... ส่วน ไม่เท่ากัน ..... ส่วน

ส่วนที่ระบายสีนี้ เขียนเป็นเศษ เกินส่วนได้ว่า $\frac{1}{4}$

ตอบว่า เกินส่วนที่

๒๕.

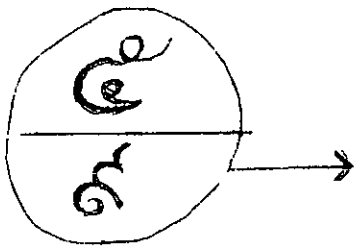


เรียกว่า เกา

เรียกว่า ล่วง

๒๔ กอบ

เป็น



เป็นเศษส่วนอ่านว่า เศษ .... ส่วน .....

๒๖.

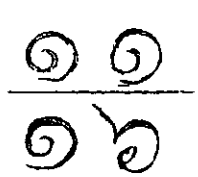
ถ้าเอาข้อยู่ข้างบน เรียกว่า เศษ

ถ้าเอาข้อยู่ข้างล่าง เรียกว่า ส่วน

๒๕ กอบ

ข้า

เก้า



เอา ๑๑ เรียกว่า .....

เอา ๑๖ เรียกว่า .....

๒๗. $\frac{๓}{๔}$

๒๖. ทอบ

เศษ

ส่วน

เศษส่วนแท้ ..... ส่วนไม่แท้เลข .....

เศษส่วนที่เท่ากับ ๑ อ่านได้ว่า ....

๒๘. $\frac{๑}{๒}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๓}{๔}$, $\frac{๙}{๑๖}$

๒๗. ถูก

ก. เรียกเศษเหล่านี้ว่า ....

ข. จำนวนเศษที่เป็น เศษ ได้แก่เลข ....

ค. จำนวนเศษที่เป็น ส่วน ได้แก่เลข .....

๓ , ๔

เศษส่วนที่

๒๙. ญัตติ เป็นวิเคราะห์ศัพท์ว่า เรายัง ธงทั้ง หลายออกเป็นที่ว่า เราย่อม ๒๙ คือ

เศษ เป็นวิเคราะห์ศัพท์ว่า เราย่อมยังส่วนแห่งที่ ๆ ตนที่ส่วน เกินส่วน

เช่น $\frac{๓}{๕}$ ส่วนห้า เป็นวิเคราะห์ว่า เรา ย่อมทั้ง หลายออกเป็น ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖

.... ส่วน

เศษส่วน ออกวิเคราะห์ว่า เรายังส่วนแห่งเลือง

..... ส่วน

๓๐ เมื่อเขียนว่า $\frac{๔}{๖}$ ท่านพึงความว่า

ธงทั้งหมดถูก เหมือนกันเป็น ..... ส่วน ๒๙ คือ

ธงถูกเพียง . ..... ส่วน ๔

$\frac{๔}{๖}$ ⟶ เรียกว่า ๓

⟶ เรียกว่า ..... .

๓๑. เมื่อเรา [illegible] หมดออกเป็นห้าส่วนเท่ากัน แต่ละส่วนเป็นส่วนที่เท่าไรของจาน

ส่วนที่เหลือนำไปเขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่าอย่างไร ? ....

๓๐. กวย

๖

๕

เกย กือเอ . .. .

ตาย กือเอ .....

เกย

ตาย

๓๒ เมื่อมีของทั้งหมด แต่ละส่วนเท่ากันแล้วได้เท่าไปเป็นส่วน

๓๑. กอง

ของที่เหลือนำไปเขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่าอย่างไร ? .....

๒

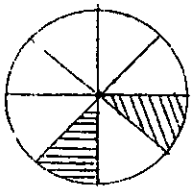
๕

อายไก่ว่า ....

๖

๕

๓๓. ให้นักเรียนดูว่าวงกลมนี้

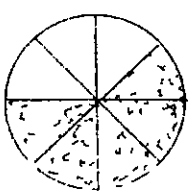


ถูกแบ่งออกเป็น ..... ส่วนเท่ากัน

ระบายสีไปกี่ส่วน ? ..... ส่วน

ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า ... .

๓๔.



วงกลมนี้ระบายสี ..... ส่วน

จากทั้งหมด ..... ส่วนเท่ากัน

ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

อ่านว่า ....

๓๒. ตอบ

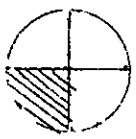
๗/๘

๓๓. ตอบ

๕/๒

๒/๕

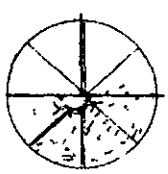
๓๕.



ก. รูปนี้ถูกแบ่งออกเป็น ..... ส่วนเท่ากัน

ระบายสี ..... ส่วน

ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....



ข. รูปนี้ถูกแบ่งออกเป็น ..... ส่วนเท่ากัน

ส่วนที่ไม่ระบายสี ..... ส่วน

ส่วนที่ไม่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

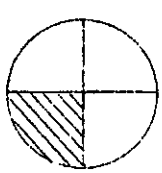
๓๔. จบ

๔

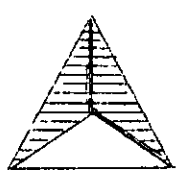
๖

๔/๖ เศษสี่ส่วนหก

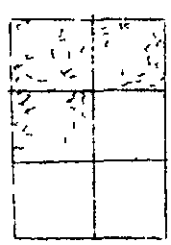
๓๖. ส่วนที่ระบายสี เป็นเศษส่วนเท่าไรของรูปเรขาคณิตต่อไปนี้



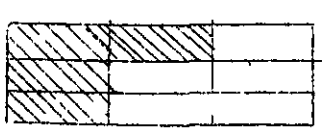
ก. ____



ข. ____



ก. ____



ง. ____

๓๕. จบ

ก. ๔

๒

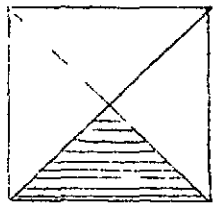
๒/๔

ข. ๔

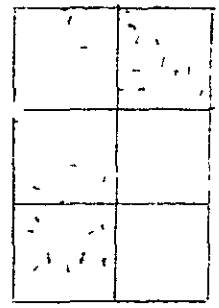
๓

๓/๔

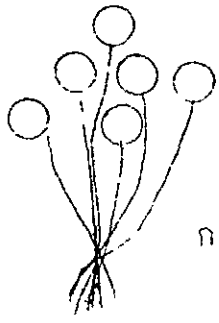
๓๗ ส่วนที่ ๑ ประกอบด้วย เป็นเศษส่วนเท่าไรของรูปแต่ละรูป



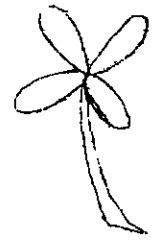
ก. _____



ข. _____



ค. _____



ง. _____

๓๖. ตอบ

ข. $\frac{๒}{๓}$

ค. $\frac{๓}{๑๒}$

ง. $\frac{๔}{๑๒}$

ตอบ

ก. $\frac{๓}{๔}$

ข. $\frac{๒๓}{๒๐}$

ค. $\frac{๑}{๖}$

ง. $\frac{๑}{๔}$

เก่งมาก !

ถ้านักเรียนทำได้ผิดเลย

ถ้าผิดบ้างก็ไม่เป็นไร ครั้งต่อไป นักเรียนจะต้อง

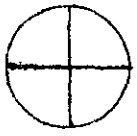
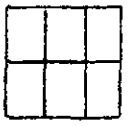
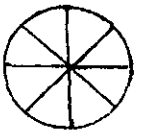
อ่านให้เข้าใจเสียก่อนจึงลงมือเอง ก็จะได้เป็นคนเก่ง

เร็วสิ !

รีบเอาสมุดนี้ไปคืนครู แล้วขอบคุณฝึกหัดมาทำ

เดี๋ยวจะได้เป็นคนเก่งในครั้งต่อไป

แบบฝึกชุดที่ ๑.

๑.   

ก. ข. ค. ง.

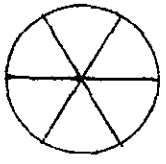
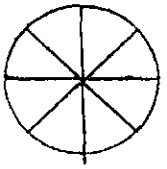
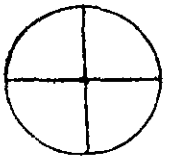
รูปข้อใดที่ระบายสีไว้ $\frac{๑}{๔}$? ตอบ .....

รูปข้อใดที่ระบายสีไว้ $\frac{๓}{๔}$? ตอบ .....

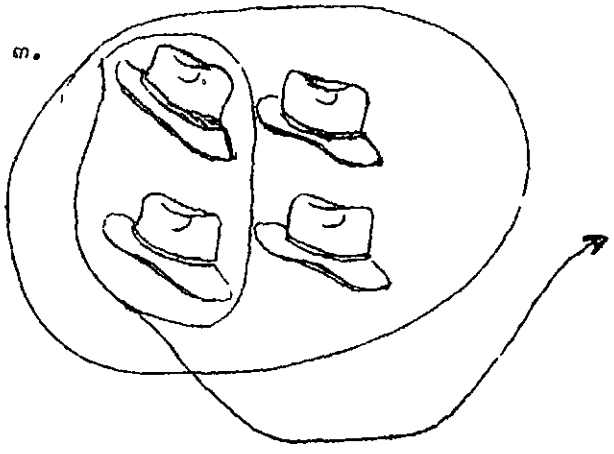
รูปข้อใดที่ระบายสีไว้ $\frac{๒}{๖}$? ตอบ .....

รูปข้อใดที่ระบายสีไว้ $\frac{๓}{๘}$? ตอบ .....

๒. ให้นักเรียนแรเงาด้วยดินสอ ลงในรูปข้างล่างนี้ ตามค่าเศษส่วนที่ กำหนดไว้ให้

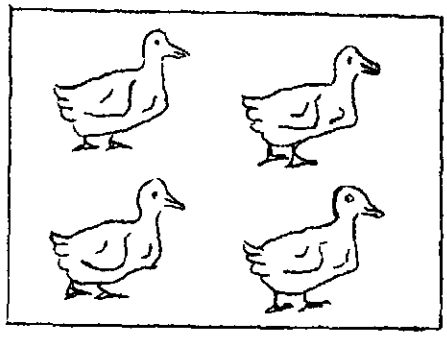
ก. $\frac{๒}{๖}$ ข. $\frac{๕}{๘}$ ค. $\frac{๒}{๓}$ ง. $\frac{๔}{๔}$

๓. 

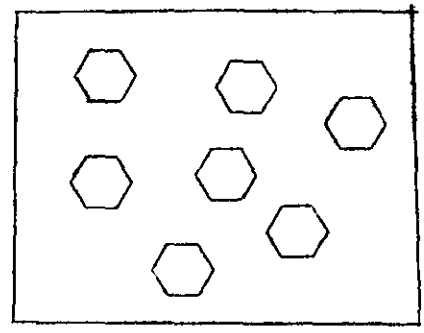
หมวก ๒ ใบนี้ จะเขียนเป็นรูปเศษส่วน ของหมวกกลุ่มนี้ทั้งหมดได้อย่างไร ?

ตอบ .....

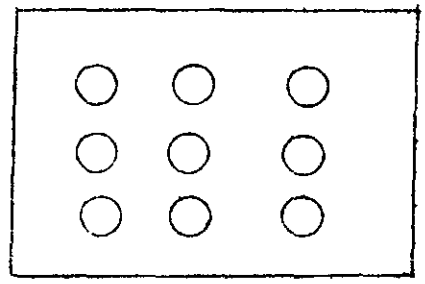
๔. ให้นักเรียนเขียนเส้นล้อมรอบภาพที่อยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูป ตามค่าเศษส่วนที่กำหนดให้



ก. $\frac{๑}{๔}$

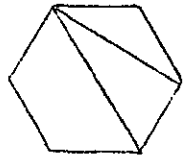


ข. $\frac{๓}{๗}$

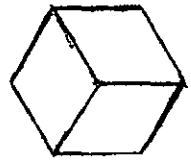


ค. $\frac{๒}{๔}$

๕.

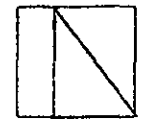


ก.



ข.

ค.



ง.

ส่วนที่ระบายสีของรูปใดบ้างที่มีค่า $\frac{๑}{๓}$

ตอบ .....

๖. ให้เขียนเศษส่วนต่อไปนี้เป็นตัวหนังสือ

ก. $\frac{๒}{๕}$ อ่านว่า .....

ข. $\frac{๓}{๗}$ อ่านว่า .....

ค. $\frac{๑}{๔}$ อ่านว่า .....

๗. ให้เขียนคำพูดต่อไปนี้เป็นตัวเลข

ครึ่งหนึ่ง เขียนว่า .....

เศษสองส่วนสาม เขียนว่า .....

เศษเก้าส่วนสิบสาม เขียนว่า .....

เศษเจ็ดส่วนสิบสอง เขียนว่า .....

๘. ให้เติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ก. $\frac{๑}{๓}$ หมายถึงว่าเราแบ่งสิ่งของทั้งหมดออกเป็น .... ส่วนเท่าๆกัน เอามาใช้

ข. $\frac{๓}{๔}$ หมายถึงว่าเราแบ่งของทั้งหมดออกเป็น ....ส่วนเท่าๆกัน เอามาใช้ ...

ค. เมื่อเราแบ่งของทั้งหมดออกเป็น ๑๒ ส่วนเท่าๆกัน แต่เอามาใช้เพียง ๙ ส่วน

ส่วนที่เอามาใช้จะเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า ..... อ่านว่า .....

๙. ตัวเลข ที่บอกให้ทราบว่าแบ่งของออกเป็นกี่ส่วนเท่าๆกัน เราเรียกว่า .....

ตัวเลขที่บอกให้ทราบว่าเราเอาส่วนแบ่งที่เท่าๆกันมาใช้กี่ส่วน เราเรียกว่า .....

$\frac{25}{35}$ → เรียกว่า .....

→ เรียกว่า .....

๑๐.

ก ข ค ง จ ฉ ช

เส้นตรงนี้ถูกแบ่งออกเป็นกี่ส่วน ? ตอบ..... ส่วน

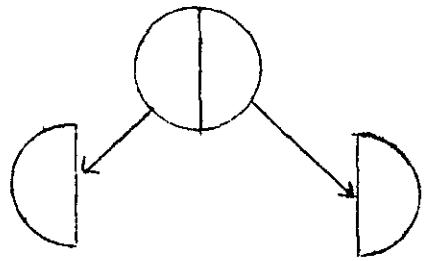
ระยะ ก. — ข. ยาวเป็นเศษส่วนเท่าไรของเส้นตรงทั้งหมด ? ตอบ .....

ระยะ ก. — จ. ยาวเป็นเศษส่วนเท่าไรของเส้นตรงทั้งหมด ? ตอบ .....

บทที่ ๔

การเปรียบเทียบเกี่ยวกับ

๑

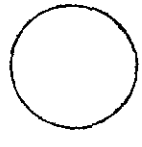


ส่วนแบ่งส่วนเดียวๆนี้ เรียกว่า กรึ่งหนึ่ง

เขียนแทนด้วยเลขอะไร แล้วว่า .....

อ่านว่า .....

๒.



จำนวนเต็ม

กรึ่งหนึ่ง

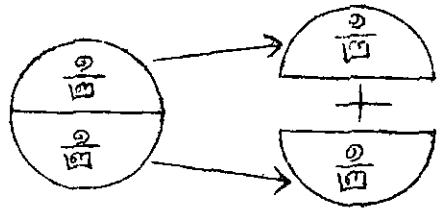
๑ กับ $\frac{๑}{๒}$

กรึ่งหนึ่ง จะมีค่ามากหรือน้อยกว่า จำนวนเต็ม ๑

เกี่ยวกับเศษส่วน

กับ ....

๓

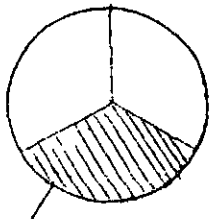


กรึ่งหนึ่ง เอง ส่วนรวมกัน เขียนได้ว่า

$\frac{๑}{๒} + \frac{๑}{๒} = \frac{๒}{๒}$ หรือวงกลมเต็ม ๑ วง

เพราะ $\frac{๒}{๒}$ มีค่า $= ๑$

๔.



วงกลมวงนี้แบ่งออกเป็น ๓ ส่วนเท่ากัน

ส่วนแบ่งส่วนหนึ่งๆเขียนเป็นเศษส่วนว่า .....

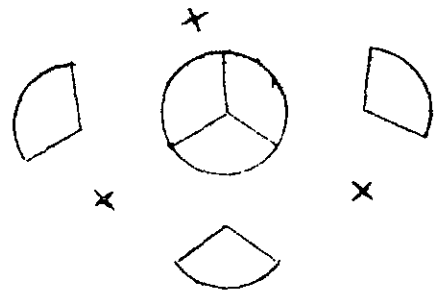
อ่านว่า .....

๓. ถ้า

น้อยกว่า

๔ ถูก

๔



ส่วนแบ่ง ๓ ส่วนเท่ากันเขียนได้ว่า $\frac{๑}{๓}$

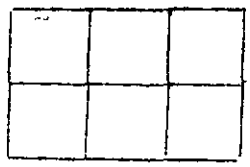
เศษหนึ่งส่วนสาม

$$\frac{๑}{๓} + \frac{๑}{๓} + \frac{๑}{๓} = \frac{๓}{๓}$$

$\frac{๓}{๓}$ จะมีค่า $= ____$

๕. ๓๐ ถูก

๑๐



ส่วนที่ระบายสี ๑ ส่วน

เขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า $\frac{๑}{๖}$

ถ้าระบายสี ๖ ส่วน จะเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า $\frac{\square}{๖}$

$\therefore \frac{๖}{๖}$ จะมีค่า $= ____$

๗. $\frac{๔}{๔} = ๑$, $\frac{๓}{๓} = ๑$, $\frac{๖}{๖} = ๑$

เศษส่วนข้างบนนี้ มีค่าของเศษ และค่าของส่วนเท่ากันหรือไม่ ?

๖. ตอบ

๖

๑

ตอบ .....

เมื่อเศษและส่วนมีค่าเท่ากัน เศษส่วนจำนวนนี้จะมีค่า = ——

๘ เศษส่วนจะมีค่า = ๑ ก็ต่อเมื่อค่าของเศษ .....

ค่าของส่วน

๗. ตอบ

เท่ากัน

๑

ฉะนั้น $\frac{\square}{๘} = ๑$

๙ เศษส่วนจำนวนใดมีค่า $= 1$ บ้าง?

$\frac{3}{4}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{9}{9}$, $\frac{12}{12}$

ตอบ .....

๘ ตอบ

เท่ากับ

๑๐. ให้นักเรียนเติมเลขลงในช่องว่าง ให้มีค่าถูกต้อง

ก. $\frac{12}{12} = \square$

ข. $\frac{3}{3} = \square$

ค. $\frac{24}{24} = \square$

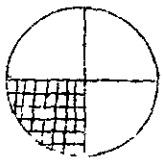
ง. $\frac{\square}{5} = 1$

จ. $\frac{5}{\square} = 1$

๕ ตอบ

$\frac{5}{5}$, $\frac{9}{9}$, $\frac{12}{12}$

๑๑

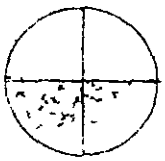


ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเลขเศษส่วนว่า .....

๑๐ กอบ

ข. ๑

ก. ๑

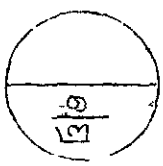


ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเลขเศษส่วนว่า .....

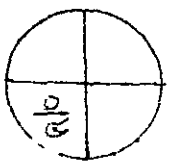
ง. ๔

จ. ๕

๑๒



ก



ข.

ส่วนที่ระบายสีในรูปใดมีขนาดใหญ่กว่ากัน ?

๑๑. กอบ

กอบ .....

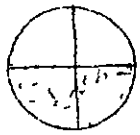
$\frac{๑}{๔}$

$\frac{๑}{๓}$ _____ กว่า $\frac{๑}{๔}$

$\frac{๒}{๔}$

๑๓.

ก.



ข.

๑ ส่วนในวงกลม ก. จะเท่ากับกี่ส่วนในวงกลม ข. ?

ตอบ ..... ส่วน

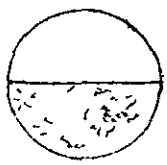
๒ ส่วนในวงกลม ข. เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า .....

๑๒. ภาพ

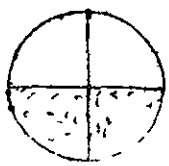
วงกลม ก.

ใหญ่

๑๔



ก.



ข

$\frac{๑}{๒}$ ในวงกลม ก. = ——— ในวงกลม ข.

นั่นก็คือ $\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{\square}$

๑๓. ตอบ

๒

$\frac{๒}{๔}$

๑๕. $\frac{๑}{๓}$, $\frac{๓}{๔}$, $\frac{๒}{๑๐}$, $\frac{๒}{๑๕}$

$\frac{๑}{๓}$ มีค่าเท่ากับเศษส่วนข้อใด ?

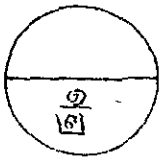
๑๕. ถอย

$\frac{๓}{๔}$

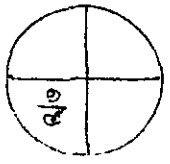
ถอย .....

$\frac{๒}{๔}$

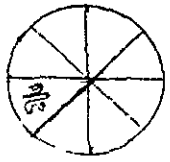
๑๖



ก.



ข.



ก.

รูปที่มีส่วนที่ระบายสีน้อยที่สุดคือรูป .....

๑๕. ถอย

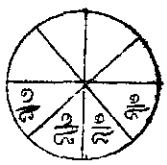
มีส่วนที่ระบายสีเขียวเป็นเศษเกินส่วนได้ว่า .....

รูปที่มีส่วนที่ระบายสีมากที่สุดคือรูป .....

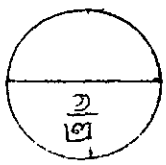
$\frac{๓}{๔}$

มีส่วนที่ระบายสีเขียวเป็นเลขเกินส่วนได้ว่า ....

๑๗



ก



ข.

๑ ส่วนในวงกลม ก. จะเท่ากับ $\frac{๑}{๘}$ ในวงกลม ก. กี่ส่วน

ตอบ .... ส่วน

๔ ส่วนในวงกลม ก. เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า .....

$\therefore \frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๘}$

๑๖ ตอบ

ก.

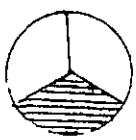
$\frac{๑}{๘}$

ก.

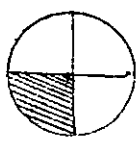
$\frac{๑}{๒}$

๘

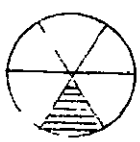
$\frac{๑}{๒}$



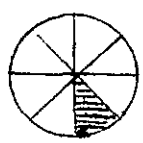
$\frac{๑}{๓}$



$\frac{๑}{๔}$



$\frac{๑}{๖}$



$\frac{๑}{๘}$

๑๗. ตอบ

เศษส่วนจำนวนที่มีค่ามากที่สุดคือ .....

๕

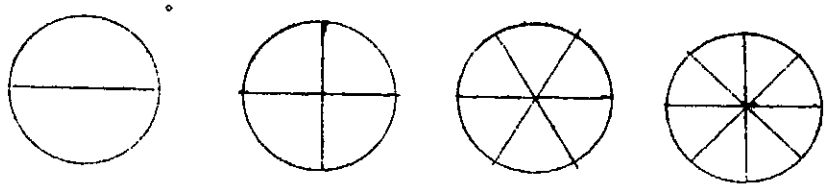
เศษส่วนจำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดคือ .....

$\frac{๕}{๘}$

(ให้ครูปรับปรุงด้วย)

๔

๑๙ ให้เติมเลขลงในเครื่องหมาย $\square$ ต่างๆ เพื่อแสดงว่าเศษส่วนที่ระบายสีในรูป



$\frac{๑}{๒} = \frac{๒}{\square} = \frac{\square}{๘} = \frac{\square}{\square}$

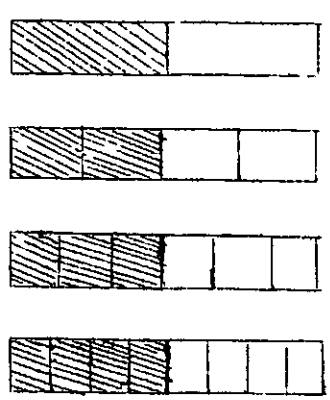
(ให้ครูปประกอบด้วย)

๑๙ ตอบ

$\frac{๑}{๒}$

$\frac{๒}{๔}$

๒๐ จากรูป

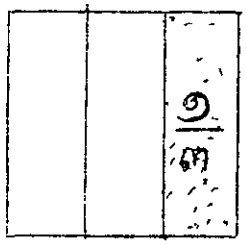


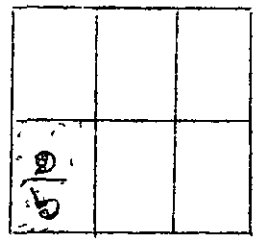
$\frac{๗}{๒} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

๒๐ ตอบ

$\frac{๒}{๔} = \frac{๓}{๖} = \frac{๔}{๘}$

๒๑.





๒๐ กอบ

ส่วนไหนใหญ่กว่ากัน ? $\frac{๑}{๓}$ หรือ $\frac{๑}{๖}$

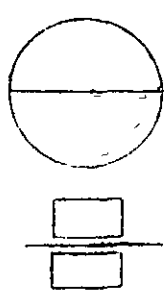
$\frac{๒}{๔}$, $\frac{๓}{๖}$, $\frac{๔}{๘}$

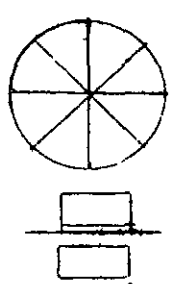
กอบ .....

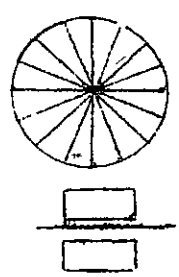
$\frac{๑}{๖}$ กี่ส่วนถึงจะเท่ากับ $\frac{๑}{๓}$?

กอบ .....

๒๒.







๒๑. กอบ

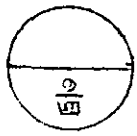
ให้เขียนเลขเศษส่วนกำกับรูป ถามกาวองส่วนที่ระบายสีในแต่ละรูป

$\frac{๑}{๓}$

เศษส่วนที่มีค่ามากที่สุดคือ .....

๓

๒๓.



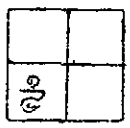
ก

ข

๑/๒ ของรูป ก. ย่อมใหญ่กว่า ๑/๒ ของรูป ข.

เพราะวงกลม ก. ใหญ่กว่า วงกลม ข.

๒๒ กอย



ก

ข

๑/๔ ของรูป ก. ได้เท่า ๑/๔ ของรูป ข. หรือไม่ ?

๑/๓ , ๒/๖ , ๑๐/๑๐

กอย ....

เพราะรูปสี่เหลี่ยม ก. ..... รูปสี่เหลี่ยม ข.

๒๔. ๑/๒ ของเงิน ๑๐๐ บาท และ ๑/๒ ของเงิน ๑๐ บาท

มีค่าเท่ากันหรือไม่ ? กอย .....

๒๓ กอย

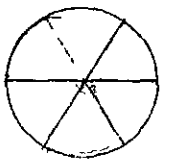
ไม่

ไหกว่า

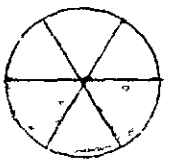
เกมสองที่เหมือนกัน ถ้าจำนวนเท่ากัน

เกมสองแห้เหมือนมีค่าไม่เท่ากัน

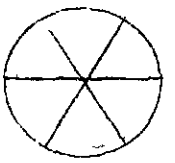
๒๕.



ก



ข



ค.

วงกลมทั้งสามวงเท่ากันหรือไม่ ? ตอบ .....

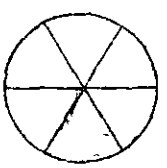
วงกลมทั้งสามวงเป็นส่วนย่อยๆเท่ากันหรือไม่ ? ตอบ .....

วงกลมทั้งสามมีอะไรที่ไม่เหมือนกัน ? ตอบ.....

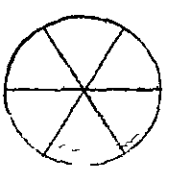
๒๕ ตอบ

ไม่เท่ากัน

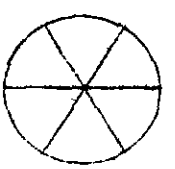
๒๖



ก. $\frac{\square}{6}$



ข. $\frac{\square}{\square}$



ค. $\frac{\square}{\square}$

ให้เขียนเลขเศษส่วน แสดงการแรเงาส่วนที่ระบายสีในวงกลมแต่ละวง

๒๖ ตอบ

เท่ากัน

เท่ากัน

ส่วนที่ระบาย

๒๗ $\frac{๑}{๖}$, $\frac{๓}{๖}$, $\frac{๕}{๖}$

๒๖. ตอบ

เศษส่วนทั้งสามมีอะไรเหมือนกัน ? ตอบ .....

ข. $\frac{๓}{๖}$

เศษส่วนทั้งสามมีอะไรไม่เหมือนกัน ? ตอบ .....

ก. $\frac{๕}{๖}$

เศษส่วนที่มีค่าเท่ากันเหมือนกัน จำนวนใกล้ศูนย์ของ เศษ มากกว่า จะมีค่ามากกว่า

ในข้อนี้ เศษส่วนที่มีค่ามากที่สุดก็อ .....

๒๘ $\frac{๓}{๑๐}$, $\frac{๗}{๑๐}$, $\frac{๙}{๑๐}$, $\frac{๑}{๑๐}$

๒๙. ตอบ

เศษส่วนเหล่านี้มี ..... เหมือนกัน

ส่วน

จำนวนที่มีค่ามากที่สุดก็อ .....

เศษ

จำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดก็อ .....

$\frac{๕}{๖}$

๒๙. เกษรวมีเงินมากกว่า "ส่วน" เท่ากับ จำนวนเงินที่มีอยู่เดิม เสมอ

จะมีเงินมากกว่า จำนวนเงินที่มีอยู่เดิม

(อ่านข้อความข้างบนนี้อีกครั้งหนึ่ง)

$\frac{๕}{๑๑}$, $\frac{๗}{๑๑}$, $\frac{๔}{๑๑}$

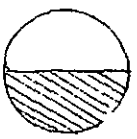
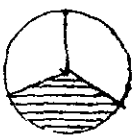
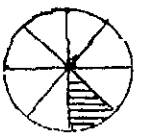
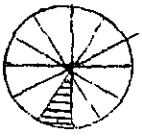
เศษส่วนจำนวนใดมีค่ามากที่สุด ? ตอบ .....

๒๙. ตอบ ส่วน

๙/๑๐

๑/๑๐

๓๐

ก. $\frac{๑}{๒}$ ข. $\frac{๑}{๓}$ ค. $\frac{๑}{๙}$ ง. $\frac{๑}{๑๒}$

๒๙. ตอบ

วงกลม ก. ข. ค. ง. มีขนาดเท่ากันหรือไม่ ? ตอบ .....

ส่วนแบ่งย่อยๆในวงกลมทุกวงนี้จำนวนเท่ากันหรือไม่? ตอบ .....

๙/๑๑

จะเห็นได้ว่า ๑ ส่วนในวงกลม ง. มีค่า .....
(มากกว่า หรือน้อยกว่า)

๑ ส่วนในวงกลม ค. ?

๓๑ ปิ่งแบ่งวงกลมออกเป็นเศษส่วน ๆ ส่วนแบ่งส่วนหนึ่งๆจะมีค่า

.....

(มากขึ้นหรือน้อยลง)

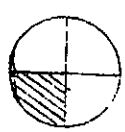
๓๐ ตอบ

เท่ากัน

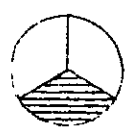
ไม่เท่ากัน

น้อยกว่า

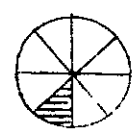
๓๒



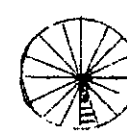
ก.



ข.



ค.



ง.

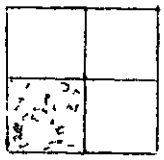
๓๑. ตอบ

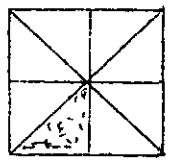
น้อยลง

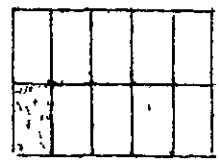
ส่วนแบ่ง ๑ ส่วนในวงกลมใดมีค่ามากที่สุด ? ตอบ .....

ส่วนแบ่ง ๒ ส่วนในวงกลมใดมีค่าน้อยที่สุด ? ตอบ .....

๓๑.

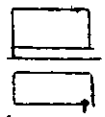






ก.

ข.

ก. 

๓๒. ถาม

ให้เติมเลขลงในเครื่องหมาย ตามความของส่วนที่ระบายสีในแต่ละรูป

เขียนส่วนที่มีค่ามากที่สุดก่อน .....

เขียนส่วนที่มีค่าน้อยที่สุดก่อน .....

วงกลม ก.

วงกลม ข.

๓๔. $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๑}{๓}$, $\frac{๑}{๑๕}$, $\frac{๑}{๒๐}$

เขียนส่วนที่มีค่ามากที่สุดก่อน .....

เขียนส่วนที่มีค่าน้อยที่สุดก่อน .....

เขียนจากเหลือที่มีค่า ..... (มากกว่าหรือน้อยกว่า)

จำนวนเต็ม ๑

๓๓. ถาม

ก. $\frac{๑}{๔}$

ข. $\frac{๑}{๑๕}$

ก. $\frac{๑}{๑๐}$

๓๕. เศษส่วนที่มีค่า = ๑ จะมีค่าของ เศษ _____ ค่าของส่วน

$\frac{๓}{๔}$	, $\frac{๕}{๓}$	, $\frac{๑๖}{๑๕}$	, $\frac{๙}{๙}$	, $\frac{๓}{๓}$	, $\frac{๒๒}{๑๑}$

เศษส่วนข้างบนนี้ มีจำนวนใดบ้างที่มีค่า = ๑ ?

ตอบ ....

๓๔. ตอบ

$\frac{๑}{๓}$

$\frac{๒}{๒๐}$

น้อยกว่า

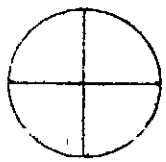
๓๕. ตอบ

เท่ากับ

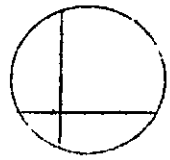
$\frac{๙}{๙}$, $\frac{๓}{๓}$, $\frac{๑๑}{๑๑}$

แบบฝึกหัดที่ ๒.

๑. ส่วนที่ระบายสีในวงกลมใดที่เป็น $\frac{๒}{๔}$ ของวงกลมเดิม



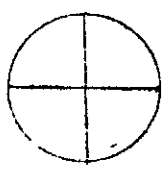
ก.



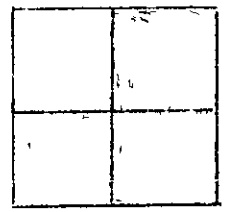
ข.

ตอบ .....(วงกลม ก. หรือวงกลม ข.)

๒.



ก.

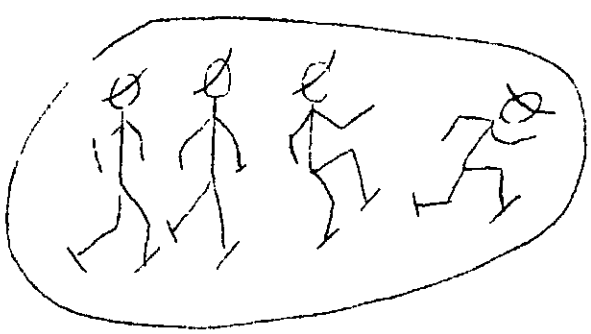


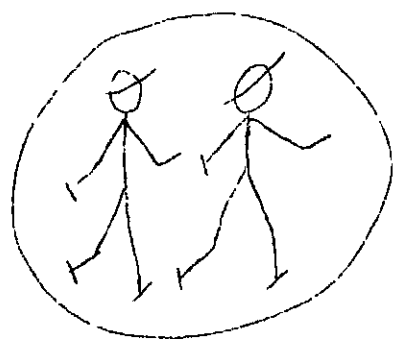
ข.

$\frac{๓}{๔}$ ในรูป ก. และรูป ข. มีค่าเท่ากันหรือไม่ ? ตอบ.....

เพราะเหตุใด ? ตอบ เพราะ .....

๓.





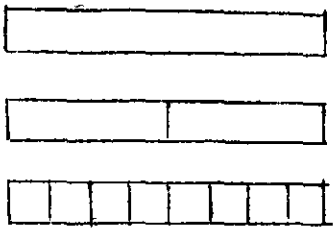
" ครึ่งหนึ่ง " ของคนกลุ่มแรกมีกี่คน ? ตอบ .....

" ครึ่งหนึ่ง " ของคนกลุ่มหลังมีกี่คน ? ตอบ .....

$\frac{๑}{๒}$ ของคนกลุ่มแรก เท่ากับ $\frac{๑}{๒}$ ของคนกลุ่มหลังหรือไม่ ? ตอบ .....

๔.

จากรูปนี้ --



$\frac{\square}{๒} = ๑$

$\frac{\square}{๔} = ๑$

$\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๔}$

$\frac{๒}{๒} = \frac{\square}{๔}$

๕. $\frac{๑}{๒}$, $\frac{๑}{๓}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๑}{๕}$, $\frac{๑}{๑๐}$

เศษส่วนที่มีค่ามากที่สุดคือ .....

เศษส่วนที่มีค่าน้อยที่สุดคือ .....

ในที่นี้ $\frac{๑}{๔}$ มีค่ามากกว่าเศษส่วนตัวใดบ้าง ? ตอบ .....

๖. $\frac{๓}{๔}$, $\frac{๕}{๔}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๘}{๔}$

เศษส่วนที่มีค่ามากที่สุดคือ .....

เศษส่วนที่มีค่าน้อยที่สุดคือ .....

$\frac{\square}{๔} = ๑$

๗. ให้เติมตัวเลขลงในเครื่องหมาย $\square$ ในแต่ละข้อให้ถูกต้อง

ก. $\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๔}$

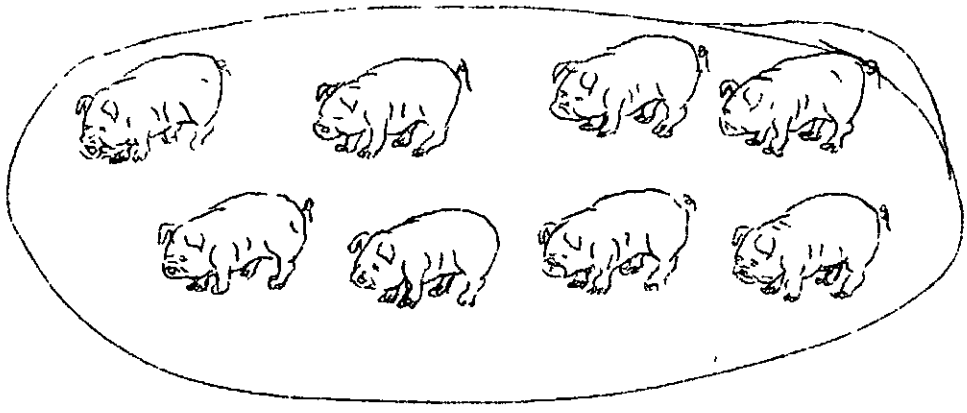
ข. $\frac{๑}{๓} = \frac{\square}{๖}$

ค. $\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๘}$

ง. $\frac{\square}{๑๒} = ๑$

จ. $๑ = \frac{๗}{\square}$

๘.



$\frac{๑}{๒}$ ของเม็ดกลุ่มนี้มีกี่ตัว ? ตอบ .....

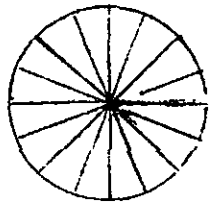
$\frac{๓}{๔}$ ของเม็ดกลุ่มนี้มีกี่ตัว ? ตอบ .....

$\frac{๑}{๒}$ ของเม็ดกลุ่มนี้ กับ $\frac{๓}{๔}$ ของเม็ดกลุ่มนี้ ไหนจะมีค่ามากกว่ากัน ?

ตอบ .....

บทที่ ๓.

ชนิดของเศษส่วน

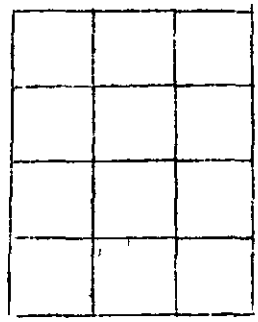
๑. 

ให้นับว่ารูปนี้แบ่งออกเป็นกี่ส่วนเท่าๆกัน ?

ตอบ ..... ส่วน

มีส่วนที่ระบายสีกี่ส่วน ? ตอบ ..... ส่วน

ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

๒. 

ส่วนที่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

ส่วนที่ไม่ระบายสีเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

๑. ตอบ

๑๖

๕

๕/๑๖

๓. $\frac{๔}{๑๓}$, $\frac{๒}{๑๓}$, $\frac{๑๒}{๑๓}$, $\frac{๗}{๑๓}$, $\frac{๑}{๑๓}$

๒. ตอบ

เศษส่วนเหล่านี้มีอะไรเหมือนกัน ? ตอบ .....

เศษส่วนจำนวนที่มีค่ามากที่สุดคือ ..... $\frac{๔}{๑๒}$

เศษส่วนจำนวนที่มีค่าน้อยที่สุดคือ ..... $\frac{๘}{๑๒}$

๔. $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๒}{๕}$, $\frac{๓}{๗}$, $\frac{๔}{๙}$, $\frac{๑๐}{๑๕}$

๓. ตอบ

เศษส่วนเหล่านี้มีค่าของเศษ มากหรือน้อยกว่าค่าของส่วน ? ตอบ .....

ส่วน

เศษส่วนเหล่านี้จะมีค่าน้อยกว่า ๑ เพราะเศษมีค่า ..... กว่าส่วน

$\frac{๑๒}{๑๓}$

$\frac{๑}{๑๓}$

๕. เศษส่วนที่มีค่าของเศษ น้อยกว่าค่าของส่วนมีชื่อเรียกว่า

"เศษส่วนแท้"

๔. ตอบ

น้อยกว่า

น้อย

เศษส่วนแท้ จะมีค่า ..... (มากหรือน้อย) กว่า ๑.

๖. เศษส่วนแท้จะมีค่าของ ..... น้อยกว่าค่าของ .....

๕. ตอบ

น้อยกว่า

$\frac{๑}{๑๐}$, $\frac{๖}{๘}$, $\frac{๗}{๑๒}$, $\frac{๕}{๑๖}$

เศษส่วนข้างบนนี้เป็นเศษส่วนชนิดใด ? ตอบ .....

๗. $\frac{๑}{๒}$, $\frac{๑}{๓}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๑}{๖}$

๖. ตอบ

เศษส่วนเหล่านี้มีค่า ..... กว่า ๑.

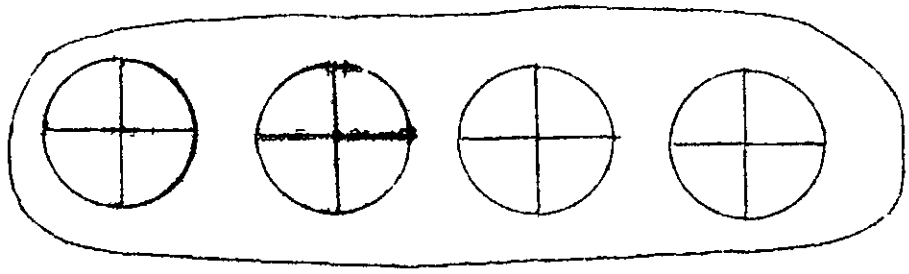
เศษ , ส่ว

เศษส่วนแท้

เศษส่วนเหล่านี้มีชื่อเรียกว่า .....

เศษส่วน ..... มีค่าน้อยกว่า ๑.

๘.



๗. ตอบ

น้อยกว่า

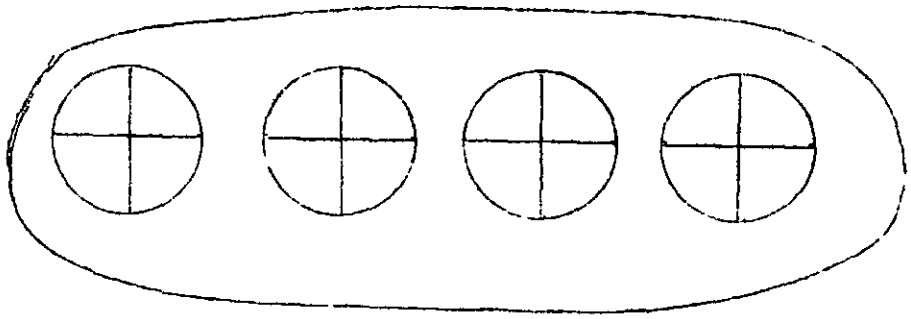
เศษส่วนแท้

แท้

เรามีขนมชิ้นใหญ่อยู่กี่ชิ้น ? ตอบ ..... ชิ้น

ขนมชิ้นใหญ่ชิ้นหนึ่งๆ แบ่งเป็นขนมชิ้นเล็กได้กี่ชิ้น ? ตอบ ..... ชิ้

๙.



๙. ตอบ

๔

๔

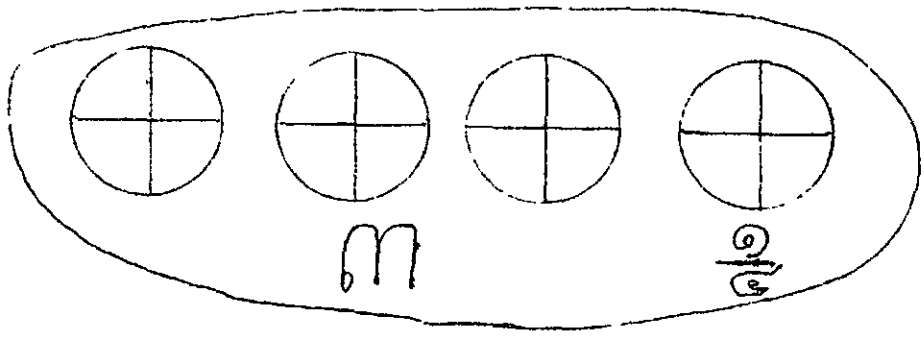
ขนมส่วนที่เป็นสีแดง เป็นขนมที่เราจะแบ่งให้น้อง

เราให้ขนมชิ้นใหญ่กี่ชิ้น? ..... ชิ้น และขนมชิ้นเล็กอีก ..... ชิ้น

๑๐. ขนมชิ้นใหญ่ ๓ ชิ้น และขนมชิ้นเล็กอีก ๑ ชิ้น

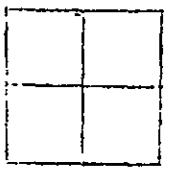
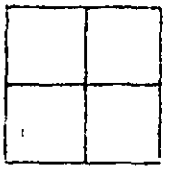
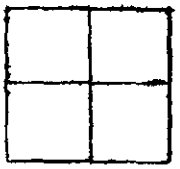
เรารวมเขียนเป็นรูปเศษส่วนได้ว่า ๓ ๑/๔

๙. ตอบ



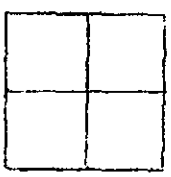
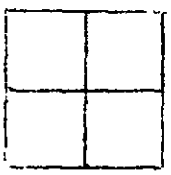
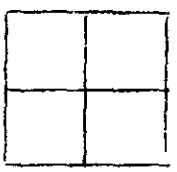
๓

๑

รูปสี่เหลี่ยมในกลุ่มนี้ระบายสีไว้

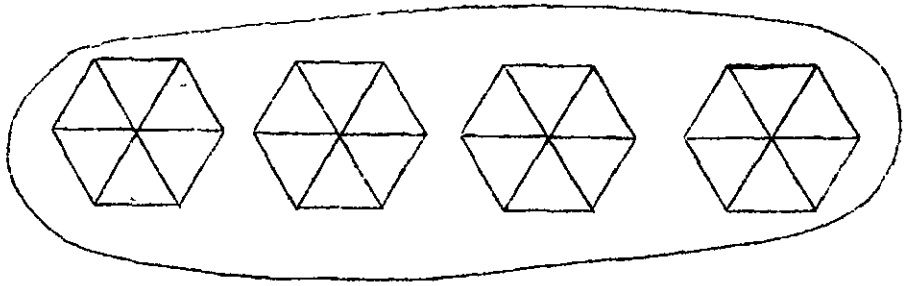
กี่รูปใหญ่? ..... รูป และกี่รูปเล็ก ? ..... รูป

๑๑. ตอบ

ส่วนที่ระบายสีตามรูปข้างบนนี้เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า ๒ ,

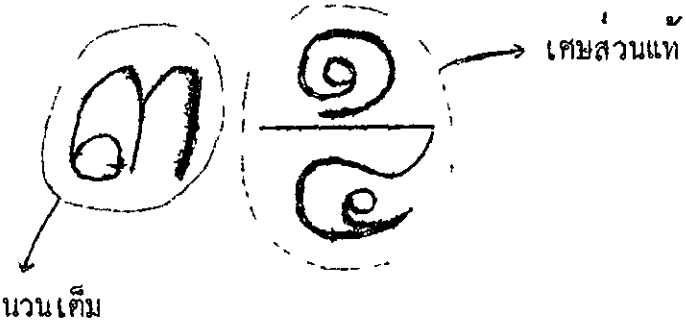
๑๓



ส่วนที่ระบายสีของรูปนี้เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า

$๓\frac{๑}{๖}$

๑๔



$๓\frac{๑}{๔}$ ประกอบไปด้วย จำนวนเต็ม และ .....

เลข ๓ คือส่วนที่เป็น .....

เลข $\frac{๑}{๔}$ คือส่วนที่เป็น .....

๑๕.

$๒\frac{๓}{๔}$

๑๔. ตอบ

เศษส่วนจำนวนนี้ประกอบไปด้วย .....และ .....

เศษส่วนแท้

ส่วนที่เป็นจำนวนเต็มได้แก่ ๒ ..... จำนวนเต็ม

เศษส่วนแท้

ส่วนที่เป็นเศษส่วนแท้ได้แก่ $\frac{๓}{๔}$ .....

๑๖ เศษส่วนที่ประกอบไปด้วยจำนวนเต็ม และเศษส่วนแท้ เราเรียกว่า

๑๕. ตอบ

"เศษส่วนคละ"

จำนวนเต็ม

เศษส่วนแท

$๑\frac{๑}{๔}$, $๒\frac{๓}{๕}$, $๔\frac{๑}{๖}$

๒

$\frac{๓}{๔}$

เศษส่วนข้างบนนี้เรียกว่า เศษส่วน .....

๑๗. เศษส่วนคละ เป็นเศษส่วนที่มีจำนวนเต็ม และ ..... รวมกัน

๒ $\frac{๗}{๔}$, ๓ $\frac{๑}{๔}$ เป็นเศษส่วนชนิดใด ?

ตอบ .....

๑๘.

เศษส่วนคละ จะมีค่ามากกว่า ๑.

๒ $\frac{๗}{๔}$, ๓ $\frac{๑}{๔}$ มีค่า .....(มากกว่าหรือน้อยกว่า)๑.

๑๖. ตอบ

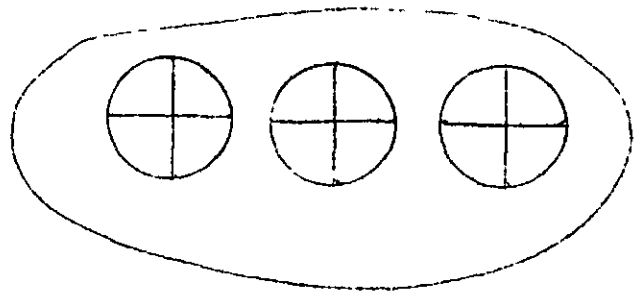
คละ

๑๗. ตอบ

เศษส่วนแ

เศษส่วน

๑๙.

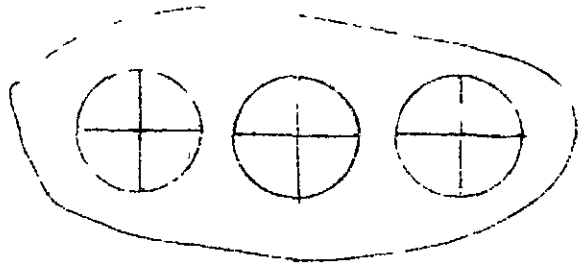


กลุ่มนี้ประกอบด้วยวงกลม ๓ วงที่เท่ากัน

วงกลมทุกวงถูกแบ่งออกวงละ ..... ส่วนเท่าๆกัน

วงกลมในกลุ่มนี้จะมีส่วนย่อยๆรวมทั้งสิ้น .....ส่วน

๒๐.



ถ้าระบายสีตามรูปจะเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

เราอาจเขียนเป็นเศษส่วนได้อีกแบบหนึ่งว่า $\frac{๑๑}{๔}$

เพราะมีส่วนที่ระบายสีอยู่ ๑๑ ส่วนในกลุ่มของวงกลม

ที่แต่ละวงถูกแบ่งออกเป็น ๔ ส่วน (ให้นับดูรูปประกอบด้วย)

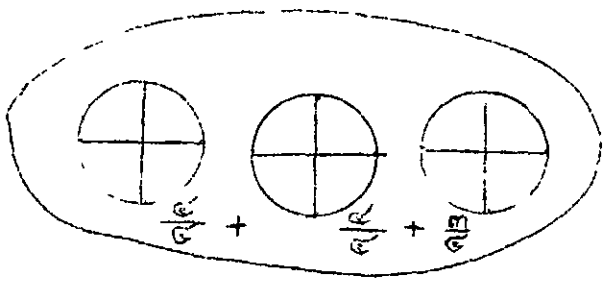
๑๘. ตอบ

มากกว่า

๑๙. ตอบ

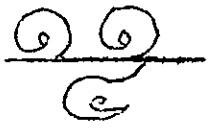
๔

๑๒

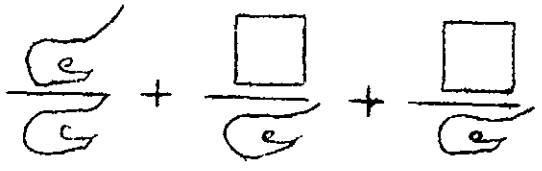


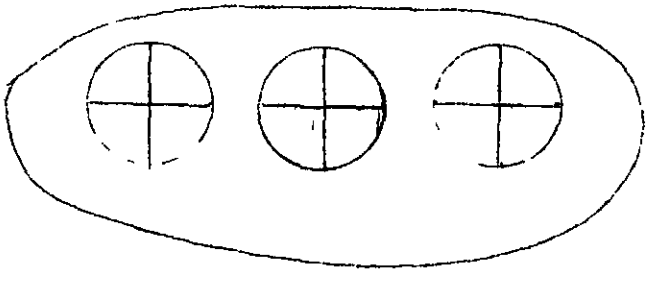
๒๐. ตอบ

๒ $\frac{๓}{๔}$



ได้มาจาก





๒๑. ตอ

๔ ,

วงกลมในกลุ่มนี้ แต่ละวงถูกแบ่งเป็น ๔ ส่วนเท่าๆกัน

มีส่วนย่อยๆที่ระบายสีอยู่ ส่วน ในส่วนย่อยทั้งหมด ๑๒ ส่วน

จะเขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า ๒ $\frac{๑}{๔}$ หรือ $\frac{๙}{\square}$

๒๔. ตอบ

๒๕. เศษส่วนเกิน จะมีค่าของ เศษมากกว่าค่าของส่วน

$\frac{๓}{๒}$, $\frac{๕}{๔}$, $\frac{๘}{๓}$,

มากกว่า

เป็นเศษส่วนที่มีค่าของเศษ ..... ค่าของส่วน

เราเรียกเศษส่วนแบบนี้ว่า .....

๒๕. ตอบ

๒๖. เศษส่วนที่มีค่าของเศษ มากกว่า ค่าของส่วน จะมีค่ามากกว่า ๑.

มากกว่า

$\frac{๓}{๒}$, $\frac{๙}{๕}$, $\frac{๑๔}{๘}$ [redacted].

เศษส่วนเ

เศษส่วนเหล่านี้มีค่า .....(มากกว่าหรือน้อยกว่า) ๑.

$\frac{๔}{๓}$, $\frac{๗}{๕}$, $\frac{๑๒}{๔}$ เป็นเศษส่วนชนิดใด ?

ตอบ .....

เศษส่วนเกินจะมีค่า มากกว่าหรือน้อยกว่า ๑. ?

ตอบ .....

" เศษส่วนแท้ " มีค่าของเศษ ..... ค่าของส่วน

" เศษส่วนเกิน " มีค่าของเศษ ..... ค่าของส่วน

" เศษส่วนคละ " จะประกอบไปด้วยจำนวนเต็มและ .....

$\frac{๑}{๒}$, $\frac{๓}{๔}$, $\frac{๒}{๘}$ เป็นเศษส่วนชนิดใด? ตอบ .....

เศษส่วนที่มีค่าของเศษ มากกว่า ค่าของส่วน เรียกว่า เศษส่วน .....

๒๘. ตอบ

$\frac{๑}{๘}$, $\frac{๙}{๗}$, $\frac{๑๓}{๙}$, $๓\frac{๒}{๓}$

น้อยกว่า

มากกว่า

เศษส่วนแท้

เศษส่วนเท

จำนวนใดบ้างที่เป็นเศษส่วนเกิน ?

ตอบ .....

$\frac{๗}{๒}$, $\frac{๑๐}{๓}$, $๓\frac{๑}{๔}$, $๒\frac{๕}{๖}$, $\frac{๕}{๑๒}$

จำนวนใดบ้างที่เป็นเศษส่วนคละ ? ตอบ .....

จำนวนใดบ้างที่เป็นเศษส่วนเกิน ? ตอบ .....

จำนวนใดบ้างที่เป็นเศษส่วนแท้ ? ตอบ .....

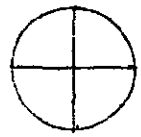
๒๙. ตอบ

เกิน

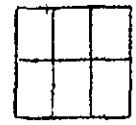
$\frac{๔}{๗}$, ๑

แบบฝึกหัดที่ ๓

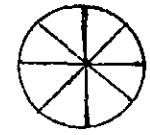
๑.



ก.



ข.

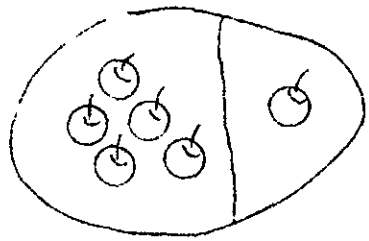


ค.

รูปที่ระบายสีไว้ $\frac{๒}{๔}$ คือรูป .....

รูปที่ระบายสีไว้ $\frac{๒}{๔}$ คือรูป .....

๒.



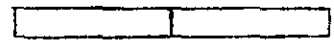
ส้มทั้งหมดมี ..... ผล

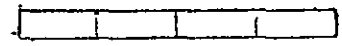
ระบายสีเหลือง ..... ผล

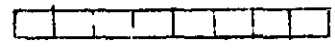
ส้มที่ระบายสีเหลืองเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

ส้มทั้งหมด หรือ $\frac{๖}{๖}$ มีค่า = ...

๓.

ก. 

ข. 

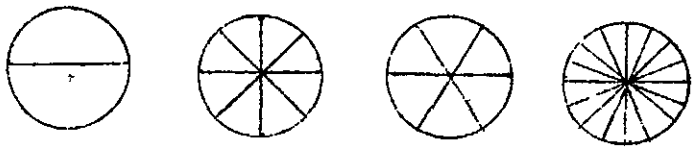
ค. 

๑ ส่วนของรูปใดยาวที่สุด ? รูป ..... เขียนเป็นเศษส่วนว่า .....

๑ ส่วนของรูปใดที่สั้นที่สุด ? รูป ..... เขียนเป็นเศษส่วนว่า .....

๑ ส่วนของรูป ก. = ... ส่วน ของรูป ข. และ = ... ส่วนของรูป ค.

$$\frac{๑}{๖} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

๔. 

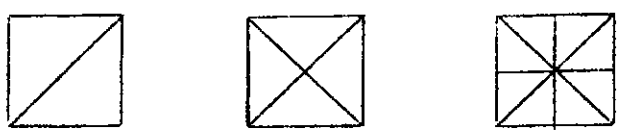
จากรูปนี้จะเห็นได้ว่า

$$\frac{๓}{๖} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

๕. $\frac{๑}{๘}$, $\frac{๗}{๘}$, $\frac{๓}{๘}$, $\frac{๕}{๘}$, $\frac{๒}{๘}$

ให้เรียงลำดับเศษส่วนที่มีค่ามากที่สุดไปหาเศษส่วนที่มีค่าน้อยที่สุด

ได้ดังนี้ .....

๖. 

จากรูป

$$\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๘}$$

$$\frac{๒}{๔} = \frac{\square}{๘}$$

$$\frac{๒}{๘} = \frac{๔}{\square} = \frac{\square}{๘}$$

$$\frac{๓}{๔} = \frac{\square}{๘}$$

๗. เศษส่วนต่อไปนี้จำนวนใดมีค่ามากกว่ากัน

$\frac{๑}{๖}$ หรือ $\frac{๓}{๖}$ ตอบ _____

$\frac{๓}{๔}$ หรือ $\frac{๓}{๘}$ ตอบ _____

$\frac{๑}{๒}$ หรือ $\frac{๓}{๔}$ ตอบ _____

๘. ก. $\frac{๑}{๒}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๓}{๔}$, $\frac{๕}{๖}$ เป็นเศษส่วนชนิดใด ?

ตอบ ..... มีค่า ..... กว่า ๑.

ข. $\frac{๔}{๓}$, $\frac{๙}{๙}$, $\frac{๘}{๕}$ มีค่ามากหรือน้อยกว่า ๑ ตอบ .....

เป็นเศษส่วนชนิดใด ? .....

ค. เศษส่วนคละจะมีค่า .....กว่า ๑

ให้ยกตัวอย่างเศษส่วนคละมา ๒ จำนวน ..... , ...

๙. $\frac{๑}{๘}$, $\frac{๑๓}{๔}$, $\frac{๙}{๗}$, $๓\frac{๒}{๓}$, $๑\frac{๑}{๒}$

จำนวนไหนเป็นเศษส่วนแท้บ้าง ? ตอบ .....

จำนวนไหนเป็นเศษส่วนคละบ้าง ? ตอบ .....

จำนวนไหนเป็นเศษส่วนเกินบ้าง ? ตอบ .....

๑๐. $\frac{๗}{๒}$, $๓\frac{๑}{๔}$, $\frac{๕}{๑๕}$, $\frac{๑๓}{๔}$, $๒\frac{๕}{๖}$

จำนวนไหนเป็นเศษส่วนแท้บ้าง ? ตอบ .....

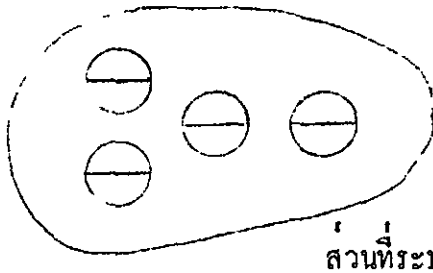
จำนวนไหนเป็นเศษส่วนเกินบ้าง ? ตอบ .....

จำนวนไหนเป็นเศษส่วนคละบ้าง ? ตอบ .....

บทที่ ๔.

การเปลี่ยนแปลงรูปเศษส่วน

ตามรูปนี้



ส่วนที่ระบายสี เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ดังนี้

เขียนเป็นรูปเศษส่วนคละได้ว่า .....

เขียนเป็นรูปเศษส่วนเกินได้ว่า .....

$\frac{๗}{๓}$ เป็นการเขียนในรูปของเศษส่วนแบบใด ? ตอบ .....

ถ้าเราเอาส่วน ๒ ไปหารเศษ ๗ จะได้ดังนี้

$\frac{๗}{๓} = ๗ \div ๓ = ๒\frac{๑}{๓}$

$๓\frac{๑}{๒}$ เป็นการเขียนในรูปของเศษส่วนแบบใด?

ตอบ .....

๓. เราเปลี่ยนเศษส่วนเกิน $\frac{๗}{๒}$ ให้เป็นเศษส่วนคละได้ = ...

ทำได้โดยการ

เอาเลข ..... ไปหารเลข .....

๒. ตอบ

เศษส่วนเกิน

เศษส่วนคละ

๔. ให้ดูในเศษส่วนเกินจำนวนนี้

$\frac{\text{ตัวบน}}{\text{ตัวล่าง}}$ → เรียกว่า .....

ตัวล่าง → เรียกว่า .....

เราทำ $\frac{๗}{๒}$ ให้เป็น $๓\frac{๑}{๒}$ ได้โดยการ [redacted]

เอาจำนวนส่วนไปหาร .....

๓. ตอบ

$๓\frac{๑}{๒}$

๒ , ๗

๕. การทำเศษส่วนเกิน ให้เป็นเศษส่วนคละ ทำได้โดย

เอาจำนวน ..... ไปหารจำนวน .....

๔. ตอบ

เศษ

ส่วน

จำนวนเศษ

๖. การเอาจำนวนส่วน ไปหาร จำนวนเศษ เป็นการทำเศษส่วนแบบใด ให้เป็นเศษส่วนแบบใด ?

ตอบ ทำเศษส่วน ..... ให้เป็นเศษส่วน .....

๕. ตอบ

ส่วน

เศษ

$\frac{๑๙}{๔}$ เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนคละได้

๖. ตอบ

เกิน

โดยการเอาเลข ..... ไปหารเลข ..... ได้ = ...

คละ

$\frac{๖}{๔} = ๖ \div ๔ = ๑\frac{\square}{๔}$

๗. ตอบ

๕

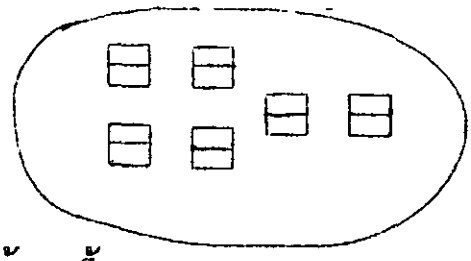
$\frac{๑๐}{๓๖} = \square \div \square = \ldots$

๑๓

๒ $\frac{๓}{๕}$

วิธีการนี้เป็นการเปลี่ยนเศษส่วน ..... ให้เป็นเศษส่วน.....

๔.



ตามรูปข้างบนนี้

๕ $\frac{๑}{๒}$ เป็นการเขียนในรูปของเศษส่วน .....

$\frac{๑๑}{๒}$ เป็นการเขียนในรูปของเศษส่วน .....

๑๐. เราเปลี่ยน $\frac{๑๑}{๒}$ ให้เป็น ๕ $\frac{๑}{๒}$ ได้โดยการ

เอาเลข ..... ไป ..... เลข .....

ได้ผลลัพธ์ = ...

เป็นการเปลี่ยนเศษส่วน ..... ให้เป็น เศษส่วน .....

๘. ตอบ

๑

๑๐ ÷ ๗

๑ $\frac{๓}{๗}$

๔. ตอบ

คละ

เกิน

๑๑.

ถ้าเราเปลี่ยน $๕\frac{๑}{๒}$ ให้เป็น $\frac{๑๑}{๒}$ เป็นการเปลี่ยน

จากเศษส่วน ..... ให้เป็นเศษส่วน .....

๑๐. ตอบ

๒

หาร

๑๑

$๕\frac{๑}{๒}$

เกิน , คละ

๑๒.

การเปลี่ยน $๕\frac{๑}{๒}$ ให้เป็น $\frac{๑๑}{๒}$ เราทำดังนี้

$$๕\frac{๑}{๒} = \frac{(๕ \times ๒) + ๑}{๒} = \frac{๑๑}{๒}$$

ดูที่นี่อีกครั้งหนึ่ง

๑๑. ตอบ

คละ

เกิน

จะเห็นว่าเราเอาเลข ๕ คูณกับเลข ๒แล้วจึงบวกกับเลข ๑

นั่นก็คือการเอา จำนวนเต็มคูณกับ ....แล้วจึงบวกกับ .....

๑๓ ๒ $\frac{๓}{๔}$ เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนเกินได้ดังนี้

๑๒. ตอบ

สวน

$๒\frac{๓}{๔} = \frac{(๒ \times ๔)+๓}{๔} = \frac{\square}{๔}$ เศษ

๑๔.

๓ $\frac{๒}{๕}$ เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนเกินได้ดังนี้

๑๓. ตอบ

๑๑

$๓\frac{๒}{๕} = \frac{(\square \times \square)+\square}{๕} = \frac{\square}{๕}$

๑๕.

$$๑\frac{๓}{๗} = \frac{(๑ \times ๗) + ๓}{๗} = \frac{\square}{๗}$$

๑๔. ตอบ $\frac{(๓ \times ๕) + ๒}{๕}$

๑๗

$$๔\frac{๑}{๕} = \frac{(\quad \times \quad) + \quad}{๕} = \frac{\square}{๕}$$

๑๖. ให้นักเรียนเปลี่ยนเศษส่วนคละต่อไปนี้ ให้เป็นเศษส่วนเกิน

$$๒\frac{๑}{๓} = \frac{(\square \times \square) + \square}{\square} = \frac{\square}{๓}$$

๑๕. ตอบ $\frac{(๑ \times ๗)}{๗}$

$$๑\frac{๓}{๕} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

๑๐

$$๓\frac{๑}{๒} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

$\frac{(๔ \times ๕)}{๕}$

๒๑

เป็นการเปลี่ยนเศษส่วน ..... ให้เป็นเศษส่วน .....

ให้นักเรียนเปลี่ยนเศษส่วนเกินต่อไปนี้ ให้เป็นเศษส่วนคละ

$\frac{๘}{๓} = ๘ \div ๓ = ๒\frac{\square}{๓}$

$\frac{๔}{๒} = \square \quad \square = ___$

$\frac{๑๕}{๔} = \square \quad \square = ___$

เป็นการเปลี่ยนเศษส่วน ..... ให้เป็นเศษส่วน .....

๑๖. ตอบ

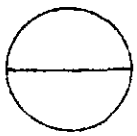
$(๒ \times \frac{๓}{๓}) + ๑$

๗

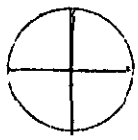
$(๑ \times \frac{๕}{๕}) + \frac{๘}{๕}$

$(๓ \times \frac{๒}{๒}) \frac{๗}{๒}$

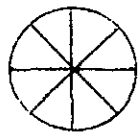
คละ , เกิ



ก.



ข.



ค.

๑๗. ตอบ

๒

$๔ \div ๒ = ๔$

$๑๕ \div ๔ = ๓$

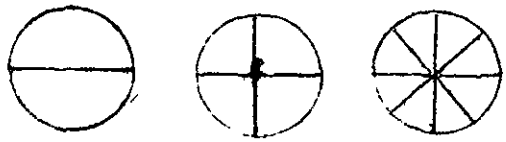
ส่วนที่ระบายสีในรูป ก. ข. และค. เท่ากันหรือไม่ ? ตอบ .....

เกิน , คละ

ส่วนที่ระบายสีทั้ง ๓ รูป เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า

รูป ก. $\frac{๑}{๒}$ = รูป ข. $\frac{\quad}{\quad}$ = รูป ค.

๑๙.



๑๘. ตอบ

ดูจากรูปแล้วจะเห็นว่า เท่ากัน

$\frac{๑}{๒} = \frac{๒}{๔} = \frac{๔}{๘}$ $\frac{๒}{๔}$, $\frac{๔}{๘}$

ฉะนั้น $\frac{๑}{๒}$ เมื่อเปลี่ยนเป็น $\frac{๒}{๔}$ หรือ $\frac{๔}{๘}$ (ในข้อ ๑๘)

ค่าจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่ ? (ดูรูปข้างบนประกอบด้วย)

ตอบ .....

๒๐. ให้นักเรียนสังเกตให้ดี

$\frac{๑ \times ๑}{๒ \times ๑} = \frac{๑}{๒}$

$\frac{๑ \times ๒}{๒ \times ๒} = \frac{๒}{๔}$

$\frac{๑ \times ๔}{๒ \times ๔} = \frac{๔}{๘}$

๑๙. ตอบ ไม่เปลี่ยนแปลง

เลขที่นำมาคูณทั้งเศษและส่วนของ $\frac{๑}{๒}$ แต่ละจำนวนมีค่าเท่ากันหรือไม่ ?

ตอบ .....

แต่ $\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๔} = \frac{\square}{๘}$

แสดงว่าถ้าคูณเศษและส่วนของ $\frac{๑}{๒}$ ด้วยเลขเหมือนกัน ค่าของเศษส่วนจะไม่เปลี่ยนแปลง

๒๐. เมื่อคูณเศษ และส่วน ด้วยตัวเลขที่เหมือนกัน

ค่าของเศษส่วนใหม่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเศษส่วนตัวเดิม เช่น

$$\frac{๓ \times ๒}{๔ \times ๒} = \frac{๖}{๘}$$

เศษส่วนใหม่ที่ได้คือ $\frac{๖}{๘}$ จะมีค่าเปลี่ยนแปลง เปจากเศษส่วนเดิม $\frac{๓}{๔}$ หรือไม่?

ตอบ .....

$$\therefore \frac{๓}{๔} = \frac{๖}{๘}$$

๒๕.

$$\frac{๒ \times ๗}{๓ \times ๑} = \frac{\square}{\square}$$

$$\therefore \frac{๒}{๓} = \frac{\square}{\square}$$

$$\frac{๔ \times ๒}{๕ \times ๒} = \frac{๘}{๑๐}$$

๒๒. ตอบ

ค่าของ $\frac{๘}{๑๐}$ เปลี่ยนแปลงไปจาก $\frac{๔}{๕}$ หรือไม่ ?

$\frac{๑๔}{๒๑}$

ตอบ .....

$\frac{๑๔}{๒๑}$

$$\frac{๒ \times ๗}{๓ \times ๗} = \frac{๑๔}{๒๑}$$

ค่าของ $\frac{๑๔}{๒๑}$ เปลี่ยนแปลงไปจาก $\frac{๒}{๓}$ หรือไม่ ?

ตอบ .....

ให้นักเรียนกูณเศษและส่วนต่อไปนี้ โดยที่ค่าของเศษส่วนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

๒๓. ตอบ

ก. $\frac{๔ \times ๒}{๑๐ \times ๒} = \frac{\square}{\square}$

ไม่

ข. $\frac{๓ \times ๒}{๕ \times \square} = \frac{๖}{\square}$

ไม่

๒๕. การคูณทั้งเศษ และส่วน ด้วยเลขที่เหมือนกัน เราเรียกว่า

๒๔. ตอบ

การขยายเศษส่วน

$\frac{๒ \times ๔}{๕ \times ๔} = \frac{๘}{๒๐}$

$\frac{๘}{๒๐}$

๒

$\frac{๖}{๑๐}$

เรียกวิธีการนี้ว่า การ .....

๒๖ จากข้อ ๒๕

$\frac{๒ \times ๔}{๕ \times ๔} = \frac{๘}{๒๐}$

๒๕. ตอบ

การขยายเศษ

การขยายเศษส่วนจาก $\frac{๒}{๕}$ เป็น $\frac{๘}{๒๐}$ นี้

ทำให้ค่าของ $\frac{๒}{๕}$ เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ?

ตอบ .....

๒๗ $\frac{๓ \times ๒}{๔ \times ๒} = \frac{๖}{๘}$

๒๖. ตอบ

เรียกว่า การ .....

ไม่

การขยายเศษส่วน ทำได้ด้วยการคูณ เศษ และ ส่วน

ด้วยเลขที่เหมือนกัน (อ่านข้อความที่ขีดเส้นนี้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง)

๒๘. ให้นักเรียนขยายเศษส่วนต่อไปนี้ให้สำเร็จ

ก. $\frac{๓ \times ๓}{๕ \times ๓} = \frac{\square}{\square}$

ข. $\frac{๒ \times ๓}{๓ \times \square} = \frac{๖}{\square}$

ค. $\frac{๑ \times \square}{๒ \times \square} = \frac{๗}{\square}$

๒๗. ตอบ

ขยายเศษส่วน

๒๙ เศษส่วนที่ขยายมาแล้ว เราทำให้กลับไปเหมือนเศษส่วนตัวเดิมได้ดังนี้

เช่น $\frac{๔}{๑๕} = \frac{๔ \div ๓}{๑๕ - ๓} = \frac{๔}{๕}$

$\frac{๗}{๑๔} = \frac{๗ \div ๗}{๑๔ \div ๗} = \frac{๑}{๒}$

เราทำได้ด้วยวิธีใด (บวก , ลบ , คูณ , หาร)

ตอบ .....

๓๐.

$\frac{๑๕}{๓๕} = \frac{๑๕ \div ๓}{๓๕ \div ๓} = \frac{๕}{๗}$

เวลาหาร เราหารที่ เศษ และที่ .....

ตัวเลขที่นำมาเป็นตัวหารมีลักษณะ .....

การหารเศษและส่วนด้วยตัวเลขที่เหมือนกัน เราเรียกว่า

การทอนเศษส่วน

๒๘. ตอบ

ก. $\frac{๔}{๑๕}$

ข. ๓ ,

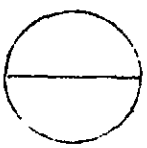
ค. $\frac{๗}{๗}$

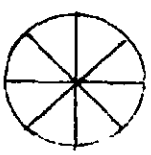
๓๑. ตอบ

หาร

$$\frac{๘}{๑๐} = \frac{๘ \div ๒}{๑๐ \div ๒} = \frac{๔}{๕}$$

เราเรียกวิธีการนี้ว่า .....





ตามรูปนี้ $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๔}{๘}$ มีค่าเท่ากันหรือไม่?

ตอบ .....

จะเห็นได้ว่า เมื่อทอน $\frac{๔}{๘}$ ลงมาเป็น $\frac{๑}{๒}$

ค่าของเศษส่วนตัวเดิมจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ? ตอบ .....

เศษส่วนที่ทอนลงแล้ว ค่ายังคงเดิม ก็ต่อเมื่อ

เรา ..... (บวก , ลบ , คูณ , หาร)ทั้ง เศษ และ .....

ด้วยตัวเลขที่ .....

$$\frac{๓ \div ๓}{๖ - \square} = \frac{\square}{\square}$$

๓๔. <u>การทอนเศษส่วน</u>

ขั้นแรกจะต้องหาตัวเลขที่สามารถหารทั้งเศษและส่วนได้ลงตัว เช่น

ตัวเลขที่สามารถหารได้ทั้งเศษและส่วนของ $\frac{๙}{๑๒}$ คือ ๓

$$\frac{๙}{๑๒} = \frac{๙ \div ๓}{๑๒ \div ๓} = \frac{\square}{\square}$$

วิธีการนี้เรียกว่า .....

๓๕. ถ้าต้องการทอน $\frac{๘}{๑๒}$ ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

ตัวเลขที่สามารถหารได้ทั้ง ๘ และ ๑๒ คือ .....

$$\frac{๘ - \square}{๑๒ \div \square} = \frac{\square}{\square}$$

๓๖. ต้องไม่ลืมว่า <u>เลขที่นำมาหารทั้งเศษ และส่วนนั้น จะต้องเหมือนกัน</u>

ก. $\frac{๑๐}{๑๕} \frac{\div ๕}{\div \square} = \frac{\square}{\square}$

ข. $\frac{๖ \div \square}{๘ \div \square} = \frac{๓}{๔}$

ค. $\frac{๓ - \square}{๑๕ \div \square} = \frac{๑}{\square}$

ทำมาถึงข้อนี้แล้ว ครูชี้ว่า นักเรียนลืมเรื่องเหล่านี้หรือยัง

ก. $\frac{๑๕}{๗} = ๑๕ \div ๗ = ____$

ข. $\frac{๑๒}{๕} = ๑๒ \div \square = ____$

ค. $\frac{๔}{๔} = __ \div __ = ____$

ง. $\frac{๑๓}{๔} = __ \div __ = ____$

เป็นวิธีการเปลี่ยนแปลงเศษส่วนเกิน ให้เป็น .....

ก. $๑\frac{๓}{๔} = \frac{(๑ \times ๔) + ๓}{๔} = ____$

ข. $๑\frac{๒}{๗} = \frac{(\square \times \square) + \square}{๗} = ____$

ค. $๒\frac{๒}{๕} = \frac{(\square \times \square) + \square}{\square} = ____$

ง. $๓\frac{๑}{๒} = \frac{(\square \times \square) + \square}{\square} = ____$

เป็นวิธีการเปลี่ยนแปลง ..... ให้เป็น .....

ก. $\frac{๔}{๑๐} = \frac{๔ \times ๒}{๑๐ \times ๒} = \frac{\quad}{\quad}$

ข. $\frac{๓}{๕} = \frac{๓ \times ๒}{๕ \times \quad} = \frac{๖}{\quad}$

ค. $\frac{๖}{๘} = \frac{๖ \times \quad}{๘ \times \quad} = \frac{๑๒}{\quad}$

ง. $\frac{๓}{๗} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{๑๔}$

วิธีการนี้เรียกว่า การ .....

๓๘. ตอบ

ก. $\frac{๗}{๔}$

ข. $\frac{(๑ \times ๗) + ๒}{๗} = ๔$

ค. $\frac{(๒ \times ๕) + ๒}{๕} =$

ง. $\frac{(๓ \times ๒) + ๑}{๒} -$

เศษส่วนคละ

เศษส่วนเกิน

ก. $\frac{๑๐}{๑๕} = \frac{๑๐ \div ๕}{๑๕ \div ๕} = \frac{\quad}{\quad}$

ข. $\frac{๒}{๑๐} = \frac{๒ \div \quad}{๑๐ \div \quad} = \frac{๑}{๕}$

ค. $\frac{๓}{๑๕} = \frac{๓ \div \quad}{๑๕ \div \quad} = \frac{\quad}{\quad}$

ง. $\frac{๖}{๘} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$

จ. $\frac{๒}{๔} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$

วิธีการนี้เรียกว่า การ .....

๓๙. ตอบ

ก. $\frac{๔}{๒๐}$

ข. ๒ , ๑๐

ค. $\frac{๒}{๒}$, ๑๖

ง. $\frac{๓ \times ๒}{๗ \times ๒}$

ขยายเศษส่วน

๔๐. ตอบ

ก. $\frac{๒}{๓}$

ข. $\frac{๒}{๒}$

ค. $\frac{๓}{๓}$, $\frac{๑}{๕}$

ง. $\frac{๖ \div ๒}{๘ \div ๒}$, $\frac{๓}{๔}$

จ. $\frac{๒ \div ๒}{๔ \div ๒}$, $\frac{๑}{๒}$

การทอนเศษส่วน

ถ้านักเรียนสามารถทำข้อ ๓๗ – ๔๐ ได้ถูกหมด
ให้ปรบมือให้กับตนเองได้แล้วว่า

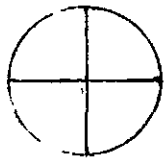
ถ้ามีผิดบ้าง ก็ไม่เป็นไร
ครูยังมีให้นักเรียน เรียนอีกในคราวหน้า

วันนี้ไม่มีแบบฝึกหัด ให้รีบนำสมุดนี้ไปส่งคืนครู
คราวหน้าอย่าลืมว่า อ่านให้เข้าใจ ก่อนลงมือทำ
แล้วนักเรียนจะได้เป็นคนเก่งในคราวต่อไป

บทที่ ๕.

การบวก – ลบเศษส่วน

๑.

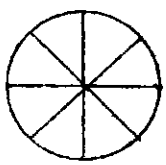


ส่วนที่ระบายสีม่วง เขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

ส่วนที่ระบายสีชมพู เขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

แต่ละส่วนที่ระบายสี มีขนาดเท่ากันหรือไม่ ? .....

๒.

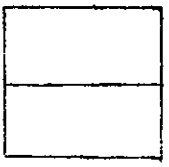


๑. ตอบ

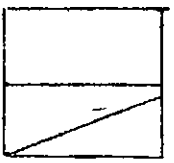
ส่วนที่ระบายสีแดง เขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า ..... $\frac{๑}{๔}$

ส่วนที่ระบายสีฟ้า เขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า ..... $\frac{๑}{๔}$

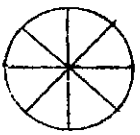
สีฟ้า ๑ ส่วนและสีแดง ๑ ส่วนมีขนาดเท่ากันหรือไม่ ? ..... เท่ากัน



ก.



ข.

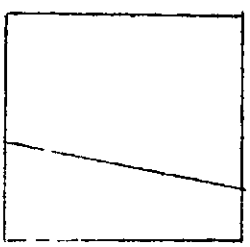


ค.

รูปที่มีส่วนย่อยๆ โตเท่ากันเท่านั้น จึงนำมาบวกกันได้

ส่วนที่ระบายสีเขียวและสีส้มในรูปใดบ้างที่จะนำมาบวกกันได้ทันที ?

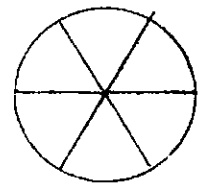
ตอบ .....



ส่วนที่ระบายสีเขียวและสีส้มในรูปนี้ นำมารวมกันไม่ได้

เพราะส่วนย่อยๆ ..... (เท่ากัน , ไม่เท่ากัน)

๗.



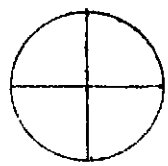
ส่วนที่ระบายสีเขียวและสีส้ม เป็นเศษส่วนของวงกลมที่แบ่งออก ๖ ส่วนเท่ากัน

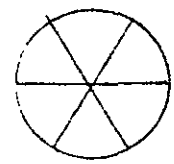
ส่วนที่ระบายสีส้ม ๒ ส่วน เทียบกับส่วนที่ระบายสีเขียว ๑ ส่วนได้หรือไม่ ?

ตอบ .....

ส่วนที่ระบายสีส้มเป็นกี่เท่าของส่วนที่ระบายสีเขียวกี่ส่วน ? ตอบ ..... ส่วน

๘.





ส่วนที่ระบายสีเขียวและสีส้ม ใหญ่ไม่เท่ากันเช่นนี้

เราจะบอกได้หรือไม่ว่า สี่เหลี่ยมใหญ่มีสีเขียวเท่าไร ?

ตอบ .....

ให้สังเกตเศษส่วนต่อไปนี้ให้ดี

ก. $\frac{๔}{๑๒} + \frac{๒}{๑๒} = \frac{๖}{๑๒}$

ข. $\frac{๒}{๔} + \frac{๑}{๔} = \frac{๓}{๔}$

ค. $\frac{๓}{๖} - \frac{๒}{๖} = \frac{๑}{๖}$

ง. $\frac{๓}{๕} - \frac{๒}{๕} = \frac{๑}{๕}$

เศษส่วนที่นำมาบวก – ลบ กันทุกข้อ มีอะไรเหมือนกัน ? ตอบ .....

เศษส่วนที่มีค่าของส่วนเท่ากัน เช่น

$\frac{๑}{๘}$, $\frac{๒}{๘}$, $\frac{๓}{๘}$ หรือ $\frac{๔}{๖}$, $\frac{๑}{๖}$

เรานำมาบวกหรือลบกันได้ทันที

$\frac{๑}{๘} + \frac{๒}{๘} + \frac{๓}{๘} = \frac{๖}{๘}$

$\frac{๔}{๖} - \frac{๑}{๖} = \frac{๓}{๖}$

ถ้าเศษส่วนที่มีค่าของส่วนไม่เท่ากัน เช่น

$\frac{๙}{๑๐}$	,	$\frac{๕}{๘}$	หรือ	$\frac{๒}{๓}$, $\frac{๖}{๙}$, $\frac{๕}{๑๐}$	

จะนำมาบวกหรือลบกันทันทีไม่ได้

$$\frac{๕}{๓} + \frac{๑}{๓} = \frac{๖}{๓}$$

เศษส่วนที่นำมาบวกกันนี้ มี ..... เหมือนกัน

เลข ๖ เป็นผลลัพธ์ที่ได้จาก ๕ + ๑

๕ + ๑ ก็คือการบวกกันของ ..... (เศษหรือส่วน)

๑๓. $\frac{๙}{๑๐} - \frac{๓}{๑๐} = \frac{๖}{๑๐}$

๖ เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจาก ๙ – ๓

๙ – ๓ คือการลบกันของ ..... (เศษหรือส่วน)

---

๑๔. เศษส่วนที่มี ส่วนเท่ากัน เวลาบวกหรือลบกัน

เราเอาอะไรมาบวกหรือลบกัน ? ตอบ .....

$\therefore \frac{๑}{๗} + \frac{๓}{๗} = \frac{\square}{๗}$

ให้นักเรียนบวกหรือลบเศษส่วนต่อไปนี้

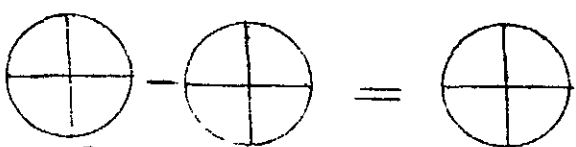
ก. $\frac{๒}{๔} + \frac{๑}{๔} = \square$

ข. $\frac{๕}{๘} + \frac{๑}{๘} = \frac{\square}{\square}$

ค. $\frac{๗}{๙} - \frac{๑}{๙} = \frac{\square}{\square}$

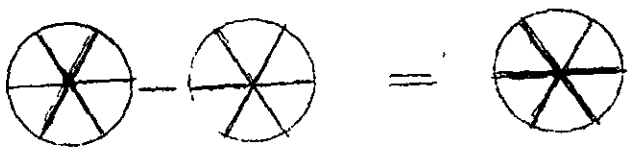
ง. $\frac{๙}{๑๐} - \frac{๗}{๑๐} = \frac{\square}{\square}$

จะต้องดูรูปและคำอธิบายข้างล่างนี้ให้เข้าใจก่อน จึงพลิกหน้าต่อไป



เขียนเป็นเลขเศษส่วนว่า $\frac{๔}{๔} - \frac{๑}{๔} = \frac{๓}{๔}$

$\therefore \quad ๑ - \frac{๑}{๔} = \frac{๔}{๔} - \frac{๑}{๔} = \frac{๓}{๔}$



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

หรือ

$$๑ - \frac{๔}{๖} - \frac{๒}{๖} - \frac{๑}{๖} = \frac{๓}{๖}$$

ถ้า

$$๑ - \frac{๓}{๗} = \frac{๗}{๗} - \frac{๓}{๗} = \frac{๔}{๗}$$

$$\therefore ๑ - \frac{๓}{๔} - \frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

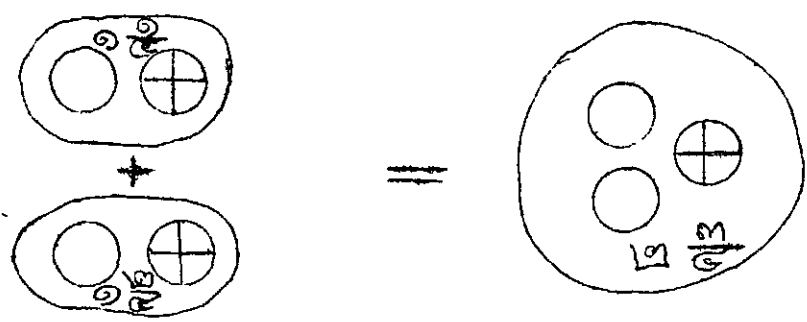
ให้นักเรียนลบเศษส่วนจากจำนวนเต็มต่อไปนี้

ก. ๑ $-\frac{๑}{๕}$ $=\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}=\frac{\square}{\square}$

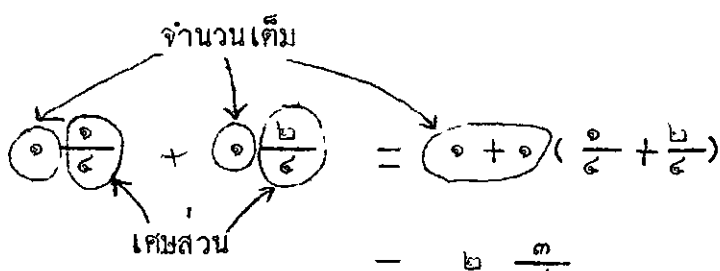
ข. ๑ $-\frac{๓}{๗}$ $=\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}=\frac{\square}{\square}$

ค. ๑ $-\frac{๕}{๒}$ $=\frac{\square}{\square}-\frac{\square}{\square}=\frac{\square}{\square}$

รูปข้างล่างนี้ เป็นการบวกกันของเศษส่วนแบบใด <u>ตอบ</u> .....



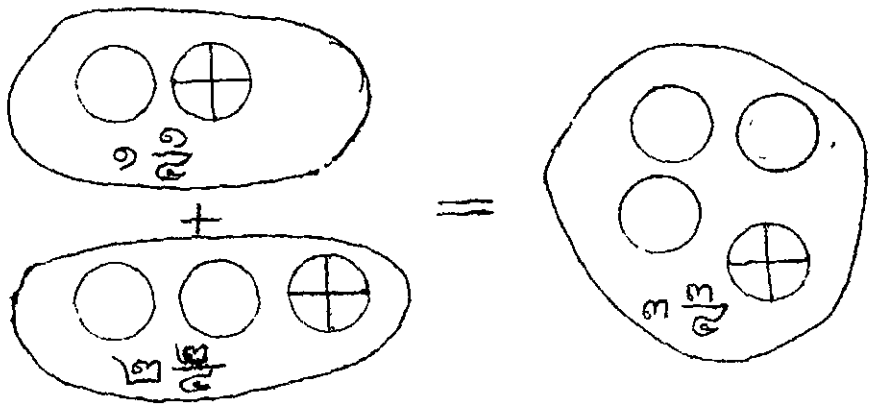
เราเขียนได้ว่า



๑ + คือการบวกกันของ .....

$\frac{๑}{๔}$ + ๔ คือการบวกกันของ .....

๒๑.



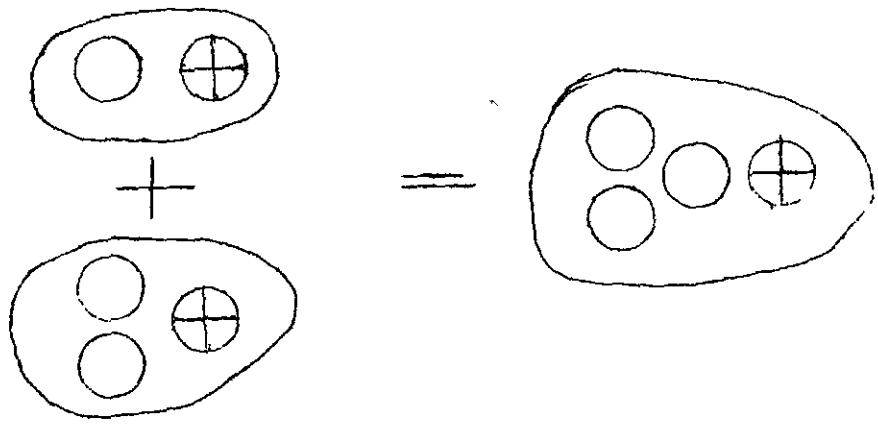
ตามรูปนี้จะเขียนได้ว่า

$$๑\frac{๑}{๔} + ๒\frac{๒}{๔} = ๓\frac{๓}{๔}$$

จำนวนเต็มที่บวกกันได้แก่เลข .....

เศษส่วนที่เอามาบวกกันได้แก่ .....

๒๒.



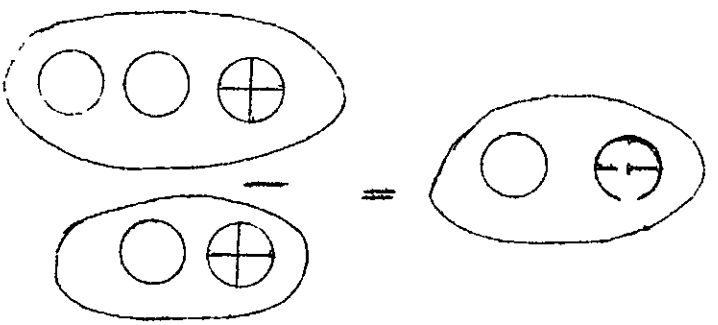
เขียนได้ว่า .

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

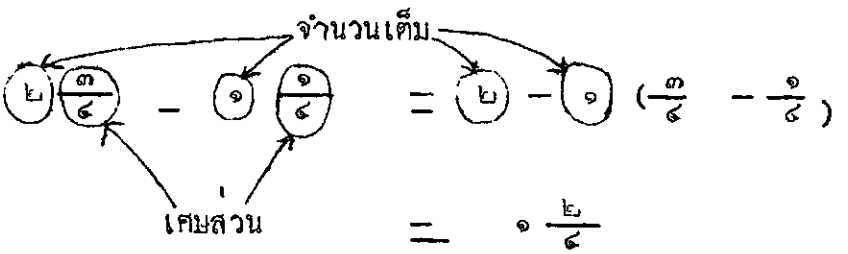
การบวกเศษส่วนคล้าย เราเอา

จำนวนเต็มบวกกับ ..... และ

เศษส่วนบวกกับ .....



ตามรูปนี้ เขียนได้ว่า



๒ − ๑ คือการลบกันของ .....

$(\frac{๓}{๔} - \frac{๑}{๔})$ คือการลบกันของ .....

๒๕. เวลาบวกเศษส่วนคละ เราเอาจำนวนเต็มบวกกับ .....

เราเอาเศษส่วนบวกกับ .....

เวลาลบเศษส่วนคละ เราเอาจำนวนเต็มลบกับ .....

เราเอา .....ลบกับเศษส่วน

ดังนั้น

ก. $๒\frac{๑}{๕} + ๑\frac{๒}{๕} = ๒ + ๑ (\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square})$

$= ____$

ข. $๓\frac{๔}{๗} - ๑\frac{๒}{๗} = (__ - __)$

$= ____$

---

๒๖. ให้นักเรียนบวก – ลบ เศษส่วนต่อไปนี้

ก. $\frac{๕}{๗} + \frac{๑}{๗} = ____$

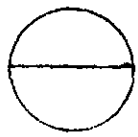
ข. $\frac{๒}{๕} - \frac{๑}{๕} = ____$

ค. $๑ - \frac{๒}{๕} = __ - __$

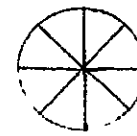
$= ____$

ง. $๑\frac{๑}{๓} + ๒\frac{๑}{๓} = (__ + __)$

$= ____$



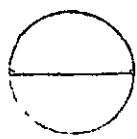
ก.



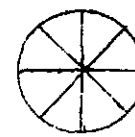
ข.

๑ ส่วนของรูป ก. และ ๑ ส่วนของรูป ข. ไม่เท่ากัน

จะบวกหรือลบกันทันที ..... (ได้ , ไม่ได้)



ก.



(ก.)

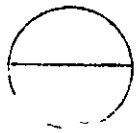
ถ้าแบ่งวงกลม ก. ใหม่ เป็น ๘ ส่วนเท่ากัน เรียกว่าวงกลม (ก.)

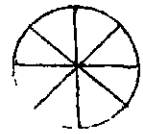
ส่วนที่ระบายสีแดงในวงกลม ก. = ส่วนที่ระบายสีแดงในวงกลม (ก.)

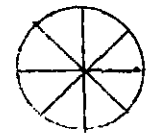
ในวงกลม ก. = $\frac{\square}{\square}$ ในวงกลม (ก.)

๒๙.

๒๘. ตอบ


ก.


(ก.)


ข.

$\frac{๑}{๓}$ ในวงกลม ก. + $\frac{๒}{๘}$ ในวงกลม ข.

นั่นก็คือ $\frac{๔}{๘}$ ในวงกลม (ก.) + $\frac{๒}{๘}$ ในวงกลม ข.

$\therefore \frac{๑}{๓} + \frac{๒}{๘} = \frac{\square}{\square} + \frac{๒}{๘}$

---

๓๐ เรามีวิธีเปลี่ยน $\frac{๑}{๓}$ ให้เป็น $\frac{๔}{๘}$ ได้ง่ายๆ โดยการขยายเศษส่วน

$\frac{๑ \times \square}{๒ \times \square} = \frac{๔}{๘}$

๒๙. ตอบ

$\frac{๔}{๘}$ จะบวกหรือลบกับ $\frac{๑}{๘}$ ได้ไพราะมี ..... เท่ากัน $\frac{๔}{๘}$

๓๑. $\frac{๑}{๒} + \frac{๑}{๓} = ?$

เอามาบวกกันได้ทันทีหรือไม่ ? <u>ตอบ</u> .....

เพราะ $\frac{๑}{๒}$, $\frac{๑}{๓}$ มี ..... ไม่เท่ากัน

---

๓๒. เราทำให้ $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๑}{๓}$ มีส่วนเท่ากัน โดยการหาตัวเลขที่ ๒ และ ๓ สามารถหารได้ลงตัว หาได้โดยการเอา

$$๒ \times ๓ = ๖$$

๒ × ๓ คือการคูณกันของ .....

ขั้นต่อไป คือการขยาย $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๑}{๓}$ ให้เป็นเศษส่วนที่มีส่วน = ๖

$$\frac{๑ \times \square}{๒ \times \square} = \frac{\square}{๖}$$

$$\frac{๑ \times \square}{๓ \times \square} = \frac{\square}{๖}$$

$$\frac{\square}{๖} + \frac{\square}{๖} = \frac{\square}{๖}$$

$\frac{๒}{๕}$ และ $\frac{๒}{๓}$ เป็นเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

การทำให้ส่วนเท่ากัน จะต้องหาเลขที่ ๕ และ ๓ หารได้ลงตัว

โดยการเอา

เลข $\square$ $\times$ เลข $\square$ = $\square$

คือการเอา ..... มาคูณกัน

แสดงว่าจะต้องขยายให้ $\frac{๒}{๕}$ และ $\frac{๒}{๓}$ เป็นเศษส่วนที่มีส่วน = ...

๓๕. $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๔}{๗}$ เป็นเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

ตัวเลขที่ ๒ และ ๗ หารได้ลงตัว คือ เลข .....

เราจะต้องขยาย $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๔}{๗}$ ให้เป็นเศษส่วนที่มีส่วน = ...

๓๖. $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๑}{๓}$ เป็นเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน

จะต้องขยาย $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๑}{๓}$ ให้เป็นเศษส่วนที่มีส่วน = ____

$\frac{๑}{๒} + \frac{๓}{๗} = ?$

จะต้องขยายให้ $\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๓}{๗}$ เป็นเศษส่วนที่มีส่วน =

๓๖. ตอบ

๖

$\frac{๑ \times}{๒ \times} = \frac{\quad}{\quad}$

$\frac{๓ \times}{๗ \times} = \frac{\quad}{\quad}$

$\frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$

$\frac{๑}{๒} - \frac{๒}{๕} = ?$

$\frac{๑}{๒}$ และ $\frac{๒}{๕}$ จะต้องขยายให้เป็นเศษส่วนที่มีส่วน =

๓๗. ตอบ

๑๔

$\frac{๑ \times}{๒ \times} = \frac{\quad}{\quad}$

$\frac{๒ \times}{๕ \times} = \frac{\quad}{\quad}$

$\frac{\quad}{\quad} - \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$

$\frac{๑ \times ๗}{๒ \times ๗} = \frac{๗}{๑๔}$

$\frac{๓ \times ๒}{๗ \times ๒} = \frac{๖}{๑๔}$

$\frac{๗}{๑๔} + \frac{๖}{๑๔} = \frac{๑๓}{๑๔}$

ในการบวก หรือ ลบเศษส่วน

ก. เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน เราเอา ..... มาบวก หรือ ลบกัน

ได้ทันที เช่น $\frac{๕}{๗} + \frac{๑}{๗} = \frac{๖}{๗}$

ข. เศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน เราต้องขยายให้เป็นเศษส่วนที่มี

ส่วนเท่ากันเสียก่อน จึงจะนำมาบวก หรือลบกัน เช่น

$\frac{๑}{๓} - \frac{๑}{๔} = ?$

เราจะต้องขยาย $\frac{๑}{๓}$ และ $\frac{๑}{๔}$ ให้เป็นเศษส่วนที่มีส่วน = ____

$\frac{๑ \times}{๓ \times} = \frac{\quad}{\quad}$ ____ และ $\frac{๑ \times}{๔ \times} = \frac{\quad}{\quad}$ ____

____ - ____ = ____

$\frac{๑ \times ๕}{๒ \times ๕} = \frac{๕}{๑๐}$

$\frac{๒ \times ๒}{๕ \times ๒} = \frac{๔}{๑๐}$

$\frac{๕}{๑๐} - \frac{๔}{๑๐} = \frac{๑}{๑๐}$

๓๘. ตอบ $\frac{๑}{๑๐}$

ให้นักเรียนคิดในเศษกระดาษ แล้วใส่เพียงคำตอบเท่านั้น

ก. $\frac{๑}{๒} + \frac{๑}{๓} = ?$ ตอบ ____

ข. $\frac{๒}{๗} + \frac{๑}{๒} = ?$ ตอบ ____

ค. $\frac{๕}{๗} - \frac{๑}{๒} = ?$ ตอบ ____

ง. $\frac{๗}{๔} - \frac{๑}{๓} = ?$ ตอบ ____

๓๘. ตอบ เศษ $\frac{๑}{๑๒}$

$\frac{๑ \times ๔}{๓ \times ๔} = \frac{๔}{๑๒}$

$\frac{๑ \times ๓}{๔ \times ๓} = \frac{๓}{๑๒}$

$\frac{๔}{๑๒} - \frac{๓}{๑๒} = \frac{๑}{๑๒}$

๔๐. ตอบ

ก. $\frac{๕}{๖}$

ข. $\frac{๑๑}{๑๔}$

ค. $\frac{๓}{๑๔}$

ง. $\frac{๔}{๔}$

แบบเรียนเล่มนี้ เป็นเล่มสุดท้ายที่ครูจะให้นักเรียนอ่าน

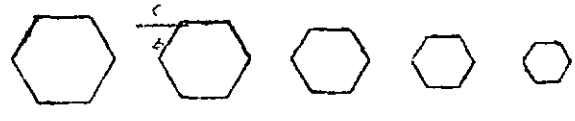
เมื่อทำครบ ๔๐ ข้อแล้ว ขอให้นำไปส่งคืนครู แล้วกลับมานั่งคอยเพื่อนอยู่ที่โต๊ะเรียนของนักเรียนเอ

$\frac{๔}{๖}$

อีกสักครู่

ครูจะแจกแบบทดสอบให้นักเรียนทำ เพื่อดูว่า นักเรียนมีความเข้าใจ

ในเรื่อง " เศษส่วน " ที่ได้เรียนมาถูกต้องเพียงไร ?



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต เรื่อง "เศษส่วน"

ชื่อ ..... ชั้น.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา ๑ ½ ชั่วโมง

ตอนที่ ๑. ให้นักเรียนเติมข้อความต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ โดยเขียนตอบลงในกระดาษข้อสอบนี้

๑. ถ้าวงกลมวงหนึ่งถูกแบ่งออกเป็น ๖ ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนแบ่งส่วนหนึ่ง ๆ เขียนเป็นเลขเศษส่วนว่า.....

๒. ส่วนที่ระบายสีของวงกลมวงนี้ เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า .....

๓. $\frac{๙}{๑๒}$ ตัวเลขที่บอกให้ทราบว่าของชิ้นนั้นถูกแบ่งออกเป็น ๑๒ ส่วน เรียกว่า .....

๔. ขนม ๓ ชิ้น จากขนมทั้งหมด ๗ ชิ้น เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า .....

๕. $\frac{๓}{๔}$ หมายถึงว่า เราแบ่งของนั้นออกเป็น ..... ส่วนเท่า ๆ กัน เอามาใช้ ..... ส่วน

๖. ฉันมีเงินอยู่ ๑๐ บาท ให้น้องไป ๓ บาท เงินที่ให้น้องไปเขียนเป็นเศษส่วนได้ว่า .....

๗. ไม้ท่อนหนึ่งตัดออกเป็น ๔ ชิ้นเท่า ๆ กัน ไม้ชิ้นเล็ก ๓ ชิ้น เป็นเศษส่วนเท่าไรของไม้ท่อนยาว? .....

๘. เศษส่วนในข้อต่อไปนี้ จำนวนไหนมีค่ามากกว่ากัน

ก. $\frac{๑}{๒}$ กับ $\frac{๑}{๓}$ ตอบ .....

ข. $\frac{๒}{๓}$ กับ $\frac{๑}{๓}$ ตอบ .....

ค. $\frac{๓}{๔}$ กับ $\frac{๑}{๒}$ ตอบ .....

๙. เศษส่วนในข้อต่อไปนี้ จำนวนใดมีค่าน้อย

ก. $\frac{๓}{๔}$ กับ $\frac{๑}{๔}$ ตอบ .....

ข. $\frac{๑}{๔}$ กับ $\frac{๑}{๓}$ ตอบ .....

ก. $\frac{๑}{๖}$ กับ $\frac{๑}{๒}$ ตอบ .....

๑๐. $\frac{๓}{๑๐}$, $\frac{๔}{๔}$, $\frac{๑๐}{๓}$, $\frac{๑}{๒}$, $\frac{๗}{๕}$

เศษส่วนแท้ได้แก่จำนวนใดบ้าง ? ตอบ .....

เศษส่วนเกินได้แก่จำนวนใดบ้าง ? ตอบ ....

๑๑. เศษส่วนที่มีทั้งจำนวนเต็มและเศษส่วนแท้รวมกัน เป็นเศษส่วนชนิดใด ? ตอบ .....

๑๒. เมื่อเศษและส่วนมีค่าเท่ากัน เช่น $\frac{๓}{๓}$, $\frac{๕}{๕}$, $\frac{๑๐}{๑๐}$ เศษส่วนนั้นจะมีค่า = ? ตอบ .....

๑๓. เศษส่วนแบบใดที่มีค่าน้อยกว่า ๑ ? ตอบ .....

๑๔. ค่าของเศษส่วนจำนวนใด ๆ จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าคูณหรือหารทั้งเศษและส่วนนั้นด้วยเลขที่มีลักษณะ ....
.....

๑๕. $\frac{๒}{๓}$, $\frac{๔}{๓}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๖}{๕}$ จำนวนใดบ้างที่สามารถทำให้เป็นเศษส่วนคละได้ ? ตอบ .....

๑๖. เมื่อเราเขียน $\frac{๗}{๒}$ เป็นการเขียนในรูปของเศษส่วนแบบใด ? ตอบ .....

๑๗. $\frac{๑๑}{๔}$ ทำให้เป็นเศษส่วนคละได้ = ...

๑๘. ๒ $\frac{๓}{๔}$ ทำให้เป็นเศษส่วนเกินได้ = ...

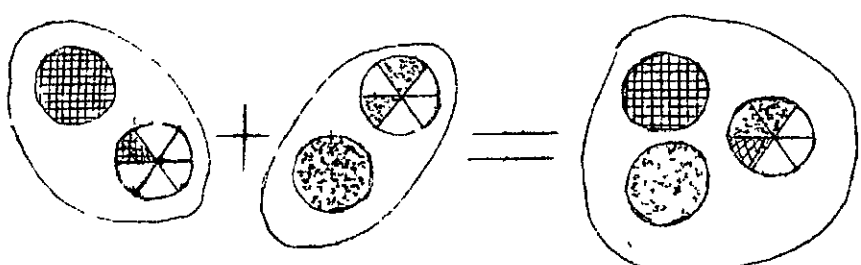
๑๙. ให้ใส่ตัวเลขลงในเครื่องหมาย $\square$ โดยที่ค่าของเศษส่วนไม่เปลี่ยนแปลง

$$\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๔}$$

$$\frac{๑}{๒} = \frac{\square}{๖}$$

$$\frac{๑๘ - \square}{๑๔ - \square} = \frac{๙}{๗}$$

๒๐.



ตามรูปนี้เขียนเป็นเลขเศษส่วนได้ว่า

$$\frac{\quad}{\quad} + \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}$$

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ให้เข้าใจ แล้วทำเครื่องหมาย ◯ ล้อมรอบข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

ตัวอย่าง

2 + 3 = ?

ก. 3

ข. 4

ค. 5

คำตอบที่ถูกต้องที่สุดของข้อนี้คือ ก. 5 นักเรียนทำเครื่องหมาย

(ค.) 5

อย่าลืมว่า อ่านคำถามให้เข้าใจ และเลือกคำตอบเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดที่แสดงว่า ส่วนแบ่งเป็นเศษส่วนเท่ากัน

ก. น้องได้รับขนมส่วนแบ่งไป 3 ชิ้น

ข. แม่แบ่งเงิน 10 บาท ให้แก่ฉัน 7 บาท ที่เหลือจึงแบ่งให้น้อง

ก. แม่แบ่งเงิน 1๐ บาท ให้แก่ฉันและน้องคนละ 5 บาท

2. เมื่อเขียนคำว่า " กึ่งหนึ่ง " หมายความว่าอย่างไร ?

ก. จำนวนเต็มหนึ่งถูกแบ่งเป็นเศษส่วน

ข. จำนวนเต็มหนึ่งถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่ากัน

ค. จำนวนเต็มหนึ่งถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน

3. ส่วนแบ่งที่จะเป็นเศษส่วนได้ จะต้องมีลักษณะดังนี้

ก. ส่วนแบ่งแต่ละส่วนที่แบ่งได้ จะต้องเท่ากัน

ข. ส่วนแบ่งนั้นจะต้องแบ่งมาจากจำนวนเต็ม

ค. ส่วนแบ่งจะมีขนาดเท่าใดก็ได้

๔. $\frac{๒}{๓}$ หมายความว่าอย่างไร ?

ก. แบ่งของออก ๓ ส่วนเท่าๆกัน เอามาใช้ ๒ ส่วน

ข. แบ่งของออก ๒ ส่วนเท่าๆกัน เอามาใช้ ๓ ส่วน

ค. แบ่งของออก ๕ ส่วนเท่าๆกัน เอามาใช้ ๒ ส่วน

๕. วงกลมวงหนึ่งถูกแบ่งออกเป็น ๔ ส่วนเท่าๆกัน ระบายสี ๑ ส่วน ส่วนที่ไม่ได้ระบายสีมี ๓ ส่วน ส่วนที่ไม่ได้ระบายสีจะเป็นเศษส่วนเท่าไรของวงกลม ?

ก. $\frac{๓}{๔}$

ข. $\frac{๒}{๔}$

ค. $\frac{๑}{๔}$

๖. นักเรียนห้องหนึ่งมีเด็กชายอยู่ $\frac{๑}{๓}$ ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนห้องนี้จะมีเด็กหญิงเป็นเศษส่วนเท่าไรของนักเรียนทั้งชั้น ?

ก. $\frac{๑}{๓}$

ข. $\frac{๒}{๓}$

ค. $\frac{๓}{๓}$

๗. มีขนมอยู่ ๑๐ ห่อ ให้นายแดง ๗ ห่อ นายเขียว ๓ ห่อ นายแดงจะได้ขนมเป็นเศษส่วนเท่าไร ?

ก. $\frac{๓}{๑๐}$

ข. $\frac{๗}{๑๐}$

ค. $\frac{๑๐}{๑๐}$

๘. ครึ่งหนึ่งของส้ม ๒ กองที่มีผลขนาดโตเท่ากัน จะมีค่าเท่ากันเมื่อ

ก. ส้มทั้ง ๒ กองเป็นส้มชนิดเดียวกัน

ข. ส้มทั้ง ๒ กองอยู่ในกระจาดที่โตเท่ากัน

ค. ส้มทั้ง ๒ กองมีจำนวนเท่ากัน

๙. $\frac{๑}{๒}$ ของหมวก ๒๐ ใบ และ $\frac{๑}{๒}$ ของหมวก ๑๒ ใบ มีค่าดังนี้

ก. $\frac{๑}{๒}$ ของหมวก ๒๐ ใบมีค่ามากกว่า

ข. $\frac{๑}{๒}$ ของหมวก ๑๒ ใบ มีค่ามากกว่า

ค. ทั้ง ๒ มีค่าเท่ากัน

๑๐. เศษส่วนที่มีค่าของเศษ มากกว่าค่าของส่วน เราเรียกว่า

ก. เศษส่วนแท้

ข. เศษส่วนเกิน

ค. เศษส่วนคละ

๑๑. ข้อใดที่มีเศษส่วนเกินปนอยู่บ้าง ?

ก. $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๒}{๔}$, $\frac{๓}{๔}$, $\frac{๔}{๔}$, $\frac{๕}{๔}$

ข. $\frac{๑}{๗}$, $\frac{๒}{๗}$, $\frac{๓}{๗}$, $\frac{๔}{๗}$, $\frac{๕}{๗}$

ค. $\frac{๑}{๑๐}$, $\frac{๒}{๑๐}$, $\frac{๓}{๑๐}$, $\frac{๔}{๑๐}$, $\frac{๕}{๑๐}$

๑๒. เศษส่วนเกินจะมีค่า

ก. น้อยกว่า ๑

ข. เท่ากับ ๑

ค. มากกว่า ๑

๑๓. เศษส่วนชนิดใดที่มีค่าน้อยกว่า ๑

ก. เศษส่วนเกิน

ข. เศษส่วนแท้

ค. เศษส่วนคละ

๑๔. $\frac{๑}{๒}$ มีค่าเท่ากับเศษส่วนจำนวนใด ?

ก. $\frac{๒}{๓}$

ข. $\frac{๔}{๘}$

ค. $\frac{๔}{๖}$

๑๕. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. $\frac{๑}{๓}$ มีค่ามากกว่า $\frac{๑}{๒}$

ข. $\frac{๑}{๓}$ มีค่าน้อยกว่า $\frac{๑}{๔}$

ค. $\frac{๑}{๓}$ มีค่าน้อยกว่า $\frac{๑}{๒}$

๑๖. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

ก. $\frac{๑}{๔} = \frac{๓}{๘}$

ข. $\frac{๑}{๔} = \frac{๑}{๘}$

ค. $\frac{๑}{๔} = \frac{๒}{๘}$

๑๗. จะมี $\frac{๑}{๘}$ อยู่กี่ส่วน ใน $\frac{๑}{๔}$ ของวงกลม วงเดียวกัน ?

ก. ๒ ส่วน

ข. ๓ ส่วน

ค. ๔ ส่วน

๑๘. จะมี $\frac{๑}{๖}$ อยู่กี่ส่วนใน $\frac{๑}{๒}$ ของวงกลมวงเดียวกัน ?

ก. ๑ ส่วน

ข. ๒ ส่วน

ค. ๓ ส่วน

๑๙. ข้อใดที่มีเศษส่วนเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

ก. $\frac{๓}{๗}$, $\frac{๕}{๗}$, $\frac{๔}{๗}$, $\frac{๒}{๗}$

ข. $\frac{๕}{๔}$, $\frac{๔}{๔}$, $\frac{๕}{๔}$, $\frac{๗}{๔}$

ค. $\frac{๑}{๕}$, $\frac{๑}{๓}$, $\frac{๑}{๔}$, $\frac{๑}{๕}$

๒๐. เศษส่วนในข้อ ก. ข. และค. เศษส่วนที่มีค่ามากที่สุดคือ

ก. $\frac{๓}{๔}$

ข. $\frac{๓}{๗}$

ค. $\frac{๓}{๔}$

๒๑. เศษส่วนในข้อ ก. ข. และค. เศษส่วนที่มีค่าน้อยที่สุดคือ

ก. $\frac{๑}{๔}$

ข. $\frac{๑}{๓}$

ค. $\frac{๑}{๖}$

๒๒. $\frac{๑๗}{๕}$ ทำเป็นเศษส่วนคละได้เท่าไร ?

ก. $๓\frac{๑}{๕}$

ข. $๓\frac{๒}{๕}$

ค. $๓\frac{๓}{๕}$

๒๓. $\frac{๓๑}{๔}$ ทำเป็นเศษส่วนคละได้เท่าไร ?

ก. $๗\frac{๒}{๔}$

ข. $๗\frac{๓}{๔}$

ค. $๗\frac{๑}{๔}$

๒๔. $\frac{๓๖}{๗}$ มีค่าเท่ากับเศษส่วนในข้อใดบ้าง ?

ก. $๕\frac{๑}{๗}$

ข. $๕\frac{๒}{๗}$

ค. $๔\frac{๒}{๗}$

๒๕. $๖\frac{๓}{๘}$ มีค่าเท่ากับเศษส่วนในข้อใดบ้าง ?

ก. $\frac{๕๑}{๘}$

ข. $\frac{๕๗}{๘}$

ค. $\frac{๔๓}{๘}$

๒๖. $๔\frac{๕}{๖}$ ทำเป็นเศษส่วนเกินได้เท่าไร ?

ก. $\frac{๒๕}{๖}$

ข. $\frac{๒๔}{๖}$

ค. $\frac{๒๗}{๖}$

๒๗. การทำ $\frac{๗}{๑๔}$ ให้เป็น $\frac{๑}{๒}$ เรียกว่าอะไร ?

ก. การทำให้เป็นเศษส่วน

ข. การขยายเศษส่วน

ค. การทอนเศษส่วน

๒๘. $\frac{๒}{๕}$ ทำให้เป็น $\frac{๖}{๑๕}$ จะต้องคูณ $\frac{๒}{๕}$ ด้วยเลขอะไร ?

ก. ๒

ข. ๓

ค. ๔

๒๙. แบ่งขนมออกเป็น ๘ ส่วน รับประทานไป ๓ ส่วน เหลืออยู่อีก ๕ ส่วน ส่วนที่เหลืออยู่เป็นเศษส่วนเท่าใดของเศษส่วนทั้งหมด ?

ก. $\frac{๓}{๘}$

ข. $\frac{๕}{๘}$

ค. $\frac{๘}{๘}$

๓๐. เศษส่วนที่จะเอามาบวกหรือลบกันได้ทันที จะต้องมีลักษณะดังนี้

ก. เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน

ข. เป็นเศษส่วนที่มีเศษเท่ากัน

ค. เป็นเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

๓๑. ๑ นิ้ว และ ๑ $\frac{๔}{๕}$ นิ้ว รวมกันยาวเท่าไร ?

ก. ๒ $\frac{๔}{๕}$

ข. ๑ $\frac{๔}{๕}$

ค. $\frac{๔}{๕}$

๓๒. $\frac{๑}{๒} + \frac{๑}{๔} = ?$

ก. $\frac{๓}{๔}$

ข. $\frac{๔}{๘}$

ค. $\frac{๒}{๖}$

๓๓. $\frac{๓}{๔} - \frac{๑}{๒} = ?$

ก. $\frac{๕}{๘}$

ข. $\frac{๑}{๒}$

ค. $\frac{๑}{๔}$

๓๔. $\frac{๕}{๗} + \frac{๑}{๒} = ?$

ก. $\frac{๔}{๗}$

ข. $\frac{๑๗}{๑๔}$

ค. $\frac{๖}{๔}$

๓๕. $\frac{๘}{๔} - \frac{๑}{๓} = ?$

ก. $\frac{๕}{๔}$

ข. $\frac{๗}{๔}$

ค. $\frac{๗}{๖}$

๓๖. $๑ - \frac{๒}{๕} = ?$

ก. $\frac{๓}{๕}$

ข. $\frac{๑}{๒}$

ค. $๑\frac{๖}{}$

๓๗. ๑ $\frac{๑}{๓}$ + ๒ $\frac{๑}{๓}$ = ?

ก. ๒ $\frac{๒}{๓}$

ข. ๓ $\frac{๑}{๓}$

ค. ๓ $\frac{๒}{๓}$

๓๘. ชายคนหนึ่งเดินทางวันแรกได้ $\frac{๑}{๕}$ ของทางทั้งหมด วันที่สองเดินได้อีก $\frac{๑}{๕}$ ของทางทั้งหมด ชายคนนี้เดินทางไปได้เป็นเศษส่วนเท่าไรของทางทั้งหมด ในเวลาสองวัน

ก. $\frac{๑}{๕}$

ข. $\frac{๒}{๕}$

ค. $\frac{๓}{๕}$

๓๙. ๒ $\frac{๒}{๕}$ − ๑ $\frac{๑}{๕}$ = ?

ก. ๑ $\frac{๓}{๕}$

ข. ๑ $\frac{๑}{๕}$

ค. ๓ $\frac{๓}{๕}$

๔๐. ๓ $\frac{๔}{๗}$ − ๑ $\frac{๒}{๗}$ = ?

ก. ๒ $\frac{๒}{๗}$

ข. ๒ $\frac{๖}{๗}$

ค. ๔ $\frac{๖}{๗}$

<u>ก่อนนำไปส่ง</u> ตรวจดูว่าได้เขียนชื่อและนามสกุลไว้เรียบร้อยหรือยัง ?

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programed Textbook)
กับการสอนตามแบบปกติ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากแบบเรียนสำเร็จรูป และจากการสอนตามปกติของครู และหาแนวทางในการปรับปรุงวิธีการสอนของครูในโอกาสต่อไป กับทั้งเพื่อแนะนำแบบเรียนสำเร็จรูปให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายยิ่งขึ้นในวงการศึกษาของไทยอีกด้วย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2514 ของโรงเรียนวัดหนัง กรมสามัญศึกษา อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี จำนวน 74 คน แยกออกเป็นกลุ่มทดลอง 37 คน และกลุ่มควบคุม 37 คน โดยให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเรียนรู้วิชาเลขคณิตเรื่องเศษส่วนอย่างเดียวกันทุกวัน วันละ 2 ชั่วโมง โดยที่กลุ่มทดลองเรียนรู้ด้วยตนเองจากแบบเรียนสำเร็จรูป ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนรู้จากการสอนของครูตามแบบปกติ เวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง หลังจากที่ได้เรียนรู้ตามโครงการสอนที่กำหนดไว้แล้ว จึงทำการทดสอบทันที เพื่อหาปริมาณการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับ และหาปริมาณการสงวนความจำอีกสองครั้ง เมื่อผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว 12 สัปดาห์ และ 14 สัปดาห์ ตามลำดับ

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีสถิติปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์และการสงวนความจำในเนื้อเรื่องที่เรียนรู้ไปของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปก็ดี และจากการสอนของครูตามแบบปกติก็ดี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.