

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ
TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

ปริญญาพนธ์

ของ

เกษม วิจิโน

๒๑ ก.ค. 2536

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

สิงหาคม 2535

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม


..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย คีลสระ)


..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

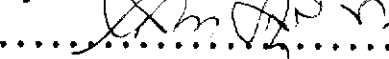
คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย คีลสระ)

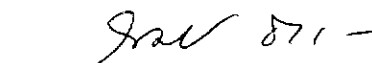

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวัชร)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่..19..เดือน...สิงหาคม.....พ.ศ. 2535

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง
จากรองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ดิสสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ และ
อาจารย์เสริมศักดิ์ สุรวรรณ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรา นิคมานนท์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับแบบทดสอบ
และการอภิปรายผล

ขอขอบคุณ อาจารย์เชิธรชัย ทองใหญ่ อาจารย์สิทธิ เอี่ยมกุล อาจารย์
ภาสพงศ์ มาธูป และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนเทพศิลา ที่ได้อำนวยความสะดวก
และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ รุ่งณี เพื่อน น้อง นิสิตปริญญาโท วิชาเอกการมัธยมศึกษาทุก ๆ ท่าน
ที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือ จนการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ
บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและสนับสนุนการศึกษา
ตลอดมา

เกษม วิจิโน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TGT	15
ลักษณะของ TGT	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TGT	23
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (สสวท.)	25
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	32
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ	39
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม	43
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	47

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	48
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	50
	ระยะเวลาในการทดลอง	51
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	51
	การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	88
	แบบแผนการทดลอง	94
	วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	95
	การวิเคราะห์ข้อมูล	95
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	95
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	99
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	99
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	100
	การเปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	101
5	สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	103
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	103
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	103
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	104

บทที่	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	104
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	105
การวิเคราะห์ข้อมูล	106
ผลการศึกษาค้นคว้า	106
อภิปรายผล	107
ข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า	111
ข้อเสนอแนะ	112
บรรณานุกรม	114
ภาคผนวก	123
ประวัติย่อของผู้วิจัย	226

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการแบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง	50
2	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	101
3	เปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	102
4	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ	125
5	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	142
6	แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม	152
7	วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	158
8	วิเคราะห์หลักสูตรที่เป็นสัดส่วนเพื่อใช้ออกข้อสอบตามเนื้อหาและพฤติกรรม วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	161

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	ขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT	10
2	ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร	27

บทนำ

บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันว่า ปัจจุบันโลกได้มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการศึกษาขั้นคว่ำเกี่ยวกับศาสตร์แขนงอื่น ๆ เป็นอย่างยิ่ง เพราะศาสตร์แขนงต่าง ๆ เกือบทุกสาขา จำเป็นต้องอาศัยความคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการอ่านข้อมูล การแปลความหมาย การวิเคราะห์ และสรุปผลของข้อมูล ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นหลักการสำคัญทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

(โครงการเยาวชนช้างเผือก. 2530 : 3) วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนั้นมีความสำคัญมาก เพราะเนื้อหาที่กำหนดให้เรียนจะให้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ขั้นต่อไป สมพรพงศ์ กัมตมระ (2531 : 2) กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดี สาเหตุเพราะพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์อ่อนและไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นการเรียนรู้นักเรียนจึงขึ้นอยู่กับความจำเป็นส่วนมากขาดความเข้าใจในโมโนติ และวิธีการใช้เหตุผลซึ่งทำให้ไม่อาจโยงความรู้ที่เรียนไปแล้วมาแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ได้ ประกอบกับการสอนของครูส่วนใหญ่ใช้วิธีสอนแบบบอกให้นักเรียนจำเป็นส่วนใหญ่ไม่ได้มีการพัฒนาความคิดของนักเรียน และในสภาพปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาต้องประสบปัญหาหลายประการด้วยกัน ปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งคือผู้เรียนคณิตศาสตร์ส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (สุภาพระกมล และคนอื่น ๆ. 2526 : 55) ดังจะเห็นได้จากการวิจัยเพื่อการประเมินผล การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนอยู่ใน

ระดับต่ำ โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบสอบถามมาตรฐานของสำนักทดสอบการศึกษา
กรมวิชาการเพียง 9.90 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกให้เห็น
ถึงความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อันอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจาก
ข้อบกพร่องในกระบวนการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา (กรมสามัญศึกษา
หน่วยศึกษานิเทศก์. 2527 : 79 - 98) ที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากเนื้อหาวิชา
คณิตศาสตร์ เป็นนามธรรมจึงมักเกิดปัญหาทำให้ผู้เรียนมีความยากลำบากที่จะทำความเข้าใจ
อย่างถูกต้องและลึกซึ้ง (ประธิป กอบกุลธร. 2528 : 40) จะเห็นได้ชัดใน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาวิชาจะเน้นโครงสร้าง กฎ หลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์
รวมทั้งเนื้อหามากเกินไป (สสวท. 2524 : 1 - 12)

จึงเป็นเหตุให้การดำเนินการสอนของครูสอนเร็วเกินไปเพื่อให้ทันเวลาตามที่
หลักสูตรกำหนด ไม่คำนึงถึงผู้เรียนว่าจะเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ผลจากการสอนเร็วเกินไป
นั้นจะทำให้ผู้เรียนท้อถอย หมดความพยายามที่จะเรียน ในที่สุดจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่
วิชาคณิตศาสตร์เป็นที่ยุ่งยากน่าเบื่อหน่าย (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2526 : 195) ซึ่ง
ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีมากมายนั้น ครูซึ่งนับว่าเป็นผู้มีบทบาท
สำคัญอย่างยิ่งในการสอน วิธีการสอนของครูจะเป็นเครื่องช่วยทำให้นักเรียนเกิดความ
เข้าใจในบทเรียนได้ ซึ่งครูจะเลือกวิธีการสอนได้นั้น ยูนิน นิพิศกุล (2524 : 62)
กล่าวว่า วิธีสอนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายวิธีแต่ไม่มีวิธีใดดีที่สุด ผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสม
กับเนื้อหา ประหยัดเวลาและข้อสำคัญจะท้ออย่างไรจึงจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
มีความคิดที่แก้ปัญหาได้ มีความคิดสร้างสรรค์ และสุนจน์ ชะนะมา (2518 : 39)
กล่าวไว้และสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับนามธรรม ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์
จะดำเนินไปโดยราบรื่น และได้ผลสมความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นกับความ
สามารถของผู้สอนทั้งในด้านความรู้และวิธีสอน นอกจากนั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 :
17) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนของครูว่า ครูควรลดบทบาทจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็น
ผู้ประสานงานการเรียน เปิดโอกาสให้มีกิจกรรมการเรียนสำหรับนักเรียนเป็นกลุ่มบ้าง

และการที่จะพัฒนาความสามารถในตัวผู้เรียนนั้นต้องอาศัยความรู้สึกรู้สึกอันเกิดจากการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นเข้ามามีส่วนด้วย ซึ่งจะเป็นการถ่ายโอนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนั้นวิธีการทำงานเป็นกลุ่มจะเป็นการช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดความอบอุ่น มีความมั่นใจและมั่นคงทางจิตใจ (Patterson, 1973 : 14 - 15) สำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาชั้น เรื่องของการทำงานกลุ่มควรเน้นให้มากเพราะผู้เรียนในระดับวัยรุ่นนี้กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตของเขามากเป็นส่วนใหญ่ที่สำคัญ พอ ๆ กับครอบครัวหรืออาจจะมากกว่า (สิริวรรณ ศรีพล. 2524 : 200) นอกจากนี้การทำงานร่วมกันจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และยังทำให้เกิดความสนุกในการเรียนซึ่งเป็นผลทำให้เด็กเรียนอยากเรียนมากยิ่งขึ้น (Dunn, 1972 : 154) และยัง (Young 1972 : 603) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จากกันและกันของนักเรียนจะทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนรู้จากครู เพราะภาษาที่นักเรียนใช้พูดจาสื่อสารกันนั้น สื่อความเข้าใจได้ดีและเหมาะสมเนื่องจากวัยของนักเรียนด้วยกันนั้น ใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของนักเรียนและครู

บุญชม ศรีสะอาด (2534 : 84) การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมมีโอกาสได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ในขณะที่เดิวก่อนครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนเตรียมการสอนและจะต้องให้ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดมุ่งหมายขั้นตอนการทำงานอย่างชัดเจนมีการลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา รู้จักใช้เทคนิคการสอนที่น่าสนใจ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความแม่นยำในเนื้อหาที่สอน และสามารถอธิบายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี และ ขวลิศ สุนใหญ่ (2530 : 68 - 69) กล่าวว่าประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ จากการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งเน้นการฝึกทักษะโดยตรง ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันให้ความร่วมมือกันจากการเรียนเป็นกลุ่ม มีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียน และมีความกระตือรือร้นเมื่อทราบผลการเรียนทันที ซึ่งก็สอดคล้องกับ วิทยุ มนุศิลป์ (2530 : 52) กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียน และยังสามาร

ตรวจสอบการทํากิจกรรมต่าง ๆ ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร เหล่านี้สามารถเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี และเพื่อจะได้พัฒนาการเรียนของตนเองให้ดีขึ้น

อีกทั้ง โรเวล (Lovell. : 1972 : 17) ได้กล่าวว่า เกมจะเป็นคำถามหรืออุปกรณ์ที่สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือให้เล่น เพื่อให้หัดคิดค้นหาหลักเกณฑ์และสามารถนำมาเร้าความสนใจ ให้แข่งขันกันหรือเล่นเพื่อเป็นการเสริมแรง จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้

วิธีการหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนคือ Teams-Games-Tournaments (TGT) ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้พัฒนารูปแบบมาจากการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และผลการทดสอบของนักเรียน จะถูกแบ่งออกเป็นสองตอน ในตอนแรกจะดูค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะดูคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การทดสอบทั้งสองครั้งนักเรียนต่างคนต่างสอบ แต่เวลาเรียนจะต้องร่วมมือกัน จุดสำคัญของการเรียนแบบนี้คือ การพัฒนาการลดการทำงานเพื่อตนเอง และยึดความเป็นตัวของตัวเองลงให้ การร่วมมือการทำงานเพื่อกลุ่มและส่วนรวมมากขึ้น (สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2531 : 4 ; อ้างอิงมาจาก Slavin. 1987) วิธีการ TGT นั้น นอกจากจะเป็นวิธีการที่สนองความต้องการของนักเรียนซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นยังจะทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างเพื่อนสมาชิกเพราะนักเรียนทุกคนพยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่า การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อศึกษาการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการนำเอากิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งผลของการวิจัยเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไปปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศิลาหัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2534 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 409 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพธิดา หัวมภัก ขางกะปิ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2534 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยการนำประชากรมาแบ่งออกเป็นกลุ่มระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ค.101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 และนำนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์เท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาจับเป็นคู่ หลังจากนั้นจึงทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลากแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชา ค.102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533)

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ใช้เวลาในการทดลอง กลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรที่จะศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) มี 2 ตัวแปร ได้แก่

5.1.1 การสอน 2 แบบคือ

5.1.1.1 การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT

5.1.1.2 การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ

สสวท.

5.1.2 ระดับความสามารถ 3 ระดับ คือ

5.1.2.1 ระดับความสามารถสูง

5.1.2.2 ระดับความสามารถปานกลาง

5.1.2.3 ระดับความสามารถต่ำ

5.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) มี 2 ตัวแปร ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 การให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทีม (Teams) หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิก 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ตามอัตราส่วน 1 : 2 : 1
2. เกม (Games) หมายถึง กิจกรรมการเล่น ซึ่งกำหนดจำนวนผู้เล่น กติกา วิธีเล่น และวัตถุประสงค์ของการเล่นอย่างชัดเจน เกมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยยึดเกณฑ์ในการสร้างเกม เพื่อใช้ในห้องเรียนของ ทрубลด และแซมโบ (Trueblood and Szabo. 1974) และหลักการช่องว่างแห่งข้อมูล (Information Gap) (Morrow. 1981 : 59 - 66 and Watcyn - Jones. 1984 : 62)

✓ เกณฑ์การสร้างเกมของทрубลด และแซมโบ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
2. จัดทำอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ
3. กำหนดกติกาและวิธีการเล่นอย่างง่าย ๆ
4. จัดเตรียมวิธีการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อทราบผลการปฏิบัติในทันที

5. สร้างเกมให้มีการเสี่ยงโชคเป็นส่วนประกอบด้วย เพื่อให้ผู้แข่งขันมีสมรรถภาพไม่เท่ากัน มีโอกาสในการแพ้ชนะพอ ๆ กัน

6. ทำอุปกรณ์การเล่นให้สามารถดัดแปลง เพื่อใช้ในเกมอื่นหรือวัตถุประสงค์อื่นได้

3. การแข่งขัน (Tournaments) หมายถึง การนำเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มาเล่นโดยกำหนดกติกา วิธีเล่น และวัตถุประสงค์ของการเล่นอย่างชัดเจน

4. Teams-Games-Tournaments หมายถึง วิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) แบบแรกซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นที่ Johns Hopkins University โดยสลาวิน (Slavin, 1987) มีเงื่อนไขของการเรียนแบบร่วมมือเป็นทีม มีการใช้เกม และการใช้การแข่งขัน จะต้องมีความหมายของทีมและช่วยเหลือกัน เพื่อความสำเร็จของทีม ส่วนหลักการนั้น กำหนดให้ใช้เวลาในชั้นเรียน มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม 4 คน โดยสมาชิกในทีมจะต้องมีความสามารถต่างกันและเทคนิคนี้ต้องใช้การเสริมแรง เช่น รางวัล คำชมเชย เป็นต้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน

5. การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT หมายถึง การที่ผู้วิจัยนำกิจกรรมการเรียนแบบ TGT เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ตามแนวการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยจัดนักเรียนเป็นทีมย่อยทีมละ 4 คน และให้จำนวนนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ หลังจากนั้นจึงทำการสอนตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้

5.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและเร้าความสนใจ

5.3 ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

5.3.1 ครูสอนเนื้อหาด้วยวิธีการบรรยาย สาคิต อภิปราย โดยใช้แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิตาราง และแผ่นใส เป็นสื่อการสอน ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน

5.3.2 ขั้นฝึกทักษะ โดยครูแจกเอกสารฝึกทักษะให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มปริกษาหาหรือ ช่วยกันทำภายในกลุ่มเป็นการทำความเข้าใจเรื่องที่ครูสอน แล้วจึงทำเอกสารฝึกทักษะชุดใหม่เป็นรายบุคคล แล้วนำมาสรุปร่วมกันภายในกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

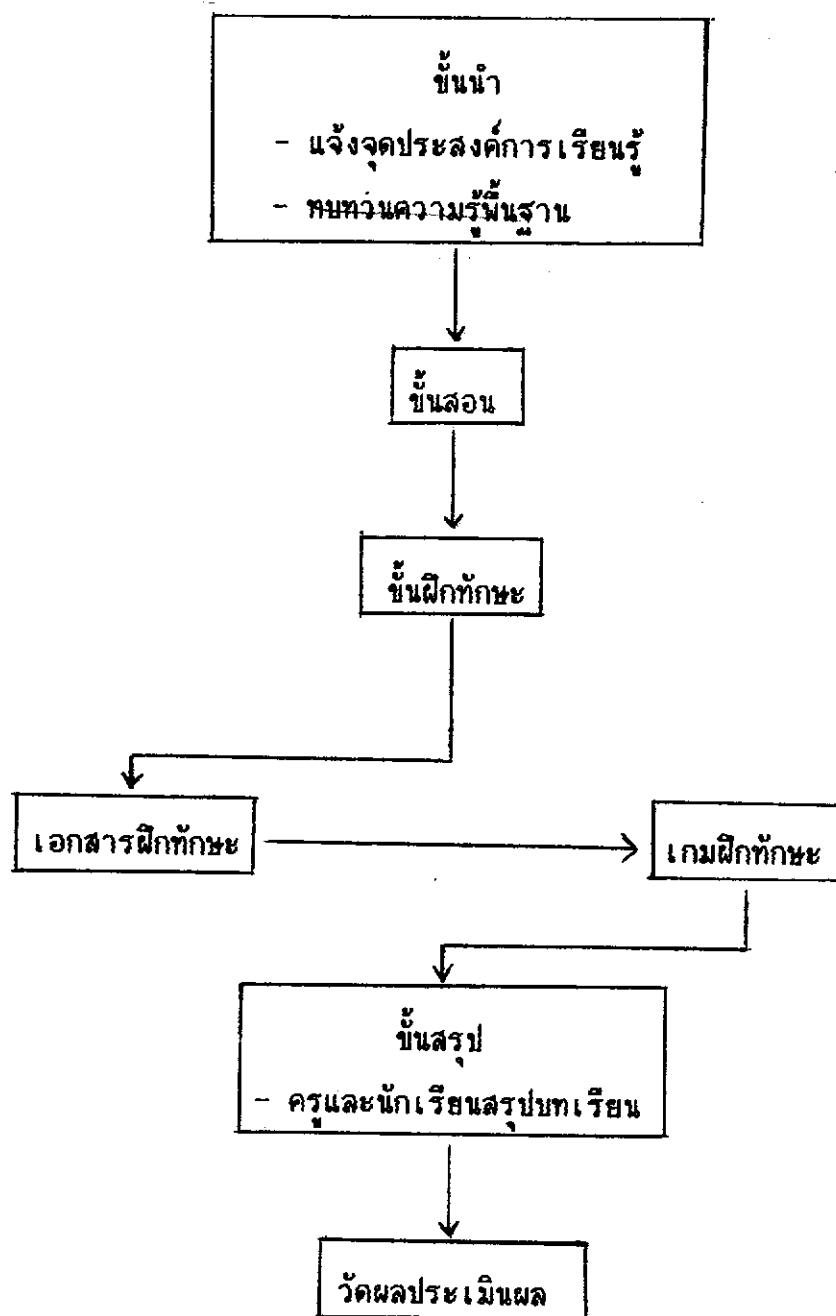
5.3.3 ใช้เกมฝึกทักษะแข่งขันกันระหว่างทีมต่าง ๆ เป็นการเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

5.4 ขั้นสรุป

โดยให้นักเรียนสรุป ครูสรุปให้ หรือทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ประกาศผลการแข่งขันเกมระหว่างทีมต่าง ๆ และสรุปออกมาเป็นคะแนนของทีม เพื่อเปรียบกับทีมอื่น ๆ

5.5 ขั้นการวัดและประเมินผล

วัดจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล เพื่อคะแนนเฉลี่ยของทีม และคะแนนของแต่ละบุคคล



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT

6. ระดับความสามารถ หมายถึง ระดับความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534

6.1 ระดับความสามารถสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่มากกว่า 75 ขึ้นไป

6.2 ระดับความสามารถปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75

6.3 ระดับความสามารถต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่น้อยกว่า 25 ลงมา

7. การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. หมายถึง การสอนที่ผู้วิจัยทำการสอนโดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและเร้าความสนใจ

7.3 ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนครูสอนเนื้อหา ด้วยวิธีต่าง ๆ ทั้งนี้การเลือกวิธีสอนและการใช้สื่อต้องสอดคล้องกับเนื้อหานั้น ๆ

7.4 ขั้นสรุป โดยให้นักเรียนสรุป ครูสรุปให้ หรือทั้งครูและนักเรียนช่วยกันสรุป แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกหัด

7.5 ขั้นการวัดและประเมินผลวัดจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบ

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้ และ

การคิด (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามที่ วิลสัน (Wilson, 1971 : 643 - 685) ได้จำแนกเอาไว้ 4 ระดับ คือ

8.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วย ความรู้ ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนมาแล้ว

8.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับ มโนคติ หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิง และไปเป็นอีกแบบหนึ่ง การคิดตามแบบเหตุผล การอ่าน และตีความใจหมายปัญหา

8.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการ แก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

8.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการ แก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง การค้นพบความสัมพันธ์โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และการพิสูจน์โจทย์ปัญหาโดยต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา ส่วนความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ ตลอดจนการสร้างสูตรให้มีผลใช้ได้ทั่วไป นั้นอยู่นอกขอบข่ายของจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่ผู้วิจัยทดลอง จึงไม่มีการสร้าง แบบทดสอบวัดความสามารถเหล่านั้น

9. การให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลให้ความช่วยเหลือในการทำงานต่อบุคคลหรือต่อคณะบุคคลอื่น ตลอดจนการเสนอข้อคิดเห็น เพื่อช่วยให้การดำเนินงาน บรรลุผล สำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม ซึ่งวัดออกมาเป็นคะแนนจากการตอบแบบสอบถาม สำหรับวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม โดยทำการปรับปรุงแบบสอบถามการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของ ศรีไกร รุ่งรอด (2533 : 148 - 150)

10. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครู-อาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนสาขาจิตวิทยาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร สาขาจิตศาสตร์ จากโรงเรียนเทพศิลา และสาขาการวัดผลการศึกษา จากวิทยาลัยครูจันทระเกษม ที่มีประสบการณ์ในการสอนมา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกไว้เป็นตอน ๆ เพื่อความสะดวกในการศึกษา พิจารณาทำความเข้าใจ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 ความเป็นมาและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ TGT
 - 1.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม
 - 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TGT
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
 - 2.1 ประวัติของ สสวท.
 - 2.2 หน้าที่ของ สสวท.
 - 2.3 การดำเนินงานของ สสวท.
 - 2.4 การใช้คู่มือ และหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท.
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
 - 5.1 ความหมายของการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
 - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TGT

1. ความเป็นมา

TGT เกิดเนราะครูเผชิญกับปัญหาการขาดแรงจูงใจในนักเรียน และมีผลงานวิจัยที่น่าตื่นตาตื่นใจของนักจิตวิทยาสาขาต่าง ๆ ในเรื่องนี้ปรากฏออกมาในปลายทศวรรษที่ 1960 ซึ่งว่าด้วยปัญหา

1. ค่านิยมในนักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้ใฝ่รู้เชิงวิชาการ
2. ระดับความสามารถที่แตกต่างกันหลากหลายในชั้นเรียน
3. ผลการสอนแบบแข่งขันที่ปรากฏในหนังสือของ TGT มีผลดีปรากฏชัดในผลการวิจัยที่ปรากฏ 3 โรงเรียน

กฎแข่งขันเป็นทีม

เริ่มเกิดในปลายทศวรรษ 1940 ในผลงานของนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ 4 กลุ่มเล็ก ๆ (Deutsch. 1949 ; Sherif & Sherif. 1953 ; Coleman. 1959 ; Bronfenbrenner. 1970) ซึ่งแสดงให้เห็นชัดเจน (โดยมีข้อมูลสนับสนุน) ในประสิทธิภาพของการแข่งขันเป็นทีมในลักษณะมีรางวัลเป็นโครงสร้าง การแข่งขันเป็นทีมเริ่มต้นด้วยการจัดนักเรียนเป็นทีม โดยมีลักษณะร่วมมือภายในทีมและแข่งขันระหว่างทีม ผลที่น่าทึ่งของการแข่งขันเป็นทีม (เมื่อเทียบกับการแข่งขันเป็นคน ๆ ที่ใช้ ๆ กันมา) ก็คือ ระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มจะค่อย ๆ สูงขึ้น และมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อน โดยการมีการกระตุ้นซึ่งกันและกันเกิดขึ้นเองอย่างมาก

ดูเหมือนว่าการแข่งขันกันเป็นทีมจะเป็นวิธีเดียวที่ได้ผลโดยตรงต่อการกระตุ้นค่านิยมของนักเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งชั้น มิใช่ใช้มองเห็นผู้อื่นเป็นฝ่ายตรงข้าม และยังเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนสภาพธรรมชาติที่นักเรียนมีหลายระดับในห้องเรียน ในการเพิ่มคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการตัวกันเองดูจะเป็นหัวใจของการร่วมมือภายในทีมที่สมาชิกมีระดับทักษะแตกต่างกัน

เกมทางวิชาการ (Academic games)

ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1960 เป็นช่วงที่มีการวิจัยเพิ่มขึ้นที่จะพัฒนาการใช้เกมเพื่อวิชาการในชั้นเรียน การใช้เกมในชั้นเรียนจะเป็นการใช้สภาพธรรมชาติที่จะเพิ่มพลังความทะเยอทะยานในวิชาการ และการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มเป็นความพยายามที่จะให้เด็กกลับไปสู่พื้นฐานเดิม โดยใช้ห้องเรียนเป็นสื่อในการสร้างค่านิยมนี้ ในช่วงที่เกมทางวิชาการมีความก้าวหน้าไปหลาย ๆ ส่วน (Boocock & Schild. 1968) มีผลงานของอัลเลน และคนอื่น ๆ (Allen and others. 1970) ปรากฏออกมาหลายลักษณะในการพัฒนาเกม เช่น ในหนังสืออิควชัน (Equations) ของ อัลเลน (Allen. 1969) จะมีเกมทางคณิตศาสตร์ทั่วไปที่เป็นทักษะพื้นฐานแก่นักเรียนในห้องที่มีช่องว่างทางความสามารถกว้างมาก อัลเลน และคนอื่น ๆ (Allen and others. 1970) ยังเป็นผู้บุกเบิกการบูรณาการเกมเข้าไปในชั้นเรียน ดังนั้นผลซึ่งประจักษ์จึงปรากฏอย่างชัดเจนเมื่อใช้เกมวิชาการในการพัฒนาเจตคตินักเรียน และในการกระตุ้นทักษะพื้นฐานในลักษณะผสมผสานวิธีการที่มีได้เป็นอยู่แต่แบบเดียว

การใช้ทฤษฎีการเสริมแรงในชั้นเรียน

ทฤษฎีการเพิ่มแรงเสริมที่น่าสนใจโดยการเพิ่มที่กลุ่มโดย บาร์ริอ และคนอื่น ๆ (Barrioh and others. 1969) และแฮมบลิน และคนอื่น ๆ (Hamblim and others. 1971) การทดสอบทฤษฎีในเชิงประจักษ์ แสดงให้เห็นว่าผลที่กระทบต่อพฤติกรรมส่วนบุคคลจะเกิดมีการให้แรงเสริมที่มีระบบแน่นอน และเมื่อกลุ่มได้รับแรงเสริมสนับสนุนที่ไม่แน่นอนจะก่อให้เกิดพฤติกรรมกลุ่มขึ้นโดยข้อเท็จจริง การเรียนรู้ในบางสถานการณ์เกิดเมื่อนักเรียนได้รับแรงเสริมอย่างไม่เป็นระบบแน่นอนจะก่อให้เกิดพฤติกรรมกลุ่มขึ้นโดยข้อเท็จจริง การเรียนรู้ในบางสถานการณ์เกิดเมื่อนักเรียนได้รับแรงเสริมอย่างไม่เป็นระบบที่เกิดจากผลทำงานของกลุ่มมากกว่าการทำงานส่วนบุคคล การตัวกันเองจะสามารถอธิบายความแตกต่างเรื่องนี้ได้ดี การกำหนดกลุ่มเพื่อตัวจึงเป็นเรื่องสำคัญ

ทฤษฎีการให้แรงเสริมแก่กลุ่มส่วนมากจะนำไปในเรื่องการสอนทักษะพื้นฐาน (Basic skills) การวิจัยเรื่องความไม่แน่นอนของกลุ่มมักจะใช้วิธีการจัดกระทำ (treatment) ในด้านการฝึกทักษะแก่กลุ่มซึ่งมีสมาชิกแตกต่างกันและเป็นวิธีการที่จัดง่าย การให้รางวัลแก่นักเรียนในลักษณะที่เป็นกลุ่มสามารถจะเป็นการกระตุ้นได้ดี ถ้าระดับของการจะได้มาซึ่งรางวัลมีวิธีการปฏิบัติที่ชัดเจน

ลักษณะของ TGT

องค์ประกอบ 3 ประการของ TGT

ทีม (Teams) แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 - 5 ทีม แต่ละทีมจะมีนักเรียนหลากหลาย ทั้งเรื่องของระดับผลสัมฤทธิ์ เชื้อชาติ และเพศ โดยอุดมคติ แต่ละทีมจะมีผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงคนหนึ่ง ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน อย่างไรก็ตามแต่ละทีมต้องประมาณว่ามีความสามารถทางการเรียนพอ ๆ กัน ตลอดช่วงของการใช้ TGT สมาชิกจะสังกัดทีมอย่างถาวร แต่ละทีมจะได้รับการฝึกฝนที่เหมือนกัน หรือตัวกัน และในทีมจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทบทวนสิ่งที่ครูสอน

การแข่งขัน (Tournaments) การฝึกในทีมจะมีการแข่งขัน การแข่งขันจะมีอาทิตย์ละ 1 ครั้ง หรือ 2 ครั้ง โดยให้งานชนิดที่แต่ละทีมต้องแข่งขันกัน แต่ละทีมจะได้รับการประเมินคร่าว ๆ ในระดับผลสัมฤทธิ์ว่า ทีมไหนจะได้คะแนนสูงสุด (top) แต่ละคาบเรียนในปลายคาบเรียนนักเรียนหรือผู้เล่นทุกคนจะได้เปรียบคะแนนของแต่ละทีมว่าทีมใดคะแนนสูงสุด (top) ปานกลาง ต่ำ ทีมใดคะแนนสูงสุด (top) ได้ 6 คะแนน ปานกลาง 4 คะแนน และต่ำได้ 2 คะแนน คะแนนนี้จะบวกแยกคะแนนสมาชิกแต่ละคนด้วยและมีการบวกรวม (tally) กับครั้งก่อน ๆ แล้วจะมีการปรับวิธีการ และเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้กัน ผลคะแนนจะประกาศเป็นการสาธารณะในลักษณะจดหมายข่าว (newsletter) สัปดาห์ละครั้ง

เกม (Games)

เกมที่ใช้เป็นการฝึกทักษะ ซึ่งเน้นที่เนื้อหาหลักสูตรนักเรียนจะได้ตอบปัญหาเกมบน บัตร (Card) หรือเอกสาร (Sheet) ที่มีแต่ละทักษะ ซึ่งเน้นเฉพาะกฎเกณฑ์พื้นฐานสำคัญ คือ การแข่งขันกัน

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกม

การใช้เกมเป็นเครื่องมือในการสอน เริ่มในปี พ.ศ. 2500 โดยมีนักการศึกษาดัดแปลงเกมขึ้นจากเกมสงคราม (War Game) และได้มีการพัฒนาแพร่หลายอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในสาขาวิชาธุรกิจและการจัดการ การเล่นเกมได้พัฒนาขึ้นจากเกมที่ใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ เช่น ดินสอ กระดาษ จนกระทั่งถึงเกมที่ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ (วนา ชลประเวศ. 2526 : 13)

2.1 ความหมายของเกม

เกม เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญยิ่งในการสร้างความสนใจและสร้างความสนุกสนานในการเล่นเป็นวิธีหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ รวมทั้งส่งเสริมกระบวนการในการทำงานและการอยู่ร่วมกันกับเพื่อนในสังคม เขาว่า เดชะคุปต์ (2525 : 53) กล่าวว่า เกม คือ กิจกรรมการเล่นแข่งขันซึ่งจะต้องมีแพ้หรือชนะตามกติกาที่กำหนดไว้ในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับความหมายที่ เมการรี กล่าวไว้ในสารานุกรม The International Encyclopedia of Education (Megarry. 1985 : 4577) ว่า เกม คือ การเล่นที่มีผู้เล่นคนเดียวหรือหลายคนแข่งขันกันหรือร่วมมือกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามกติกาที่ตกลงกัน จากสื่อหรืออุปกรณ์การเล่นที่กำหนดและการกำหนดระบบการให้คะแนนหรือวิธีการตัดสินผู้ชนะและผู้แพ้

2.2 ประเภทของเกม

กิลแมน (Gulman. 1976 : 657 - 661) ได้แบ่งประเภทของเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

2.2.1 เกมพัฒนาการ (Developmental Games) เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

2.2.2 เกมยุทธวิธี (Strategy Games) เป็นเกมที่ช่วยให้ผู้เล่นสร้างแผนการขึ้น เพื่อจะได้บรรลุจุดประสงค์โดยเฉพาะ

2.2.3 เกมเสริมแรง (Reinforcements Games) เป็นเกมที่จะช่วยให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ความรู้พื้นฐานต่าง ๆ และเพิ่มพูนทักษะให้สามารถนำโมเดลหรือหลักการเกี่ยวกับเรื่องนั้นไปใช้ประโยชน์ได้

2.3 ประโยชน์ของเกมต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เกมไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและความตื่นตัวในการเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้อย่างกว้างขวางจากทักษะพื้นฐานสู่ความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เกมการสอนที่เหมาะสมในห้องเรียนยังให้ประโยชน์ที่นอกเหนือจากที่กล่าวแล้วดังต่อไปนี้ (Heimer and Trueblood. 1977 : 34)

2.3.1 เกมที่เหมาะสมสามารถช่วยเด็กที่มีปัญหาต่าง ๆ ทางการเรียนรู้ เช่น เด็กที่มีปัญหาในเรื่องของภาษาซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเรียนอ่อนทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.3.2 เกมสามารถช่วยนักเรียนซึ่งมีปัญหาด้านวินัยอันเกิดจากความเบื่อหน่ายในพฤติกรรมที่จำเจของการเรียนการสอนตามปกติ

2.3.3 เกมช่วยส่งเสริมเด็กในด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมโดยการกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือ และการอภิปรายปรึกษากัน

2.3.4 เกมช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัย และให้ความช่วยเหลือเด็กเป็นรายบุคคลในการแก้ไขโมเดลที่ผิด ๆ หรือข้อบกพร่องทางการเรียนของเด็ก

2.3.5 เกมสามารถใช้ในการบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ และสามารถสร้างให้สอดคล้องกับความสนใจเฉพาะของนักเรียนได้

2.4 ลักษณะของเกมที่ดี

ลำเรียง เวชสุนทร (2526 : 29 - 30) ได้ให้เกณฑ์ของลักษณะเกมที่ดี ซึ่งเหมาะแก่การนำไปใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

2.4.1 เกมนั้นจะต้องมีความเหมาะสม คุณลักษณะพื้นฐานที่สุดของเกม คือ จะต้องมียุทธวิธีที่สามารถของเป้าหมายที่ต้องการได้เป็นอย่างดี

2.4.2 เกมที่นำมาใช้ในห้องเรียน ควรจะใช้เวลาในการเล่นไม่นานเกินไป โดยทั่วไประยะเวลาที่เหมาะสมในการเล่นเกมนึง ๆ ประมาณ 10-15 นาที

2.4.3 เกมที่ดีต้องนอกกติกาไว้อย่างชัดเจน ครบถ้วน และเข้าใจง่าย

2.4.4 เกมที่ดีควรมีความดึงดูดใจต่อผู้เรียนในด้านความสนุกสนาน หรือด้านความสวยงามของอุปกรณ์การเล่น หรือด้านความท้าทายทางสติปัญญาด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลาย ๆ ด้าน

ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ ไลด์ทีก์ (Liedtke. 1980 : 30 - 31) กล่าวว่าไว้ว่า เกมที่ดีต้องมีกติกาง่าย ๆ ซึ่งผู้เล่นสามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยากในระยะเริ่มต้นของการเล่น และอาจขยายให้ยากขึ้นตามความแตกต่างระหว่างบุคคล หลังจากนั้นเกมที่ใช้เวลาในการเล่นจะนำไปสู่การทำลายความสนใจ และเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ อุปกรณ์ในการเล่น เกมควรมีจำนวนน้อยชิ้น ง่ายต่อการจัดเตรียม และเก็บรักษาอุปกรณ์ และพฤติกรรมการเล่น ต้องไม่บิดเบือนเด็กไปจากผลการเรียนรู้ที่ต้องการ เกมที่ดีต้องเป็นประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็ก สามารถเล่นเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก หรือรายบุคคล ได้โดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำแนวทางของครูมากนัก และสามารถดัดแปลงเพื่อสร้างหรือทบทวนทักษะ ความคิด หรือ มโนคติใหม่อื่น ๆ ด้วย

2.5 ขั้นตอนในการสร้างเกม

ทรูบลัด และแซบโบ (Trueblood and Szabo. 1974 : 405 - 408) ได้เสนอเกณฑ์ 7 ประการ ในการสร้างเกมขึ้นใช้ในห้องเรียนดังนี้

2.5.1 กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน นั่นคือ ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.2 จัดทำอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการเล่นเกม

2.5.3 เขียนกติกาและวิธีการเล่นอย่างง่าย ๆ ให้กิจกรรมการเล่นดำเนินไปอย่างราบรื่น และมีลักษณะชี้ขาดโดยตัวของมันเอง

2.5.4 จัดเตรียมวิธีการในการให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้นักเรียนได้ทราบผลการปฏิบัติในทันที

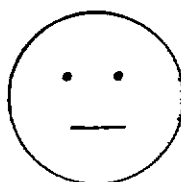
2.5.5 สร้างเกมให้มีการเล็งชิงโชคเป็นส่วนประกอบด้วยโชคจะทำให้ผู้แข่งขันที่มีสมรรถภาพไม่เท่ากันมีโอกาสในการแข่งขันพอ ๆ กัน ทำให้การเล่นเกมน่าสนุกสนาน

2.5.6 ทำอุปกรณ์การเล่นให้สามารถดัดแปลงเพื่อให้ในเกมนั้น หรือวัตถุประสงค์อื่นได้ เพื่อประโยชน์สำคัญสองประการคือ ประการแรก ประหยัดเวลาของครูในการผลิตอุปกรณ์สำหรับเกมใหม่ ประการที่สอง ป้องกันไม่ให้เกมหมดความหมาย เนื่องจากนักเรียนรู้คำตอบแล้ว อาจแก้ไขได้โดยการเปลี่ยนบัตรปัญหา เป็นต้น

2.5.7 ประเมินผลเพื่อปรับปรุงเกม โดยการนำเกมที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนประเมินผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และสอบถามความรู้สึกในการเล่นเกมนั้นแต่ละเกม ดังนี้

2.5.7.1 ท่านยินดีแนะนำให้เพื่อน ๆ ของท่าน เล่นเกมนี้ด้วย ใช่หรือไม่

_____ ใช่ _____ ไม่ใช่



2.5.7.2 ใบหน้าใดที่แสดงความรู้สึกของท่านต่อการเล่นเกมนี้

2.5.7.3 ส่วนใดของเกมนี้ที่ท่านชอบมากที่สุด

2.5.7.4 ท่านคิดว่าควรปรับปรุงเกมนี้อย่างไรให้ผู้เล่นมี

ความรู้สึกต่อเกมนี้ด้วยใบหน้าแบบนี้

2.6 คำแนะนำในการเล่นเกม

การที่จะให้เด็กเล่นเกมอย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการหรือตามจุดมุ่งหมายของผู้สอนนั้น ครูผู้สอนควรมีหลักเกณฑ์ในการจัดเกมให้เด็กเล่น ดังนี้ (กรมพลศึกษา.

2519 : 7)

2.6.1 เกมที่นำมาสอนควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.6.1.1 ใช้เครื่องมือน้อย ไม่ต้องเตรียมอะไรมาก

2.6.1.2 ควรเป็นการเล่นที่ส่งเสริมทักษะที่สอน

2.6.1.3 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม

2.6.1.4 การเล่นควรเหมาะสมกับวัยของเด็ก

2.6.2 ครูผู้สอนต้องสนทนากับการเล่นด้วย

2.6.3 การเล่นแต่ละครั้งควรกวาดขึ้น

2.6.3.1 การปฏิบัติตามกติกา

2.6.3.2 การมีน้ำใจนักกีฬา มารยาท และความยุติธรรม

2.6.4 ใช้เวลาในการอธิบายน้อยที่สุด เช่น บอกชื่อของการเล่น

ความมุ่งหมายของการเล่น วิธีเล่น และหน้าที่แต่ละคนโดยสังเขป

2.6.5 ควรเลือกนักเรียนคนหนึ่งหรือหมู่หนึ่งมาแสดงให้ดูเพื่อซ่อม

ความเข้าใจ

2.6.6 การเล่นแต่ละครั้ง อย่าให้เวลานานเกินไป ควรให้เหมาะสมแก่

สุขภาพ

2.6.7 การเล่นอย่าให้นักเรียนมากเกินไป ถ้ามากควรแบ่งออกเป็นหมู่

นั่นคือ ในการใช้เกมประกอบการสอนนั้น นอกจากครูจะต้องคัดเลือกเกมที่เหมาะสมแล้ว ครูต้องสนทนากับการเล่นด้วย และควรกดดันให้นักเรียนปฏิบัติตามกติกา มีน้ำใจ นักกีฬา มารยาทและความยุติธรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TGT

ผลงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีเรียนแบบ Teams Games Tournaments (TGT) กับวิธีปกติ โดยได้ทำการทดลองทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ไว้ดังต่อไปนี้

ในปี ค.ศ. 1972 เอ็ดเวิร์ด เดอวรีส์ และซไนเดอร์ (Edwards, Devries & Snyder, 1972) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับ 7 จำนวน 96 คน เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1972, ค.ศ. 1973 และ ค.ศ. 1974 เอ็ดเวิร์ด และเดอวรีส์ (Edwards & Devries, 1972, 1973, 1974) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ กับนักเรียนระดับ 7 จำนวน 110 คน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1974 เอ็ดเวิร์ด และเดอวรีส์ (Edwards & Devries, 1974) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ และสังคม กับนักเรียนระดับ 7 จำนวน 128 คน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1976 ฮูลเทน และเดอวรีส์ (Hulten & Devries, 1976) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ กับนักเรียนระดับ 7 จำนวน 299 คน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1974 เดอวรี, เอ็ดเวิร์ด และเวลล์ (Devries, Edwards, & Wells. 1974) ได้ทำการวิจัยทางด้านสังคมกับนักเรียนระดับ 10-12 จำนวน 191 คน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1975 เดอวรี และเมสคอน (Devries & Mescon. 1975) ได้ทำการวิจัยทางด้านภาษา กับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 60 คน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1975 เดอวรี, เมสคอน และแซคมันต์ (Devries, Mescon & Shackman. 1975 a) ได้ทำการวิจัยทางด้านภาษากับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 53 คน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1975 เดอวรี, เมสคอน และแซคมันต์ (Devries, Mescon, & Shackman. 1975 b) ได้ทำการวิจัยทางด้านศัพท์ และการโต้ตอบทางภาษา กับนักเรียนระดับ 3 จำนวน 53 คน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1976 เดอวรี, ลุคัส, แซคมันต์ และฟอร์คคัมมิง (Devries, Lucasse & Shackman, Forthcoming. 1976) ได้ทำการวิจัยทางด้านภาษา กับนักเรียนระดับ 7-9 จำนวน 1,742 คน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี ค.ศ. 1977 สลาบิน (Slavin. 1977) ได้ทำการวิจัยทางด้านสังคมศึกษากับนักเรียนระดับ 7-9 จำนวน 57 คน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)

ประวัติของ สสวท.

รัฐบาลได้จัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ขึ้น เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2515 หลังจากที่ได้ดำเนินงานโครงการปรับปรุงการสอนวิชาเคมี และฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาในเอเชีย ตั้งแต่พุทธศักราช 2508 โดยความสนับสนุนจาก โครงการพัฒนาการศึกษาแห่งสหประชาชาติ (UNDP) และองค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO)

สสวท. มีหน้าที่เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ มีคณะกรรมการ ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้วางนโยบาย คณะกรรมการนี้ประกอบด้วย ปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นประธาน ผู้อำนวยการ สสวท. เป็นเลขาธิการ และมีกรรมการ โดยตำแหน่งคือ อธิบดีกรมการฝึกหัดครู อธิบดีกรมสามัญศึกษา อธิบดีกรมวิชาการ เลขาธิการ คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิอีกจำนวนหนึ่ง

หน้าที่ของ สสวท.

สสวท. ทำหน้าที่พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
2. ส่งเสริมวิธีการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
3. ส่งเสริมการค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรวิธีสอน และการวัดผลที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. ส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันระหว่างสถาบันที่ เกี่ยวข้องต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

การดำเนินงานของ สสวท.

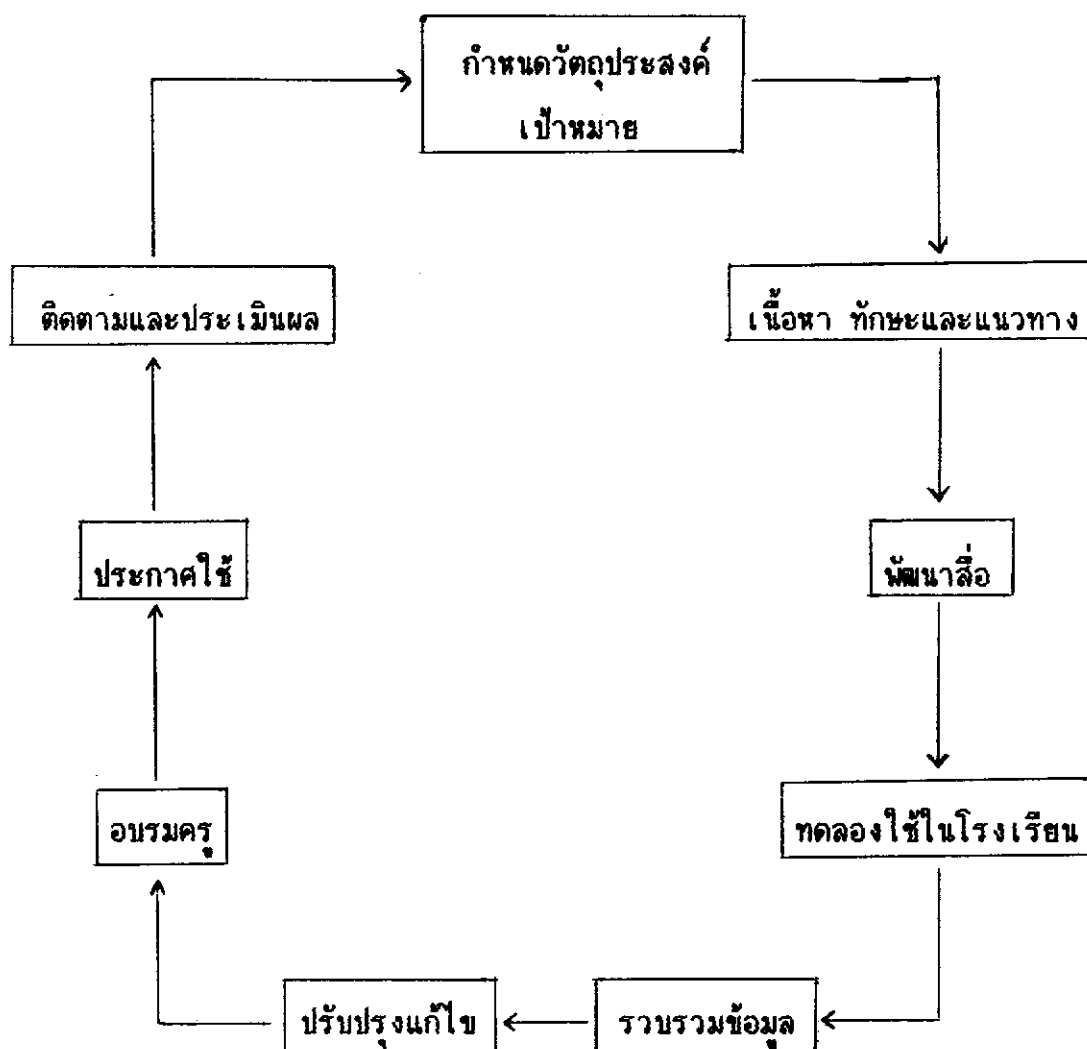
การดำเนินงานของ สสวท. แบ่งเป็น 12 สาขา และ 3 สำนักงาน ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานต่าง ๆ หลายหน่วยงาน โดยมีผู้อำนวยการ สสวท. เป็นผู้ดูแลดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาและเป้าหมายที่กำหนด

สสวท. มี 9 สาขา ที่รับผิดชอบงานวิชาการ โดยทำหน้าที่พัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งสายสามัญศึกษาและอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวมถึงการจัดทำหนังสือเรียน คู่มือครู หนังสืออ่านประกอบ ตลอดจนกิจกรรมการอบรมครู

งานด้านเสริมวิชาการมี 3 สาขา ทำหน้าที่

1. วิจัยติดตามผลประเมินผลเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนพัฒนาแบบวัดต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียน
2. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
3. ผลิตสื่อทัศนวัสดุที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อันได้แก่ เทปบันทึกภาพ ภาพนิ่งประกอบเสียงและแผ่นโปร่งใส

ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรโดยสังเขปแสดงได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร

หลังจากมีการประกาศใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละระดับแล้ว สสวท. ได้ติดตามผลการใช้หลักสูตรทั่วประเทศ เพื่อจะได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนอันเนื่องมาจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรทั่วประเทศ เพื่อจะได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียน

คู่มือครูและอุปกรณ์การสอน นอกจากนี้ยังได้มีการวิจัยต่าง ๆ เช่น จากการติดตามผลของ สสวท. ทำให้พบปัญหาที่น่าสนใจหลายปัญหา เช่น ปัญหาด้านความมากน้อยของเนื้อหา ปัญหา ด้านวิธีสอนและอุปกรณ์การสอน ปัญหาด้านการวัดผล ฯลฯ (สสวท. 2524 : 15) และด้วย ข้อมูลบางส่วนที่ได้จากการวิจัยและติดตามผลนี้ สสวท. ได้นำมาเป็นแนวทางในการจัดทำสื่อ เสริมประสบการณ์สำหรับครูเพื่อให้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ อาทิ ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของเนื้อหาวิชา ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของเวลาที่ใช้สอน ทั้งยังช่วยในการวางแผนทางเพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป (ภัทรกุล จริยวิธานนท์ และคนอื่น ๆ. 2527 : 101)

การใช้คู่มือและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท.

คู่มือครู

คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะที่จะให้มีความสะดวก ในการเตรียมการสอนและ ให้สอนนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1. คำนำประจําบทและบอกหัวข้อเรื่องของบทเรียน พร้อมด้วยคำอธิบายเนื้อหา ข้อที่ควรย้ํา และจุดประสงค์ปลายทาง
2. หนังสือเรียนของนักเรียน จะปรากฏอยู่ในกรอบของคู่มือครูตัวเลขแสดงหน้า ของหนังสือเรียนที่อยู่ในคู่มือครู จะตรงกับตัวเลขแสดงหน้าในหนังสือเรียนของนักเรียน
3. ส่วนที่อยู่นอกกรอบ จะมีคำอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาของทุกหัวข้อในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังนี้

3.1 ในบางหัวข้ออาจมีการอธิบายเหตุผล ในการนำเนื้หาดังกล่าวมาสอน ซึ่งอาจจะเป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนหรือให้นักเรียนได้ผ่านตาเพื่อให้เกิดความเคยชิน และระลึกได้เมื่อเรียนจริง ๆ

3.2 จุดประสงค์ของการสอนแต่ละหัวข้อ ระบุสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เพื่อให้ครูระลึกไว้ในใจตลอดเวลา จะได้ทดสอบให้ตรงจุดประสงค์หรือสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละหัวข้อ

3.3 เชิงอรรถที่มีอยู่ในแต่ละหัวข้อ จะใช้ตัวเลขไทยกำกับไว้เหนือบรรทัดในหนังสือเรียนของนักเรียนและเพื่อบอกความเป็นเชิงอรรถนั้น และในเชิงอรรถจะมีคำอธิบายที่เป็นส่วนเพิ่มเติม หรือเป็นคำตอบ หรือแนะนำวิธีสอนเฉพาะตอน

3.4 คำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ครู

3.5 คำตอบของแบบฝึกหัดในชั้น แบบฝึกหัดประจำหัวข้อแบบฝึกหัดระดับคนและวิธีทำของแบบฝึกหัดบางข้อ

3.6 กิจกรรมเสริม ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเสนอแนะ ปัญหาชวนคิด เกม หรือแบบฝึกหัดเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่สนใจและต้องการโจทย์เพิ่มเติม

4. ตัวอย่างแบบทดสอบประจำบทเรียนแต่ละบท

หนังสือเรียน

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. คำอธิบายเนื้อหาซึ่งใช้ถ้อยคำสั้น ๆ และง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่
2. แบบฝึกหัดในชั้นเพื่อนำทางให้นักเรียนค้นหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และโดยการแนะนำของครู
3. คำถามสั้น ๆ เพื่อชวนให้นักเรียนคิดสงสัยและเร้าให้สนใจในบทเรียนและตัวครู
4. แบบฝึกหัดระดับคน (ในบางบท) ซึ่งเป็นโจทย์สำหรับการทบทวนและต้องการฝึกทักษะเพิ่มเติม

วิธีใช้หนังสือเรียน

1. วิธีสอน

ครูอาจดำเนินการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้ประกอบกันตามความเหมาะสม

- 1.1 ให้นักเรียนอ่านคำอธิบายเองหรือครูอธิบาย
- 1.2 ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 1.3 ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเอง หรือให้นักเรียนสรุปโดยมีครูช่วยเหลือเสริมแต่งหรือสำหรับข้อสรุปที่ยากเกินไป ครูอาจจะสรุปให้นักเรียนเลขก็ได้

ครูควรดัดแปลงวิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา สติปัญญา สภาพแวดล้อม และพื้นฐานความรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ

2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน

ครูอาจใช้วิธีหนึ่งหรือหลายวิธีที่เห็นว่าเหมาะสมประกอบกันดังนี้

- 2.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
- 2.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
- 2.3 ให้นักเรียนตอบปากเปล่าตอบแบบอภิปรายหรือแสดงวิธีทำบนกระดาน

ครูควรให้นักเรียนจดคำตอบที่ได้ไว้ด้วย สำหรับคำตอบที่เป็นผลสรุปหลักเกณฑ์ให้ครูเขียนบนกระดานและควรให้นักเรียนจดลงในสมุด

3. แบบฝึกหัดประจำหัวข้อและแบบฝึกหัดระคน

แบบฝึกหัดทุกแบบฝึกหัดได้เรียงจากง่ายไปหายาก ส่วนข้อที่ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) เป็นข้อที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนทั่วไป ในบางครั้งแบบฝึกหัดข้อที่มี ดอกจัน อาจเรียงอยู่ตอนต้น ๆ ของแบบฝึกหัดทั้งนี้เพื่อความต่อเนื่องของเนื้อหา

ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อต้น ๆ ในห้องเรียนได้ แต่โดยปกติแล้วนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดประจำหัวข้อเป็นการบ้าน ส่วนจำนวนข้อของแบบฝึกหัดให้ครูกำหนดเองตามความสามารถของนักเรียนในชั้น ไม่จำเป็นต้องให้ทำแบบฝึกหัดหมดทุกข้อ

สำหรับแบบฝึกหัดระดับคน ให้ครูเลือกโจทย์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการทบทวนหรือฝึกทักษะเพิ่มเติมตามจำนวนที่เหมาะสม ไม่จำเป็นต้องทำหมดทุกข้อ

อุปกรณ์

ในการสอนเนื้อหาบางส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งที่จับต้องได้ เช่น ปริมาตรของทรงกระบอก ควรใช้อุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น กระบอกไม้ไผ่ กระป๋อง หรืออาจจะใช้กระดาษพับเป็นรูปร่างที่ต้องการ

นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว แผนภาพหรือแผนภูมิ ก็นับว่าเป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

อุปกรณ์ที่จะขาดไม่ได้ คือ ชอล์คสี ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการแสดงขั้นตอนและการแยกประเภท

การวัดผล

เนื้อหาที่จะทดสอบอาจได้จากจุดประสงค์ที่มีอยู่ในคู่มือครู ซึ่งมีจุดประสงค์ประจำหัวข้อและจุดประสงค์ประจำบท

จุดประสงค์ประจำหัวข้อมีไว้เพื่อให้ครูได้ทดสอบเมื่อสอนจบหัวข้อหนึ่ง ๆ การทดสอบอาจใช้การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบย่อย จุดประสงค์ใดที่ครูเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านในชั่วโมงต่อไป ครูควรนำเนื้อหาในบทเรียนนั้น มาสอนซ่อมเสริมใหม่

จุดประสงค์ประจำบทเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ซึ่งจะ เป็นข้อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่จะใช้ทดสอบในการวัดผลตามจุดประสงค์นี้ให้วัดโดยใช้แบบทดสอบ และให้ได้ตัวอย่างแบบทดสอบไว้ทำแบบเรียนแต่ละบทในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson, 1971 : 643 - 685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับคือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้อยู่แล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของ

มโนตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปแบบหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน คือ แบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นที่ต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิด

สร้างสรรค์ผลงานกัน เพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผลงานกับความเข้าใจโมตินิยม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้ผลลัพธ์ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตร หรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ

ไอแอนนี มีความเชื่อว่า (Ianni. 1970 : 1 - 8)

1. นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้มากกว่าที่เขากำลังเรียนอยู่ในปัจจุบัน
2. มีวิธีสอนหลายวิธีที่จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้ผลดี

3. จะต้องมียุทธวิธีสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเจริญไปในทางที่ควร

4. การเพิ่มเติมและการย้อนกลับมาแก้ไข ควรจะทำทันทีในระหว่างการสอน

5. ในแต่ละคุณภาพของการศึกษาที่แต่ละคนจะได้รับ ควรจะสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ได้มีผู้กล่าวถึงผลดีของวิธีสอนโดยแยกเด็กเป็นกลุ่มตามความสามารถไว้หลายท่าน เช่น อรสา กุมาริ ปกพุด (2514 : 11) สนิท ไกรสินธุ์ (2516 : 32) บันลือ พุกกะวัน (2519 : 112 - 113) ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

1. เด็กจะเรียนได้ดีกว่าเรียนพร้อม ๆ กันและเหมือนกัน ทั้งนี้เพราะเด็กได้เรียนในอัตราความสามารถของตัวเอง

2. ครูมีโอกาสใกล้ชิดและรู้ความเป็นไปของเด็กทุกคน

3. ครูสามารถสอนได้ทั่วถึง เพราะจำนวนหมู่เด็กมีน้อยคน

4. เด็กมีโอกาสได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม เป็นการส่งเสริมความสามัคคีจากการทำงานร่วมกัน

5. เด็กจะมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ต่อครู และโรงเรียน ทำให้มีความสนใจและไม่เบื่อหน่ายบทเรียน

6. สะดวกแก่ครูในการสอน เพราะเด็กในแต่ละกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน

7. ส่งเสริมให้เด็กมีความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง

สุภากร ราชากรกิจ (2515 : 289) ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับเด็กชาวอินเดียว่า หมายถึง เด็กมีความสามารถทางสมองสูง ซึ่งจะแสดงชัดตั้งแต่เยาว์วัย ลักษณะอย่างอื่น คือร่างกายแข็งแรงอยู่ไม่สุข มีความเชื่อมั่นในตนเอง บุคลิกเข้มแข็ง ชอบอิสระ อยากรู้ อยากเห็น มีความสนใจกว้างไวก่อความรู้ลึก เรียนรู้อย่างรวดเร็วกว่าเด็กปกติ มีความคิดริเริ่ม มีสมาธิดีในสิ่งที่สนใจ สามารถอ่านและสะกดคำได้เร็ว ใช้ภาษาได้ดี มีความสามารถในการเปรียบเทียบหาเหตุผลและมีผลการเรียนสูง

นอกจากนี้ สุภากร ราชากรกิจ ได้กล่าวถึงวิธีจัดสอนเด็กชาวอินเดียทั้งในสหรัฐอเมริกาและในประเทศไทยดังนี้

วิธีสอนเด็กชาวอเมริกันในสหรัฐอเมริกา

1. จัดโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีสมองเฉื่อยแหลมโดยเฉพาะ
2. จัดเป็นชั้นเรียนพิเศษ โดยคัดเลือกเด็กที่มีความสามารถสูงในวิชาคณิตศาสตร์ให้เรียนรวมกัน แต่วิชาดนตรี ศิลปะ พลศึกษา ให้เรียนรวมกับเด็กอื่น เพื่อให้รู้จักปรับตัวเข้ากับเด็กปกติ

3. จัดชั้นเรียนพิเศษในตอนใดตอนหนึ่งของวัน

4. ให้ครูพิเศษหมุนเวียนมาช่วยสอน

สำหรับสภาพของไทย จำนวนนักเรียนที่มีลักษณะชาวอเมริกันแต่ละชั้นจะมีจำนวนไม่พอที่จะจัดเป็นชั้นเรียนพิเศษได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษแทนที่จะมองข้ามเพราะเห็นว่าเก่งแล้ว ผู้สอนสามารถที่จะจัดโปรแกรมเพื่อส่งเสริมนักเรียนที่เก่งดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยตามความสามารถ ในขณะที่เรียนคณิตศาสตร์
2. นำการสอนตามเอกภาพมาใช้ เช่น บทเรียนโปรแกรม
3. จัดเนื้อหาวิชาที่สูงขึ้นมาสอนให้สอดคล้องตามข้อ 1

บันลือ พฤษะวัน (2519 : 113) กล่าวว่า การจัดกลุ่มตามความสามารถ (Ability Grouping) เป็นการจัดกลุ่มโดยคัดเลือกความสามารถเป็นเกณฑ์ คือ พิจารณาความสามารถทางสติปัญญาเป็นเกณฑ์ โดยมากมักอาศัยผลการสอบเข้าของเด็ก ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดชั้นโดยอาศัยเครื่องมือวัด เช่น ข้อทดสอบมาตรฐาน (Standardized Achievement Test)

นอกจากนี้ ยูนิน พินิจกุล (2530 : 234 - 235) กล่าวถึงวิธีการส่งเสริมนักเรียนที่เรียนเก่ง ดังนี้

1. หาโจทย์แปลก ๆ มาให้ทำ หรือส่งเสริมให้คิดปัญหาแปลก ๆ ในหนังสือวารสารคณิตศาสตร์ และหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. ให้ศึกษาเนื้อหาที่ยากขึ้น ฝึกให้ค้นคว้าด้วยตนเองแล้วเขียนรายงานส่งหรือนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน

3. ส่งเสริมให้อ่านหนังสือคณิตศาสตร์ ที่เป็นเครื่องเสริมความรู้ เช่น หนังสือนิทาน ปริศนา กลอน เกม เพลง
4. ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในชุมชนคณิตศาสตร์ของโรงเรียน หรือเป็นสมาชิกสมาคมคณิตศาสตร์
5. ส่งเสริมให้เข้าสอบแข่งขัน ซึ่งสมาคมต่าง ๆ จัดขึ้น และเข้าแข่งขันในรายการทนายปัญหาต่าง ๆ เพื่อเป็นการฝึกฝนความรู้
6. ส่งเสริมให้นักเรียนเก่งได้ลงมือปฏิบัติจริงและค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ
7. ส่งเสริมให้จัดโปรแกรมพิเศษ และจัดนิทรรศการ แสดงผลงานของตน
8. ให้เป็นผู้ช่วยสอน เพื่อนนักเรียนด้วยกันหรือช่วยดูแลในการทดลองเรื่องต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น ในการเรียนเป็นคณะ ถ้าโรงเรียนจัดชั้นแบบคละกันไป ก็อาจจะเลือกนักเรียนเก่งเป็นหัวหน้าหรือผู้นำกลุ่ม ในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ครูอาจจะให้นักเรียนซึ่งเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนซึ่งเรียนอ่อน

พร้อมกันนี้ยังได้เสนอแนะกิจกรรมที่ใช้สอนนักเรียนอ่อนดังนี้ (ยุพิน นิธิสกุล.

2530 : 242)

1. ควรจัดบทเรียนให้จบเป็นหน่วย นำวัสดุมาแสดงให้คุณเป็นช่วงสั้น ๆ ตรวจดูว่านักเรียนเข้าใจแล้ว จึงจะเปลี่ยนเรื่องใหม่
2. ควรจะเปลี่ยนวิธีการสอนและจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน อาจจะมีการฝึกทักษะในการคำนวณเป็นช่วงสั้น ๆ
3. ให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการทดลองด้วยตนเองและค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง
4. ทำการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม
5. นำวัสดุและสิ่งแวดล้อมจากสภาพท้องถิ่นมาใช้ เช่น ครูอาจจะมอบหมายให้นักเรียน ไปเก็บตัวเลขที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันมา แล้วตั้งโจทย์ให้คำนวณ
6. ควรจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองด้วยการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยครูอาจจะกำหนดบทเรียนสั้น ๆ และง่าย ๆ แล้วมีแบบฝึกหัดให้

7. ควรจะให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนเป็นพิเศษในการแนะนำที่จะเรียนอย่างไร จะใช้หนังสืออะไรประกอบและไม่ควรหวังว่านักเรียนจะทำโจทย์ได้ทุกครั้ง

8. ครูควรจะสร้างบรรยากาศให้นักเรียนได้เกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็น ให้นักเรียนได้ออกมาเขียนกระดานดำ มีการสาธิตทดลองจัดนิทรรศการ เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความสามารถ

1. งานวิจัยในต่างประเทศ

สเปนซ์ (Spence. 1959 : 1682) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดกลุ่มนักเรียนภายในชั้นเพื่อสอนวิชาเลขคณิตในชั้นกลางของโรงเรียนประถมศึกษา โดยกลุ่มทดลองจะถูกแบ่งออกเป็นสามกลุ่มย่อย คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นทำการสอนกลุ่มย่อยทีละกลุ่ม โดยใช้วิธีสอนและอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย ส่วนกลุ่มควบคุมจะถูกสอนพร้อมกันทั้งชั้น นอกจากนี้ยังออกแบบสอบถามทัศนคติของครู ผู้เรียน บิดามารดา ในตอนท้ายการศึกษาด้วย ผลของการทดลองปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนในชั้นทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนในชั้นควบคุมและผลของการตอบแบบสอบถามปรากฏว่า ทัศนคติของบิดามารดานักเรียนและครูต่างแสดงว่าชอบที่จะเรียนในวิธีการนี้ทั้งสิ้น

โพรวัส (Provas. 1960 : 391 - 398) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดกลุ่มตามความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4-6 จำนวน 494 คน ใช้เวลาในการทดลอง 1 ปี โดยแบ่งเด็กออกเป็นระดับตามความสามารถคือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ส่วนกลุ่มควบคุมจัดแบบคละกัน ผลของการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กกลุ่มเก่งในกลุ่มทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมมาก และกลุ่มปานกลางในกลุ่มทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมมาก และกลุ่มปานกลางในกลุ่มทดลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ส่วนในกลุ่มอ่อนนั้นพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน (National Education Association.

1968 : 31 ; citing Provas. 1960 : 391 - 398)

เดอว์อาร์ (Dewar. 1963 : 266 - 269) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกลุ่มเพื่อสอนเลขคณิตในระดับ 6 จำนวน 8 ชั้น ซึ่งจัดกลุ่มดังนี้ กลุ่มทดลองแบ่งออกเป็นระดับความสามารถคือกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ส่วนกลุ่มควบคุมจัดชั้นเรียนแบบคละกัน แล้วดำเนินการสอนหลังจากนั้นทดสอบ ผลของการทดสอบปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนในกลุ่มควบคุม ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มปานกลางในห้องทดลองและห้องควบคุมไม่แตกต่างกัน (National Education Association. 1968 : 27 ; citing Dewar. 266 - 269)

2. งานวิจัยภายในประเทศ

สมศักดิ์ สินธุระเวษฐ์ (2521 : 43 - 47) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และนอกจากพฤติกรรมด้านความรู้ความจำแล้ว ในการเลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่า ไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ เลือกใช้พฤติกรรมความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จารุณี เขียงเห็น (2524 : 34 - 38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่มพบว่าเมื่อสอนโดยวิธีแยกกลุ่มตามความสามารถให้ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงกว่าวิธีไม่แยกกลุ่มตามความสามารถทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ส่วนกลุ่มกลางของทั้งสองวิธีให้ผลลัพธ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

คุชฎี พหรวาณิช (2528 : 88 - 94) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการไม่ให้การบ้าน และให้การบ้านตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีการบ้านตามระดับความสามารถแตกต่างกัน

สุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 84) ให้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ตามระดับความสามารถ พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากนั้นได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ ปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำ กับปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

ความหมายของการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

อิงลิช และอิงลิช (English and English, 1958 : 122) ได้ให้ความหมายของการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มไว้ว่า ความร่วมมือ คือ การทำงานร่วมกันของหน่วยงานใด ๆ ตั้งแต่ 2 หน่วยขึ้นไป เพื่อก่อให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน หน่วยที่ว่านี้อาจจะเป็นหน่วยของอวัยวะของร่างกาย เช่น หน่วยกล้ามเนื้อ และยังหมายถึง การที่บุคคลในกลุ่มสังคมทำงานอย่างหนึ่งร่วมกัน นอกจากนั้นความร่วมมืออาจจะอธิบายในรูปของความพึงพอใจ

ได้เหมือนกัน หมายความว่า การกระทำใด ๆ ที่ทั้งสองฝ่ายพยายามให้ได้รับสิ่งที่ทั้งสองฝ่ายพอใจร่วมกัน

ไอเซนค (Eysenck. 1972 : 220) ได้ให้ความหมายของความร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ระเบียบวิธีการกระทำกิจกรรมของบุคคล ที่กระทำร่วมกับผู้อื่น เช่น การทำงานร่วมกัน การปฏิบัติงานกลุ่มในการบำบัดรักษาทางจิต การทำงานเป็นทีม ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ อาศัยการจัดระบบการรวมกลุ่มและความเป็นผู้นำ

2. ความพร้อมที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือการตอบสนอง ในการให้คำปรึกษา แนะนำ ทุกสังคมจะประกอบไปด้วยกลุ่มหลายประเภทแตกต่างกัน กลุ่มมีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลแต่ละคน และแต่ละบุคคลก็มีส่วนช่วยในการจัดสร้าง ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงกลุ่ม คนทุกคนต่างก็เป็นสมาชิกของกลุ่มสังคม มากกว่า 1 กลุ่มขึ้นไป สาเหตุที่แต่ละคนเข้าร่วมกลุ่มหลายกลุ่มเนื่องจาก

2.1 คนเรา มีความต้องการหลายประเภท ความต้องการเหล่านั้น อาจจะเปลี่ยนแปลงหรือก่อตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้บุคคลต้องการอยู่หลายกลุ่ม เพราะแต่ละกลุ่มจะสนองความต้องการที่มีอยู่ได้ไม่ครบถ้วน และสนองความต้องการแตกต่างกันออกไป

2.2 กลุ่มไม่สามารถเปลี่ยนแปลงให้รวดเร็ว ทันท่วงทีกับความเปลี่ยนแปลงของความต้องการในบุคคลได้ จึงทำให้บุคคลเข้าอยู่ในกลุ่มใหม่อีก เพื่อเกิดความรู้ว่ากลุ่มใหม่อาจช่วยตนได้หรือปกป้องคุ้มครองตนได้มากขึ้นในยามจำเป็น (โลภา ชูนิกุลชัย และอรทัย ชื่นมนุช. 2518 : 176 - 177)

ส่วน เมย์ และดอบ (Gerald. 1975 : 5 ; citing May & Doob. 1937 : 45) ในนิยามการร่วมมือว่า การร่วมมือ หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลอย่างน้อยสองคนที่มุ่งตรงไปยังจุดมุ่งหมายทางสังคมเดียวกัน และในที่สุดสมาชิกทุกคนสามารถได้รับรางวัลในสิ่งที่เขาควรจะได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับ ลินเกรน (Lindgren. 1973 : 367) ที่ได้กล่าวว่าการร่วมมือกันเป็นเรื่องของการมีเป้าหมาย นิ่งพาทึงกันและกัน ส่วนการแข่งขันจะเกี่ยวกับ เรื่องเฉพาะเป้าหมายส่วนตัวของแต่ละบุคคล ในการแข่งขันบุคคลจะพยายาม

เพื่อที่จะได้ส่วนแบ่งรางวัลมากกว่าคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม และยังได้ชี้แจงว่า การร่วมมือกัน หมายถึง การทำงานด้วยกัน เพื่อไปสู่จุดหมาย ที่ต่างก็ยอมรับกันอยู่แล้ว โดยที่จุดหมาย ของผู้ร่วมมือกัน ไม่จำเป็นว่าจะต้องเหมือนกัน แต่การที่ต่างคนต่างดำเนินการไปสู่จุดหมาย จะมีผลให้ทุกคนที่อยู่ในกระบวนการนั้นได้รับความพอใจ หรือแต่ละคนในกลุ่มแห่งความร่วมมือ นั้น จะสามารถบรรลุเป้าหมายของแต่ละคน จากความหมายของการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม ที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาทั้งหลายให้ไว้พอสรุปได้ว่า การให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลให้ความช่วยเหลือในการทำงานต่อบุคคลหรือคณะบุคคลอื่น ตลอดจนการเสนอ ข้อคิดเห็น เพื่อช่วยให้การดำเนินงานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

มาร์วิล และชมิทท์ (Marwil & Schmit. 1972 : 376 - 383) ได้ทดลอง เปรียบเทียบการร่วมมือกันในเกม 2 คน กับเกม 3 คน โดยตั้งสมมติฐานว่า กลุ่ม 2 คน จะมีการร่วมมือกันมากกว่ากลุ่ม 3 คน กลุ่มตัวอย่างซึ่งนำมาทดลอง เป็นนิสิตชายจำนวน 60 คน แยกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่ม 2 คน ได้ 12 กลุ่มย่อยและอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่ม 3 คน ได้ 12 กลุ่มย่อย เช่นกัน เขาได้ผู้ถูกทดลองเหล่านั้นเล่นเกม โดยแต่ละ กลุ่มเล่น 150 ครั้ง แต่แบ่งเป็นตอน ๆ ผลปรากฏว่ากลุ่ม 2 คน มีพฤติกรรมร่วมมือ มากกว่ากลุ่ม 3 คน ในกลุ่ม 2 คน มีพฤติกรรมร่วมมือในแต่ละคนไม่แตกต่างกัน ในกลุ่ม 3 คน พฤติกรรมร่วมมือในแต่ละบุคคลจะมีอยู่คนหนึ่งที่ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในขณะที่อีก 2 คนร่วมมือกัน

ไบเอนไทน์ และคนอื่น ๆ (Bieutline and others. 1966 : 10) ได้ศึกษา การร่วมมือในการทำงาน โดยใช้เกม นี.ดี.จี. (P.D.G.) (Priskoner's Dilemma Game) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 96 คน แบ่งเป็น 2 พวก คือกลุ่มที่มี สมาชิก 6 คน จำนวน 8 กลุ่ม ให้ 4 กลุ่ม ได้รับรางวัลมาก และอีก 4 กลุ่มได้รับรางวัลน้อย และกลุ่มที่มีสมาชิก

2 คน จำนวน 8 กลุ่ม ให้ 4 กลุ่ม ได้รับรางวัล และอีก 4 กลุ่ม ได้รับรางวัลมาก และอีก 4 กลุ่ม ได้รับรางวัลน้อยเช่นเดียวกัน ในที่นี้รางวัลเป็นตัวแปรอิสระ ปรากฏว่ากลุ่มที่มีสมาชิก 2 คน และได้รับรางวัลมาก มีพฤติกรรมในการให้ความร่วมมือกันมากที่สุด กลุ่มที่มีสมาชิก 6 คน และได้รับรางวัลมาก มีพฤติกรรมในการให้ความร่วมมือที่น้อยที่สุด กลุ่มที่มีสมาชิก 2 คน ซึ่งได้รับรางวัลน้อย แสดงว่ากลุ่มที่มีสมาชิก 2 คน ให้ความร่วมมือต่อกลุ่มมากกว่ากลุ่มที่มีสมาชิก 6 คน และปริมาณของรางวัล ก็มีอิทธิพลต่อการให้ความร่วมมือกันในกลุ่มด้วย

มาโนชญ์ เขียวชาญ (2518 : 51 - 53) ได้ศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบความแตกต่างในเรื่อง ความเกรงใจ ลักษณะการเป็นผู้นำ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มระหว่าง นักเรียนที่อาศัยในแหล่งแออัด กับนักเรียนที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. ผลการศึกษาความสัมพันธ์

1.1 ความเกรงใจของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ไม่มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง กับลักษณะความเป็นผู้นำ

1.2 ความเกรงใจของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ไม่มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.3 ลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่อาศัยในแหล่งไม่แออัดมีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ความเกรงใจของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่อาศัยในแหล่งแออัดมีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.5 ความเกรงใจของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่อาศัยในแหล่งแออัดมีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.6 ลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่อาศัยในแหล่งแออัดมีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.7 ความเกรงใจของนักเรียนชายที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นผู้นำ

1.8 ความเกรงใจของนักเรียนชายที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.9 ลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนชายที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.10 ความเกรงใจของนักเรียนหญิงที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด มีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นผู้นำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.11 ความเกรงใจของนักเรียนหญิงที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.12 ลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียน ที่อาศัยในแหล่งไม่ แออัด มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.13 ความเกรงใจของนักเรียนชาย ที่อาศัยในแหล่งแออัด มีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นผู้นำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.14 ความเกรงใจของนักเรียนชายที่อาศัยในแหล่งแออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.15 ลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนชาย ที่อาศัยในแหล่งแออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.16 ความเกรงใจของนักเรียนหญิง ที่อาศัยในแหล่งแออัด มีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.17 ความเกรงใจของนักเรียนหญิงที่อาศัยในแหล่งแออัด ไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

1.18 ลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนที่อาศัยในแหล่งแออัด มีความสัมพันธ์กับการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่าง

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่อาศัยในแหล่งแออัด เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด

กลุ่มตัวอย่างชายที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างชาย ที่อาศัยในแหล่งแออัด กลุ่มตัวอย่างชายที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างหญิงที่อาศัยในแหล่งแออัด

กลุ่มตัวอย่างชายที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างหญิง ที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด

กลุ่มตัวอย่างหญิงที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างชาย ที่อาศัยในแหล่งแออัด

กลุ่มตัวอย่างหญิงที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างหญิง ที่อาศัยในแหล่งแออัด

มีความแตกต่างกันในเรื่อง ความเกรงใจ ลักษณะการเป็นผู้นำ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม เป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือในการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. และเนื่องจากการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT โดยตรงในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดทำการทดลอง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. การให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามลำดับขั้นดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
3. ระยะเวลาในการทดลอง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. แบบแผนการทดลอง
6. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพลีลา ห้วยหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 409 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพลีลา ห้วยหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 ปีการศึกษา 2534 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

นำคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ค.101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของนักเรียนในประชากรทั้งหมด มาแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยคะแนนที่ (T-Score) ตามเกณฑ์ที่ ชวาล แพร่ดกุล (2516 : 374 - 377) ได้เสนอไว้ดังนี้

ระดับความสามารถสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่มากกว่า 75 ขึ้นไป

ระดับความสามารถปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75

ระดับความสามารถต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่น้อยกว่า 25 ลงมา

2. นำนักเรียนที่มีคะแนนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาจับเป็นคู่ แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากออกมาเป็นคู่ โดยสุ่มจากกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง 10 คู่ ปานกลาง 20 คู่ และต่ำ 10 คู่

3. จับสลากแยกนักเรียนแต่ละคู่ออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจะมีทั้งหมด 40 คน ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างจะประกอบไปด้วยกลุ่มย่อยที่แบ่งตามระดับความสามารถอีก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง จำนวน 10 คน ปานกลาง จำนวน 20 คน และต่ำจำนวน 10 คน โดยผู้วิจัยจัดให้

กลุ่มทดลอง ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT

กลุ่มควบคุม ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

ตาราง 1 แบบแผนการแบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ระดับความสามารถ	กลุ่มตัวอย่าง		รวม
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	
สูง	10	10	20
ปานกลาง	20	20	40
ต่ำ	10	10	20
รวม	40	40	80

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ใช้สอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยแบ่งออกเป็น หัวข้อดังนี้

1. อัตราส่วน
2. อัตราส่วนที่เท่ากัน
3. สัดส่วน
4. ร้อยละ

ระยะเวลาในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที
ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ประกอบการทดลองสอน ประกอบด้วย

- 1.1 คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค.102 ของสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
- 1.2 แผนการสอนรายคาบ วิชาคณิตศาสตร์ ค.102 ตามคู่มือครูของ สสวท.
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- 1.3 สื่อการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- 1.4 เกม

คาบที่ 1

ชื่อเกม จับคู่รูปภาพ

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนเปลี่ยนอัตราเป็นอัตราส่วนได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เขียนโจทย์อัตราไว้ จำนวน 16 ชิ้น
2. แผ่นกระดาษใหญ่ขนาด 12 x 12 นิ้ว

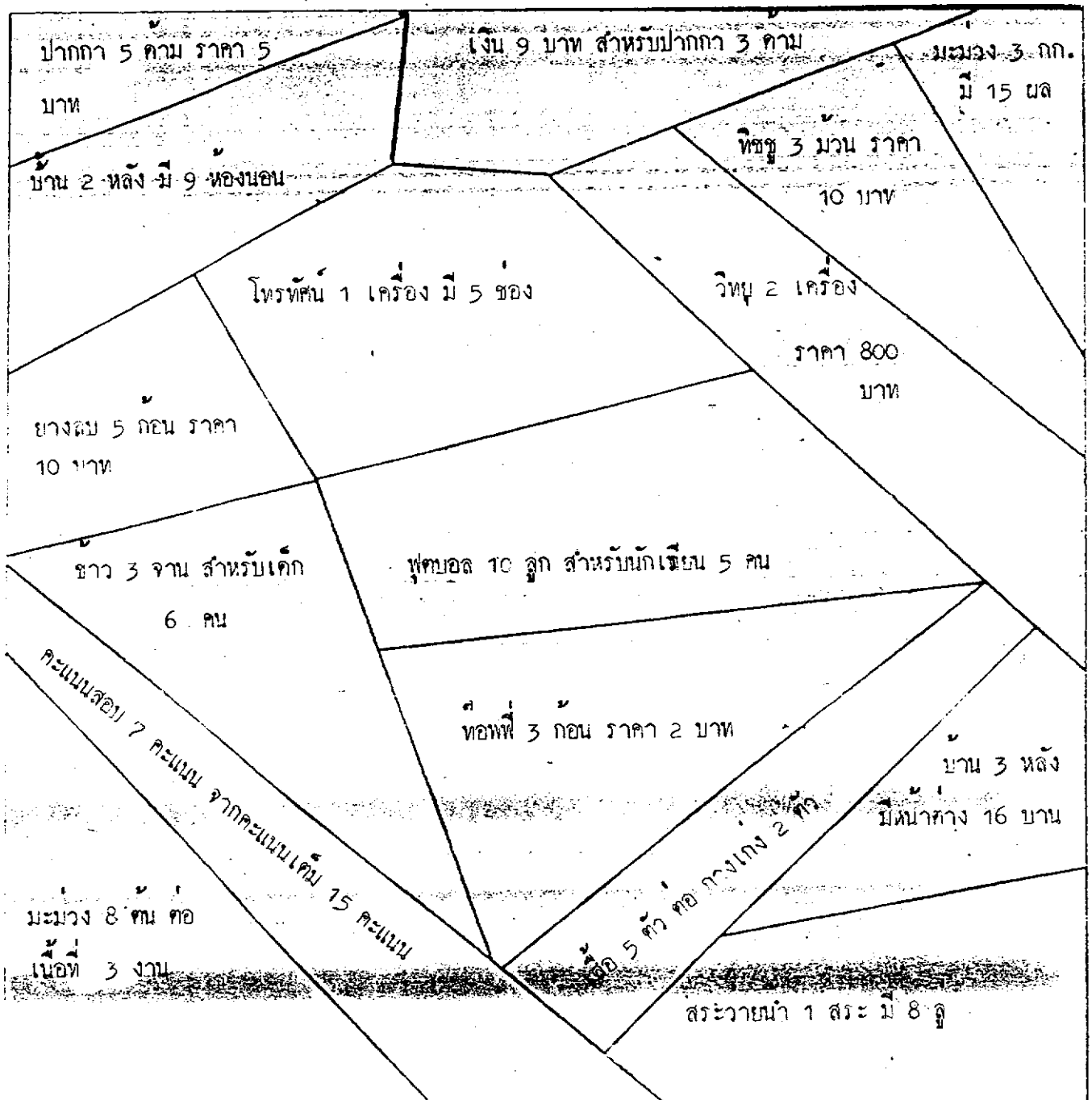
- วิธีเล่น
1. แจกแผ่นโจทย์อัตรา คนละ 4 แผ่น
 2. นำแผ่นโจทย์อัตราที่ได้รับ นำไปวางในกระดาษแผ่นใหญ่ที่มีความหมายตรงกัน
 3. ผู้เล่นในแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

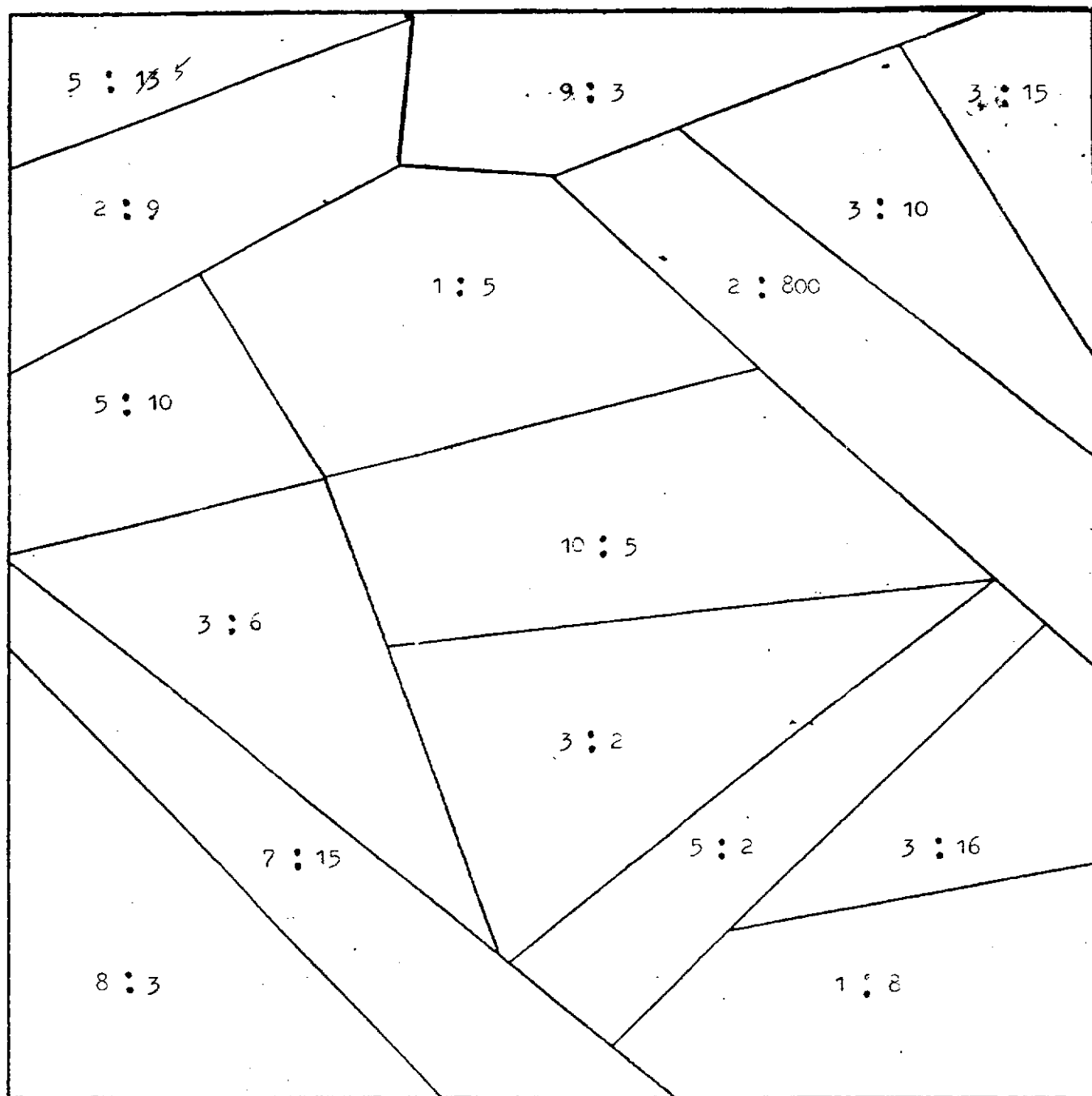
- กติกา
1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)
 2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
 3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

- วิธีสร้าง
1. ตัดกระดาษแข็งขนาด 12 x 12 นิ้ว 1 แผ่น
 2. เขียนรูปเหลี่ยมเรขาคณิตต่าง ๆ ลงในกระดาษแข็งจำนวน 16 รูป พร้อมทั้งเขียนอัตราส่วนต่าง ๆ ลงในรูปเหลี่ยมแต่ละรูป รูปละ 1 อัตราส่วน
 3. นำกระดาษแผ่นเล็ก ๆ ตัดออกเป็นรูปเหลี่ยมเล็ก ๆ ตามรูปเหลี่ยมจากข้อ 2. จำนวน 16 แผ่น พร้อมทั้งเขียนโจทย์อัตรา

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เปลี่ยนอัตราเป็นอัตราส่วนไม่ได้ ได้นำรูปเหลี่ยมที่เหมือนกันไปวางทับกันได้ถูกต้อง





คาบที่ 2

ชื่อเกม ล้อมรอบอัตราส่วน

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษขนาด 12×12 นิ้ว แบ่งออกเป็นช่องเล็ก ๆ สำหรับเขียนอัตราส่วน จำนวน 36 ช่อง

วิธีเล่น 1. ให้นักเรียนขีดเส้นล้อมรอบอัตราส่วน 2 อัตราส่วนที่เท่ากัน

2. นักเรียนในกลุ่ม จะขีดเส้นล้อมรอบอัตราส่วนที่เท่ากันได้เพียงคนละ 3 คู่เท่านั้น

3. ผู้เล่นในแต่ละคนต้องรับผิดชอบตัวเอง

กติกา 1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)

2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน

3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

วิธีสร้าง 1. นำแผ่นกระดาษแข็งขนาด 12×12 นิ้ว

2. เขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน 36 รูป ลงในกระดาษ

3. เขียนอัตราส่วนลงในสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ช่องละ 1 อัตราส่วน

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อต้องการตรวจสอบความรู้ของนักเรียน เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน นักเรียนที่รู้จริงเท่านั้น จึงจะจับคู่ได้ถูกต้อง

8 : 12	2 : 3	9 : 8	8 : 9	9 : 10	90 : 100
6 : 17	12 : 21	2 : 23	11 : 3	72 : 81	5 : 12
4 : 7	5 : 6	77 : 21	60 : 144	7 : 14	6 : 5
90 : 30	60 : 120	30 : 6	54 : 45	3 : 15	1 : 20
30 : 40	3 : 1	6 : 1	8 : 15	9 : 21	25 : 7
3 : 4	20 : 19	1 : 13	3 : 7	2 : 5	8 : 20

คาบที่ 3

ชื่อเกม ต่อภาพจับคู่

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษขนาด 12×12 นิ้ว เขียนคำตอบไว้จำนวน 36 แผ่น

2. แผ่นกระดาษอัตราส่วน ขนาด 2×2 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น

วิธีเล่น 1. แจกแผ่นกระดาษอัตราส่วน คนละ 4 แผ่น

2. นำแผ่นกระดาษอัตราส่วนที่ได้รับ ไปวางต่อกันกับแผ่นกระดาษคำตอบที่ทำให้
อัตราส่วน 2 อัตราส่วนเท่ากัน

3. ด้านหลังของแผ่นกระดาษ อัตราส่วนและแผ่นกระดาษคำตอบ จะต้องนำมา
บวก ลบ คูณ หรือหาร แล้วได้คำตอบตรงกันด้วย

4. ผู้เล่นแต่ละคนต้องรับผิดชอบตัวเอง

กติกา 1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)

2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน

3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

วิธีสร้าง 1. นำแผ่นกระดาษขนาด 12×12 นิ้ว มาแบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ จำนวน 36 ช่อง

2. แต่ละช่องเขียนตัวเลขลงไป และด้านหลังของแผ่นกระดาษ เขียนตัวเลขใน
ช่องสี่เหลี่ยมด้านบนลงไป

3. นำกระดาษขนาด 2×2 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น เขียนอัตราส่วนลงในกระดาษ
และด้านหลังเขียนตัวเลขด้านบนลงไป

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อต้องการฝึกทักษะให้นักเรียนหาอัตราที่เท่ากันได้

$$2 + 5 = \boxed{7}$$

$$3 - 1 = \boxed{2}$$

$$12 + 4 = \boxed{16}$$

$$9 \times 5 = \boxed{45}$$

$$2 : 5 = \boxed{} : 25$$

$$3 : 9 = 9 : \boxed{}$$

$$\boxed{} : 4 = 12 : 16$$

$$0.5 : \boxed{} = 1 : 8$$

$$3 \times 2 = \boxed{6}$$

$$7 \times 2 = \boxed{14}$$

$$6 \times 3 = \boxed{18}$$

$$6 \times 5 = \boxed{30}$$

$$8 : \boxed{} = 24 : 21$$

$$4 : 9 = \boxed{} : 27$$

$$10 : 12 = \boxed{} : 6$$

$$144 : 6 = \boxed{} : 1$$

$$9 \times 6 = \boxed{54}$$

$$2 \times 4 = \boxed{8}$$

$$4 \times 3 = \boxed{12}$$

$$7 \times 8 = \boxed{56}$$

$$7 : \boxed{} = 49 : 63$$

$$2.5 : 5 = \boxed{} : 50$$

$$9 : 15 = \boxed{} : 60$$

$$\boxed{} : 12 = 117 : 108$$

$$8 \times 4 = \boxed{32}$$

$$9 \times 9 = \boxed{81}$$

$$7 \times 7 = \boxed{49}$$

$$5 \times 10 = \boxed{50}$$

$$14 : \boxed{} = 86 : 36$$

$$1 : 3 = 10 : \boxed{}$$

$$27 : 210 = 9 : \boxed{}$$

$$5 : \boxed{} = 2.5 : 40$$

20	31	16	29	21	19
15	? 10	2 27	16 3	45 4	1
23	56 13	32 6	81 30	6 7	11
28	12 36	49 70	50 80	14 12	14
17	8 25	54 9	30 24	18 5	26
22	33	8	32	18	2

คาบที่ 4

ชื่อเกม ระบายสี

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรในสัดส่วนได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษโจทย์ปัญหา ขนาดกว้าง 4 ซม. ยาว 5 ซม. จำนวน 16 แผ่น

2. แผ่นกระดาษสำหรับระบายสี ขนาด 10 x 10 ซม. 1 แผ่น

วิธีเล่น 1. แจกแผ่นกระดาษโจทย์ปัญหาคนละ 4 แผ่น

2. หาคำตอบจากแผ่นโจทย์ปัญหาที่ได้รับ แล้วปฏิบัติตามคำสั่งในแผ่นโจทย์ปัญหานั้น

3. ผู้เล่นในแต่ละคนต้องรับผิดชอบตัวเอง

วิธีสร้าง 1. นำกระดาษขนาด 4 x 5 ซม. จำนวน 16 แผ่น เขียนโจทย์ปัญหาลงในแผ่นกระดาษ

2. นำแผ่นกระดาษขนาด 10 x 10 ซม. 16 แผ่น แบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ ดังรูป จำนวน 17 ช่อง

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อดึงดูดความสนใจและเพื่อฝึกการปฏิบัติตามคำสั่ง

กติกา

1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)
2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

$6 : 2 = \square : 4$ ระบายแดงใน ช่องหมายเลข ☐	$10 : 11 = \square : 11$ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐	$\frac{2}{5} = \frac{6}{\square}$ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐	$42 : 49 = 6 : \square$ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐
$\frac{7}{9} = \square : 27$ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐	ดินสอ 4 แท่ง ราคา 16 บาท 4 : ☐ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐	$5 : 8 = 15 : a$ $a = \square$ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐	ถ้า $\frac{x}{2} = 1$ แล้ว $x = \square$ ระบายสีน้ำเงิน ช่องหมายเลข ☐
$\frac{x}{15} = \frac{4}{5}$ $x = \square$ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐	$\frac{3a}{10} = \frac{12}{5}$ $a = \square$ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐	$\frac{3}{7} = \frac{6}{y}$ $y = \square$ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐	ผ้าเช็ดหน้า 3 ผืน ราคา 15 บาท เขียนเป็นอัตรา ส่วน ☐ : ☐ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐
$4 : 9 = \frac{28}{\square}$ ระบายสีแดงใน ช่องหมายเลข ☐	$\frac{2}{5} = \frac{\square}{125}$ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐	$\square : 8 = 10 : 16$ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐	$\frac{4}{5} = \frac{\square}{25}$ ระบายสีน้ำเงินใน ช่องหมายเลข ☐

20		7		10
8		3	15	14
6	63	24		9
50		12		2
5		21		16

คาบที่ 5

ชื่อเกม เกมเดินทาง
วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้
จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน
เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. ซองกระดาษสำหรับเขียนบัตรโจทย์ และบัตรสัดส่วน
2. บัตรโจทย์ปัญหา บัตรสัดส่วน
3. แผนที่สำหรับการเดินทาง

วิธีเล่น

1. ในแผนที่การเดินทางตามจุดแยกต่าง ๆ จะมีคำถามให้
2. เมื่อเดินทางถึงจุดแยกใดต้องนำบัตรสัดส่วนที่มีความหมายตรงกันวางไว้คู่กัน
3. บันทึกเส้นทางการเดินทางด้วย
4. ผู้เล่นในแต่ละคน ต้องรับผิดชอบตนเอง

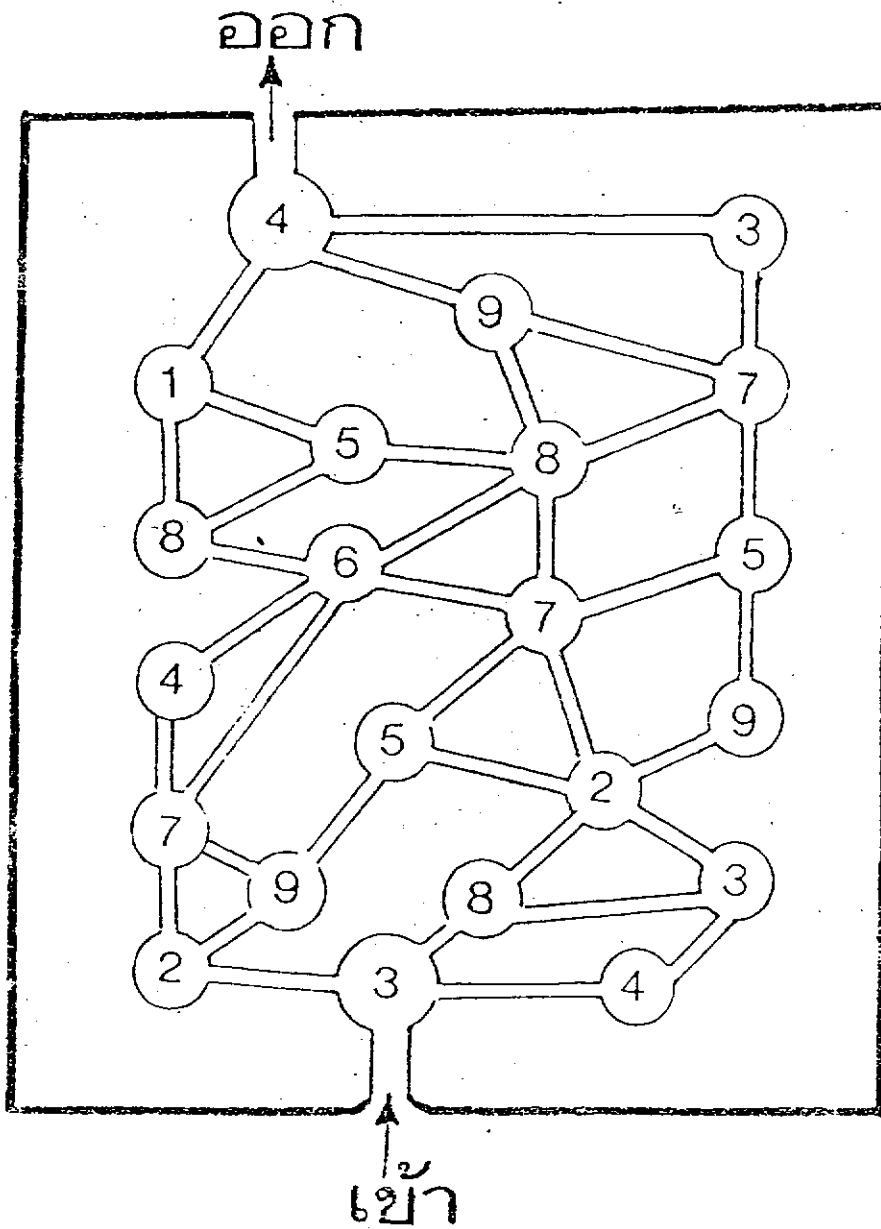
กติกา

1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)
2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนดและถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

- วิธีสร้าง
1. นำแผ่นกระดาษขนาด 10 x 10 นิ้ว เขียนแผนที่การเดินทาง ดังรูป
 2. นำกระดาษขนาด 3 x 10 นิ้ว เขียนโจทย์ปัญหา ดังรูป
 3. นำกระดาษขนาด 2 x 2 นิ้ว เขียนสัดส่วน ดังรูป

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อดึงดูดความสนใจและเพื่อฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา



1. ในเวลา 5 นาที เอะเดินได้ 500 เมตร ถ้าในเวลาครึ่งชั่วโมง เอะเดินได้กี่เมตร
2. ส่วนผสมขนมปังชนิดหนึ่งใช้แป้ง 4 ถ้วย ต่อน้ำตาล 3 ถ้วย ถ้าใช้แป้ง 60 ถ้วย จะใช้น้ำตาลกี่ถ้วย
3. รถยนต์วิ่ง 10 กิโลเมตร ใช้น้ำมัน 2 ลิตร ถ้าวิ่ง 55 กิโลเมตร จะใช้น้ำมัน กี่ลิตร
4. แก้ว 2 ใบ จุน้ำ 5 ลิตร ถ้าแก้ว 14 ใบ จุน้ำได้กี่ลิตร
5. รถตู้ 2 คัน มีที่นั่ง 18 ที่ ถ้ารถตู้ 5 คัน จะมีที่นั่งกี่ที่ .
6. ล้อรถจักรยานหมุน 15 รอบ ได้ระยะ ทาง 9 เมตร ถ้าล้อหมุน 200 รอบ จะได้ระยะทางกี่เมตร
7. พื้นบ้าน 2 ตารางเมตร ใช้กระเบื้อง ปูพื้น 50 แผ่น ถ้าบ้านมีเนื้อที่ 17.5 ตารางเมตร จะใช้กระเบื้องกี่แผ่น
8. ในการผสมคอนกรีตเทพื้น 3 ตาราง เมตร ใช้ปูน 2 ถุง ถ้าพื้นที่ 15 ตารางเมตร จะใช้ปูนกี่ถุง
9. เบียร์ 2 ขวด เทใส่แก้วได้ 9 ใบ ถ้าเบียร์ 1 โหล จะเทใส่แก้วได้กี่ใบ

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{5}{500} & = & \frac{30}{x} \\
 \frac{4}{3} & = & \frac{60}{z} \\
 \frac{10}{2} & = & \frac{55}{c} \\
 \frac{14}{y} & = & \frac{2}{5} \\
 \frac{5}{p} & = & \frac{2}{18} \\
 \frac{15}{9} & = & \frac{200}{b} \\
 \frac{2}{50} & = & \frac{17.5}{F} \\
 \frac{2}{3} & = & \frac{k}{15} \\
 \frac{2}{2} & = & \frac{m}{12} \\
 \frac{8}{3} & = & \frac{n}{24} \\
 \frac{507}{q} & = & \frac{3}{1} \\
 \frac{17}{h} & = & \frac{2}{260} \\
 \frac{8}{t} & = & \frac{1}{9} \\
 \frac{250}{1} & = & \frac{R}{13} \\
 \frac{4,500}{1} & = & \frac{w}{24} \\
 \frac{1}{3} & = & \frac{18}{z}
 \end{array}$$

คาบที่ 6

ชื่อเกม ตอนคำถามกบ

วัตถุประสงค์ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 15 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. บัตรโจทย์ปัญหา จำนวน 9 แผ่น
2. แผ่นกระดาษคำตอบ รูปภาพกบ

- วิธีเล่น
1. แจกบัตรโจทย์ปัญหา
 2. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับ หาคำตอบ
 3. เมื่อได้คำตอบแล้ว หยิบกระดาษคำตอบให้ตรงตามที่หาได้ รวมทั้งหมด

9 คำตอบ

4. นำคำตอบที่ได้ 9 คำตอบ มาประกอบเป็นรูปภาพในปากกบ
5. ผู้เล่นในแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

กติกา

1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และประกอบรูปภาพได้ถูกต้องให้ได้คะแนนเต็ม

(10 คะแนน)

2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และประกอบรูปภาพได้ถูกต้องให้ได้คะแนน

9 คะแนน

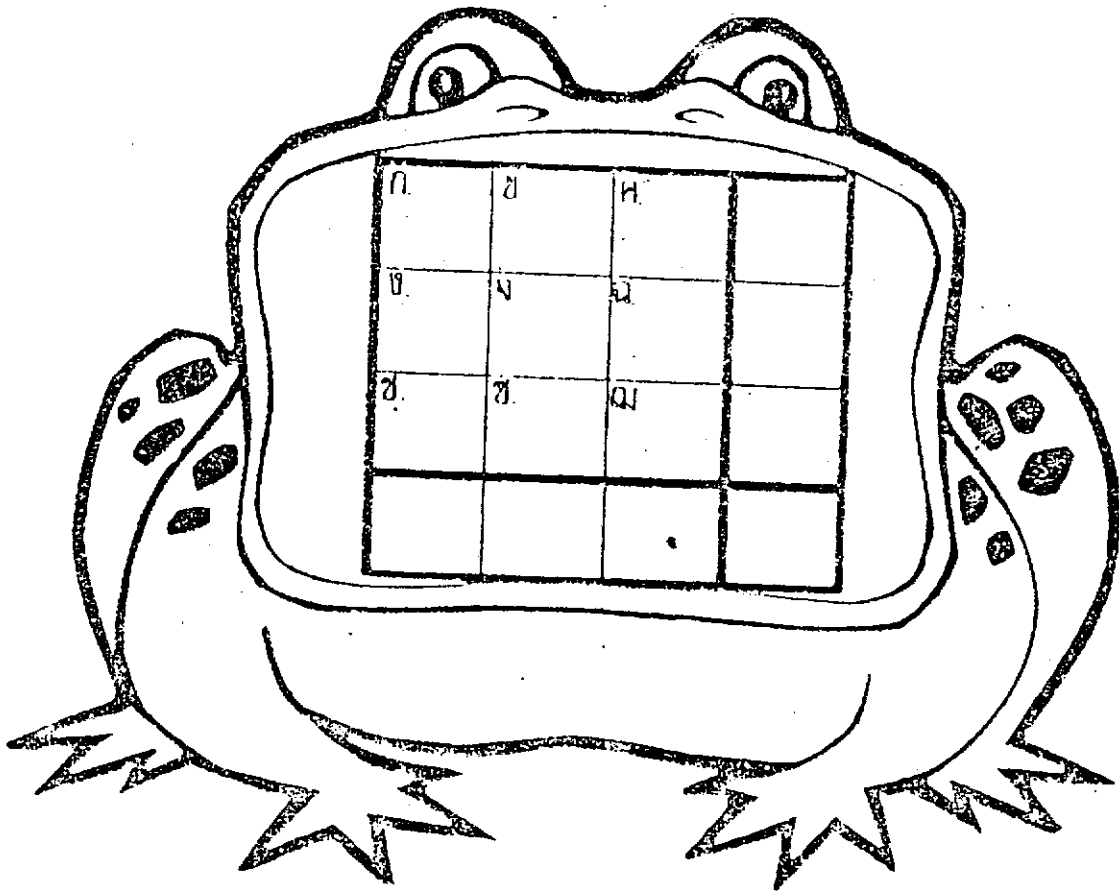
3. หาคำตอบผิด หักคำตอบละ 1 คะแนน
4. ประกอบภาพผิด หักส่วนละ 1 คะแนน

- วิธีสร้าง
1. วาดรูปภาพกบ ในปากกบ เขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 16 รูป ดังรูป
 2. กระดาษขนาด 2 x 10 ซม. เขียนโจทย์ปัญหา จำนวน 9 แผ่น

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ฝึกการหาคำตอบใส่ปากกบ และความอึดจรรยา
ของคำตอบ

- ก. ขนมปังชนิดหนึ่งใช้แป้ง 7 ถ้วยต่อน้ำตาล 2 ถ้วย ถ้าใช้แป้ง 105 ถ้วย จะใช้น้ำตาลกี่ถ้วย
- ข. รถยนต์วิ่ง 15 กิโลเมตร ใช้น้ำมัน 2 ลิตร ถ้าวิ่งได้ 75 กิโลเมตร จะใช้น้ำมันกี่ลิตร
- ค. รถยนต์ 1 คัน มีที่นั่ง 5 ที่ ถ้ามีรถยนต์ 5 คัน จะมีที่นั่งกี่ที่
- ง. ล้อรถจักรยานหมุน 2 รอบ ได้ระยะทาง 3 เมตร ถ้าล้อรถหมุน 20 รอบ ได้ระยะทางกี่เมตร
- จ. พื้นบ้านเนื้อที่ 20 ตารางเมตร ใช้กระเบื้องปูพื้น 500 แผ่น ถ้าเนื้อที่บ้าน 1 ตารางเมตร ใช้กระเบื้องปูพื้นกี่แผ่น
- ฉ. ดินสอคำ 7 แท่ง ราคา 5 บาท ถ้าซื้อดินสอคำ 28 แท่ง จะต้องจ่ายเงินกี่บาท
- ช. โดยอาหารตัวหนึ่งใช้ไม้ทำ 3 แผ่น ถ้าต้องการโดย 5 ตัว ต้องใช้ไม้กี่แผ่น
- ซ. ผ้า 8 เมตร ทำผ้าม่านได้ 2 ผืน ถ้าต้องการผ้าม่าน 10 ผืน จะต้องใช้ผ้ากี่เมตร
- ณ. สมศักดิ์เดินเท้าได้ระยะทาง 500 เมตร ใช้เวลา 4 นาที ถ้าสมศักดิ์เดินทางได้ระยะทาง 2.5 กิโลเมตร จะใช้เวลากี่นาที



คาบที่ 7

ชื่อเกม โดมิโน

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นร้อยละได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษโดมิโน จำนวน 16 แผ่น

วิธีเล่น 1. แจกแผ่นโดมิโน คนละ 4 แผ่น

2. นำแผ่นโดมิโนที่มีความหมายตรงกัน นำมาวางต่อกันจนครบทุกแผ่น

3. ผู้เล่นในแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

กติกา

1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)
2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้ 9 คะแนน
3. ทำผิดแต่ละส่วนหักส่วนละ 1 คะแนน

วิธีสร้าง 1. ตัดกระดาษขนาด 2 x 4 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น

2. กระดาษในแต่ละแผ่นขีดเส้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

3. ด้านซ้ายมือเขียนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์

4. ด้านขวามือเขียนเป็นอัตราส่วน

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อต้องการสร้างความร่วมมือกันในการเล่นเกมที่ให้ประสบผลสำเร็จ สร้างความสนุกสนาน ส่งเสริมบรรยากาศที่ดีในการเรียน

500%	3 : 4
------	-------

75%	3 : 8
-----	-------

37.5%	2 : 5
-------	-------

40%	3 : 5
-----	-------

60%	2 : 6
-----	-------

$33\frac{1}{3}\%$	1 : 4
-------------------	-------

25%	3 : 10
-----	--------

30%	5 : 50
-----	--------

10%	15 : 10
-----	---------

150%	5 : 4
------	-------

125%	3 : 7
------	-------

42.8%	5 : 12
-------	--------

41.6%	13 : 20
-------	---------

65%	17 : 20
-----	---------

34%	9 : 10
-----	--------

90%	10 : 2
-----	--------

คาบที่ 8

ชื่อเกม ประกอบวงกลม

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนร้อยละเป็นอัตราส่วนได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เขียนเป็นเปอร์เซ็นต์และอัตราส่วน แล้วแบ่งออกเป็น 2 ส่วน รูปแบบต่าง ๆ

วิธีเล่น 1. แจกแผ่นกระดาษที่เขียนเปอร์เซ็นต์ไว้คนละ 4 แผ่น

2. นำแผ่นกระดาษที่เขียนเปอร์เซ็นต์ไปประกบเป็นวงกลมกับช่องอัตราส่วนที่มี

ความหมายเดียวกัน

กติกา 1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)

2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้ 9 คะแนน

3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

วิธีสร้าง 1. ตัดกระดาษหนึ่งเป็นรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว จำนวน 16 รูป

2. แบ่งวงกลมออกเป็น 2 ส่วน ตามความพอใจ

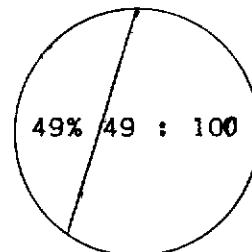
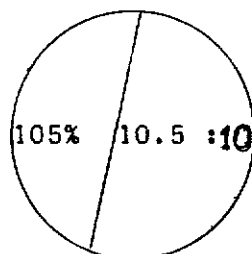
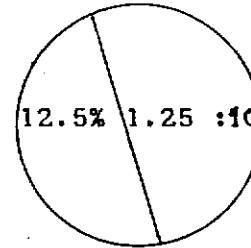
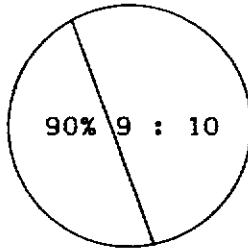
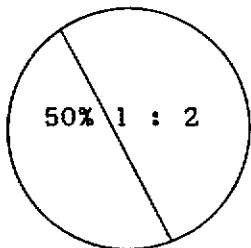
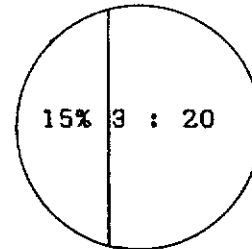
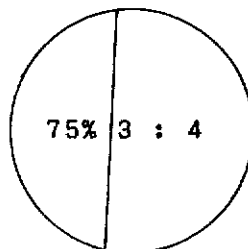
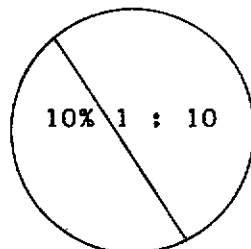
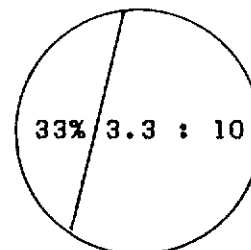
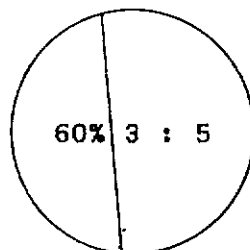
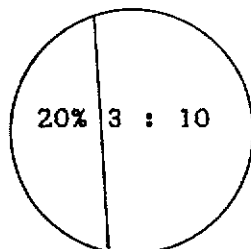
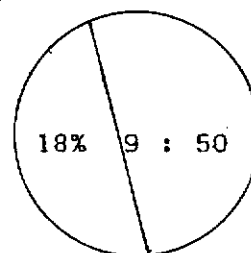
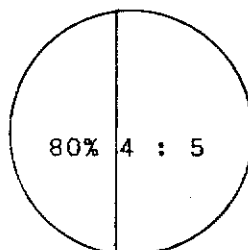
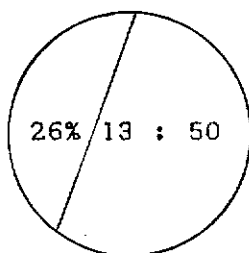
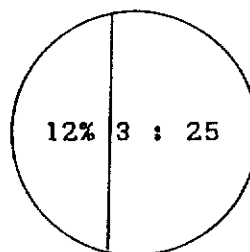
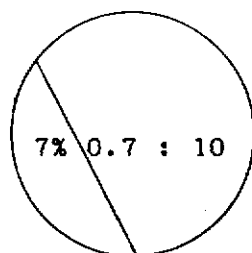
3. ด้านซีกซ้ายเขียนจำนวนเปอร์เซ็นต์

4. ด้านซีกขวาเขียนอัตราส่วน

5. ตัดออกเป็น 2 ส่วน ตามข้อ 2.

เหตุผลที่สร้างเกม

เป็นเกมที่ท้าทายความสามารถ ฝึกความรวดเร็ว เปิดโอกาสในการเดา เลือกคู่มาประกบกัน สร้างความสนุกสนาน



คาบที่ 9

ชื่อเกม ถอดรหัส

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถคำนวณค่าเกี่ยวกับร้อยละได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นโจทย์ปัญหา 16 แผ่น
2. แผ่นกระดาษคำตอบสำหรับใส่รหัส 1 แผ่น

- วิธีเล่น
1. แจกแผ่นโจทย์ปัญหา คนละ 4 แผ่น
 2. นำแผ่นโจทย์ปัญหาที่ได้รับ แล้วหาคำตอบให้ได้
 3. หลังจากได้คำตอบแล้ว ให้นำรหัสที่อยู่ในแผ่นโจทย์ปัญหานั้น ไปใส่ในแผ่นคำตอบ โดยให้ตรงกับช่องคำตอบที่ได้
 4. ผู้เล่นในแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

กติกา

1. ถ้าทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนนเต็ม (10 คะแนน)
2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
3. ถ้าทำผิดในแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

- วิธีสร้าง
1. ตัดกระดาษแข็งขนาด 2×4 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น
 2. เขียนโจทย์ปัญหาลงในกระดาษ
 3. ตัดกระดาษขนาด 4×10 นิ้ว เขียนคำตอบ ดังรูป

เหตุผลในการสร้างเกม

เพื่อสร้างบรรยากาศในห้องเรียน นักเรียนได้รับความสนุกสนาน เข้าใจความสนใจ ตื่นเต้นกับคำตอบที่ได้รับ จะอ่านว่าอะไร

แผนโจทย์ปัญหา

1. 5% ของ 80 มีค่าเท่าไร (4) H
2. 12% ของ 60 มีค่าเท่าไร (7.2) E
3. 10% ของ 190 มีค่าเท่าไร (19) B
4. 25% ของ 120 มีค่าเท่าไร (30) E
5. 30% ของ 90 มีค่าเท่าไร (27) S
6. 7 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 140 (5) T
7. 25 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 250 (10) B
8. 24 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 120 (20) O
9. 15 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 180 (8.3) Y
10. 32 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 240 (13.3) A
11. 7 เป็น 12% ของจำนวนใด (58.3) N
12. 14 เป็น 20% ของจำนวนใด (70) D
13. 28 เป็น 15% ของจำนวนใด (186.6) G
14. 35 เป็น 5% ของจำนวนใด (700) I
15. 8 เป็น 9% ของจำนวนใด (88.8) R
16. 15 เป็น 6% ของจำนวนใด (250) L

*	4	7.2	*	19	30	27	5	*	10	20	8.3	*	13.3	58.3	70	*	186.6	700	88.8	250
T	H	E	-	B	E	S	T	-	B	O	Y	-	A	N	D	-	¢	I	R	L

คาบที่ 10

ชื่อเกม จับคู่เติมรหัส

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัณฐานได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นกระดาษคำถามจำนวน 16 แผ่น
2. แผ่นกระดาษคำตอบจำนวน 20 แผ่น
3. แผ่นกระดาษสำหรับเขียนรหัสเลขที่ข้อคำถามลง

วิธีเล่น

1. แจกแผ่นคำถามคนละ 4 แผ่น
2. นำแผ่นคำถามที่ได้รับ เขียนออกมาในรูปของสัณฐาน
3. เมื่อคิดคำตอบได้แล้ว ให้นำเลขที่ของข้อคำถามลงในวงกลมที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษ

4. ผู้เล่นแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

กติกา

1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน (10 คะแนน)
2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

วิธีสร้าง

1. ตัดกระดาษแข็งขนาด 2 x 5 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น เขียนโจทย์คำถาม
2. ตัดกระดาษขนาด 2 x 2 นิ้ว จำนวน 20 แผ่น เขียนคำตอบ
3. ตัดกระดาษขนาด 10 x 10 นิ้ว วาดรูปภาพเพื่อใส่คำตอบ

เหตุผลที่สร้างเกม

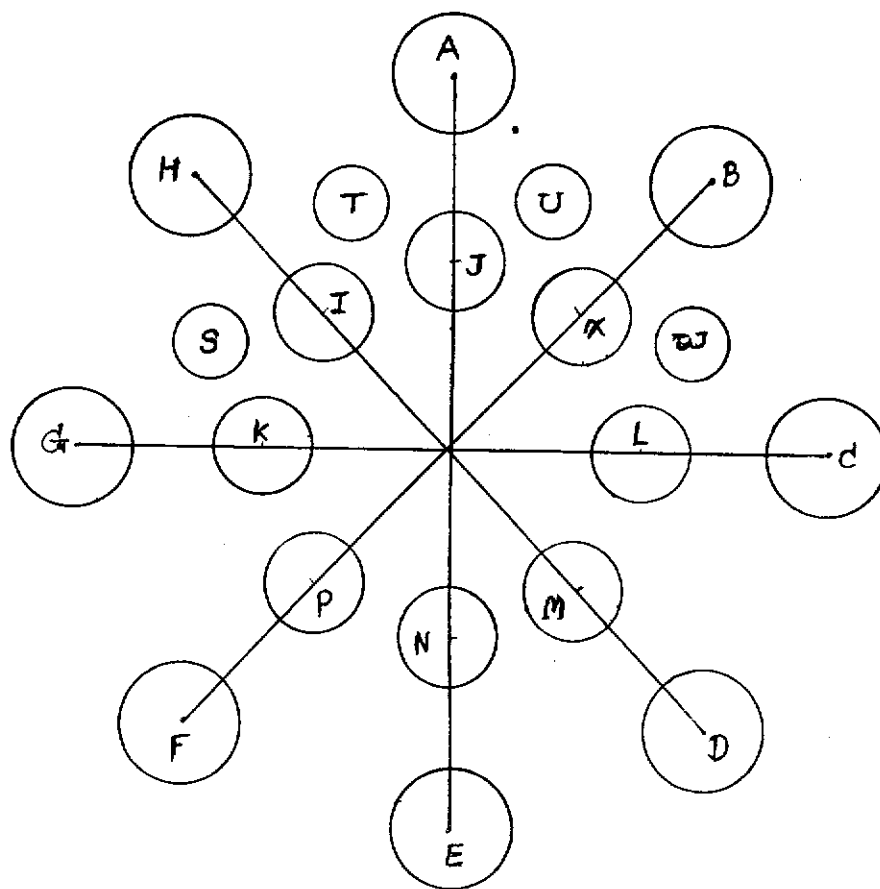
ฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเป็น เมื่อพบปัญหาต้องใช้ความคิดที่จะแก้ปัญหานั้นอย่างมีเหตุผล ถูกต้องตามหลักการคิด

1. ทีมฟุตบอลของโรงเรียนหนึ่งลงแข่งขันชนะ 75% ของจำนวนครั้งที่ลงแข่งขัน ถ้าลงแข่งขัน 24 ครั้ง จะชนะกี่ครั้ง
2. อรรถพลสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน 28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่าไร
3. นมกล่องหนึ่งหนัก 200 กรัม ถ้าบริษัทผู้ผลิตบรรจุน้อยลง 25% นมในกล่องใหม่จะมีน้ำหนักกี่กรัม
4. ในการซื้อบ้านเงินผ่อนราคา 120,000 บาท ต้องเสียดำมัดจำ 20% ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินมัดจำกี่บาท
5. ระยะทาง 36 กิโลเมตร คิดเป็น 48% ของระยะทางทั้งหมด ทางสายนี้ยาวกี่กิโลเมตร
6. ซื้อมังคุดมา 300 ผล เน้นเสีย 25% จะเหลือมังคุดกี่ผล
7. มีเงินอยู่ 500 บาท ให้นำไป 12% บาท จะเหลือเงินกี่บาท
8. ซื้อตู้เย็นราคา 3,500 บาท เสียค่านายหน้า 12% จะเสียค่านายหน้ากี่บาท
9. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 4,500 คน เป็นนักเรียนชาย 1,500 คน โรงเรียนนี้มีนักเรียนหญิงกี่เปอร์เซ็นต์
10. เจ้าของฟาร์มไก่ เก็บไข่ไก่ได้วันละ 75% คิดเป็น 200 ฟอง ของจำนวนไก่ทั้งหมด ไก่ 1 ตัวออกไข่วันละ 1 ฟอง จะมีไก่ทั้งหมดกี่ตัว
11. โรงงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งมีเครื่องจักรใช้การได้คิดเป็น 95% ถ้ามีเครื่องจักรเสีย 15 เครื่อง จงหาว่าโรงงานนี้มีเครื่องจักรทั้งหมดกี่เครื่อง
12. อรุณศรีทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 42 ข้อ จากข้อสอบ 60 ข้อ อรุณศรีสอบได้คะแนนร้อยละเท่าไร
13. ในการสอบครั้งหนึ่ง ปรากฏทำถูก 95 ข้อ จากข้อสอบ 120 ข้อ ปรากฏทำข้อสอบได้คะแนนร้อยละเท่าไร
14. กางเกงยีนส์ประกาศลดราคา 45% หากติดราคาไว้ตัวละ 245 บาท ผู้ขายจะลดให้กี่บาท
15. ซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท ถ้าต้องการขายให้ได้กำไร 30% จะต้องขายผืนละเท่าไร
16. ขายโต๊ะอาหารราคา 6,300 บาท หากซื้อเงินสดลดให้ 12% ถ้าซื้อด้วยเงินสดจะได้ส่วนลดกี่บาท

แผนคำตอบ

1. $\frac{75}{100} = \frac{24}{A}$
2. $\frac{28}{40} = \frac{B}{100}$
3. $\frac{75}{100} = \frac{C}{200}$
4. $\frac{20}{100} = \frac{D}{120,000}$
5. $\frac{36}{E} = \frac{48}{100}$
6. $\frac{25}{100} = \frac{F}{300}$
7. $\frac{12}{100} = \frac{G}{500}$
8. $\frac{12}{100} = \frac{H}{3,500}$
9. $\frac{3,000}{4,500} = \frac{I}{100}$
10. $\frac{75}{100} = \frac{200}{J}$
11. $\frac{95}{100} = \frac{85}{K}$
12. $\frac{42}{60} = \frac{L}{100}$
13. $\frac{95}{120} = \frac{M}{100}$
14. $\frac{45}{100} = \frac{N}{245}$
15. $\frac{130}{100} = \frac{P}{130}$

16. $\frac{12}{100} = \frac{2}{6,300}$
17. $\frac{23}{100} = \frac{8}{6,000}$
18. $\frac{30}{100} = \frac{430}{T}$
19. $\frac{240}{U} = \frac{90}{100}$
20. $\frac{2,000}{W} = \frac{25}{100}$



คาบที่ 11

ชื่อเกม กากบาทผลลัพธ์

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้

จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นคำถาม 16 แผ่น
2. แผ่นกระดาษสำหรับกากบาทคำตอบ มีทั้งหมด 36 ช่อง

- วิธีเล่น
1. แจกแผ่นคำถามคนละ 4 แผ่น
 2. นำแผ่นกระดาษคำถามที่ได้รับ แล้วหาคำตอบ
 3. เมื่อได้คำตอบแล้ว ให้นักเรียนกากบาทลงในช่องสี่เหลี่ยมในแผ่นกระดาษ

คำตอบ

4. ผู้เล่นแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

- กติกา
1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน (10 คะแนน)
 2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
 3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

- วิธีสร้าง
1. ตัดกระดาษแข็งขนาด 2×2 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น เขียนสัดส่วนต่าง ๆ ลงในกระดาษ

2. ตัดกระดาษแข็งขนาด 10×10 นิ้ว แบ่งออกเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน 36 ช่อง เขียนผลลัพธ์ลงทุกช่อง

เหตุผลที่สร้างเกม

ฝึกการตัดสินใจ ในการตัดสินใจนักเรียนจะต้องมีเหตุผลและต้องมีความมั่นใจ

คำถาม

1. $\frac{x}{75} = \frac{20}{100}$ (15)
2. $\frac{x}{100} = \frac{8}{50}$ (16)
3. $\frac{12}{x} = \frac{40}{100}$ (30)
4. $\frac{y}{40} = \frac{95}{100}$ (38)
5. $\frac{y}{80} = \frac{95}{100}$ (76)
6. $\frac{60}{100} = \frac{a}{5}$ (3)
7. $\frac{5}{100} = \frac{m}{80}$ (4)
8. $\frac{15}{100} = \frac{k}{60}$ (9)
9. $\frac{c}{90} = \frac{30}{100}$ (27)
10. $\frac{14}{x} = \frac{20}{100}$ (70)
11. $\frac{10}{100} = \frac{r}{190}$ (19)
12. $\frac{R}{100} = \frac{24}{120}$ (20)
13. $\frac{P}{100} = \frac{7}{140}$ (5)
14. $\frac{6}{100} = \frac{15}{a}$ (250)
15. $\frac{5}{100} = \frac{35}{c}$ (700)
16. $\frac{70}{100} = \frac{420}{a}$ (600)

กากบาทผลล้นใจไว้ห้ส

4	12	13	14	32	5
3	15	30	38	16	600
1	7	9	76	8	91
11	33	70	27	400	80
200	19	47	500	20	99
250	120	140	150	100	700

คาบที่ 12

ชื่อเกม ต่อจตุรภาพ
วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสี่เหลี่ยมได้
จำนวนผู้เล่น นักเรียนเล่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน
เวลาที่ใช้ 10 นาที

อุปกรณ์การเล่น

1. แผ่นคำถาม 16 แผ่น
2. แผ่นกระดาษรูปภาพสำหรับต่อจุด 1 แผ่น

- วิธีเล่น
1. แจกแผ่นคำถามคนละ 4 แผ่น
 2. นำแผ่นกระดาษที่ได้รับ แล้วหาคำตอบ
 3. เมื่อได้คำตอบแล้ว ให้ปฏิบัติตามคำสั่งในแผ่นคำถามนั้น ๆ
 4. ผู้เล่นแต่ละคนต้องรับผิดชอบตนเอง

- กติกา
1. ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน (10 คะแนน)
 2. ทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด และถูกต้องทั้งหมดให้ได้คะแนน 9 คะแนน
 3. ทำผิดแต่ละส่วน หักส่วนละ 1 คะแนน

- วิธีสร้าง
1. ตัดกระดาษขนาด 2 x 4 นิ้ว จำนวน 16 แผ่น เขียนคำถามลงในกระดาษ
 2. กระดาษขนาด 10 x 10 นิ้ว จำนวน 1 แผ่น วาดรูปและลงหมายเลขจุด

ต่าง ๆ ดังรูป

เหตุผลที่สร้างเกม

เพื่อเร้าความสนใจ ดึงดูดความสนใจ ฝึกการแก้ปัญหา และการปฏิบัติตามคำสั่ง
 ท้าทายความสามารถของนักเรียน

คำถาม

1. $\frac{20}{100} = \frac{2}{75}$ (15) ลากจาก..... ไป 10
2. $\frac{k}{100} = \frac{8}{50}$ (16) ลากจาก..... ไป 3
3. $\frac{4}{5} = \frac{40}{100}$ (10) ลากจาก..... ไป 16
4. $\frac{60}{100} = \frac{m}{5}$ (3) ลากจาก..... ไป 9
5. $\frac{p}{50} = \frac{15}{100}$ (9) ลากจาก..... ไป 4
6. $\frac{5}{100} = \frac{7}{80}$ (4) ลากจาก..... ไป 5
7. $\frac{r}{100} = \frac{7}{140}$ (5) ลากจาก..... ไป 19
8. $\frac{10}{100} = \frac{w}{190}$ (19) ลากจาก..... ไป 20
9. $\frac{24}{120} = \frac{u}{100}$ (20) ลากจาก..... ไป 27
10. $\frac{30}{100} = \frac{a}{90}$ (27) ลากจาก..... ไป 17
11. $\frac{p}{20} = \frac{85}{100}$ (17) ลากจาก..... ไป 24
12. $\frac{d}{30} = \frac{80}{100}$ (24) ลากจาก..... ไป 18
13. $\frac{90}{100} = \frac{e}{20}$ (18) ลากจาก..... ไป 6
14. $\frac{50}{100} = \frac{f}{12}$ (6) ลากจาก..... ไป 38
15. $\frac{h}{40} = \frac{95}{100}$ (38) ลากจาก..... ไป 30
16. $\frac{12}{L} = \frac{40}{100}$ (30) ลากจาก..... ไป 12



ลักษณะ จัดทำในรูปของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่ละเกมมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อเกม
2. วัตถุประสงค์
3. จำนวนผู้เล่น
4. เวลาที่ใช้
5. อุปกรณ์การเล่น
6. กติกาและวิธีการเล่น

วิธีสร้าง ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างและการใช้เกม ตามเกณฑ์การสร้างของ ทรูบลัด และแซมโบ (Trueblood and Szabo. 1974 : 405 - 408)
2. สร้างเกมและอุปกรณ์ต้นแบบของแต่ละเกม ตามเกณฑ์การสร้างเกมของทรูบลัด และแซมโบ ดังนี้

- 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
- 2.2 จัดทำอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ
- 2.3 กำหนดกติกาและวิธีการเล่นอย่างง่าย ๆ
- 2.4 จัดเตรียมวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อทราบผลการปฏิบัติในทันที
- 2.5 สร้างเกมให้มีการเล็งชิงโชคเป็นส่วนประกอบด้วย เพื่อให้ผู้แข่งขันมี

สมรรถภาพไม่เท่ากันมีโอกาสในการแพ้ชนะพอ ๆ กัน

- 2.6 ทำอุปกรณ์การเล่นให้สามารถดัดแปลงเพื่อใช้ในเกมอื่นหรือวัตถุประสงค์อื่นได้

3. ตรวจสอบความเหมาะสมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาพิจารณาและอุปกรณ์ต้นแบบ คือ อาจารย์จิรวลย์ ต่อศรี อาจารย์สิทธิ เอี่ยมกุล อาจารย์สายันท์ สุวรรณเครือ อาจารย์เชิษฐชัย ทองใหญ่ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรา นิคมานนท์

4. ปรับปรุงเกมและอุปกรณ์ต้นแบบตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
 - 4.1 กระดานที่ใช้ควรเปลี่ยนเป็นกระดานแข็ง จะได้คงทนในการใช้
 - 4.2 สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ดึงดูดความสนใจ
 - 4.3 ขนาดของอุปกรณ์ ควรมีขนาดใหญ่พอควร
 - 4.4 อุปกรณ์ที่ใช้หรือเกมต่าง ๆ ให้ทดลองคิดและทำจากอุปกรณ์เหลือใช้

ต่าง ๆ

5. ทดลองเกมและอุปกรณ์ต้นแบบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพลิลา ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาปัญหาและข้อบกพร่อง จากการสังเกตปฏิกิริยาของนักเรียน ประเมินผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และสอบถามความรู้สึกในการเล่นแต่ละเกม ดังนี้

- 5.1 ท่านยินดีแนะนำให้เพื่อน ๆ ของท่านเล่นเกมนี้ด้วยใช่หรือไม่

_____ใช่ _____ไม่ใช่

- 5.2 โปรดบอกที่แสดงความรู้สึกของท่านต่อการเล่นเกมนี้

_____ชอบ _____เฉย ๆ _____ไม่ชอบ

- 5.3 ส่วนใดของเกมนี้ที่ท่านชอบมากที่สุด

- 5.4 ท่านคิดว่าควรปรับปรุงเกมนี้อย่างไร ให้ผู้เล่นมีความรู้สึกต่อเกมนี้

ด้วยใบหน้าแบบนี้

6. ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเกมที่สมบูรณ์ โดยสร้างอุปกรณ์การเล่นเกมที่เพียงพอ กับการใช้งานสอนในกลุ่มทดลอง

2. แบบทดสอบ ประกอบด้วย

- 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ

- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน

และร้อยละ

- 2.3 แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์

แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ให้สอนทั้งกลุ่มทดลองและความคุม ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และแนวการสอนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค.102 ของ สสวท.

กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบการสอนรายคาบจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 การสร้างแผนการสอนรายคาบ โดยยึดเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และแนวการสอนจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค.102 ของ สสวท.

กระทรวงศึกษาธิการ

1.4 นำแผนการสอนรายคาบ และสื่อการเรียนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้วิจัยเสนอเกณฑ์ไว้ดังนี้

1.4.1 ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กิจกรรม และสื่อการเรียนการสอน

1.4.3 ความสอดคล้องในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัด

และประเมินผล

1.5 นำแผนการสอน ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศิลา หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม

1.6 นำข้อบกพร่องของแผนการสอนรายคาบ สื่อการเรียนการสอน มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างของการทดลอง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อเป็นแบบทดสอบสำหรับทดสอบในแต่ละหัวข้อของเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นคำถามชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือ การประเมินผล การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของ สมศักดิ์ ลินธุระเวช (2527 : 32 - 50) และหนังสือ เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ ของ ชวาล แพร่ตกุล (2531)

2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ของเนื้อหาทั้ง 4 หัวข้อ แล้วสร้างแบบทดสอบย่อยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ รวมทั้งหมด 80 ข้อ ให้สอดคล้องกับแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน

ฉบับที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน

ฉบับที่ 3 เรื่อง สัดส่วน

ฉบับที่ 4 เรื่อง ร้อยละ

2.3 นำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน คือ อาจารย์สายัณห์ สุวรรณเครือ และ อาจารย์เจียรชัย ทองใหญ่ และอาจารย์ทางด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรา นิคมานนท์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.4 นำแบบทดสอบ ทั้ง 4 ฉบับ ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพลילה กรุงเทพมหานครที่เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละผ่านไปแล้ว จำนวน 100 คน

2.5 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ทำได้ให้ 1 คะแนน ถ้าทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32) แล้วคัดไว้เฉพาะข้อ

ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปฉบับละ 10 - 15 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่คัดเลือกไว้แล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพศิลา คณะกลุ่มกับครั้งที่ 1 ที่เรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละผ่านไปแล้ว จำนวน 100 คน หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR - 20 (Kuder - Richardson - 20) (ล้วน สาขยศ และอังคณา สาขยศ. 2528 : 168) ดังนี้ ฉบับที่ 1 .56 ฉบับที่ 2 .60 ฉบับที่ 3 .72 ฉบับที่ 4 .70

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากหนังสือการประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของ สมศักดิ์ สันธุระเวช (2527 : 32 - 50) และหนังสือเทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ ของ ชวาล แพรัตกุล (2531)

3.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหนังสือคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค. 102 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน คือ อาจารย์เสรี อินทร์คง อาจารย์ขวัญใจ บุญฤทธิ์ อาจารย์สายัณห์ สุวรรณเครือ อาจารย์สิทธิ เอี่ยมกุล และอาจารย์ภาสพงศ์ มาธูป และยึดแนวการวิเคราะห์ตามการจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 969)

3.4 สร้างแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับตาราง
วิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 80 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชา
คณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน คือ อาจารย์สำพันธ์ สุวรรณเครือ และอาจารย์เจียรชัย
ทองใหญ่ และอาจารย์ทางด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรา
นิคมานนท์ ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาสำนวน และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพลילה กรุงเทพมหานคร ที่เรียนเรื่องอัตรา
ส่วนและร้อยละผ่านไปแล้ว จำนวน 100 คน

3.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ทำได้ให้ 1 คะแนน
ถ้าทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจ
จำแนกและค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% จากตาราง
วิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุง เทห์ ฟาน (Fan, 1952 : 3 -32) แล้วคัดไว้เฉพาะข้อ
ที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
จำนวน 40 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบ ที่คัดเลือกไว้แล้ว 40 ข้อ ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพลילה กรุงเทพมหานคร ที่เรียนเรื่องอัตราส่วน
และร้อยละผ่านไปแล้ว จำนวน 100 คน

3.9 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์หาค่าอำนาจ
จำแนกและค่าความยากง่าย ตามหลักเกณฑ์ในข้อ 3.7 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder-Richardson - 20) (ล้วน สาธิต และอังคณา
สาธิต. 2528 : 168) เท่ากับ .93

4. แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มมีลักษณะเป็นสถานการณ์มีคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์นั้น ๆ คำถามมีทั้งด้านนิเสธและนิมาน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของ ครุไกร รุ่งรอด (2533 : 148 - 150) จำนวน 20 ข้อ

4.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ทางด้านวัดผล 2 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรา นิคมานนท์ และอาจารย์สายัณห์ สุวรรณเครือ และอาจารย์ทางด้านจิตวิทยา 1 ท่าน คือ อาจารย์อัจฉราพรรณ อองกุลนะ ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเหมาะสมของข้อความและภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม แล้วปรับปรุงแก้ไข

4.3 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพลีลา ห้วยหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ จำนวน 100 คน

4.4 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยแบ่งการตรวจให้คะแนนเป็น 2 แบบ คือ ในข้อทางด้านนิมานให้ 1 คะแนน สำหรับผู้ที่เลือกช่อง ก และ 0 คะแนน สำหรับผู้ที่เลือกช่อง ข ในข้อทางด้านนิเสธให้ 0 คะแนน สำหรับผู้ที่เลือกช่อง ก และให้ 1 คะแนน สำหรับผู้ที่เลือกช่อง ข แล้วนำผลการตรวจให้คะแนน มาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยวิธีการแจกแจงแบบที (T-distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 185) แล้วเลือกไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 1.75

4.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder - Richardson - 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .76

ตัวอย่างแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

อาจารย์สุนทรให้นักเรียนชั้น ม.1/1 แบ่งกลุ่มกันจัดบอร์ดคณิตศาสตร์โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย สมชาย, ประเสริฐ, จาริก, อารีย์ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรถ้า

(0) จาริกไม่ได้ช่วยจัดบอร์ด โดยเขาบอกว่าเขาไม่มีความรู้เรื่องศิลปะ

(00) ถ้าท่านเป็นจาริกท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

การตอบ มีกระดาษคำตอบแยกไว้ต่างหาก ให้ท่านทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องของตัวเลือกในกระดาษคำตอบที่ต้องการ ในข้อหนึ่ง ๆ มีช่องของตัวเลือกให้เลือกตอบคำถามละ 2 ช่อง โดยพิจารณาตามสถานการณ์ดังกล่าว ว่าท่านเห็นด้วยกับการกระทำของจาริกหรือไม่ และถ้าท่านเป็นจาริก ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

ถ้าท่านเห็นด้วย หรือจะทำเช่นนั้น ให้กากบาท (x) ลงในช่อง ก.

ถ้าท่านไม่เห็นด้วย หรือจะไม่ทำเช่นนั้น ให้กากบาท (x) ลงในช่อง ข.

เช่น ข้อ (0) ถ้าท่านเห็นด้วยให้กากบาท (x) ลงในช่อง ก.

ข้อ (00) ถ้าท่านไม่เห็นด้วยให้กากบาท (x) ลงในช่อง ข.

ดังนี้

ข้อ	ก	ข
(0)	X	
(00)		X

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ 2 แบบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้แบบแผนการทดลองแบบการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมแบบสุ่ม และมีการสอบหลังการทดลองอย่างเดียว (Randomized Control Group Posttest Only Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2529 : 120)

R	E	X_1	T_2
R	C	X_2	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- X_1 แทน การจัดการกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง (Treatment)
 X_2 แทน ไม่มีการจัดการกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง (Treatment)
E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)
 T_2 แทน การสอบหลังการทดลอง (Posttest)
R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกำหนดให้
 - 2.1 กลุ่มทดลอง ใช้กิจกรรมเรียนแบบ TGT
 - 2.2 กลุ่มควบคุม ใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.
3. ทดสอบหลังการเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละและแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
4. นำกระดาษคำตอบ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มมาตรวจให้คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม โดยใช้การทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทั้งสอง จากสูตร t-test (Independent) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 84)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความแปรปรวน (s^2)
 - 1.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 59)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่ะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 62 - 63)

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

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

X แทน ค่ะแนนแต่ละตัว

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$N-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degrees of Freedom)

2. สถิตินาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

2.1 หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค 27 ข จากตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32)

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
โดยใช้การแจกแจงแบบที (T-distribution) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2531 : 185 : อ้างอิงมาจาก Edwards. 1957 : 152 - 154)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{s^2_H}{n_H} + \frac{s^2_L}{n_L}}}$$

เมื่อ	t แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
s^2_H	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
s^2_L	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

3. สถิติตีค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถาม
วัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม โดยคำนวณจากสูตร (KR-20 (Kuder - Richardson : 20)
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168)

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

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 จำนวนคนที่ทำถูก
 p แทน ----- หรือสัดส่วนผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 จำนวนคนทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
 s^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

4. สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

คำนวณจากสูตร t -test (Independent) ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ย
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มระหว่างกลุ่มทั้งสอง (ล้วน สายยศ
 และอังคณา สายยศ. 2528 : 84)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ - & + \\ n_1 & n_1 \end{bmatrix}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1, n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อสะดวกในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
S^2_1	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
S^2_2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
df	แทน	ขนาดของความเป็นอิสระ
T_1	แทน	การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT
T_2	แทน	การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. การเปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

หลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้เรียนเนื้อหาวิชาที่ทำการทดลองจนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม แล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกัน ได้ผลดังที่แสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	40	25.3	46.06	3.38**
กลุ่มควบคุม	40	20.7	27.45	

$$t_{.01} (df78) = 2.666$$

จากตาราง 2 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ที่มีความเชื่อมั่น 99% โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

2. การเปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

หลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้เรียนเนื้อหาวิชาที่ทำการทดลองจบแล้ว ผู้วิจัยได้วัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม แล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกัน ได้ผลดังที่แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	40	17.45	2.46	1.53
กลุ่มควบคุม	40	16.90	2.86	

$$t_{.05} (df78) = 2.000$$

จากตาราง 3 แสดงว่าการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งมีลำดับขั้น ของการวิจัยและผลโดยสรุป ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อศึกษาการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. การให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการ เรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศิลา ห้วยหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 409 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยการนำประชากรมาแบ่งออกเป็นกลุ่ม ตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 และนำนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์เท่ากัน หรือใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่ หลังจากนั้นจึงทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก จากกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง 10 คู่ ปานกลาง 20 คู่ และต่ำ 10 คู่ แล้วจึงจับสลากแยกนักเรียนแต่ละคู่ออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที (รายละเอียดภาคผนวก ก)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละหัวข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ (รายละเอียดในภาคผนวก ก)
 - ฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .25 ถึง .58 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 ถึง .63 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 มีค่าเท่ากับ .56
 - ฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .44 ถึง .68 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .56 ถึง .86 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 มีค่าเท่ากับ .60

ฉบับที่ 3 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .27 ถึง .77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .87 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 มีค่าเท่ากับ .72

ฉบับที่ 4 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .26 ถึง .75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .27 ถึง .78 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 มีค่าเท่ากับ .70

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ก) มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .26 ถึง .67 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .27 ถึง .87 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 มีค่าเท่ากับ .93

4. แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม (รายละเอียดในภาคผนวก ก) มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.32 ถึง 6.66 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามคำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 มีค่าเท่ากับ .76

5. เกมสำหรับฝึกทักษะและการแข่งขัน ซึ่งจัดทำในรูปของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และยึดหลักการสร้างตามเกณฑ์การสร้างเกมของ ทรูปลัด และแซบโบ (Trueblood and Szabo) และหลักการช่องว่างแห่งข้อมูล (Information Gap) (Morrow. 1981 : 59 - 66 ; Watcyn - Jones. 1984 : 62)

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยกำหนดให้

กลุ่มทดลอง ใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT

กลุ่มควบคุม ใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.

3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบ ดังนี้

3.1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 90 นาที

3.2 ทำแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม 10 นาที

4. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และคะแนนการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. ได้ผลโดยสรุปดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้อภิปรายแบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยการใช้อภิปรายแบบ TGT ตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้อภิปรายแบบ TGT กับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูของ สสวท. ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่เกิดจากการสอนโดยใช้อภิปรายแบบ TGT และการสอนโดยใช้อภิปรายแบบ TGT ตามคู่มือครูของ สสวท. นั้น ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อภิปรายแบบ TGT มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้อภิปรายแบบ TGT ตามคู่มือครูของ สสวท. ทั้งนี้ น่าจะมาจากสาเหตุดังนี้

1.1 ทีม (Teams)

1.1.1 กิจกรรมการเรียนแบบ TGT นั้นเป็นการจัดนักเรียนมาเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และใช้เกมเป็นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยมีคะแนนเป็นเครื่องล่อใจที่จะได้มาเป็นคะแนนสำหรับกลุ่มของตนเอง จึงทำให้นักเรียนเกิดความมานะพยายามที่จะช่วยเหลือกัน รวมทั้งครูให้การเสริมแรงกับนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน

จึงสอดคล้องกับแนวความคิดพื้นฐานด้านจิตวิทยา ที่กล่าวไว้ว่า การเสริมแรงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ในการกระตุ้นให้นักเรียนต้องการที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมแรงในทางบวก จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการเสริมแรงในทางลบ (ศรีไกร รุ่งรอด. 2533 : 62)

1.1.2 การเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำให้นักเรียนจะเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้ว จากเพื่อนนักเรียนในกลุ่มเดียวกันได้ และการเรียนรู้จากกลุ่มเพื่อนกลุ่มเดียวกันของนักเรียน ยังทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนรู้จากครู เพราะภาษาที่นักเรียนใช้พูดจาสื่อสารกันนั้น สื่อความเข้าใจได้ดีและเหมาะสม เนื่องจากวัยของนักเรียนด้วยกันนั้นใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของนักเรียนกับครู (Young. 1972 : 603)

1.1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT นักเรียนในกลุ่มได้ทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือคณะ มีความสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จึงเกิดความสนุกสนานในการเรียน และทำให้นักเรียนอยากเรียนมากขึ้น (Dunn. 1972 : 154)

1.1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนแบบ TGT มีลักษณะเฉพาะเป็นพิเศษ คือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ต้องอธิบายและให้ความช่วยเหลือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ อันเป็นลักษณะเด่นของกลุ่มเพื่อน เพราะสมาชิกในกลุ่มเหมือนอยู่ในเรือลำเดียวกัน ต้องช่วยเหลือและให้คำปรึกษาหารือกัน (สุนทิพย์ ญูสมบัติ. 2524 : 90) และการที่นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม หลังกลุ่มเป็นผลผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ โดยที่นักเรียนเก่งจะเป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนอ่อนในกลุ่มของตน (Hilgard. 1967 : 328)

1.2 เกม (Games)

1.2.1 เกมเป็นกิจกรรมที่ทำให้เร้าความสนใจและสร้างความสนุกสนานที่สำคัญ และการเล่นเกมเป็นการพัฒนาทักษะโดยตรง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมกระบวนการในการทำงานร่วมกัน และการอยู่ร่วมกันกับเพื่อนในสังคม (เชาวนา เดชะคุปต์. 2525 : 53)

1.2.2 เกมเป็นกิจกรรมที่พัฒนาความสามารถของนักเรียนและเกมยังสร้างเด็กให้เกิดปฏิสัมพันธ์ โดยการกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือและการอภิปรายปรึกษากัน และยังช่วยครูวินิจฉัย ให้ความช่วยเหลือเด็กเป็นรายบุคคล ในด้านการแก้ไขโมเมนต์ที่ผิด และข้อบกพร่องทางการเรียนของเด็ก (Heimer and Trueblood. 1977 : 34)

1.2.3 เกมในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดพลังความทะเยอทะยานที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาการ และการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Allen. 1969)

1.3 การแข่งขัน (Tournaments)

การแข่งขันเป็นทีม โดยมีรางวัลคือ คะแนนเพื่อกลุ่มของตนเองเป็นเครื่องล่อใจนั้น จะส่งผลให้กลุ่มมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อน โดยมีการกระตุ้นซึ่งกันและกัน เกิดขึ้นเองอย่างมาก จนทำให้ระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นการแข่งขันเป็นทีมจะเป็นวิธีหนึ่งที่ส่งผลโดยตรงในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และได้เป็นวิธีที่มองผู้อื่นเป็นฝ่ายตรงข้าม และยังเป็นการจัดชั้นเรียนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนสภาพธรรมชาติที่นักเรียนมีหลายระดับในห้องเรียน (Coleman. 1959 ; Bronferbrener. 1970)

2. การให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

จากการเปรียบเทียบการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า การให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้มาจากสาเหตุดังนี้

2.1 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามคู่มือครูของ สสวท. ตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง ปี พ.ศ. 2533 นั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการนั้น สามารถใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้หลายกระบวนการ เช่น กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม โดยเฉพาะกระบวนการกลุ่มนั้น ผู้เรียนมีการจัดผู้นำกลุ่ม ผลัดเปลี่ยนกัน วางแผนกันทำงาน เสนอและรับฟังความคิดเห็น

แบ่งงานให้รับผิดชอบ ติดตามผลการปฏิบัติงานและประเมินผล ดังนั้นเมื่อมีการวัดผลการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จึงทำให้ผลการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มทางการเรียนพอ ๆ กัน (กรมสามัญศึกษา. หน่วยศึกษานิเทศก์. 2533 : 35)

2.2 เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มควบคุมสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยใช้กับกลุ่มทดลองและแสดงความจำนงที่จะเล่นเกมด้วย ผู้วิจัยจึงต้องชี้แจงถึงสาเหตุที่กลุ่มทดลองได้เล่นเกม แต่กลุ่มควบคุมไม่ได้เล่นเกมว่าต้องนำผลการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน คำชี้แจงของผู้วิจัยทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มเกิดความรู้สึกว่าพวกเขาตกอยู่ในสภาพที่ต้องแข่งขันกัน สภาพของการแข่งขันและการชนะเป็นสิ่งที่เร้าที่ทำให้คนเราเกิดความต้องการที่จะบรรลุเป้าหมายขึ้นมา ก่อให้เกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation) ที่เกิดจากความต้องการรักษาสถานะของตน (Ego-Enhancement Drive) (เคิร์รีนัท เพชรทองคำ, เพ็ญทิพย์ ชัยพัฒน์ และจิตรา วสุวานิช. 2521 : 66 - 67) คือ "แพ้ไม่ได้" จึงเป็นเหตุให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง มีความร่วมมือต่อกลุ่มทางการเรียนพอ ๆ กัน (ไพจิตร สดวกการ. 2530 : 58)

2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีเพียง 12 คาบเท่านั้น จึงทำให้ตัวแปรในการทดลองปรากฏออกมาไม่ชัดเจน ซึ่งตามหลักของการวิจัยแบบทดลอง ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 73) ได้กล่าวถึงการใส่ตัวแปรการทดลองให้เข้มข้นหรือเจือจางว่า ในการทดลองสอนตัวแปรที่เข้มข้นก็คือ การทดลองสอนเป็นเวลานาน ๆ เช่น ใช้เวลาตลอดทั้งภาคเรียน แต่เนื่องจากการทดลองสอนในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาเพียง 12 คาบ จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างในเรื่อง การให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีไกร รุ่งรอด (2533 : 65) และงานวิจัยที่ใช้กิจกรรม TGT ใช้เวลาในการทดลอง 9 สัปดาห์ (Edward, Devries & Snyder. 1972) 10 สัปดาห์ (Hulten & Devries. 1976) และ 12 สัปดาห์ (Edward & Devries. 1974) ระยะเวลาขนาดนั้นจะทำให้ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีมากขึ้น มีความสนิทสนมกัน จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ความร่วมมือกันภายในกลุ่มมีมากขึ้นด้วย

ข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้องค์กรรมการเรียนแบบ TGT และการสอนโดยใช้องค์กรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. นั้น ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสอนโดยใช้องค์กรรมการเรียนแบบ TGT ในคาบแรก ใช้เวลาค่อนข้างมาก ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่ม การอธิบายกติกา วิธีเล่น และการอธิบายสรุปบทเรียน หลังการเล่นเกม แต่เมื่อผ่านการเรียนคาบแรกไปแล้ว นักเรียนเริ่มเข้าใจในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดให้ และสามารถใช้เวลาในชั้นต่าง ๆ พอเหมาะกับการเรียนการสอน
2. เมื่อถึงเวลาเรียนนักเรียนจะจัดโต๊ะเป็นกลุ่มๆ เตรียมไว้ก่อนที่ผู้วิจัยจะเข้าสอน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการเตรียมพร้อมที่จะเรียน และคงรอคอยเวลาเรียนด้วยใจจดจ่อ มีสิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือ นักเรียนบางคนที่มีปัญหาเกี่ยวกับวินัยในยามปกติ กลับสามารถนำเพื่อนเล่นเกมอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และรู้จักอธิบายแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นประชาธิปไตยด้วย ซึ่งสอดคล้องกับที่ โฮล์มเมอร์ และทรูบลัด (Holmer and Trueblood. 1977 : 34) กล่าวไว้ว่า เกมสามารถช่วยนักเรียนซึ่งมีปัญหาด้านวินัย อันเกิดจากความเบื่อหน่ายในพฤติกรรมที่จำเจของการเรียนการสอนตามปกติ
3. การจัดให้นักเรียนแข่งขันกันเป็นรายบุคคลภายในกลุ่มของตน ทำให้นักเรียนทุกคนได้คิด ได้กระทำกิจกรรมอันจะนำไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้อย่างทั่วถึงกัน และนักเรียนบางคนยังสามารถเสนอข้อคิดบางประการเกี่ยวกับกติกาและวิธีการเล่น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงเกมด้วยของเด็กในวัยเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. นั้น ถ้าครูผู้สอนสอนตามขั้นตอนในหนังสือเรียนอย่างจริงจัง โดยไม่รีบร้อนบอกนิยามหรือหลักการหรือเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้อีก่อนที่จะให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง แล้วการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ก็สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

1.2 ไม่มีวิธีสอนใดจะดีที่สุดสำหรับเนื้อหาทุกเรื่องในการสอนครูจะต้องพิจารณาว่าเนื้อหาใดควรจะใช้วิธีใดจึงจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีที่สุดเป็นเรื่อง ๆ ไป นอกจากจะส่งผลต่อการเรียนรู้แล้ว ยังช่วยขจัดปัญหาความเบื่อหน่ายที่เกิดจากการสอนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียวด้วย

1.3 หลังจากที่นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนแล้ว ถ้าครูได้ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเกมสำหรับเล่นในเวลาว่างด้วยก็จะมีประโยชน์ในการส่งเสริมความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ และเป็นการฝึกทักษะให้เกิดความมั่นใจในเนื้อหาที่เรียน เพื่อเป็นโมเมนตัมพื้นฐานในการแก้ปัญหาและการเรียนเนื้อหาใหม่ ๆ อีกด้วย

1.4 การใช้เกมประกอบการสอนนั้น ต้องใช้อุปกรณ์จำนวนมาก ซึ่งสิ้นเปลืองแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายในการสร้างไม่น้อยในการสอนจริง ครูอาจจะใช้วิธีผสมโดยเริ่มด้วยเกมและอุปกรณ์จำนวนน้อยก่อน แล้วอาจให้นักเรียนสร้างเกมโดยถือเป็นงานประกอบการเรียนของนักเรียนในรุ่นหนึ่ง แต่กลายเป็นสื่อการสอนสำหรับนักเรียนในรุ่นต่อไป ทำดังนี้หลาย ๆ รุ่น ก็จะได้สื่อการสอนที่เป็นเกมจำนวนมากมา และสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน เพราะสร้างด้วยความคิดและความสนใจ

1.5 เมื่อได้ทดลองใช้เกมไปแล้ว ควรจะได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้เกมมีประสิทธิภาพดีขึ้นสำหรับการใช้ในโอกาสต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะได้มีการทดลองใช้แผนการสอนนี้กับนักเรียนที่มีสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ เพื่อศึกษาว่าแผนการสอนนี้เหมาะกับนักเรียนในระดับสติปัญญาใดมากที่สุด

2.2 ควรจะได้มีการปรับปรุงเกมในแผนการสอนนี้ แล้วทดลองเปรียบเทียบผลทางด้านพุทธิพิสัย และเจตพิสัยกับเกมเดิม เพื่อเป็นการพัฒนาปรับปรุงเกมที่มีอยู่ แล้วให้มีคุณภาพดีขึ้น

2.3 ควรทดลองสร้างเกมประกอบวิธีสอนกับเนื้อหาอื่น ๆ หรือวิชาอื่น ๆ ในระดับมัธยมศึกษา เพื่อคว้าเนื้อหาใด ในวิชาใดที่สอนโดยใช้เกมประกอบได้ผลดี

2.4 ควรจะได้มีการศึกษาผลของการให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะที่นักเรียนสร้างเปรียบเทียบกับเกมที่ครูจัดหาหรือสร้างว่าแบบใดส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากกว่า

บรรณาธิการ

บรรณานุกรม

"โครงการเขาวนช้างเผือก," ใน ศูนย์บริรักษ์เพื่อการศึกษา (ฉบับเขาวนช้างเผือก).

4 : 3 ; ตุลาคม - ธันวาคม 2530.

จารุณี เขียงเห็น. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

✓ ขวลิศ สูงใหญ่. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

✓ ขวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.

✓ ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบแผนการสอน สำหรับหลักสูตรประถมศึกษา," ประชากรศึกษา. 2 กันยายน 2520 : 15 - 18.

คุชฎี ทพรวานิช. การเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการให้การบ้าน ไม่ให้การบ้าน และให้การบ้านตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดสุพรรณบุรี. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

บันลือ พฤกษ์วัน. "แนวโน้มนการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา," ใน การประถมศึกษา. หน้า 99 - 126. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

✓ บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. ปรินญาณินท์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

✓ ประทีป กอนกุลธร. "กระดานสอนคณิตศาสตร์," ข่าวสาร สสวท. 3 : 40 ; เมษายน - มิถุนายน 2528.

พลศึกษา, กรม. ข่าวสารกรมพลศึกษา. 6 : 1 - 10 ; มิถุนายน 2519.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.

ไพจิตร สดวกการ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยการใช้เกมประกอบวิธีสอนแบบค้นพบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ภัทรกุล จริยวิธานนท์ และคนอื่น ๆ. "ความเป็นมาในการพัฒนาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์," ใน 12 ปี ของการพัฒนาทางการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. หน้า 98 - 126. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.

ภิญโญ มนุศิลป์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนและการสอนตามคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

มาโนชญ์ เขียวชาญ. ความเกรงใจ ลักษณะความเป็นผู้นำ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนที่อาศัยในแหล่งแออัดและที่อาศัยในแหล่งไม่แออัด. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518. อัดสำเนา.

ยุพิน นิธิกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

_____. การสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร, 2519.

_____. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์, 2524.

- ยุภา ประถมภูธร และคนอื่น ๆ. "สถานการณ์ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี ในผลงานการวิจัยทางการศึกษา เล่ม 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ," เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเรื่องการวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งที่ 3 ; 12 - 16 กันยายน 2526 ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- เขาวภา เดชะคุปต์. กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษานรจำกัด, 2531.
- วนา ชลประเวส. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2526. อัดสำเนา.
- ศรไกร รุ่งรอด. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญาพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ศิรินันท์ เพชรทองคำ, เน้นทิพย์ ชัยพันธ์ และจิตรา วสุวานิช. PC 104 คำบรรยายจิตวิทยาพัฒนาการและการเรียนรู้. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2521.
- ศึกษานิเทศก์. หน่วย กรมสามัญศึกษา. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ," วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 1 : 79 - 98 ; มกราคม - มีนาคม 2527.

- /ศึกษานิเทศก์, หน่วย กรมสามัญศึกษา. หลักสูตรมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533.
กรมสามัญศึกษา, 2533.
- สนิท ไกรสินธุ์. "การสอนเด็กโดยแบ่งกลุ่มตามความสามารถ," วิทยาสาร. 46 : 31
32 ; ธันวาคม 2516.
- /สิริวรรณ ศรีพหล. เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการสอนมัธยมศึกษา หน่วยที่
1 - 5. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, 2524.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 8 - 15. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- /สุพจน์ ชะนะมา. "การสอนคณิตศาสตร์ในความรู้สึกของผม," วิทยาสาร. 2 :
38 - 40 ; มกราคม 2518.
- สุภากร ราชกรกิจ. "ข้อสังเกตเกี่ยวกับเด็กเรียนช้าและเด็กเชาวน์เลิศ," ใน
หลักสูตรและการสอนประถมศึกษา. หน้า 289 - 291. คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- สุนทิพย์ นุสุมบัติ. เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการสอนมัธยมศึกษา หน่วยที่ 1-5.
กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, 2524.
- /สุรศักดิ์ หลาบมาลา. "การเรียนการสอนแบบร่วมมือ," วิทยาจารย์. 86(2) :
กุมภาพันธ์ 2531.
- สุรางค์ เนียมฉาย. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ตามระดับความสามารถ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาพิมพ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- /ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. รายงานการประเมินผลการเยี่ยม
โรงเรียนในโครงการติดตามผลการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประจำปี
การศึกษา 2523. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2524.

- สมพรพงษ์ กันตามระ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้นกับที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย. การประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.
- _____. การเลือกใช้อุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- โสภณ ชูนิชัยกุล และอภัย ชื่นมณชัย. จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2518.
- โสภณ ปากพจน์. การพัฒนาองค์การ. โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2521.
- สำเร็จ เวชสุนทร. "เกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," วารสารคณิตศาสตร์ 302 - 303 ; 27 - 31 พฤศจิกายน - ธันวาคม 2526.

Allen, L.E. EQUATIONS : A Game of Creative Mathematics Turtle Greek. Pan. WFFN PROOF ; 1969.

Allen, L.E. Allen. R.W. & Rass. J. The Virtures of Nonsimulation Games. Simulation and Games. 1970/319 - 326.

Blumentine, V.E. and others. "Collaboration Among Six Persons in a Prisoner's Dilemma Game," Psychological Abstract. 1966.

De Vries, D.L., & Edwards. K.J. "Learning Games and Student Teams : Their Effects on Classroom Process," American Educational Research Journal. 1973, 10, 307 - 318.

De Vries, D.L., & Edwards, K.J. Student Teams and Learning Games : Their Effects on Cross-race and Cross-sex Interaction. Journal of Educational Psychology. 1974, 66, 741 - 749.

- De Vries, D.L., Edwards, K.J., & Slavin, R.E. Biracial Learning Teams and Race Relations in the Classroom : Four Field Experiments in Teams-Games-Tournament. Journal of Educational Psychology. 1978, 70, 356 - 362.
- De Vries, D.L., Edwards, J.J., & Wells, E.H. Teams-Games-Tournament in the Social Studies Classroom : Effects on Academic Achievement, Student Attitudes, Cognitive Beliefs, and Classroom Climate (Report No.173). Baltimore : The Johns Hopkins University. Center for Social Organization of Schools, 1974.
- De Vries, D.L., Lucass, P.R., & Shackman, S.L. Small Group Versus Individualized Instruction : A Field Test. Baltimore : The Johns Hopkins University. Center for Social Organization of Schools, forth coming, 1967.
- De Vries, D.L., & Mescon, I.T. Teams-Games-Tournament : An Effective Task and Reward Structure in the Elementary Grades (Report No. 189).
- / Dunn, Rita. "Team Learning and Circles of knowledge, Practical Approaches to Individualizing. West Nyack. New York : Packer Publishing Company Inc., 1972.
- English, Horance B. and Aua Champney English. A Comprehensive Dictionary of Psychological and Psychoanalytical Terms. 1st ed. Longmans, Green and Co. Ltd., London , 1958.
- Eysenck, H. Psychology is About People. London : Allen Lane The Penguin Press, 1972.

- ✓ Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey : Educational Testing Service Princeton, 1952.
- Gerald, Marwell. Cooperation : An Experimental Analysis. Academic Press, 1975.
- Gilman, John Frances, Joan Rowe and Mary Frances Hidenberger. "Game in Senior High School Mathematics Classes," The Mathematics Teacher. 69 : 657 - 661 ; December, 1976.
- Heimer, Ralph T. and Cecil R. Trueblood. Strategies for Teaching Children Mathematics. Reading, Massachusetts, Addison - Wesley Publishing Company, 1977.
- Ianni, F. "Technology and Culture in Education," Bullentin of the National Association of Secondary School Principle. 54 : 1 - 8 ; February, 1970.
- Liedtke, Werner. "Games for the Primary Grades," Arithmetic Teacher. 28(4) : 30 - 31. December, 1980.
- Lindgren, Henry Clay. An Introduction to Social Psychology. 2nd ed. New York : Wiley, 1973.
- ✓ Lovell, K. The Growth of Basic Mathematical and Scientific Concepts in Children. London : University of London Press, Ltd., 1962.
- Marwil, G., Schmitt, D.R. "Cooperation in a Three Persons Prisoner's Dilemma," The Journal of Personality & Social Psychology. 1972.

- Megarry, J. "Simulation and Gamine in Education," in The International Encyclopedia of Education : Research and Studies. v.8, p.4575 - 4585. ed., by Torsten Husen and T. Neville Postlethwite. Oxford, Pergamon Press, 1985.
- / Morrow, Keith. "Principles of Communicative Methodology," Communication in the Classroom. Longman Group Ltd., 1981.
- / Patterson, C.H. Humanistic Education. New Jersey : Prentice Hall Inc., Engle Cliffs, 1973.
- Slavin, Robert E. "Cooperative Learning and Cooperatives Schools," Educational Leardership. November, 1987.
- Spence, Eugene Samuel. "Intra-Class Grouping of Pupils for Instruction in Arithmetic in the Intermediat Grades of the Elementary School," Dissertation Abstracts. 19 ; 1682 ; January, 1959.
- / Trueblood, Cecil R. and Michael Szabo. "Procedures for Designing Your Own Metric Games for Pupil Involueement," The Arithmetic Teacher. 21(5) : 404 - 408 ; May, 1974.
- / Watcyn - Jones, Peter. Teacher's Book for First and Second Impact. Penguin Functional English, 1983.
- / Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. edited by Benjamin S. Bloom, U.S.A. : McGraw-Hill, 1971.
- / Young, Carolyn. "Team Learning," The Arithmetic Teacher. 19 December, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบย่อย ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4
2. แบบทดสอบย่อย ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4
3. ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและ
ร้อยละ
5. ผลวิเคราะห์แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
6. แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

ตาราง 4 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายจุดประสงคที่ 1

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.66	.25	.45	.42	13.5
2	.48	.07	.25	.52	15.7
3	.48	.14	.30	.39	15.1
4	.59	.18	.38	.43	14.3
5	.66	.22	.43	.45	13.7
6	.70	.14	.41	.57	14.0
7	.77	.18	.47	.58	13.3
8	.88	.25	.58	.63	12.2
9	.70	.11	.38	.61	14.2
10	.55	.22	.36	.31	14.4

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบรายจุดประสงคที่ 1

$$s^2_{tt} = 4.75$$

$$\bar{X} = 6.09$$

$$S.D. = 2.179$$

$$\Sigma pq = 2.31$$

$$r_{tt} = 0.56$$

ตาราง 4 (ต่อ) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบราย
จุดประสงค์ที่ 2

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	1.00	.22	.68	.83	11.1
2	1.00	.22	.68	.83	11.1
3	.96	.25	.65	.74	11.4
4	.77	.18	.47	.58	13.3
5	.88	.25	.58	.63	12.2
6	.96	.22	.64	.76	11.6
7	.77	.14	.44	.63	13.6
8	.81	.25	.54	.56	12.6
9	1.00	.14	.64	.86	11.6
10	1.00	.18	.66	.85	11.3

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบรายจุดประสงค์ที่ 2

$$S^2_x = 5.169$$

$$\bar{X} = 6.11$$

$$S.D. = 2.27$$

$$\Sigma pq = 2.38$$

$$r_{tt} = 0.60$$

ตาราง 4 (ต่อ) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบราย
จุดประสงค์ที่ 3

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	1.00	.11	.62	.87	11.8
2	.92	.59	.77	.44	10.0
3	1.00	.37	.75	.78	10.2
4	1.00	.37	.75	.78	10.2
5	.77	.44	.61	.35	11.9
6	.77	.28	.53	.49	12.7
7	.48	.29	.38	.20	14.2
8	.62	.03	.27	.70	15.4
9	.96	.25	.65	.74	11.4
10	.85	.18	.52	.65	12.8
11	.96	.40	.73	.66	10.6
12	.81	.40	.61	.43	11.8
13	.85	.37	.62	.50	11.7
14	.59	.22	.40	.39	14.0
15	.85	.25	.56	.60	12.4

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบรายจุดประสงค์ที่ 3

$$S^2_{tt} = 9.37$$

$$\bar{X} = 10.4$$

$$S.D. = 3.06$$

$$\Sigma pq = 3.13$$

$$r_{tt} = 0.716, \quad = 0.72$$

ตาราง 4 (ต่อ) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบราย
จุดประสงค์ที่ 4

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.40	.14	.26	.32	15.6
2	1.00	.37	.75	.78	10.2
3	.51	.25	.38	.28	14.3
4	.55	.29	.42	.27	13.8
5	.96	.22	.64	.76	11.6
6	.92	.51	.74	.51	10.4
7	.74	.18	.45	.56	13.5
8	.85	.22	.54	.62	12.6
9	.88	.25	.58	.63	12.2
10	.88	.11	.49	.74	13.1
11	.62	.11	.34	.55	14.6
12	.70	.14	.41	.57	14.0
13	.62	.11	.34	.55	14.6
14	.96	.29	.67	.72	11.2
15	.74	.37	.56	.38	12.4

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบรายจุดประสงค์ที่ 4

$$S^2_{tt} = 10.129$$

$$\bar{X} = 9.46$$

$$S.D. = 3.18$$

$$\Sigma pq = 3.5 \quad r_{tt} = 0.70$$

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบใดให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X			

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยกากบาทในช่องคำตอบใหม่
ตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		XXXX		X	

3. ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นไว้ ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาข้อที่เว้นไว้
4. จงระวังกากบาทให้ตรงกับคำถามเสมอ
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ที่ 1 ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

1. นักเรียนชั้น ม.1 ห้องหนึ่งมีนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 30 คน ข้อใดสรุป
ไม่ถูกต้อง

- ก. อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 20 ต่อ 30
- ข. อัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชายเป็น 30 ต่อ 20
- ค. อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนทั้งหมดเป็น 20 ต่อ 50
- ง. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเหมือนกับอัตราส่วน
ของจำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนชาย
- จ. อัตราส่วนอย่างต่ำของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 ต่อ 3

2. อัตราส่วนแต่ละข้อต่อไปนี้ ข้อใดมีค่าเท่ากัน

- ก. $\frac{3}{5}, \frac{5}{3}$ ข. $\frac{7}{21}, \frac{21}{24}$ ค. $\frac{3}{4}, \frac{9}{16}$ ง. $\frac{27}{33}, \frac{36}{44}$ จ. $\frac{32}{40}, \frac{62}{80}$

3. อัตราส่วนข้อใดไม่เท่ากัน

- ก. 3 : 7 กับ 6 : 14 ข. 3 : 6 กับ 2 : 4
- ค. 7 : 9 กับ 21 : 27 ง. 5 : 10 กับ 10 : 12
- จ. 6 : 8 กับ 36 : 48

4. ข้อใดสามารถเขียนเป็นอัตราส่วนที่เท่ากันได้

- ก. $\frac{5}{10}$ กับ $\frac{11}{22}$ ข. $\frac{13}{15}$ กับ $\frac{15}{17}$
- ค. $\frac{4}{9}$ กับ $\frac{8}{16}$ ง. $\frac{6}{10}$ กับ $\frac{20}{30}$
- จ. $\frac{12}{16}$ กับ $\frac{24}{30}$

5. ถ้า $2a = 6$ แล้ว $a : 5$ คือข้อใด

- ก. 2 : 5 ข. 3 : 5 ค. 4 : 5 ง. 6 : 5 จ. 12 : 5

6. ถ้า $\frac{3}{27} = \frac{\square}{72}$ แล้ว $\square$ มีค่าเท่าไร
ก. 6 ข. 8 ค. 9 ง. 11 จ. 18
7. ถ้า $\frac{84}{56} = \frac{12}{x}$ แล้ว x มีค่าเท่าไร
ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9 จ. 10
8. ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ 42 : 51
ก. $\frac{14}{17}$ ข. $\frac{17}{14}$ ค. $\frac{14}{15}$ ง. $\frac{15}{14}$ จ. $\frac{15}{17}$
9. ข้อใดมีค่าเท่ากับอัตราส่วน 18 : 12
ก. 3 : 4 ข. 4 : 3 ค. $\frac{3}{2}$ ง. $\frac{2}{3}$ จ. 12 : 18
10. ถ้า $13 : 64 = b : 160$ แล้ว b แทนจำนวนใด
ก. 32.5 ข. 30.5 ค. 25.5 ง. 15.5 จ. 10.5

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ เวลา 20 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบใดให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X			

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยกากบาทในช่องคำตอบใหม่
ตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X		X	

3. ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นไว้ ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาข้อที่เว้นไว้
4. จงระวังกากบาทให้ตรงกับคำถามเสมอ
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ที่ 2 ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้

1. ต่อไปนี้ข้อใดไม่เป็นสัดส่วน

ก. $\frac{6}{8} = \frac{21}{28}$ ข. $\frac{11}{33} = \frac{5}{15}$ ค. $\frac{2}{3} = \frac{10}{15}$

ง. $\frac{5}{10} = \frac{11}{22}$ จ. $\frac{3}{7} = \frac{6}{21}$

2. ถ้า $4 : 7 = 20 : x$ แล้วข้อใดสรุปถูกต้อง

ก. $7x = 80$ ข. $4x = 140$ ค. $7x = 140$

ง. $20x = 28$ จ. $20x = 140$

3. ถ้า $8 : x = 3 : 9$ แล้วข้อใดถูกต้อง

ก. $3x = 72$ ข. $8x = 27$ ค. $9x = 24$

ง. $9x = 72$ จ. $8x = 72$

4. ถ้า $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = 3 : x$ แล้วข้อใดถูกต้อง

ก. $\frac{3}{4}x = \frac{3}{2}$ ข. $\frac{3}{2}x = \frac{3}{4}$ ค. $\frac{1}{2}x = \frac{9}{4}$

ง. $3x = \frac{3}{8}$ จ. $\frac{3}{4}x = \frac{9}{4}$

5. ถ้า $2.5 : 10 = x : 7.5$ แล้วข้อใดถูกต้อง

ก. $10x = 18.75$ ข. $7.5 = 250$ ค. $25x = 75$

ง. $75x = 25$ จ. $10x = 25$

6. $x = 2$ ทำให้สัดส่วนในข้อใดเป็นจริง

ก. $x : 3 = 2 : 6$ ข. $3 : x = 1 : 2$ ค. $x : 2 = 1 : 4$

ง. $6 : 12 = x : 4$ จ. $x : 5 = 10 : 12$

7. $x = \frac{3}{5}$ ทำให้สัดส่วนในข้อใดเป็นจริง

ก. $3x : 1 = 3 : 5$ ข. $5x : 1 = 3 : 2$

ค. $5 : x = 1 : 3$ ง. $x : 30 = \frac{1}{10} : 5$

จ. $x : 5 = 3 : 1$

8. C มีค่าตรงกับข้อใดจึงจะทำให้สัดส่วน $\frac{4}{9} = \frac{4.8}{c}$ เป็นจริง
ก. 1.08 ข. 10.8 ค. 108 ง. 2.133 จ. 21.33
9. ถ้า $1 : 3 = 3 : \square$ แล้ว $\square$ มีค่าตรงกับข้อใด
ก. 1 ข. 6 ค. 8 ง. 9 จ. 10
10. ถ้า $2 : 5 = 5 : \square$ แล้ว $\square$ มีค่าตรงกับข้อใด
ก. 10 ข. 12 ค. 12.5 ง. 22.5 จ. 225

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 15 ข้อ เวลา 30 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบใดให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X			

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยกากบาทในช่องคำตอบใหม่
ตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X		X	

3. ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นไว้ ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาข้อที่เว้นไว้
4. จงระวังกากบาทให้ตรงกับคำถามเสมอ
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ที่ 3 ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

- อัตราส่วนเปรียบเทียบความกว้างต่อความยาวของเป็น 9 : 13 และความยาวของห้องเป็น 5.2 เมตร แล้วความกว้างของห้องเป็นกี่เมตร

ก. 2.6 เมตร ข. 3.6 เมตร ค. 3.7 เมตร

ง. 3.8 เมตร จ. 3.9 เมตร
- ข้าวเปลือก 100 ลิตร สีเป็นข้าวสีได้ 80 ลิตร ถ้าข้าวเปลือก 120 ลิตร จะสีเป็นข้าวสารได้กี่ลิตร

ก. 90 ลิตร ข. 96 ลิตร ค. 106 ลิตร

ง. 112 ลิตร จ. 115 ลิตร
- อายุของนิตต่ออายุของชูใจ เป็น 5 : 7 ถ้าชูใจมีอายุเป็น 21 ปีแล้ว นิตจะมีอายุกี่ปี

ก. 14 ปี ข. 15 ปี ค. 18 ปี

ง. 20 ปี จ. 25 ปี
- สวนชนิดหนึ่งมีต้นลำไย 240 ต้น นอกนั้นเป็นต้นฝรั่ง ถ้าต้องการให้อัตราส่วนของต้นฝรั่งต่อต้นลำไยเป็น 2 : 5 จะต้องมีฝรั่งกี่ต้น

ก. 50 ต้น ข. 60 ต้น ค. 96 ต้น

ง. 100 ต้น จ. 84 ต้น
- อัตราส่วนของนกกับปลาในบ้านหลังหนึ่งเป็น 3 : 2 แต่จำนวนของนกมากกว่าจำนวนปลา 8 ตัว จงหาว่านกกับปลารวมกันแล้วเป็นกี่ตัว

ก. 30 ตัว ข. 40 ตัว ค. 80 ตัว

ง. 160 ตัว จ. 200 ตัว
- อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงของโรงเรียนแห่งหนึ่งเป็น 9 : 5 ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนชายมากกว่าหญิง 240 คน แล้วจะมีนักเรียนหญิงกี่คน

ก. 100 คน ข. 150 คน ค. 200 คน

ง. 300 คน จ. 400 คน

7. ในปี พ.ศ. 2515 อัตราส่วนอายุของน้องต่ออายุของพี่เท่ากับ $2 : 5$ ครั้นเมื่อ พ.ศ. 2523 พี่มีอายุ 18 ปี อัตราส่วนอายุของน้องต่ออายุของพี่จะมีค่าตรงกับข้อใด
- ก. $2 : 5$ ข. $2 : 7$ ค. $2 : 3$
 ง. $1 : 2$ จ. $1 : 3$
8. อัตราส่วนของเงินของสุรตน์ต่อเงินของอิทธิเท่ากับ $5 : 8$ ถ้าอิทธิมีเงิน 48 บาท จะต้องเพิ่มเงินให้สุรตน์กี่บาท จึงจะทำให้อัตราส่วนเป็น $3 : 4$
- ก. 6 บาท ข. 8 บาท ค. 10 บาท
 ง. 12 บาท จ. 16 บาท
9. เครื่องบินไถ่บินด้วยความเร็ว 1,925 ไมล์ ในเวลา 3.5 ชั่วโมง ในเวลา 1 ชั่วโมง เครื่องบินบินได้กี่ไมล์
- ก. 535 ไมล์ ข. 550 ไมล์ ค. 650 ไมล์
 ง. 875 ไมล์ จ. 950 ไมล์
10. รถไฟแล่นได้ 210 ไมล์ ในเวลา $3\frac{1}{2}$ ชั่วโมง จะเขียนสัดส่วนเพื่อคำนวณเวลาที่รถไฟแล่นในระยะทาง 300 ไมล์ ได้ตามข้อใด
- ก. $\frac{420}{2} = \frac{d}{300}$ ข. $\frac{7}{420} = \frac{d}{300}$ ค. $\frac{7}{210} = \frac{300}{d}$
 ง. $\frac{7}{420} = \frac{300}{d}$ จ. $\frac{420}{7} = \frac{d}{300}$
11. ในเวลา 3 ชั่วโมง รถยนต์คันหนึ่งแล่นได้ทาง 162 ไมล์ ถ้าในความเร็วกว่าเดิม จะใช้เวลากี่ชั่วโมงในระยะทาง 351 ไมล์
- ก. $4\frac{1}{2}$ ชั่วโมง ข. $5\frac{1}{2}$ ชั่วโมง ค. $6\frac{1}{2}$ ชั่วโมง
 ง. $7\frac{1}{2}$ ชั่วโมง จ. $8\frac{1}{2}$ ชั่วโมง
12. ถ้ารายได้สุทธิไม่เกิน 30,000 บาท จะเสียภาษีในอัตราร้อยละ 7 ข้าราชการผู้หนึ่ง มีรายได้สุทธิ 24,003 บาท เขาจะเสียภาษีกี่บาท
- ก. 1,508 บาท ข. 1,680 บาท ค. 1,687 บาท
 ง. 1,689 บาท จ. 1,690 บาท

13. ในเวลา $3\frac{1}{2}$ วินาที แสงเดินทางได้ 651,000 ไมล์ ระยะทาง 465,000 ไมล์
แสงจะใช้เวลาเดินทางกี่วินาที

- ก. 4 วินาที ข. 3 วินาที ค. $2\frac{1}{2}$ วินาที
ง. 2 วินาที จ. $1\frac{1}{2}$ วินาที

จงพิจารณาข้อความที่ให้ไว้ข้างล่างนี้แล้วตอบคำถามข้อ 14

อัตราส่วนการผสมทองคำต่อทองแดงเพื่อทำเป็นนากเท่ากับ 17 กรัมต่อ 20 กรัม เข็มขัดนาก
เส้นหนึ่งหนัก 150 กรัม เข็มขัดเส้นนี้มีทองคำ และทองแดง อย่างละกี่กรัม

14. เข็มขัดนากเส้นนี้มีทองคำผสมอยู่กี่กรัม

- ก. $127\frac{1}{2}$ กรัม ข. $68\frac{34}{37}$ กรัม ค. $159\frac{4}{9}$ กรัม
ง. $96\frac{3}{7}$ กรัม จ. $198\frac{3}{7}$ กรัม

15. สวนชนิดหนึ่งมีมะม่วงและฝรั่งรวมกันได้ 63 ต้น ถ้าอัตราส่วนของต้นมะม่วงเป็น $\frac{5}{7}$
ของต้นไม้ทั้งหมด จะมีฝรั่งกี่ต้น

- ก. 15 ต้น ข. 16 ต้น ค. 17 ต้น
ง. 18 ต้น จ. 19 ต้น

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 15 ข้อ เวลา 30 นาที นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบใดให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X			

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อนให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อยกากบาทในช่องคำตอบใหม่
ตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X		X	

3. ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นไว้ ไม่ทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาข้อที่เว้นไว้
4. จงระวังกากบาทให้ตรงกับคำถามเสมอ
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

แบบทดสอบย่อย รายจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ที่ 4 ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

1. $\frac{3}{8}$ คิดเป็นร้อยละเท่าใด
 ก. 3 ข. 75 ค. $\frac{75}{2}$ ง. $\frac{75}{3}$ จ. $\frac{75}{4}$
2. 60% ทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้เท่าไร
 ก. $\frac{4}{5}$ ข. $\frac{3}{5}$ ค. $\frac{2}{5}$ ง. $\frac{1}{5}$ จ. $\frac{5}{1}$
3. 2.5 คิดเป็นร้อยละเท่าไร
 ก. 25 ข. 50 ค. 200 ง. 250 จ. 500
4. 160% ของ 2 เป็นเท่าไร
 ก. 6 ข. 8 ค. 32 ง. 36 จ. 56
5. 12% ของ 1,500 คิดเป็นเท่าไร
 ก. 120 ข. 125 ค. 150 ง. 180 จ. 200
6. 24 คิดเป็นร้อยละเท่าใดของ 300
 ก. 2 ข. 4 ค. 5 ง. 6 จ. 8
7. 45 เป็น 150% ของจำนวนเท่าใด
 ก. 15 ข. 20 ค. 30 ง. 50 จ. 75
8. 15 เป็น 3% ของจำนวนใด
 ก. 500 ข. 450 ค. 400 ง. 350 จ. 300
9. ร้อยละ 60 ของจำนวน จำนวนหนึ่งเท่ากับ 78 จำนวนนั้นคือข้อใด
 ก. 90 ข. 115 ค. 130 ง. 145 จ. 160
10. เสื้อชุด 3 บาท ขายไป 4.50 บาท ขายไปได้กำไรร้อยละเท่าไร
 ก. 20% ข. 25% ค. 30% ง. 40% จ. 50%

11. ถาดโลหะใบหนึ่งมีเงินผสมอยู่ 54 กรัม คิดเป็น 13.5% ของน้ำหนักของถาด ถาดใบนี้หนักกี่กรัม
 ก. 40 ข. 140 ค. 240 ง. 400 จ. 440
12. ปิดราคาสินค้า 2,500 บาท แต่ขายจริง 2,050 บาท เขาลดราคาให้ร้อยละเท่าไร
 ก. 12% ข. 18% ค. 20% ง. 22% จ. 25%
13. ซื้อของได้ลด 5% ถ้าของราคา 150 บาท จะต้องจ่ายเงินเท่าไร
 ก. 7.50 ข. 140.50 ค. 141.50 ง. 142.50 จ. 145.50
14. สินค้าชนิดหนึ่งปิดราคาไว้ 1,200 บาท ถ้าผู้ซื้อได้รับส่วนลด 20% ผู้ซื้อซื้อได้ราคาเท่าใด
 ก. 1,190 ข. 1,180 ค. 960 ง. 1,000 จ. 940
15. เสื้อตัวหนึ่งราคา 130 บาท ถ้าต้องการขายให้ได้กำไร 5% ต้องขายตัวละเท่าใด
 ก. 6.50 บาท ข. 123.50 บาท ค. 134 บาท
 ง. 135 บาท จ. 136.50 บาท

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.92	.03	.43	.87	13.7
2	.70	.11	.38	.61	14.2
3	.96	.29	.67	.72	11.2
4	.51	.07	.26	.54	15.5
5	.92	.25	.61	.68	11.9
6	.74	.11	.41	.64	14.0
7	.74	.18	.45	.56	13.5
8	.74	.33	.54	.41	12.6
9	.92	.25	.61	.68	11.9
10	.51	.25	.38	.28	14.3
11	.92	.37	.67	.60	11.2
12	.77	.07	.39	.71	14.1
13	.74	.37	.56	.38	12.4
14	.88	.29	.60	.60	12.0
15	.92	.22	.60	.70	12.0
16	.81	.33	.58	.49	12.2
17	.81	.22	.52	.58	12.8
18	.88	.18	.54	.68	12.6
19	.88	.14	.51	.73	12.9
20	.92	.22	.60	.70	12.0

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
21	.85	.29	.58	.57	12.2
22	.74	.14	.43	.60	13.7
23	.55	.22	.38	.35	14.2
24	.85	.18	.52	.65	12.8
25	.88	.07	.46	.78	13.4
26	.77	.11	.42	.66	13.8
27	.77	.14	.44	.63	13.6
28	.59	.07	.30	.59	15.1
29	.59	.33	.46	.27	13.4
30	.88	.14	.51	.72	12.9
31	.92	.18	.57	.73	12.3
32	.81	.11	.45	.69	13.5
33	.66	.22	.43	.45	13.7
34	.62	.18	.39	.46	14.1
35	.92	.18	.57	.73	12.3
36	.70	.11	.38	.61	14.2
37	.74	.18	.45	.56	13.5
38	.88	.22	.56	.65	12.3
39	.88	.07	.46	.78	13.4
40	.71	.18	.47	.58	13.3

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

$$s^2_{tt} = 106.6$$

$$\bar{X} = 23.2$$

$$\Sigma pq = 9.65$$

$$r_{tt} = 0.93$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ เวลา $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง นักเรียนควรรีบทำโดยเร็วให้ครบทุกข้อ
2. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบใดให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ ข. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X			

ถ้านักเรียนขีดตอบแล้ว แต่ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดทับรอยเดิมเสียก่อน ให้ชัดเจนทุกครั้งไป แล้วจึงค่อสกากบาทในช่องคำตอบใหม่
ตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบใหม่จากข้อ ข. ไปเป็นข้อ ง. ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
00		X		X	

3. ถ้านพบข้อใดยากให้เว้นไว้ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาข้อที่เว้นไว้
4. จงระวังกากบาทให้ตรงกับคำถามเสมอ
5. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ขอให้โชคดีกับการทำข้อสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

1. ก มีเงิน 3 บาท ข มีเงิน 8 บาท 50 สตางค์ อัตราส่วนของจำนวนเงินของ ก ต่อจำนวนเงินของ ข ตรงกับข้อใด

ก. 3 : 8 ข. 8 : 3 ค. 8.30 : 3

ง. 6 : 15 จ. 6 : 17
2. กล่องใบหนึ่งกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร อัตราส่วนของความกว้างต่อพื้นที่ของกล่องเป็นเท่าใด

ก. 1 : 50 ข. 2 : 5 ค. 2 : 10

ง. 5 : 100 จ. 20 : 50
3. แบ่งเงิน 36 บาท ให้แบ่งกับปลั๊กในอัตราส่วน 4 : 5 ข้อใดต่อไปนี้สรุปได้ถูกต้อง

ก. ปลั๊กได้รับเงิน 16 บาท ข. แบ่งได้รับเงิน 20 บาท

ค. แบ่งได้รับเงินน้อยกว่าปลั๊ก 4 บาท ง. ปลั๊กได้เงินน้อยกว่าแบ่ง 5 บาท

จ. แบ่งได้เงินน้อยกว่าปลั๊ก 5 บาท
4. แม่หนัก 48 กิโลกรัม พ่อหนัก 56 กิโลกรัม อัตราส่วนของน้ำหนักพ่อต่อน้ำหนักแม่ตรงกับข้อใด

ก. 6 : 7 ข. 7 : 6 ค. 7 : 8

ง. 8 : 7 จ. 6 : 8
5. ข้อสอบชุดหนึ่งมี 120 ข้อ แดงทำถูก 48 ข้อ อัตราส่วนของจำนวนข้อที่แดงทำถูก : จำนวนข้อที่ทำผิดเป็นเท่าใด

ก. 1 : 2 ข. 2 : 3 ค. 3 : 4

ง. 4 : 5 จ. 3 : 5
6. ข้อใดถูกต้อง

ก. $0.5 : 10 = 1 : 2$ ข. $0.05 : 0.1 = 1 : 2$

ค. $0.01 : 1 = 1 : 10$ ง. $1 : 0.2 = 10 : 200$

จ. $0.02 : 5 = 0.1 : 30$

7. อัตราส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากับ 60%
- ก. 24 : 30 ข. 28 : 30 ค. 35 : 60
ง. 48 : 80 จ. 60 : 90
8. อัตราส่วนในข้อใดเป็นทวิคูณของ 9 : 4
- ก. 13 : 9 ข. 18 : 4 ค. 27 : 16
ง. 18 : 80 จ. 27 : 12
9. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 36 : 64 คือข้อใด
- ก. 3 : 4 ข. 3 : 6 ค. 3 : 9
ง. 6 : 8 จ. 9 : 16
10. อัตราส่วนข้อใดเท่ากับ 2.4 : 3.6
- ก. 6 : 8 และ 2 : 3 ข. 2 : 3 และ 8 : 12
ค. 3 : 4 และ 4 : 6 ง. 24 : 36 และ 3.4 : 4.6
จ. 2 : 3.2 และ 12 : 18
11. ค่าของ a ในสัดส่วน $\frac{11}{7} = \frac{209}{a}$ คือข้อใด
- ก. 103 ข. 113 ค. 123 ง. 133 จ. 143
12. ค่าของ m ในสัดส่วน $\frac{m+5}{5} = \frac{441}{315}$ คือข้อใด
- ก. 1 ข. 2 ค. 5 ง. 7 จ. 9
13. ถ้า $\frac{9}{12} = \frac{6}{x}$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 8 ข. 9 ค. 10 ง. 12 จ. 24
14. ถ้า $\frac{x}{6} = \frac{4}{9}$ แล้ว x มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. $\frac{9}{4}$ ข. $\frac{6}{9}$ ค. $\frac{8}{3}$ ง. $\frac{3}{8}$ จ. $\frac{8}{9}$
15. ถ้า $\frac{2}{x} = \frac{8}{5}$ แล้ว x ตรงกับข้อใด
- ก. $\frac{3}{5}$ ข. $\frac{4}{5}$ ค. $\frac{5}{4}$ ง. $\frac{16}{5}$ จ. $\frac{20}{8}$
16. ถ้า $x : Y = p : q$ แล้ว p มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. $\frac{Yp}{x}$ ข. $\frac{xy}{q}$ ค. $\frac{xp}{y}$ ง. $\frac{xq}{y}$ จ. $\frac{x}{y}$

17. ถ้า $\frac{5}{15} = \frac{7}{a} = \frac{b}{6}$ แล้ว $a + b$ มีค่าตรงกับข้อใด
 ก. 14 ข. 16 ค. 17 ง. 22 จ. 23
18. ถ้า $\frac{26}{39} = \frac{4}{x} = \frac{x}{y}$ แล้ว $y - x$ มีค่าตรงกับข้อใด
 ก. 4 ข. 3 ค. 2 ง. 1 จ. 5
19. R มีค่าเท่าใด จึงจะทำให้สัดส่วน $\frac{.3}{.7} = \frac{R}{1.4}$ เป็นจริง
 ก. .6 ข. 6 ค. 2 ง. .3 จ. .2
20. มาลีได้ค่าแรงงานจากการขายสบู่มหอมในอัตราส่วน 2 : 7 ถ้าขายสบู่มได้เป็นเงิน 427 บาท มาลีจะได้ค่าขายสบู่มกี่บาท
 ก. 61 บาท ข. 85 บาท ค. 110 บาท
 ง. 120 บาท จ. 122 บาท
21. อัตราแลกเปลี่ยนเงินเหรียญสิงคโปร์เป็นเงินไทยเท่ากับ 1 เหรียญต่อ 10.5 บาท ถ้ามีเงินติดตัวไป 141.75 บาท จะแลกเหรียญสิงคโปร์กี่เหรียญ
 ก. 11 เหรียญ ข. 12 เหรียญ ค. $12\frac{1}{2}$ เหรียญ
 ง. $13\frac{1}{2}$ เหรียญ จ. 14 เหรียญ
22. นักเรียน 3,240 คน ขาดเรียน 50 คน มาเรียนร้อยละเท่าไร
 ก. 99.25% ข. 98.40% ค. 96.45%
 ง. 95.50% จ. 94.48%
23. ข้อใดเป็นความหมายของ "ชำระภาษีในอัตรา 5%"
 ก. มีเงิน 100 บาท ต้องเสียภาษี 5 บาท
 ข. เงินได้สุทธิ 100 บาท ต้องเสียภาษี 5 บาท
 ค. ทำงานได้เงิน 100 บาท ต้องเสียภาษี 5 บาท
 ง. ขายของได้เงิน 100 บาท ต้องเสียภาษี 5 บาท
 จ. แดงมีเงิน 500 บาท ต้องเสียภาษี 50 บาท

24. นิดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน 28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่าใด
 ก. 28% ข. 30% ค. 40% ง. 70% จ. 80%
25. ระยะทาง 36 กิโลเมตร คิดเป็น 48% ของระยะทางทั้งหมด ทางสายนี้ยาวกี่กิโลเมตร
 ก. 75 ก.ม. ข. 72 ก.ม. ค. 70 ก.ม.
 ง. 60 ก.ม. จ. 54 ก.ม.
26. 5% ของ 40 คิดเป็น 10% ของจำนวนในข้อใด
 ก. 10 ข. 20 ค. 30 ง. 40 จ. 80
27. แดงมีเงินเป็น 75% ของดำ ถ้าดำมีเงิน 124 บาท ดำมีเงินมากกว่าแดงกี่บาท
 ก. 27 ข. 28 ค. 29 ง. 30 จ. 31
28. จำนวนนักเรียนที่สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้ 12,000 คน คิดเป็น 15% ของจำนวนนักเรียนที่สมัครสอบทั้งหมด นักเรียนที่สอบเข้าไม่ได้มีกี่คน
 ก. 60,000 คน ข. 68,000 คน ค. 64,000 คน
 ง. 58,000 คน จ. 54,000 คน
29. ขายสินค้าไปในราคา 48 บาท ขาดทุน 20% ราคาทุนของสินค้าเป็นกี่บาท
 ก. 56 บาท ข. 58 บาท ค. 60 บาท
 ง. 72 บาท จ. 80 บาท
30. ซื้อแตงโมมาผลละ 20 บาท แบ่งออกเป็น 8 ชิ้น ถ้าต้องการขายให้ได้กำไร 40% จะต้องขายชิ้นละเท่าไร
 ก. 2.50 บาท ข. 2.75 บาท ค. 3.00
 ง. 3.50 บาท จ. 4.00 บาท
31. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 3,000 คน เป็นนักเรียนชาย 1,800 คน โรงเรียนนี้มีนักเรียนหญิงกี่เปอร์เซ็นต์
 ก. 20% ข. 30% ค. 40% ง. 60% จ. 80%

32. เจ้าของฟาร์มเลี้ยงเป็ดเก็บไข่ได้วันละ 56 ฟอง คิดเป็น 80% ของจำนวนเป็ดทั้งหมด ถ้าเป็ด 1 ตัว ออกไข่วันละ 1 ฟอง จะมีเป็ดทั้งหมดกี่ตัว
- ก. 70 ตัว ข. 72 ตัว ค. 80 ตัว
- ง. 82 ตัว จ. 84 ตัว
33. ซื้อวิทยุมา 1 เครื่องราคา 280 บาท ขายไปราคา 350 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- ก. 10.5% ข. 12.5% ค. 15%
- ง. 18.5% จ. 25%
34. ธนาคารให้ดอกเบี้ยเงินฝากประเภทประจำร้อยละ 9.5 ต่อปี ถ้าต้องการดอกเบี้ย 798 บาท ในเวลา 1 ปี จะต้องฝากเงินไว้กี่บาท
- ก. 7,200 บาท ข. 7,500 บาท ค. 7,800 บาท
- ง. 8,200 บาท จ. 8,400 บาท
35. 75% ของไก่ 116 ตัว คิดเป็นไก่กี่ตัว
- ก. 28 ข. 59 ค. 78
- ง. 87 จ. 94
36. นักเรียนที่สอบคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 90 ขึ้นไป จะได้รับเกียรติส่งไปสอบแข่งขันชิงรางวัล ถ้าข้อสอบมีคะแนนเต็ม 45 คะแนน อยากทราบว่านักเรียนต้องสอบให้ได้คะแนนอย่างน้อยกี่คะแนน
- ก. 40 ข. 41 ค. 42
- ง. 43 จ. 44
37. แม่ค้าขายไก่ย่างราคาตัวละ 45 บาท ได้กำไรตัวละ 5 บาท อยากทราบว่าแม่ค้าจะได้กำไรร้อยละเท่าใด
- ก. 11.1 ข. 12.12 ค. 13.13
- ง. 14.14 จ. 15.15

38. หนังสือคณิตศาสตร์เล่มหนึ่ง ราคาเล่มละ 35 บาท ร้านค้าจะลดราคาให้แก่ผู้ซื้อ 20%
อยากทราบว่าผู้ซื้อ จะซื้อได้ในราคาเล่มละกี่บาท
- ก. 28 บาท ข. 29 บาท ค. 30 บาท
ง. 32 บาท จ. 35 บาท
39. บ้านจัดสรรหลังหนึ่งประกาศขายในราคา 630,000 บาท หากซื้อเงินสดจะลดให้
10% อยากทราบว่าถ้าซื้อเงินสด บ้านหลังนี้จะขายในราคากี่บาท
- ก. 554,400 บาท ข. 567,000 บาท ค. 575,500 บาท
ง. 585,000 บาท จ. 590,000 บาท
40. ร้อยละ 30 ของ 27 มีค่าเท่ากับข้อใด
- ก. 4 ข. 6.2 ค. 7.1
ง. 8.1 จ. 9.3

ตาราง 6 ค่าอำนาจจำแนก (t-distribution) ของแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือ
ต่อกลุ่ม

ข้อที่	t
1	6.66
2	5.87
3	3.05
4	2.8
5	3.36
6	2.98
7	2.77
8	2.32
9	3.92
10	4.9
11	2.44
12	3.0
13	5.76
14	4.04
15	2.44
16	2.44
17	2.39
18	2.70
19	2.44
20	2.44

ค่าความเชื่อมั่น ($r_{\alpha\alpha}$) ของแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

$$s^2_{\alpha} = 9.129$$

$$\bar{X} = 15.39$$

$$S.D. = 3.02$$

$$\Sigma pq = 2.56$$

$$r_{\alpha\alpha} = 0.757$$

$$= 0.76$$

แบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ต้องการทราบความรู้สึกและความคิดเห็นของท่านที่มีต่อการปฏิบัติตนของบุคคลบางคน และของท่านเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตามบทบาทสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจพบได้ในชีวิตประจำวัน โดยจะมีข้อความให้ท่านอ่านเป็นเรื่อง ๆ ไป แล้วมีคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ให้ท่านพิจารณาว่ามีความเห็นหรือจะเลือกปฏิบัติอย่างไร แบบสอบถามนี้มีทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ

ตัวอย่าง อาจารย์คำฉิ่งให้นักเรียนชั้น ม. 4/3 แบ่งกลุ่มกันจัดบอร์ดคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย การณ กุลนที มีชัย และนัยเนตร ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรถ้า

(0) มีชัยไม่ได้ช่วยจัดบอร์ด โดยเขาบอกว่าเขาไม่มีความรู้เรื่องศิลปะ

(00) ถ้าท่านเป็นมีชัยท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

การตอบ มีกระดาษคำตอบแยกไว้ต่างหาก ให้ท่านทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องของตัวเลือกในกระดาษคำตอบ โดยพิจารณาตามสถานการณ์ดังกล่าว ว่าท่านเห็นด้วยกับการกระทำของมีชัยหรือไม่ และถ้าท่านเป็นมีชัยท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่ ถ้าท่านเห็นด้วยหรือจะทำเช่นนั้น ให้กากบาท (X) ลงในช่อง ก

ถ้าท่านไม่เห็นด้วยหรือจะไม่ทำเช่นนั้น ให้กากบาท (X) ลงในช่อง ข

เช่น ข้อ (0) ถ้าท่านเห็นด้วย ให้กากบาท (X) ลงในช่อง ก

ข้อ (00) ถ้าท่านจะไม่ทำเช่นนั้น ให้กากบาท (X) ลงในช่อง ข ดังนี้

ข้อ	ก	ข
(0)	X	
(00)		X

คำตอบของท่านจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อคะแนนสอบวิชาใด ๆ ทั้งสิ้น จึงขอให้ท่านตอบตามความรู้สึก และความคิดเห็นของท่านจริง ๆ ยิ่งท่านตอบตรงกับความรู้สึกของท่านได้มากเพียงใด ยิ่งจะเป็นผลดีเพียงนั้น

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อาจารย์ สุเทพ ให้นักเรียนจัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 ตัว ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ถ้า

- (1) คงช่วยไม่ได้ช่วยเพื่อนจัดโต๊ะ โดยเขาบอกว่าเขารู้สึกปวดศีรษะ
- (2) ถ้าท่านเป็นคงช่วยท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่
- (3) ครูเขารู้เห็นวินาศกโต๊ะไม่ไหว จึงเข้าไปช่วยวินาศกโต๊ะเรียน
- (4) ถ้าท่านเป็นครูเขารู้ ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

อาจารย์เอกชัยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำรายงานเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน แล้วเลือกตัวแทนกลุ่มออกไปรายงานหน้าชั้นเรียน วิชา วิชิต อารมณ์ และกัญญาณี ลงชื่อเข้าอยู่กลุ่มเดียวกัน ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ถ้า

- (5) วิชาบอกกับเพื่อนในกลุ่มว่าเธอพูดไม่เก่ง เธอขอเป็นคนเขียนรายงานเอง
- (6) ถ้าท่านเป็นวิชา ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่
- (7) อารมณ์ขอเป็นคนส่งรายงาน โดยบอกให้วิชิตเป็นคนค้นคว้า กัญญาณีเป็นคนพูดรายงาน และวิชาเป็นคนเขียนรายงาน
- (8) ถ้าท่านเป็นอารมณ์ ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ วิภาไม่ค่อยเข้าใจบทเรียน ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ถ้า

- (9) สมศรีให้วิภาลอกการบ้านส่งอาจารย์ เพื่อจะได้ไม่โดนทำโทษ
- (10) ถ้าท่านเป็นสมศรี ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่
- (11) ปิยะพงษ์ช่วยอธิบายบทเรียนที่วิภาไม่เข้าใจ แล้วให้วิภาทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง
- (12) ถ้าท่านเป็นปิยะพงษ์ ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

ในการแบ่งกลุ่มเรียน 4 คน สมศักดิ์ สุกัญญา นงลักษณ์ และมยุรี ลงชื่ออยู่ในกลุ่มเดียวกัน ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ถ้า

- (13) สมศักดิ์เป็นคนเรียนเก่งแต่อธิบายให้เพื่อนฟังไม่ได้ จึงมักบอกเพื่อนว่าตนเองก็ไม่เข้าใจเหมือนกัน
- (14) ถ้าท่านเป็นสมศักดิ์ ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่
- (15) มยุรี เป็นคนเรียนเก่งมากแต่ไม่ค่อยอธิบายให้เพื่อนฟัง เพราะเกรงว่าเพื่อนในกลุ่มจะได้คะแนนมากกว่าตนเอง
- (16) ถ้าท่านเป็นมยุรี ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคำนวณหาค่าเกี่ยวกับร้อยละ อดุลย์ อนันต์ สมภพ และบัญชา อยู่กลุ่มเดียวกัน ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ถ้าสมภพลืมนำปากกามาแล้ว

- (17) อดุลย์รีบทำแบบฝึกหัดของตนเองจนเสร็จ แล้วจึงให้สมภพยืมปากกา
- (18) ถ้าท่านเป็นอดุลย์ ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่
- (19) อนันต์ให้สมภพยืมปากกาทำแบบฝึกหัดก่อน แล้วบอกให้สมภพทำแบบฝึกหัดให้ตนเองเป็นการตอบแทน
- (20) ถ้าท่านเป็นอนันต์ ท่านจะทำเช่นนั้นหรือไม่

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคน

17/12/34

ภาคผนวก ข

1. การวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
2. แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรที่เป็นลำดับขั้น เพื่อใช้ออกข้อสอบ ตามเนื้อหา และพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
3. แผนการสอนแบบ TGT

คณิตศาสตร์ ชั้น ม.1 ภาคเรียนที่ 2

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

จำนวน 12 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
2. ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
4. ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

ตาราง 7 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่	จำนวน คาบ/ หน่วย	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	3	อัตราส่วน	ให้นักเรียนสามารถ หาอัตราส่วนที่เท่ากับ อัตราส่วนที่กำหนดให้	1	ให้นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของอัตราส่วน ได้ 2. เขียนอัตราส่วนแทนการ เปรียบเทียบ 3. เขียนอัตราส่วนแทนอัตราได้
				2	1. นักเรียนสามารถเขียนอัตรา ส่วนในรูปของเศษส่วนได้

หน่วยที่	จำนวน คาบ/ หน่วย	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
				3	2. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่
2	1	สัดส่วน	1. ให้นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้	4	ให้นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของสัดส่วนได้ 2. แก้สมการประโยคสัญลักษณ์ได้โดยใช้หลักการคูณหรือการหาร 3. ให้นักเรียนหาค่าตัวแปรสัดส่วนโดยวิธีแก้สมการที่ได้จากการคูณไขว้
3	2		2. ให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้	5, 6	ให้นักเรียนสามารถ 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าโจทย์กำหนดอะไรและต้องการอะไร 2. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่าได้ 3. เปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้

ตาราง 7 (ต่อ)

หน่วยที่	จำนวน คาบ/ หน่วย	เนื้อหา	จุดประสงค์ทั่วไป	คาบที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
					4. หาค่าตัวแปรสัดส่วนได้ 5. ตรวจสอบคำตอบได้ว่าจริงหรือไม่
4	6	ร้อยละ	ให้นักเรียนสามารถ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละได้	7 8 9 10, 11 12	1. ให้นักเรียนสามารถบอก ความหมายและยกตัวอย่างของ ร้อยละได้ 2. ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยน อัตราส่วนให้เป็นร้อยละได้ 3. ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยน ร้อยละในรูปอัตราส่วนได้ 4. ให้นักเรียนสามารถคำนวณค่า เกี่ยวกับร้อยละได้ 5. ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยน ประโยคภาษาเป็นประโยค สัญลักษณ์ในรูปสัดส่วนได้ 6. หาคำตอบจากประโยค สัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปสัดส่วนได้

ตาราง 8 วิเคราะห์หลักสูตรที่เป็นสัดส่วน เพื่อใช้ออกข้อสอบตามเนื้อหาและพฤติกรรม
วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

จุด ประสงค์ที่ พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
1	2	3	3	2	10
2	1	1	2	1	5
3	1	1	3	1	6
4	3	3	10	3	19
รวม					40

แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

คาบที่ 1

ความคิดรวบยอด

1. อัตราส่วนแต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนสองจำนวน ซึ่งแต่ละจำนวนอาจเป็นจำนวนของสิ่งของ ความยาว ความสูง หรืออื่น ๆ ที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สัญลักษณ์เป็น $a : b$ ซึ่งเรียกจำนวน a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่ง และเรียกจำนวน b ว่า จำนวนหลังหรือจำนวนที่สอง
2. อัตราเป็นข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องกันของปริมาณสองปริมาณที่จะใช้อัตราส่วน $a : b$ แทนอัตราส่วนได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถบอกความหมายของอัตราส่วนได้
2. ให้นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบได้
3. ให้นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนอัตราได้

เนื้อหา

1. ความหมายของอัตราส่วน
2. การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ
3. การเขียนอัตราส่วนแทนอัตรา

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ชี้นำ

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม

- ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของพร้อมระบุจำนวนคนละ 1 อย่าง เช่น สมุด 3 เล่ม หนังสือ 5 เล่ม ดินสอ 4 แท่ง ปากกา 2 ด้าม เป็นต้น
2. ครูให้นักเรียนนำจำนวนของ 2 สิ่ง ที่นักเรียนยกตัวอย่างมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนให้อยู่ในรูปดังนี้ เช่น

สมุด 3 เล่ม ต่อ หนังสือ 5 เล่ม

ดินสอ 4 แท่ง ต่อ ปากกา 2 ด้าม เป็นต้น

3. ครูใช้แผ่นใสที่ 1, 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนสิ่งของต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนพิจารณาการเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบสิ่งของนั้น ๆ

4. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีทั้งหมด 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยแต่ละคนได้รับเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 1

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 1

- ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดและการประเมินผล

1. จากการตอบคำถามของนักเรียน
2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 1 และการเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 1
3. จากการทำแบบฝึกหัด
 - สื่อการเรียนรู้การสอน
 - แผ่นใสที่ 1, 2
 - เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 1
 - เกมฝึกทักษะชุดที่ 1

คาบที่ 2

ความคิดรวบยอด

1. อัตราส่วน $a : b$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $\frac{a}{b}$ ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนในรูปของเศษส่วนได้

เนื้อหา

อัตราส่วนที่เท่ากัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- ขั้นนำ

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมเรื่อง การเขียนอัตราส่วน โดยใช้แผ่นใสชุดที่ 3

- ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

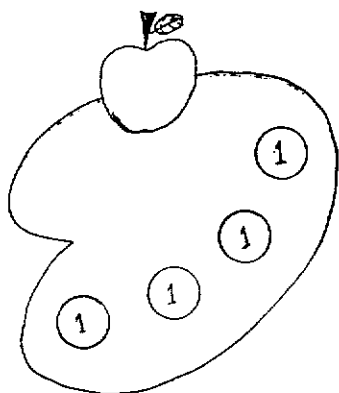
1. ครูให้นักเรียนพิจารณาตารางที่กำหนดให้จากแผ่นใสที่ 4
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าการเขียนอัตราส่วน $a : b$ สามารถเขียนให้อยู่

ในรูป $\frac{a}{b}$ ได้

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาแผนภูมิรูปภาพ แล้วหาจำนวนมาเติมในตารางให้ถูกต้อง

ดังนี้

3.1



ส้ม (ผล)	จำนวนเงิน (บาท)	อัตราส่วน	เศษส่วน
1	4	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	12	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....

3.2

	3 : 2	$\frac{\square}{\square}$
	6 : ...	$\frac{\square}{\square}$
	9 : ...	$\frac{\square}{\square}$
	... : ...	$\frac{\square}{\square}$
	... : ...	$\frac{\square}{\square}$

4. จากแผนภูมิ 3.1 และ 3.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปว่าอัตราส่วนทั้งหมดที่ได้นั้นเป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราเดียวกันทั้งนั้น ซึ่งจะเรียกว่า อัตราส่วนที่เท่ากัน

5. ครูให้นักเรียนพิจารณาเศษส่วนที่สามารถเขียนได้จากข้อ 3.1 ดังนี้

$$1 : 3 = \frac{1}{3} \text{ ซึ่งสามารถเขียนใหม่ได้เป็น } \frac{1}{3} \times \frac{1}{1}$$

$$2 : 6 = \frac{2}{6} \text{ ซึ่งสามารถเขียนใหม่ได้เป็น } \frac{1}{3} \times \frac{2}{2}$$

$$3 : 9 = \frac{3}{9} \text{ ซึ่งสามารถเขียนใหม่ได้เป็น } \frac{1}{3} \times \frac{3}{3}$$

$$4 : 12 = \frac{4}{12} \text{ ซึ่งสามารถเขียนใหม่ได้เป็น } \frac{1}{3} \times \frac{4}{4}$$

$$5 : 15 = \frac{5}{15} \text{ ซึ่งสามารถเขียนใหม่ได้เป็น } \frac{1}{3} \times \frac{5}{5}$$

ซึ่งเรียก $\frac{1}{3}$ ว่า เศษส่วนอย่างต่ำ

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 2

7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 2

- ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดผลประเมินผล

1. จากการตอบคำถามของนักเรียน

2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 2 และการเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 2

3. จากการทำแบบฝึกหัด

- สื่อการเรียนการสอน

- แผนภูมิ แผ่นใสชุดที่ 4

- เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 2

- เกมฝึกทักษะชุดที่ 2

คาบที่ 3

ความคิดรวบยอด

1. อัตราส่วนทั้งหมด เป็นอัตราส่วนที่แสดงอัตราเดียวกัน เรียกว่า อัตราส่วนที่เท่ากัน

2. หลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากันคือ

2.1 หลักการคูณ

เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

2.2 หลักการหาร

เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

อัตราส่วน $\frac{a}{b}$ กับ $\frac{c}{d}$ จะเป็นอัตราส่วนที่เท่ากันได้นั้น ต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ

1. อัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ มีค่าเท่ากัน

2. ผลคูณไขว้ของ $a \times d = b \times c$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
2. ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบดูว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่

เนื้อหา

อัตราส่วนที่เท่ากัน

ตัวอย่างที่ 4 $9 : 5$ เท่ากับ $2 : 4$ หรือไม่

วิธีทำ $9 : 5 = 2 : 4$

$$\frac{9}{5} = \frac{2}{4}$$

จะได้ว่า $9 \times 4 = 5 \times 2$

$$36 \neq 10$$

ดังนั้น $9 : 5 \neq 2 : 4$

5. ครูสรุปหลักการตรวจสอบความเท่ากันของอัตราส่วนโดยใช้หลักการ ทำให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ และหลักการคูณไขว้

6. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 3

7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 3

- ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดผลประเมินผล

1. จากการตอบคำถามของนักเรียน

2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 3 และการเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 3

3. จากการทำแบบฝึกหัด

4. จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รายจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1

- สื่อการเรียนการสอน

- แผนภูมิ ผ่านใบชุดที่ 4, 5

- เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 3

- เกมฝึกทักษะชุดที่ 3

คาบที่ 4

ความคิดรวบยอด

1. สัดส่วนคือ อัตราส่วน 2 อัตราส่วนที่เท่ากัน
2. การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน สามารถหาได้โดยหลักการคูณ หรือการหาร หรือโดยวิธีการแก้สมการที่ได้จากการคูณไขว้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถบอกความหมายของสัดส่วนได้
2. ให้นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรในสัดส่วนได้โดยใช้หลักการคูณหรือการหาร หรือโดยวิธีการแก้สมการที่ได้จากการคูณไขว้

เนื้อหา

1. ความหมายของสัดส่วน
2. การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน โดยใช้หลักการคูณ การหาร และวิธีการแก้สมการจากการคูณไขว้

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ขั้นนำ
 1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน โดยใช้แผ่นใสที่ 6
- ขั้นดำเนินการเรียนการสอน
 1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างอัตราส่วนมาคนละ 1 คู่ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่า อัตราส่วนคู่ใดบ้างที่เท่ากัน เช่น $\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12} = \frac{12}{16}$ เป็นต้น

2. ครูให้นักเรียนพิจารณาอัตราส่วนที่เท่ากันที่สามารถเขียนใหม่ได้เป็น $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$
 หรือ $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ หรือ $\frac{6}{8} = \frac{12}{16}$ หรือ $\frac{9}{12} = \frac{12}{16}$

ซึ่งการเขียนแต่ละคู่ของอัตราส่วนที่เท่ากันนี้ เรียกว่า สัดส่วน

3. ครูยกตัวอย่างสมการให้นักเรียนหาค่าตัวแปร ดังนี้

$$3x = 24, \quad 8y = 48, \quad \frac{5}{c} = 1$$

4. ครูยกตัวอย่างสัดส่วนที่มีตัวแปรอยู่ 1 ตัว พร้อมทั้งแสดงวิธีการหาค่าตัวแปร

เช่น

$$4.1 \quad \frac{2}{3} = \frac{a}{9}$$

เนื่องจาก $\frac{2}{3} = \frac{2 \times 3}{3 \times 3} = \frac{6}{9}$, $a = 6$

$$4.2 \quad \frac{12}{36} = \frac{x}{6}$$

เนื่องจาก $\frac{12}{36} = \frac{12 \div 4}{36 \div 4} = \frac{3}{9}$

ดังนั้น $x = 3$

4.3 ครูสรุปความหมายของสัดส่วนและวิธีการหาค่าตัวแปรในสัดส่วนว่า
 สามารถหาได้โดยใช้หลักการคูณหรือการหาร

5. ครูยกตัวอย่างสัดส่วนที่ไม่สามารถหาค่าตัวแปร โดยใช้หลักการคูณหรือการ
 หารด้วยจำนวนเต็ม เช่น

$$\frac{5}{x} = \frac{6}{12}, \quad \frac{8}{9} = \frac{y}{74}$$

5.1 ครูแสดงวิธีการหาค่าตัวแปร

ตัวอย่างที่ 1 $\frac{5}{x} = \frac{6}{12}$

วิธีทำ จะได้ว่า $5 \times 12 = 6 \times x$

นำ 6 ไปหารทั้ง 2 ข้างของสมการ

$$\begin{array}{rcl} 5 \times 12 & = & 6 \times x \\ \hline 6 & & 6 \\ 10 & = & x \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{x}{6} = \frac{10}{8}$

วิธีทำ $\frac{x}{6} = \frac{10}{8}$

จะได้ว่า $x \times 8 = 6 \times 10$

$$\frac{x \times 8}{8} = \frac{6 \times 10}{8}$$

$$x = 7\frac{1}{2}$$

5.2 ครูสรุปวิธีการหาค่าตัวแปรว่าสามารถหาได้โดยการคูณไขว้ แล้วจึง
แก้สมการหาค่าตัวแปร

6. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 4

7. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 4

- ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดผลและการประเมินผล

1. จากการตอบคำถามของนักเรียน

2. จากการฝึกทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 4 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 4

3. จากการทำแบบฝึกหัด

4. จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายจุดประสงค์ที่ 2

- สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นใสชุดที่ 6

2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 4

3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 4

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายจุดประสงค์ที่ 2

คาบที่ 5

ความคิดรวบยอด

การเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ มีวิธีการดังนี้คือ

1. กำหนดสิ่งที่โจทย์ถามหาเป็นตัวแปร
2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่ง
ที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้

เนื้อหา

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

กิจกรรมการเรียนรู้

- ชี้นำ

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม เรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน โดยใช้แผ่นใส

ที่ 7

- ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน โดยใช้แผ่นใสที่ 8 เช่น ชิมจรรเต้น
26 ครั้ง ในเวลา 15 วินาที และถ้าในเวลา 60 วินาที ชิมจรรจะเต้นกี่ครั้ง
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในแผ่นใสที่ 8
3. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน โดยใช้แผ่นใสที่ 9 เช่น อนันต์ทำ
ขนมเค้กชนิดหนึ่ง ใช้แป้ง 5 ถ้วยต่อน้ำตาล 2 ถ้วย ถ้าอนันต์ต้องการเพิ่มส่วนผสม โดยเพิ่ม
แป้งเป็น 20 ถ้วย จะต้องใช้น้ำตาลกี่ถ้วย

4. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 5
5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์
6. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะที่ 5
 - ขั้นสรุป
 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
 2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
 - การวัดผลและการประเมินผล
 1. จากการตอบคำถามของนักเรียน
 2. จากการทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 5 และเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 5
 3. จากการทำแบบฝึกหัด
 - สื่อการเรียนการสอน
 1. แผ่นใสที่ 7, 8, 9
 2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 5
 3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 5

คาบที่ 6

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาสามารถหาได้ดังนี้คือ

1. กำหนดสิ่งที่โจทย์ถามหาเป็นตัวแปร
2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน
3. หาค่าตัวแปร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้
2. ให้นักเรียนสามารถหาค่าตัวแปรสัดส่วน พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบได้

เนื้อหา

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- ขั้นนำ

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมเรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้แผ่นใสที่ 10

- ขั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาสัดส่วน

ตัวอย่างที่ 1 แม่ค้าขายไข่ 10 ฟอง ราคา 14 บาท ถ้าน้อยมีเงินอยู่ 42 บาท จะซื้อไข่
ได้กี่ฟอง

วิธีทำ น้อยซื้อไข่ได้ x ฟอง

ให้อัตราส่วน จำนวนไข่ : ราคา หรือ ราคา : จำนวนไข่

จะได้สัดส่วน $10 : 14 = x : 42$ หรือ $14 : 10 = 42 : x$

$$\frac{10}{14} = \frac{x}{42} \quad \text{หรือ} \quad \frac{14}{10} = \frac{42}{x}$$

จะได้ $10 \times 42 = 14 \times x$ หรือ $14 \times x = 42 \times 10$

$$\frac{10 \times 42}{14} = x \quad \text{หรือ} \quad x = \frac{42 \times 10}{14}$$

$$x = 30$$

ดังนั้น น้อยจะซื้อไข่ได้ 30 ฟอง

ตรวจสอบคำตอบ $\frac{10}{14} = \frac{30}{42}$ จริงหรือไม่

$$10 \times 42 = 14 \times 30$$

$$420 = 420 \quad \text{จริง}$$

ตัวอย่างที่ 2 ข้าวเปลือก 12 ลิตร สีเป็นข้าวสารได้ 3 ลิตร ถ้าข้าวเปลือก 60 ลิตร จะ
สีเป็นข้าวสารได้กี่ลิตร

วิธีทำ ข้าวเปลือก 60 ลิตร สีเป็นข้าวสารได้ x ลิตร

ให้อัตราส่วน ข้าวเปลือก : ข้าวสาร หรือ ข้าวสาร : ข้าวเปลือก

จะได้สัดส่วน $12 : 3 = 60 : x$ หรือ $3 : 12 = x : 60$

$$\frac{12}{3} = \frac{60}{x} \quad \text{หรือ} \quad \frac{3}{12} = \frac{x}{60}$$

$$12 \times x = 3 \times 60 \quad \text{หรือ} \quad 3 \times 60 = 12 \times x$$

$$x = \frac{3 \times 60}{12} \quad \text{หรือ} \quad \frac{3 \times 60}{12} = x$$

$$x = 15$$

ดังนั้น สีเป็นข้าวสารได้ 15 ลิตร

ตรวจสอบคำตอบ $\frac{12}{3} = \frac{60}{15}$ จริงหรือไม่

$$12 \times 15 = 3 \times 60$$

$$180 = 180 \quad \text{จริง}$$

2. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 6
3. ครูให้นักเรียนสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วน
4. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 6
 - ขั้นสรุป
 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
 2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
 - การวัดผลและการประเมินผล
 1. จากการตอบคำถามของนักเรียน
 2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 6 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 6
 3. จากการทำแบบฝึกหัด
 4. จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายจุดประสงค์ที่ 3
 - สื่อการเรียนการสอน
 1. แผ่นใสที่ 10
 2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 6
 3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 6

คาบที่ 7

ความคิดรวบยอด

การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละนั้น ต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปอัตราส่วนที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 ก่อน เช่น

$$3 : 5 = \frac{3}{5} = \frac{3 \times 20}{5 \times 20} = \frac{60}{100} = 60\%$$

$$3 : 8 = \frac{3}{8} = \frac{3 \times 100}{8 \times 100} = \frac{300}{800} \div \frac{8}{8} = \frac{37.5}{100} = 37.5\% \text{ หรือ } 37\frac{1}{2}\%$$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถบอกความหมายและยกตัวอย่างร้อยละได้
2. ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนในรูปร้อยละได้

เนื้อหา

1. ความหมายของร้อยละ
2. การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ขั้นนำ

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง สัดส่วน โดยใช้แผ่นใสที่ 11

- ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนเปลี่ยนค่าเศษส่วนต่อไปนี้ให้มีส่วนเป็น 100

$$1.1 \quad \frac{3}{4} = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{75}{100} = 75\% \text{ หรือร้อยละ } 75$$

$$1.2 \quad \frac{1}{4} = \frac{1 \times 25}{4 \times 25} = \frac{25}{100} = 25\% \text{ หรือ } \dots\dots\dots$$

$$1.3 \quad \frac{1}{2} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ หรือ } \dots\dots\dots$$

$$1.4 \quad \frac{2}{5} = \dots\dots = \dots\dots = \dots\dots \text{ หรือ } \dots\dots$$

$$1.5 \quad \frac{3}{5} = \dots\dots = \dots\dots = \dots\dots \text{ หรือ } \dots\dots$$

2. ครูให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนที่กำหนดให้ ให้มีอัตราส่วนตัวหลังเป็น 100

$$2.1 \quad 7 : 10 = 7 \times 10 : 10 \times 10 = 70 : 100 = 70\% \text{ หรือ ร้อยละ 70}$$

$$2.2 \quad 13 : 20 = \dots\dots\dots$$

$$2.3 \quad 15 : 25 = \dots\dots\dots$$

$$2.4 \quad 1 : 4 = \dots\dots\dots$$

$$2.5 \quad 6 : 50 = \dots\dots\dots$$

3. ครูแสดงวิธีการเปลี่ยนอัตราส่วนให้เป็นร้อยละ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 จงเปลี่ยน 3 : 8 ให้เป็นร้อยละ

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3 : 8 &= \frac{3}{8} \\ &= \frac{\frac{8}{8} \times 3}{8 \times \frac{100}{100}} \quad (\text{เนื่องจากว่าไม่สามารถหาจำนวนเต็มมาคูณกับ 8 ได้ 100}) \\ &= \frac{300}{800} \\ &= \frac{300 \div 8}{800 \div 8} \quad (\text{หาจำนวนเต็มมาหารให้มีส่วนเป็น 100}) \\ &= \frac{37.5}{100} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 3 : 8 = 37.5\%$$

ตัวอย่างที่ 2 จงเปลี่ยน 2 : 6 ให้เป็นร้อยละ

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2 : 6 &= \frac{2}{6} \\ &= \frac{\frac{6}{6} \times 2}{6 \times \frac{100}{100}} \\ &= \frac{200}{600} \\ &= \frac{200 \div 6}{600 \div 6} \\ &= \frac{33\frac{1}{3}}{100} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 2 : 6 = 33\frac{1}{3}\%$$

4. ครูสรุปวิธีการเปลี่ยนอัตราส่วนเป็นร้อยละ โดยใช้การคูณเข้าไปแล้วหารให้มีส่วนเป็น 100

5. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 7

6. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 7

- ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดผลและการประเมินผล

1. จากการตอบคำถามของนักเรียน

2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 7 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 7

3. จากการทำแบบฝึกหัด

- สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นใสที่ 11

2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 7

3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 7

คาบที่ 8

ความคิดรวบยอด

การเปลี่ยนร้อยละในรูปอัตราส่วนสามารถทำได้โดยการทำอัตราส่วนตัวหลังให้เป็น 100 เช่น $18\% = \frac{18}{100} = 18 : 100$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนร้อยละในรูปอัตราส่วนได้

เนื้อหา

การเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- ขั้นนำ

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง ความหมายของร้อยละและการเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ โดยใช้แผ่นใสที่ 12

- ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างอัตราส่วน เช่น $3 : 5$, $6 : 20$, $13 : 15$

แล้วให้นักเรียนเปลี่ยนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ จะได้เป็น

$$1.1 \quad 3 : 5 = \frac{3 \times 20}{5 \times 20} = \frac{60}{100} = 60\%$$

$$1.2 \quad 6 : 20 = \frac{6 \times 5}{20 \times 5} = \frac{30}{100} = 30\%$$

$$1.3 \quad \frac{13}{15} = \frac{x}{100}$$

$$\frac{13 \times 100}{15} = x$$

$$x = 86.66\%$$

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการเปลี่ยนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละว่า
สามารถทำได้โดยการทำอัตราส่วนตัวหลังให้เป็น 100
3. ครูอธิบายการเปลี่ยนร้อยละให้เป็นอัตราส่วนโดยการทำอัตราส่วนตัวหลัง
ให้เป็น 100 แล้วทำให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ
4. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน
5. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 8
6. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 8
 - ขั้นสรุป
 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
 2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
 - การวัดและการประเมินผล
 1. จากการตอบคำถามของนักเรียน
 2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 8 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 8
 3. จากการทำแบบฝึกหัด
 - สื่อการเรียนการสอน
 1. แผ่นใสที่ 12
 2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 8
 3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 8

คาบที่ 9

ความคิดรวบยอด

การคำนวณค่าเกี่ยวกับร้อยละ จะต้องเกี่ยวข้องกับจำนวน 4 จะวน ที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 เสมอ แล้วคำนวณหาค่าตัวแปรที่ต้องการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้นักเรียนสามารถคำนวณค่าเกี่ยวกับร้อยละได้

เนื้อหา

การคำนวณค่าเกี่ยวกับร้อยละ

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ขั้นนำ

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง การเปลี่ยนร้อยละในรูปอัตราส่วนโดยให้ผ่านไล

ที่ 13

- ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้
 - 1.1 18% หมายถึง $18 : 100$ หรือ $\frac{18}{100}$
 - 1.2 4% ของ 80 มีค่าเท่าไร
 - 1.3 4 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 80
 - 1.4 5 เป็น 10% ของจำนวนใด
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาคำถามในข้อ 1 แล้วแยกลักษณะคำถามได้เป็น 3

แบบ คือ

แบบที่ 1 ข้อ 1.2

แบบที่ 2 ข้อ 1.3

แบบที่ 3 ข้อ 1.4

3. ครรแสดงวิธีการคำนวณค่าในแบบที่ 1, 2, 3 ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 4% ของ 80 มีค่าเท่าไร

วิธีทำ ให้ x แทน 4% ของ 80

เขียนเป็นสัดส่วนได้เป็น $\frac{4}{100} = \frac{x}{80}$

$$\begin{aligned} \text{หาค่าของ } x \text{ จะได้ } 4 \times 80 &= 100 \times x \\ \frac{4 \times 80}{100} &= \frac{100 \times x}{100} \\ x &= 3.2 \end{aligned}$$

ดังนั้น 4% ของ 80 มีค่าเป็น 3.2

ตัวอย่างที่ 2 25% ของ 180 มีค่าเท่าไร

วิธีทำ ให้ a เป็น 25% ของ 180

เขียนเป็นสัดส่วนได้เป็น $\frac{a}{180} = \frac{25}{100}$

$$\begin{aligned} \text{หาค่าของ } a \text{ จะได้ } a \times 100 &= 25 \times 180 \\ \frac{a \times 100}{100} &= \frac{25 \times 180}{100} \\ a &= 45 \end{aligned}$$

ดังนั้น 25% ของ 180 มีค่าเป็น 45

ตัวอย่างที่ 3 4 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 80

วิธีทำ ให้ 4 เป็น $x\%$ ของ 80

เขียนเป็นสัดส่วนได้เป็น $\frac{x}{100} = \frac{4}{80}$

$$\begin{aligned} \text{หาค่าของ } x \text{ จะได้ } x \times 80 &= 4 \times 100 \\ \frac{x \times 80}{80} &= \frac{4 \times 100}{80} \\ x &= 5 \end{aligned}$$

ดังนั้น 4 เป็น 5% ของ 80

ตัวอย่างที่ 4 25 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 180

วิธีทำ ให้ 25 เป็น a% ของ 180

เขียนเป็นสัดส่วนได้เป็น $\frac{a}{100} = \frac{25}{180}$

$$a \times 180 = 25 \times 100$$

$$\frac{a \times 180}{180} = \frac{25 \times 100}{180}$$

$$a = 13.8$$

ดังนั้น 25 เป็น 13.8% ของ 180

ตัวอย่างที่ 5 5 เป็น 10% ของจำนวนใด

วิธีทำ ให้ 5 เป็น 10% ของ x

เขียนเป็นสัดส่วนได้เป็น $\frac{10}{100} = \frac{5}{x}$

$$10 \times x = 5 \times 100$$

$$\frac{10 \times x}{10} = \frac{5 \times 100}{10}$$

$$x = 50$$

ดังนั้น 5 เป็น 10% ของ 50

ตัวอย่างที่ 6 15 เป็น 3% ของจำนวนใด

วิธีทำ ให้ 15 เป็น 3% ของ a

เขียนเป็นสัดส่วนได้เป็น $\frac{3}{100} = \frac{15}{a}$

$$3 \times a = 15 \times 100$$

$$\frac{3 \times a}{3} = \frac{15 \times 100}{3}$$

$$a = 500$$

ดังนั้น 15 เป็น 3% ของ 500

4. ครูให้นักเรียนสรุปในการคำนวณค่าเกี่ยวกับร้อยละ
5. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 9
6. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 9

- ขั้นสรุป
 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
 2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
- การวัดและการประเมินผล
 1. จากการตอบคำถามของนักเรียน
 2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 9 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 9
 3. จากการทำแบบฝึกหัด
- สื่อการเรียนการสอน
 1. แผ่นใสที่ 13
 2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 9
 3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 9

คาบที่ 10

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาค่าร้อยละโดยการแก้สมการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษา ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้
2. ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้

เนื้อหา

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ขั้นนำ
- 1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน โดยใช้แผ่นใส

ที่ 14

- ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาร้อยละ เช่น

วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท หากต้องการขายให้ได้กำไร 30%

วันเพ็ญจะต้องขายผืนละเท่าใด

2. ครูให้นักเรียนเปลี่ยนประโยคสัญลักษณ์ตามขั้นตอนต่อไปนี้คือ

1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง	- วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท
2. โจทย์ต้องการอะไร	- วันเพ็ญจะต้องขายผ้าไหมผืนละเท่าใด
3. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทำค่า	- ให้ x เป็นราคาผ้าไหมที่วันเพ็ญต้องขาย หากต้องการกำไร 30%
4. เขียนอัตราส่วน 2 อัตราส่วน	- วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท ขายไปผืนละ x บาท เขียนเป็นอัตราส่วน ได้ $130 : x$
5. เขียนความสัมพันธ์ในรูปสัดส่วน	- วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมา 100 บาท ขายไป 130 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $100 : 130$
6. หาค่าตัวแปรในสัดส่วน	$100 : 130 = 130 : x$ $\frac{100}{130} = \frac{130}{x}$ จะได้ $\frac{100x}{130} = \frac{130 \times 130}{100}$ ดังนั้น $x = 169$

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาสัดส่วนจากโจทย์ปัญหาร้อยละ เช่น

ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 250 คะแนน สามารถทำคะแนนได้ 193 คะแนน จงหาว่าสามารถทำคะแนนได้กี่เปอร์เซ็นต์

- อัตราส่วนที่กำหนดให้คือ สามารถทำคะแนนได้ 193 คะแนน จากคะแนนเต็ม 250 คะแนน อัตราส่วนเป็น $193 : 250$

- อัตราส่วนที่ต้องการคือ สามารถทำคะแนนได้ x คะแนน จากคะแนน 100 คะแนน อัตราส่วนเป็น $x : 100$

$$\text{ดังนั้น } 193 : 250 = x : 100$$

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการเขียนลัดส่วน สามารถเขียนได้จากสิ่งที่โจทย์กำหนดกับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้มีความสัมพันธ์กัน

5. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 10

6. ครูให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 10

- ขั้นสรุป

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดผลและการประเมินผล

1. จากการตอบคำถามของนักเรียน

2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 10 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 10

3. จากการทำแบบฝึกหัด

- สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นใสที่ 14

2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 10

3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 10

คาบที่ 11

ความคิดรวบยอด

การแก้ไขข้อผิดพลาดจะเกี่ยวข้องกับการค้นหาคำร้อยละโดยการแก้สมการ
เพื่อหาค่าตัวแปรที่ต้องการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้

เนื้อหา

การแก้ไขข้อผิดพลาด

กิจกรรมการเรียนรู้

- ขั้นนำ

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมเรื่อง การเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยค

สัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วน โดยใช้แผ่นใสที่ 15

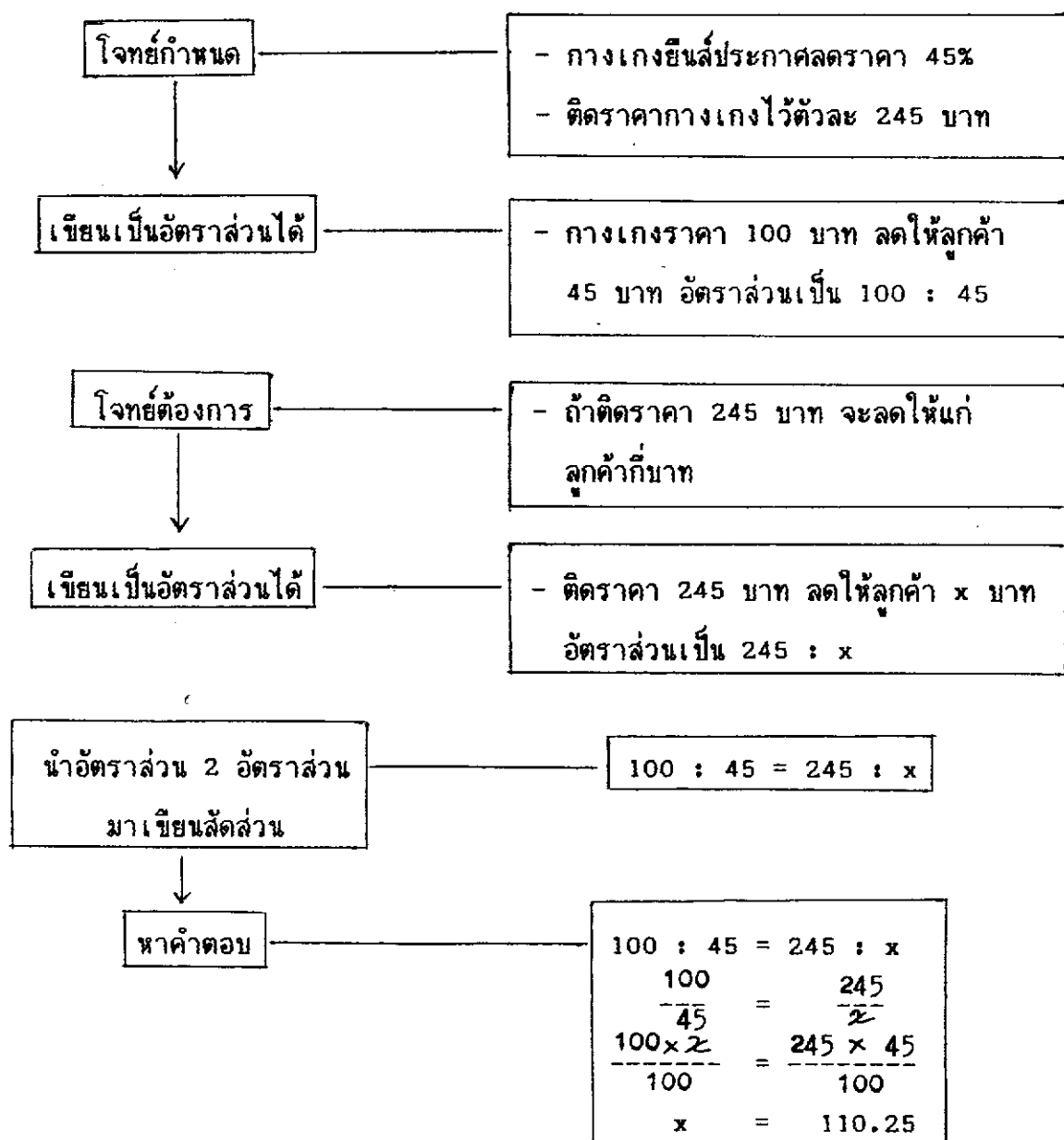
- ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูก่อตัวอย่างข้อผิดพลาด เช่น

กางเกงยีนส์ประกาศลดราคา 45% หากติดราคาไว้ตัวละ 245 บาท ผู้ขายจะลด

ให้แก่ลูกค้ากี่บาท

2. ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาร้อยละโดยการเติมข้อความหรือจำนวนดังนี้



3. ครูให้นักเรียนสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

4. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 11

5. ครูให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 11

- ขั้นสรุป
 1. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
 2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
- การวัดผลและการประเมินผล
 1. จากการตอบคำถามของนักเรียน
 2. จากการศึกษาเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 11 และเกมฝึกทักษะชุดที่ 11
 3. จากการทำแบบฝึกหัด
- สื่อการเรียนการสอน
 1. แผนใบที่ 15
 2. แผนภูมิรูปภาพตาราง
 3. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 11
 4. เกมฝึกทักษะชุดที่ 11

คาบที่ 12

ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละจะเกี่ยวข้องกับการคำนวณค่าร้อยละโดยการแก้สมการเพื่อหาค่าตัวแปรที่ต้องการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้นักเรียนสามารถหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสัดส่วนได้

เนื้อหา

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- ขั้นนำ

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมเรื่อง การหาค่าตัวแปรในรูปของสัดส่วนโดยใช้

แผ่นใสที่ 16

- ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
2. ครูยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาร้อยละ

ตัวอย่างที่ 2.1 ประกาศขายสินค้าอย่างหนึ่งเป็นเงิน 336 บาท โดยคิดว่าจะได้กำไร 40% แต่ขายไปจริง ๆ เพียง 300 บาท อยากทราบว่าได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ ประกาศขายสินค้าอย่างหนึ่งเป็นเงิน 336 บาท โดยคิดว่าจะได้กำไร 40%

อัตราส่วนของกำไรต่อราคาประกาศเป็น $40 : 140$

ถ้าประกาศขายสินค้า 336 บาท ได้กำไร x บาท

อัตราส่วนของกำไร ต่อราคาประกาศเป็น $x : 336$

$$\begin{aligned} \text{จะได้สัดส่วน} \quad \frac{40}{140} &= \frac{x}{336} \\ \frac{40 \times 336}{140} &= x \\ x &= 96 \end{aligned}$$

ราคาต้นทุน $336 - 96 = 240$ บาท

เมื่อขายไป 300 บาท ได้กำไร $300 - 240 = 60$ บาท

สมมติได้กำไร y บาท จากราคา 100 บาท

อัตราส่วนของกำไรต่อราคาทุนเป็น $60 : 240$ และ $y : 100$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad 60 : 240 &= y : 100 \\ \frac{60}{240} &= \frac{y}{100} \\ \frac{60 \times 100}{240} &= y \\ y &= 25 \end{aligned}$$

จะได้กำไร 25%

ตัวอย่างที่ 2.2 บริษัทขาย V.D.O. สิ่งเครื่อง V.D.O. จากต่างประเทศเข้ามาขายต้องเสียภาษีนำเข้า 18% ของราคาที่ซื้อมา ถ้านำมาขายราคาเครื่องละ 10,800 บาท ได้กำไร 20% จงหาราคาที่ซื้อมาจากต่างประเทศ และต้องเสียภาษีนำเข้าเท่าไร

วิธีทำ V.D.O. ที่นำมาขายราคาเครื่องละ 10,800 บาท

ได้กำไร 20% หมายความว่า ขาย 120 บาท จากทุนที่ซื้อมา 100 บาท

ให้ราคา V.D.O. ที่ลงทุนซื้อมาโดยคิดภาษีแล้วเท่ากับ x บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad \frac{\text{ราคาทุนที่ซื้อมา}}{\text{ราคาขาย}} &= \frac{x}{10,800} = \frac{100}{120} \\ \text{ดังนั้น} \quad x &= \frac{100 \times 10,800}{120} \\ x &= 9,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

V.D.O. จากต่างประเทศจะต้องเสียภาษีนำเข้า 18% หมายความว่าซื้อสินค้า 100 บาท ต้องเสียภาษี 18 บาท ดังนั้นต้องจ่ายรวมเท่ากับ $100 + 18 = 118$ บาท

ให้ราคา V.D.O. ที่ซื้อจากต่างประเทศเท่ากับ y บาท

ราคา V.D.O. ที่ซื้อจากต่างประเทศ

$$\frac{\text{ราคา V.D.O. ที่ซื้อจากต่างประเทศ}}{\text{ราคา V.D.O. ที่คิดรวมภาษีแล้ว}} = \frac{y}{9,000} = \frac{100}{118}$$

$$\text{ดังนั้น } y = \frac{100 \times 9,000}{118}$$

$$y = 7,627.12 \text{ บาท}$$

ราคาซื้อจากต่างประเทศเท่ากับ 7,626.12 บาท

และต้องเสียภาษีนำเข้า $9,000 - 7,627.12 = 1,372.88$ บาท

3. ครูให้นักเรียนสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

4. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกทักษะชุดที่ 12

5. ให้นักเรียนเล่นเกมฝึกทักษะชุดที่ 12

- ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

- การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมของนักเรียน

2. สังเกตจากการตอบคำถาม

3. สังเกตจากการทำแบบฝึกทักษะ แบบฝึกหัด และการเล่นเกมฝึกทักษะ

4. ทดสอบรายจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4

- สังเกตการ

- สื่อการเรียนการสอน
- 1. แผ่นใสชุดที่ 16
- 2. เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 12
- 3. เกมฝึกทักษะชุดที่ 12

ภาคผนวก ค

1. เอกสารฝึกทักษะเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
2. สื่อการสอน แผ่นใสประกอบการเรียนการสอนเรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 1

สิ่งที่เปรียบเทียบ	อัตรา	อัตราส่วน
1. น้ำตาล 5 ก้อน น้ำ 2 ถ้วย.....		
2. ครู 1 คน ต่อนักเรียน 50 คน.....		
3. กาน้ำ 1 ข้อน ต่อน้ำตาล 2 ก้อน.....		
4. ปากกา 3 ด้าม ต่อสมุด 2 เล่ม.....		
5. หมึก 2 ขวด ต่อปากกา 5 ด้าม.....		
6. ผ้า 10 เมตร ราคา 478 บาท.....		
7. ขนม 5 ชิ้น ต่อเด็ก 8 คน.....		
8. นักเรียนชาย 20 คน ต่อนักเรียน หญิง 15 คน.....		
9. ไม้บรรทัด 3 อัน ราคา 9 บาท.....		
10. เทป 3 ม้วน ราคา 135 บาท.....		

11. ยาน 2 ลำต่อชั่วโมง

12. ยาน 1 ลำต่อชั่วโมง

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 2

ข้อความที่เปรียบเทียบ	อัตราส่วน	เศษส่วน
1. อาคารเรียน 3 หลังต่อ นักเรียน 1,250 คน.....		
2. ห้องพักครู 3 ห้องต่อครู 25 คน.....		
3. ห้องเรียน 8 ห้องต่อนักเรียน 545 คน.....		
4. รถยนต์ 5 คันต่อ 21 คน.....		
5. ข้าว 5 จานต่อ 7 คน.....		
6. ขนม 3 ถ้วย ราคา 16 บาท.....		
7. หนังสือ 15 เล่ม หน้า 4 กิโลกรัม.....		
8. รองเท้า 8 คู่ ราคา 235 บาท.....		
9. น้ำแข็ง 3 กระติกต่อ 19 คน.....		
10. 1 เดือน มี 31 วัน.....		

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 3

อัตราส่วนที่เท่ากัน	อัตราส่วนที่ไม่เท่ากัน
1. $2 : 5 = 4 : 10$	$1 : 2 \neq 3 : 4$
2. $4 : 7 = 32 : 56$	$5 : 9 \neq 4 : 9$
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 4

สัดส่วน			ค่าของตัวแปร	
1.	$\frac{2}{3}$	= $\frac{a}{9}$	a	=
2.	$\frac{6}{7}$	= $\frac{8}{56}$	b	=
3.	$\frac{c}{12}$	= $\frac{4}{3}$	c	=
4.	$\frac{7}{11}$	= $\frac{42}{d}$	d	=
5.	$\frac{x}{9}$	= $\frac{4}{36}$	x	=
6.	$\frac{6}{8}$	= $\frac{k}{48}$	k	=
7.	$\frac{5}{12}$	= $\frac{35}{m}$	m	=
8.	$\frac{11}{12}$	= $\frac{44}{y}$	y	=
9.	$\frac{5}{3}$	= $\frac{40}{R}$	R	=
10.	$\frac{E}{8}$	= $\frac{21}{56}$	E	=
11.	$\frac{4}{6}$	= $\frac{10}{K}$	K	=
12.	$\frac{30}{5}$	= $\frac{R}{7}$	R	=
13.	$\frac{x}{14}$	= $\frac{42}{21}$	x	=
14.	$\frac{6}{13}$	= $\frac{132}{6}$	b	=
15.	$\frac{135}{9}$	= $\frac{F}{17}$	F	=

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 5

โจทย์	1. เรือเดินทะเลลำหนึ่งแล่นด้วยความเร็ว 30 นาทีกี่ ได้ระยะทาง 120 ก.ม. จงหาอัตราส่วนความเร็วของเรือเดินทะเลลำนั้น	2. สมสมรนำเงินไปฝากธนาคารไว้ 2,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 300 บาท ถ้าหากว่าสมสมรได้ดอกเบี้ย 450 บาท อยากทราบว่าสมสมรต้องนำเงินไปฝากธนาคารเท่าใด
1. โจทย์กำหนดอะไร... บ้าง.....	.....	.....
2. โจทย์ต้องการอะไร.....	.....	.....
3. กำหนดตัวแปรแทน..... จำนวนที่ไม่ทราบค่า.....	.....	.....
4. เขียนอัตราส่วน 2..... อัตราส่วน.....	.....	.....
5. เขียนความสัมพันธ์..... ในรูปสัดส่วน.....	.....	.....

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 6

1. คำนวณหาอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อยากทราบว่าในเวลา 40 นาที คำนวณหาจะขับได้ระยะทางเท่าไร

วิธีทำ.....

2. ชาวนา 2 คน คนแรกทำนา 4 ไร่ ได้ข้าว 420 ถัง คนที่สองทำนา 6 ไร่ ได้ข้าว 546 ถัง จงหาอัตราความแตกต่างของการได้ข้าวต่อไร่ของชาวนาทั้งสองคน

วิธีทำ.....

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 7

อัตราส่วน	ร้อยละ เปอร์เซ็นต์
1. 4 : 7	1.
2. 3 : 5	2.
3. 6 : 13	3.
4. 4 : 10	4.
5. $\frac{5}{9}$	5.
6. $\frac{6}{20}$	6.
7. $\frac{9}{15}$	7.
8. $\frac{15}{20}$	8.
9. $\frac{7}{3}$	9.
10. $\frac{5}{6}$	10.

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 8

ร้อยละ เปอร์เซนต์	อัตราส่วน
1. 32%	
2. ร้อยละ 16	
3. a%	
4. 15%	
5. C%	
6. ร้อยละ 19	
7. ร้อยละ 37	
8. 500%	
9. 33.7%	
10. 45.5%	

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 9

1. 5% ของ 180 มีค่าเท่าไร

วิธีทำ.....

2. 25 เป็น 12% ของจำนวนใด

วิธีทำ.....

3. 18 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 360

วิธีทำ.....

4. 12% ของ 2400 มีค่าเท่าไร

วิธีทำ.....

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 10

1. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 300 คะแนน สมชายทำคะแนนได้ 270 คะแนน
จงหาว่าสมชายทำคะแนนได้กี่เปอร์เซ็นต์

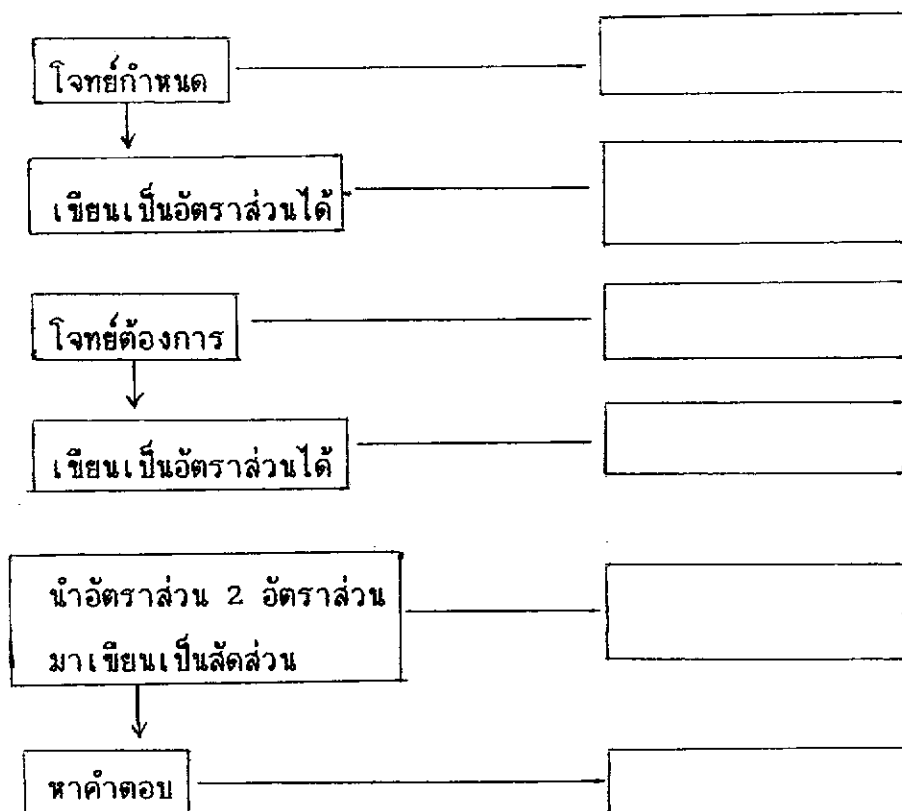
วิธีทำ

2. วิเคราะห์บ้านมาราคา 180,000 บาท ขายไปในราคา 198,000 บาท วิเคราะห์ขายบ้านไป
ได้กำไรร้อยละเท่าไร

วิธีทำ.....

เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 11

โจทย์ ร้านค้าแห่งหนึ่งให้ค่าจ้างคนงาน 10% ของต้นทุนการผลิต ถ้าต้นทุนการผลิตเป็น 45,000 บาท จงหาว่าจะเป็นค่าจ้างคนงานเท่าใด



เอกสารฝึกทักษะชุดที่ 12

1. โรงพิมพ์แห่งหนึ่งให้ค่าจ้างเขียนตำรา 30% ของยอดจำหน่ายทั้งหมด ถ้าโรงพิมพ์พิมพ์หนังสือ 1,200 เล่ม ขายหนังสือเล่มละ 30 บาท จงหาว่าคนเขียนตำราจะได้รับค่าตอบแทนเท่าใด

วิธีทำ

2. บริษัทตั้งราคางวงเกงยีนส์ให้ตัวละ 300 บาท ให้ส่วนลดแก่ร้านค้าปลีก 25% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าปลีกประกาศลดราคา 10% ถ้าชายกางเกงได้ 50 ตัว จงหาว่า จะได้กำไรเป็นเงินเท่าใด

วิธีทำ

แผ่นใสที่ 1

สิ่งที่เปรียบเทียบ	อัตรา
1. ดินสอ 3 แท่ง ราคา 5 บาท	เขียนได้เป็น 3 แท่ง ต่อ 5 บาท
2. ครุฑมิกรรไกร 10 ชิ้น สำหรับนักเรียน 15 คน	เขียนได้เป็น 10 อัน ต่อ 15 บาท
3. ผ้าขนหนู 3 ผืน ราคา 24 บาท	เขียนได้เป็น 3 ผืน ต่อ 24 บาท
4. มะม่วง 3 กิโลกรัม ราคา 38 บาท	เขียนได้เป็น 3 กิโลกรัม ต่อ 38 บาท
5. กระดาษ 10 แผ่น ต่อนักเรียน 7 คน	เขียนได้เป็น 10 แผ่น ต่อ 7 คน

แผ่นใสที่ 2

สิ่งที่เปรียบเทียบ	อัตราส่วนที่เปรียบเทียบ	สัญลักษณ์แทนอัตราส่วน
□ □ □ □ □ □	จำนวนนกต่อจำนวนเก้าอี้	8 : 3
T T T T T	จำนวนโต๊ะต่อจำนวน □	2 : 6
△ △ △ △ △	จำนวน △ ต่อจำนวน T	7 : 5
△ △ ๓ ๓ ๓	จำนวนเก้าอี้ต่อจำนวนนก	3 : 8
๓ ๓ ๓ ๓ ๓	จำนวนโต๊ะต่อจำนวน △	2 : 7
   	จำนวน T ต่อจำนวน □	5 : 6
	จำนวนนกต่อจำนวน T	8 : 5

แผ่นใสที่ 3

สิ่งที่เปรียบเทียบ	อัตราส่วน	เศษส่วน
1. นักเรียน 20 คน ต่อครู 3 บาท	20 คนต่อ 3 คน	20 : 3
2. ไม้บรรทัด 10 อัน ราคา 20 บาท	10 อันต่อ 20 บาท	10 : 20
3. กาแฟ 2 ข้อนต่อน้ำร้อน 5 ถ้วย	2 ข้อนต่อ 5 ถ้วย	2 : 5
4. น้ำมัน 2 ลิตรต่อระยะทาง 50 ก.ม.	2 ลิตรต่อ 50 ก.ม.	2 : 50
5. รถยนต์ 3 คันต่อผู้โดยสาร 150 คน	3 คันต่อ 150 คน	3 : 150
6. ช่างลบ 10 ก้อนราคา 18 บาท	10 ก้อนต่อ 18 บาท	10 : 18
7. นาฬิกา 5 เรือนราคา 500 บาท	5 เรือนต่อ 500 บาท	5 : 500
8. โต๊ะ 10 โตต่อเก้าอี้ 30 ตัว	10 โตต่อ 30 ตัว	10 : 30
9. รองเท้า 16 คู่ต่อนักเรียน 20 คน	16 คู่ต่อ 20 คน	16 : 20
10. เวลา 5 ชั่วโมงต่อภาพยนตร์ 2 เรื่อง	5 ชั่วโมงต่อ 2 เรื่อง	5 : 2

แผ่นใสที่ 4

ข้อความที่เปรียบเทียบ	อัตราส่วน	เศษส่วน
1. จำนวนครู 1 คนต่อนักเรียน 40 คน	1 : 40	$\frac{1}{40}$
2. สมชายซื้อเสื้อตัวละ 105 บาท	1 : 105	$\frac{1}{105}$
3. ซื้อมังคุด 3 กิโลกรัม ราคา 40 บาท	3 : 40	$\frac{3}{40}$
4. หนังสือ 5 เล่ม ราคา 27 บาท	5 : 27	$\frac{5}{27}$
5. ปากกา 5 ด้าม ราคา 18 บาท	5 : 18	$\frac{5}{18}$

แผ่นใสที่ 5

อัตราส่วนที่เท่ากัน	อัตราส่วนที่ไม่เท่ากัน
1. $3 : 5 = 6 : 10$	$2 : 3 \neq 3 : 5$
2. $2 : 3 = 6 : 9$	$5 : 6 \neq 10 : 7$
3. 	
4. 	
5. 	
6. 	
7. 	
8. 	
9. 	
10. 	

แผ่นใสที่ 6

โจทย์กำหนด	การเปรียบเทียบ	การตรวจสอบ
1. $8 : 5$ เท่ากับ $24 : 15$ หรือไม่	$8 : 5 = 24 : 15$	$\frac{8}{5} = \frac{24}{15}$ $8 \times 15 = 5 \times 24$ $120 = 120$ <u>สรุปเท่ากัน</u>
2. $7 : 3$ เท่ากับ $5 : 6$ หรือไม่	$7 : 3 = 5 : 6$	$\frac{7}{3} = \frac{5}{6}$ $7 \times 6 = 5 \times 3$ $42 \neq 15$ <u>สรุปไม่เท่ากัน</u>
3. $4 : 5$ เท่ากับ $24 : 30$ หรือไม่	$4 : 5 = 24 : 30$	$\frac{4}{5} = \frac{24}{30}$ $5 \times 24 = 4 \times 30$ $120 = 120$ <u>สรุปเท่ากัน</u>

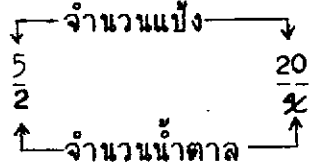
แผ่นใสที่ 7

สัดส่วน	ค่าของตัวแปร
1. $\frac{3}{4} = \frac{x}{20}$ เนื่องจาก $\frac{3 \times 5}{4 \times 5} = \frac{15}{20}$ $x = 20$	1. $x = \underline{20}$
2. $\frac{5}{6} = \frac{k}{42}$ เนื่องจาก $\frac{5 \times 7}{6 \times 7} = \frac{35}{42}$ $k = 42$	2. $k = \underline{42}$
3. $\frac{49}{42} = \frac{7}{c}$ เนื่องจาก $\frac{49 \div 7}{42 \div 7} = \frac{7}{6}$ $c = 6$	3. $c = \underline{6}$
4. $\frac{12}{m} = \frac{132}{77}$ เนื่องจาก $\frac{132 \div 11}{77 \div 11} = \frac{12}{7}$ $m = 7$	4. $m = \underline{7}$
5. $\frac{30}{5} = \frac{k}{7}$ เนื่องจาก $\frac{5 \times k}{5} = \frac{30 \times 7}{5}$ $k = 42$	5. $k = \underline{42}$

แผ่นใสที่ 8

โจทย์	ซีพจรเต้น 26 ครั้งในเวลา 15 วินาที และถ้าในเวลา 60 วินาที ซีพจรจะเต้นกี่ครั้ง
1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง	- ซีพจรเต้น 26 ครั้ง ในเวลา 15 วินาที - เวลา 60 วินาที
2. โจทย์ต้องการอะไร	- ซีพจรจะเต้นได้กี่ครั้งในเวลา 60 วินาที
3. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนไม่ทราบค่า	- ให้ซีพจรเต้นได้ x ครั้งในเวลา 60 วินาที
4. เขียนอัตราส่วน 2 อัตราส่วน จาก ขั้นที่ 1, 2, 3 โดยให้สิ่งเปรียบเทียบ อยู่ในลำดับเดียวกัน	- ซีพจรเต้น 26 ครั้งในเวลา 15 วินาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น $26 : 15$ หรือ $\frac{26}{15}$ - ซีพจรเต้น x ครั้งในเวลา 60 วินาที เขียน เป็นอัตราส่วนได้เป็น $x : 60$ หรือ $\frac{x}{60}$
5. นำอัตราส่วนในขั้นที่ 4 มาเขียนแสดง ความสัมพันธ์ในรูปสัดส่วน	$\begin{array}{ccc} \text{จำนวนซีพจรเต้น} & & \\ \downarrow \frac{26}{15} & = & \downarrow \frac{x}{60} \\ \uparrow & & \uparrow \\ \text{เวลาในการเต้น} & & \end{array}$

แผนลิสต์ 9

โจทย์	อนันต์ทำขนมเค้กชนิดหนึ่ง ใช้แป้ง 5 ถ้วยต่อน้ำตาล 2 ถ้วย อนันต์ต้องการเพิ่มส่วนผสม โดยเพิ่มแป้งเป็น 20 ถ้วย จะต้องใช้น้ำตาลกี่ถ้วย
1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง	- ส่วนผสมเดิม ใช้แป้ง 5 ถ้วย ต่อน้ำตาล 2 ถ้วย - เพิ่มส่วนผสม ใช้แป้ง 20 ถ้วย
2. โจทย์ต้องการอะไร	- เมื่อเพิ่มส่วนผสมจะต้องใช้น้ำตาลกี่ถ้วย
3. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนไม่ทราบค่า	- ให้น้ำตาลเพิ่มผสมเป็น x ถ้วย
4. เขียนอัตราส่วน 2 อัตราส่วน จากขั้นที่ 1, 2, 3 โดยให้สิ่งเปรียบเทียบอยู่ในลำดับเดียวกัน	- ใช้แป้ง 5 ถ้วย ต่อน้ำตาล 2 ถ้วย เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $5 : 2$ หรือ $\frac{5}{2}$ - ใช้แป้ง 20 ส่วน ต่อน้ำตาล x ถ้วย เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น $20 : x$ หรือ $\frac{20}{x}$
5. นำอัตราส่วนในขั้นที่ 4 มาเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปสัดส่วน	

แผ่นใสที่ 10

โจทย์	- อรัญนิมน์ติดด้วยความเร็ว 120 คำต่อนาที อยากทราบว่าอรัญนิมน์ติดได้กี่คำในเวลา ครึ่งชั่วโมง
1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง	- อรัญนิมน์ติดด้วยอัตราเร็ว 120 คำต่อนาที - เวลาครึ่งชั่วโมง หรือ 30 นาที
2. โจทย์ต้องการอะไรบ้าง	- อรัญนิมน์ติดได้กี่คำในเวลาครึ่งชั่วโมง
3. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า	- ให้ อรัญนิมน์ติดได้ y คำในเวลาครึ่งชั่วโมง
4. เขียนอัตราส่วน 2 อัตราส่วน	- อรัญนิมน์ติดด้วยอัตราเร็ว 120 คำต่อนาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $120 : 1$ หรือ $\frac{120}{1}$ - อรัญนิมน์ติดได้ y คำ ในเวลาครึ่งชั่วโมง หรือ 30 นาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $y : 30$ หรือ $\frac{y}{30}$
5. เขียนความสัมพันธ์ในรูปสัดส่วน	$ \begin{array}{ccc} \downarrow & \text{จำนวนคำที่นิมน์} & \downarrow \\ \frac{y}{30} & & \frac{120}{1} \\ \uparrow & \text{เวลาที่นิมน์} & \uparrow \end{array} $

แผ่นใสที่ 11

อัตราส่วนที่เท่ากัน	อัตราส่วนที่ไม่เท่ากัน
1. $3 : 5 = 6 : 10$	$2 : 3 \neq 3 : 5$
2. $2 : 3 = 6 : 9$	$5 : 6 \neq 10 : 7$
3. 	
4. 	
5. 	
6. 	
7. 	
8. 	
9. 	
10. 	

แผ่นใสที่ 12

อัตราส่วน	ร้อยละ
1. $3 : 4 = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{75}{100}$	1. 75%
2. $4 : 5 = \frac{4 \times 20}{5 \times 20} = \frac{80}{100}$	2. 80%
3. $3 : 10 = \frac{3 \times 10}{10 \times 10} = \frac{30}{100}$	3. 30%
4. $4 : 7 = \frac{4 \times 100}{7 \times 100} = \frac{400 \div 7}{700 \div 7} = \frac{57.14}{100}$	4. 57.14%
5. $2 : 3 = \frac{2 \times 100}{3 \times 100} = \frac{200 \div 3}{300 \div 3} = \frac{66.66}{100}$	5. 66.66%
6. $5 : 6 = \frac{5 \times 100}{6 \times 100} = \frac{500 \div 6}{600 \div 6} = \frac{83.33}{100}$	6. 83.33%
7. $4 : 9 = \frac{4 \times 100}{9 \times 100} = \frac{400 \div 9}{900 \div 9} = \frac{44.44}{100}$	7. 44.44%
8. $2 : 5 = \frac{2 \times 20}{5 \times 20} = \frac{40}{100}$	8. 40%
9. $500 : 1000 = \frac{500 \div 10}{1000 \div 10} = \frac{50}{100}$	9. 50%
10. $50 : 200 = \frac{50 \div 2}{200 \div 2} = \frac{25}{100}$	10. 25%
11. $400 : 20 = \frac{400 \times 5}{20 \times 5} = \frac{2,000}{100}$	11. 2000%
12. $4 : 12 = \frac{4 \times 100}{12 \times 100} = \frac{400 \div 12}{1200 \div 12} = \frac{33.33}{100}$	12. 33.33%

แผ่นใสที่ 13

ร้อยละ เปอร์เซ็นต์		อัตราส่วน	
1.	15%	1.	15 : 100 หรือ $\frac{15}{100}$
2.	20%	2.	20 : 100 หรือ $\frac{20}{100}$
3.	13%	3.	
4.	y%	4.	
5.	ร้อยละ 14	5.	
6.	ร้อยละ k	6.	
7.	m%	7.	
8.	18.5%	8.	
9.	21.7%	9.	
10.	ร้อยละ 58	10.	

แผ่นใสที่ 14

โจทย์ หัวใจเต้น 20 ครั้ง ในเวลา 20 นาที และถ้าเวลา 1 นาที หัวใจจะเต้นกี่ครั้ง

1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง	- หัวใจเต้น 40 ครั้ง ในเวลา 20 วินาที - เวลา 1 นาที หรือ 60 วินาที
2. โจทย์ต้องการอะไรบ้าง	- หัวใจเต้นกี่ครั้งในเวลา 60 วินาที
3. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนไม่ทราบค่า	- ให้หัวใจเต้นได้ x ครั้งในเวลา 60 วินาที
4. เขียนอัตราส่วน 2 อัตราส่วน จาก ชั้นที่ 1, 2, 3 โดยให้สิ่งที่เปรียบเทียบ อยู่ในลำดับเดียวกัน	- หัวใจเต้น 40 ครั้งในเวลา 20 วินาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $40 : 20$ หรือ $\frac{40}{20}$ - หัวใจเต้น x ครั้ง ในเวลา 60 วินาที เขียนเป็นอัตราส่วนได้เป็น $x : 60$ หรือ $\frac{x}{60}$
5. นำอัตราส่วนในชั้นที่ 4 มาเขียนแสดง ความสัมพันธ์ในรูปสัดส่วน	$\begin{array}{ccc} \downarrow & \text{จำนวนหัวใจเต้น} & \downarrow \\ \frac{40}{20} & = & \frac{x}{60} \\ \uparrow & \text{เวลาในการเต้น} & \uparrow \end{array}$

แผ่นใสที่ 15

โจทย์ วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท หากต้องการให้ได้กำไร 30% วันเพ็ญจะต้องขายผืนละเท่าไร

1. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง	- วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท
2. โจทย์ต้องการอะไร	- วันเพ็ญจะต้องขายผ้าไหมผืนละเท่าใด
3. กำหนดตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า	- ให้ x เป็นราคาผ้าไหมที่วันเพ็ญต้องขาย หากต้องการกำไร 30%
4. เขียนอัตราส่วน 2 อัตราส่วน	- วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมาผืนละ 130 บาท ขายไปผืนละ x บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $130 : x$ - วันเพ็ญซื้อผ้าไหมมา 100 บาท ขายไป 130 บาท เขียนเป็นอัตราส่วนได้ $100 : 130$
5. เขียนความสัมพันธ์ในรูปสัดส่วน	- $100 : 130 = 130 : x$
6. หาค่าตัวแปรในสัดส่วน	- $\frac{100}{130} = \frac{130}{x}$ จะได้ $\frac{100 \times x}{100} = \frac{130 \times 130}{100}$ ดังนั้น $x = 169$ วันเพ็ญจะต้องขายผ้าไหมผืนละ 169 บาท

แผ่นใสที่ 16

สัดส่วน	ค่าของตัวแปร
1. $\frac{5}{x} = \frac{6}{12}$ $x \times 6 = 5 \times 12$ $\frac{x \times 6}{6} = \frac{5 \times 12}{6}$ $x = 10$	1. $x = \dots\dots\dots$
2. $\frac{x}{6} = \frac{10}{8}$ $x \times 8 = 6 \times 10$ $\frac{x \times 8}{8} = \frac{6 \times 10}{8}$ $x = 7\frac{1}{2}$	2. $x = \dots\dots\dots$
3. $\frac{10}{14} = \frac{x}{42}$ $x \times 14 = 10 \times 42$ $\frac{x \times 14}{14} = \frac{10 \times 42}{14}$ $x = 30$	3. $x = \dots\dots\dots$
4. $\frac{12}{3} = \frac{60}{x}$ $12 \times x = 3 \times 60$ $\frac{12 \times x}{12} = \frac{3 \times 60}{12}$ $x = 15$	3. $x = \dots\dots\dots$

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายเกษม ชื่อสกุล วิจิโน

เกิดวันที่ 9 เดือน ธันวาคม พุทธศักราช 2505

สถานที่เกิด อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 108/358 หมู่ที่ 4

หมู่บ้านเลิศจอบล 5 ถนนรามอินทรา

แขวงคันนายาว เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10230

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเทพลีลา ถนนรามคำแหง

แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2522 มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทยาศาสตร์)

จากโรงเรียนสตรีอ่างทอง

พ.ศ. 2527 ค.บ. (วิชาเอก 1.คณิตศาสตร์ วิชาเอก 2.ภาษาไทย)

จากวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา

พ.ศ. 2533 กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ
TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

บทคัดย่อ
ของ
เกษม วิจิโน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
สิงหาคม 2535

การศึกษาค้นคว้านี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนเทพธิดา หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ได้กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนเองทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 12 คาบ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2535 แล้วทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่คะแนนการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองไม่แตกต่างกัน

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนเทพสิลา หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการใช้แบบแบ่งชั้น ได้กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนเองทั้งสองกลุ่ม ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 12 คาบ ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2535 แล้วทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และแบบสอบถามวัดการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และนักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่คะแนนการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองไม่แตกต่างกัน

A STUDY OF ACHIEVEMENT IN LEARNING MATHEMATICS AND
INTERGROUP COOPERATIVE OF MATHAYOM SUKSA I STUDENTS
THROUGH THE TGT LEARNING ACTIVITIES AND THE IPST
TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT
BY
KASEM VIJINO

Presented in partical fufillment of the requirement for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
August 1992

The purpose of this study was to compare the achievement in learning mathematics and intergroup cooperation through the TGT learning activities and the IPST teacher's manual learning activities.

The subjects were 80 Mathayom Suksa I students in the second semester of the 1991 academic year of Tapleela School, Bangkok, Bangkok. The Stratified Random Sampling was used. The experimental group and control group consisted of 40 students each. The experimental group was taught by the TGT learning activities and the control group was taught by the IPST teacher's manual learning activities. Both groups were taught by the research himself in January in 1991 for 12 periods. At the end of the experiment, the tests of mathematics achievement in learning ratio and intergroup cooperation in learning mathematics were administered to the students in both groups.

The results showed that the mean scores of mathematics achievement of the two groups was significantly different. The results indicated that the mean score of the experimental group was significantly greater ($p < .01$) than that of the control group. Concerning students intergroup cooperation in learning mathematics of the two groups were not significantly different.