

ผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ปริญญาบัตร

ของ

เคชา นุ่นพันธ์

๘ ๘ ๒๕๓๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน ๒๕๒๕

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

176821

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการ สอบได้พิจารณา  
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

อนงค์ อำนวยพร ประธาน

พรหม เสงี่ยมวีระ กรรมการ

อนงค์ อำนวยพร ประธาน

พรหม เสงี่ยมวีระ กรรมการ

สุวิมล อำนวยพร กรรมการ

## ประกาศคุณูปการ

ปรีฤตยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับข้อคิดเห็น คำแนะนำ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ครอบคลุมวง อิศุววรรณ อาจารย์นิรมล แจ่มจำรัส และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชุมชัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาคีอุทิศ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ในการสร้างแผนการสอนกลุ่มสัมพันธ์

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และขอขอบใจนักเรียนโรงเรียน กัลยาณีศรีธรรมราช และโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ให้ความสะดวก ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ของปรีฤตยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ ของบิดา มารดา และครูอาจารย์ทุกท่านของผู้วิจัย

เกชา นุพันธ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษา	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารเกี่ยวกับการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	7
งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความภูมิใจในตนเองและทัศนคติ สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	17
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	20
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	21
กลุ่มตัวอย่าง	21
แบบแผนของการทดลอง	21
วิธีดำเนินการทดลอง	22
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	22
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	23
วิธีการและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33

5	สรุป อภิปรายผลและขอเสนอแนะ .....	39
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....	39
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....	39
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	39
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า .....	43
	อภิปรายผล .....	43
	ขอเสนอแนะ .....	48
	บรรณานุกรม .....	51
	ภาคผนวก .....	59
	ภาคผนวก ก. ....	60
	ภาคผนวก ข. ....	134
	ภาคผนวก ค. ....	151

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	34
2	คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม	35
3	คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	36
4	ค่าสถิติ โยเทลลิง ทีสแควร์ ( $H_{otelling T^2}$ ) ซึ่งใช้เปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในเวลาเดียวกัน	37
5	ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่น (Confidence intervals) ของคะแนนของตัวแปรตามแต่ละตัว ที่ระดับความเชื่อมั่น .05	38
6	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการ	141

ตาราง	หน้า
7 คำ $p$ คำ $q$ และคำ $pq$ ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน .....	142
8 คำอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบวัดตอนที่ 1 (ความภูมิใจในตนเอง) .....	147
9 คำอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบวัดตอนที่ 2 (ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์) .....	148
10 ค่าสถิติ $t$ ในการหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบสอบวัดความภูมิใจ ในตนเอง .....	149
11 ค่าสถิติ $t$ ในการหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบสอบวัดทัศนคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ .....	150
12 การทดสอบความเท่ากันของความลาด (Slopes) .....	152
13 การทดสอบความเป็นเส้นตรง (Linearity) .....	153
14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม .....	154
15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างของความ ภูมิใจในตนเองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	155
16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างของ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	156

ภูมิหลัง

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมีปัญหาอยู่หลายประการ ปัญหาที่สำคัญที่สุด คือนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และมองตนเองว่าไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ บางครั้งครูผู้สอนเองถึงกับมีความเชื่อตั้งแต่ก่อนสอนแล้วว่า นักเรียนที่ตนจะสอนในห้องสามารถเรียนได้ก็ประมาณหนึ่งในสาม เรียนได้ปานกลางประมาณหนึ่งในสาม และอีกประมาณหนึ่งในสามที่เหลือนั้นจะเรียนอ่อนเสมอ (Bloom, 1971 : 47) ความเชื่อดังกล่าวนี้นี้มิได้ส่งผลดีต่อนักเรียนเลย ครูควรจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนตระหนักว่าตนเองก็มีความสามารถที่จะสัมฤทธิ์ผลได้เท่ากับผู้อื่น ถ้าได้ใช้ความพยายามและวิธีการต่าง ๆ เข้าช่วยแล้ว นักเรียนย่อมจะเกิดความพยายามเพิ่มขึ้น เกิดความมั่นใจในตนเอง และเกิดลักษณะนิสัยการเรียนรู้ คิดค้นตลอดไป (สวัสดี ประทุมราช 2517 : 33)

ในการสอนครูมักไม่จดหนักกับการที่นักเรียนไม่สามารถค้นพบกระบวนการของเหตุผล และมักจะสอนข้ามขั้นต่าง ๆ ของการให้เหตุผลไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูไม่มีเวลาเตรียมการสอนที่มากก่อน หรืออาจเห็นว่าขั้นที่ข้ามไปนั้นง่ายและชัดเจนเพียงพอแล้ว โดยพิจารณาจากความรูสึกของตัวครูเองเป็นเกณฑ์ วิธีการสอนเช่นนี้อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับผู้ที่เรียนเก่ง แต่จะเป็นปัญหาอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนอ่อน เพราะผู้ที่เรียนอ่อนจะไม่ทราบขั้นต่าง ๆ ที่ครูเว้นไว้ และการเรียนเนื้อหาเหล่านั้นจะเป็นไปด้วยความไม่เข้าใจ (พรรณทิพย์ มามณี 2520 : 21) สำหรับการสอนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูควรตระหนักว่าคำตอบของโจทย์ปัญหาไม่ได้มีความสำคัญเท่ากับวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ (Whirl, 1973 : 551)

การสอนให้นักเรียนได้รู้จักคิด มีใจหวังเพียงให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้โดยการเลียนแบบจากวิธีที่ปรากฏในแบบเรียนเท่านั้น

บลูม ( Bloom, 1971 : 48 - 50) ได้กล่าวถึงวิธีสอนที่จะช่วยให้เกิดการเรียนเพื่อรู้อย่างใจ 6 อย่างคือ

1. การเรียนแบบแบ่งกลุ่ม ( Group Study) คือการให้นักเรียนเรียนร่วมกัน ช่วยเหลือกัน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ เด็กเก่งได้ช่วยเด็กอ่อน ซึ่งโดยวิธีนี้จะทำให้เด็กที่เรียนกันเป็นกลุ่มนั้นได้ความรู้ไปพอ ๆ กัน เพราะเมื่อมีการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความรู้กันก็จะเป็นการกระจายความรู้

2. การใช้ระบบช่วยสอนพิเศษ ( Tutorial Help) อาจเป็นการที่ครูช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อให้ทันเพื่อนหรืออาจให้นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนอ่อนตัวต่อตัวก็ได้

3. ตำราเรียน ( Textbooks) ควรมีตำราเรียนหลาย ๆ แบบให้เหมาะกับนักเรียน เพราะเด็กพวกหนึ่งอาจจะอ่านแบบหนึ่งเข้าใจ แต่อาจจะอ่านอีกแบบหนึ่งไม่เข้าใจ ดังนั้นถ้าเราสามารถจัดแบบเรียนไว้หลายชนิดให้เลือกก็จะทำให้เด็กเรียนรู้อะไรก็ได้

4. แบบฝึกหัดเสริมทักษะหรือแบบเรียนด้วยตนเอง ( Workbooks and Programmed Instruction Units ) เป็นสิ่งที่นักเรียนทำด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะให้เด็กอ่อนไปฝึกหัดให้ทันเพื่อน หรือเสริมทักษะให้เด็กเก่ง ในขณะที่ครูสอนซ่อมเสริมให้เด็กอ่อน

5. เครื่องมือโสตทัศนวัสดุและเกม ทางวิชาการ ( Audiovisual Methods and Academic Games ) เป็นเครื่องมือและวิธีการในการสอนที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้จริงได้มากขึ้น และสามารถทำให้นักเรียนได้เรียนตามความแตกต่างของแต่ละบุคคลหรือได้เรียนร่วมกันได้ รวมทั้งยังเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนได้ดียิ่งขึ้น

6. นักเรียนจะต้องเป็นผู้กระทำในการเรียน คือให้มีกิจกรรมของนักเรียนให้มาก และกิจกรรมนั้นจะต้องมุ่งตรงไปยังจุดประสงค์ในการเรียนเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจนตรงไปตรงมา

ข้อเสนอแนะดังกล่าวของบลูม มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งถือว่าผู้เรียนทุกคนเป็นผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม ก็ต่อเมื่อผู้เรียนเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (เยาหวา เกษะคุปต์ 2522 : 223) การเรียนการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ แล้วให้ผู้เรียนลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) จะช่วยผู้เรียนพัฒนาวิธีการทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม ตลอดจนการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและการเป็นผู้นำผู้ตามในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

จากการที่ผู้เรียนร่วมวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งที่ตนได้พบระหว่างการทำงานในกลุ่มจะนำไปสู่การพัฒนาความคิดและสติปัญญา หรือความเห็นจริงในสิ่งที่เรียน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง และช่วยผู้เรียน ดังนี้ (เยาหวา เกษะคุปต์ 2522 : 226)

1. ช่วยให้เห็นใจตนเอง สามารถประเมินผลการเรียนรู้และนำความรู้ที่ได้รับไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงบุคลิกภาพและพฤติกรรม ตลอดจนการเสริมสร้างแนวคิดและค่านิยมของตนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
2. ช่วยให้เห็นใจผู้อื่น โดยผู้เรียนจะสามารถพัฒนามนุษยสัมพันธ์และความเป็นผู้นำผู้ตามในกลุ่ม
3. ช่วยให้เห็นปัญหา และวิธีการทำงานที่เหมาะสมเพื่อเป็น

แนวทางในการปรับปรุงการทำงานครั้งต่อ ๆ ไปให้ดีขึ้น

กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะเป็นการส่งเสริมนักเรียนแต่ละกลุ่มในค่านิยมสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแง่ที่ว่า เด็กอ่อนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เพราะมีสมาชิกคนอื่น ๆ คอยให้ความช่วยเหลือ และทุกคนในกลุ่มต่างก็มีความสำคัญต่อกัน เด็กเก่งก็มีโอกาสทบทวนทำความเข้าใจในบทเรียน แต่ละบทเรียนได้แม่นยำยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนได้ประสบความสำเร็จและความสนใจในการเรียนก็น่าจะช่วยทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และมีทัศนคติที่ดีต่อตนเอง หรือมีความภูมิใจในตนเองสูงขึ้น ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวนี้ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดเป็นจุดมุ่งหมายไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2520, 2523)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำวิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาทดลองสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาว่าวิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้านี้จะช่วยให้ทราบถึงผลของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำวิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ และขยายไปสู่การสอนวิชาอื่น ๆ ด้วย

3. เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนนำวิธีของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ไปใช้ในการทำงานในชีวิตประจำวัน

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้มีขอบเขตจำกัดในเรื่องกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยสุ่มมาจำนวน 2 ห้องเรียน และสุ่มออกเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีสอน 2 แบบ คือ

แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และแบบบรรยาย

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ความภูมิใจในตนเอง
3. ทักษะคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

การสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ หมายถึง การสอนที่มีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5 - 7 คน เพื่อร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ทางค่านเนื้อหา และค่านมนุษย์สัมพันธ์ เมื่อจบบทเรียนแล้วตัวแทนแต่ละกลุ่มจะรายงานผล ซึ่งเป็นการสรุปบทเรียนทั้งในค่านเนื้อหาและการทำงานร่วมกันของกลุ่ม

ให้ทุกคนในห้องฟัง พร้อมทั้งมีการซักถามปัญหาและให้ข้อเสนอแนะต่อผลการรายงาน  
นั้น รวมทั้งการที่นักเรียนช่วยกันอภิปรายและวิเคราะห์บทเรียนร่วมกันโดยครูทำ  
หน้าที่ประสานงาน ให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ หลังจากนั้นให้  
นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย หรือทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ หมายถึง คะแนนที่ได้

จากการสอบวัดตัวแปร 3 ตัวแปร คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความ  
ภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การสอนโดยกระบวนการกลุ่ม  
สัมพันธ์จะได้ผลดีแก่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีนี้ ได้คะแนนจากการสอบวัดตัวแปร  
ทั้งสาม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีบรรยายซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันอยู่ทั่วไป  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย ครูเป็นผู้บรรยายและ  
ยกตัวอย่างประกอบให้นักเรียนซักถาม และให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยครูเป็นผู้  
ช่วยเหลือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการนำแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไป  
ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ความภูมิใจในตนเอง หมายถึง การประเมินคุณค่าของบุคคลที่มีต่อตนเอง  
ในด้านความสามารถ ความสำคัญและความสำเร็จ วัดได้ด้วยแบบสอบวัดความ  
ภูมิใจในตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทัศนคติ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด  
ภายหลังจากที่บุคคลได้มีประสบการณ์ในสิ่งนั้น ในการศึกษารั้งนี้มุ่งวัดทัศนคติที่มีต่อ  
วิชาคณิตศาสตร์ หลังจากที่ถูกกลุ่มตัวอย่างได้เรียนจบเนื้อหาที่ทดสอบแล้ว ซึ่งวัด  
ออกมาเป็นคะแนนได้ โดยใช้แบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารเกี่ยวกับการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษา โดยเริ่มจากการปฏิรูปการศึกษาในสหรัฐอเมริกาของ จอห์น ดีวอี้ (John Dewey) จากหลักการของดีวอี้ที่ว่า "โรงเรียนควรมีหน้าที่ในการเตรียมเด็กให้สามารถเผชิญชีวิตในสังคมได้ ไม่ใช่มีหน้าที่แต่เพียงการถ่ายทอดความรู้เท่านั้น" และจากคำพูดที่สำคัญของเขา คือ "Learning by doing" (การเรียนรู้โดยการกระทำจริง) โลกกลายมาเป็นหลักการในการศึกษาที่สำคัญที่เน้นการรวมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ การรวมกลุ่มเพื่อทำงาน การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร และการให้นักเรียนปกครองตนเอง เป็นต้น กระบวนการกลุ่มจะช่วยครูส่งเสริมผู้เรียนในการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกัน เช่น ความร่วมมือในการทำงาน ความเป็นผู้นำ ผู้ตาม การเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม รวมทั้งทักษะในการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีได้เป็นอย่างมาก

แบรดฟอร์ด (Bradford) กล่าวถึงที่มาของการนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้เป็นวิธีสอนว่าเกิดจากหลัก 2 ประการ คือ (ทิศนา แชนมณี 2522 : 7)

1. จุดมุ่งหมายที่สำคัญทางการศึกษา คือการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาพฤติกรรม จุดมุ่งหมายนี้มีความหมายที่ลึกซึ้งและกว้างกว่าการให้ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้การใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาเป็นวิธีสอนนี้ จะเน้นการให้การพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน ในแง่การลงมือปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหามากกว่าการสอนเนื้อหาเพียงอย่างเดียว

2. วิธีที่ดีที่สุดในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ คือการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความรู้สึกนึกคิดของตน ให้กลุ่มได้รับรู้และเปิดเผยตนเองให้มากที่สุด ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้นักเรียนเป็นอย่างมาก

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นนั้น ควรให้ผู้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการมีส่วนร่วมกระทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ความรู้สึก ความต้องการ ตลอดจนพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งการฝึกเช่นนี้จะช่วยให้อ่านเรียนสามารถพัฒนาบุคลิกภาพของตนได้เป็นอย่างดี

จากหลักการของแบรคฟอร์ดนี้ คาร์ล โรเจอร์ (Carl Roger) ได้สร้างทฤษฎีการสอนแบบไม่เน้นครูเป็นผู้นำ หรือที่เรียกว่า "การสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้" วิธีสอนตามทฤษฎีนี้ครูจะไม่บอกความรู้ให้แก่เด็กเรียน แต่จะให้เด็กเรียนเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง (Self - Instruction) ซึ่งจะช่วยให้ผู้นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจตนเอง (Self - Understanding) การค้นพบด้วยตนเอง (Self - Discovery) และพัฒนาत्मโนภาพ (Self - Concept) ได้เป็นอย่างดี (ทีศนา แชมมณี 2522 : 6 - 8)

จาก International Dictionary of Education กล่าวว่า กลุ่มสัมพันธ์เป็นการศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มคน และปฏิสัมพันธ์ของพฤติกรรมของแต่ละบุคคลในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับการพัฒนาความเข้าใจเบื้องต้น โดยการแลกเปลี่ยนความรู้สึกและประสบการณ์ (Page and Thomas. 1977 : 153)

คาร์ทไรท์ และแซนเดอร์ (Cartwright and Zander. 1960 : 4) กล่าวว่า พลังกลุ่มเป็นวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เช่น การแสดงบทบาทจำลอง การอภิปราย การสังเกตและการให้ข้อวิจารณ์แก่กัน เพื่อช่วยให้อ่านทัศนคติร่วมกัน การฝึกทักษะเกี่ยวกับมนุษยสัมพันธ์ หรือการประชุมเพื่อการต่าง ๆ

บอนเนอร์ (Bonner, 1959 : 10) กล่าวว่า พลังกลุ่มเป็นแรงผลักดันที่เกิดจากการที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาอยู่ร่วมกัน โดยมีความสัมพันธ์ มีการสื่อสาร และมีการปรับตัวเข้าหากัน ซึ่งจะก่อให้เกิดพลังขึ้นในกลุ่ม ขนาดของพลังที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อย ย่อมแตกต่างกันออกไปตามสถานการณ์ของแต่ละกลุ่ม

ทิสนา แชมมณี (ทิสนา แชมมณี 2521 : 26) ได้กล่าวถึง กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ว่า กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็นวิทยาการแขนงใหม่แขนงหนึ่ง ที่ช่วยสร้างเสริมความเข้าใจในเรื่องกลุ่ม วิทยาการแขนงนี้ครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องของ พฤติกรรมมนุษย์ ลักษณะของกลุ่ม การรวมกลุ่ม กระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การสร้างสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ตลอดจนการพัฒนาความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น และนอกจากนี้ก็ได้ให้ความหมายของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ว่า หมายถึง กระบวนการที่ใช้กลุ่มในการแก้ปัญหา หรือกระทำการหนึ่งสิ่งใดร่วมกัน เพื่อเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ผู้เรียนจะเป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียนนั้น นับเป็นกระบวนการสำคัญของการเรียนรู้

หลุย จำปาเทศ (หลุย จำปาเทศ 2522 : 48) ได้ให้ความหมายของวิชากลุ่มสัมพันธ์ว่า หมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการมีปฏิริยาโต้ตอบกันในกลุ่ม อิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อกัน ลักษณะของสมาชิกกลุ่ม ผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนการแก้ปัญหาของกลุ่มว่ากลุ่มมีเทคนิคหรือวิธีการในการแก้ปัญหายังไร และวิธีไหนจึงจะไดผลมากที่สุด

เขาวพา เคชะคุปต์ (เขาวพา เคชะคุปต์ 2517 : 156 - 183) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอน ในระดับประถมศึกษาไว้ พอสรุปได้ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของการสอนจะต้องมีทั้งจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือกิจกรรม ควรเป็นประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีแนวการจัด ดังนี้

2.1 เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีส่วนร่วมทั้งทางร่างกาย อารมณ์และสติปัญญา

2.2 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย

2.3 กำหนดขั้นกิจกรรม ดังนี้

2.3.1 กิจกรรมขั้นเริ่มต้น เป็นการเตรียมตัวล่วงหน้า โดยครูเตรียมค่านสถานที่ การแบ่งกลุ่ม วิธีทำงาน กติกาหรือกฎเกณฑ์การทำงาน ระยะเวลาในการทำกิจกรรม และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยก่อนลงมือทำงาน

2.3.2 กิจกรรมขั้นปฏิบัติ อาจใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้คือ การอภิปราย การตั้งคำถาม การแสดงบทบาทสมมุติ การศึกษาเฉพาะกรณี การเล่นเกมและสถานการณ์จำลอง

3. การวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น และมีการรับรู้ที่ตรงกัน จึงต้องมีการอภิปรายเพื่อวิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น

3.1 การวิเคราะห์กระบวนการการเรียนรู้ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยอภิปรายถึงวิธีการทำงาน ความรู้สึกขณะที่ทำงานร่วมกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกภายในกลุ่ม การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้เข้าใจตนเอง ตลอดจนเสริมสร้างแนวคิด ค่านิยมของคนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้เข้าใจคนอื่น พัฒนาค่านิยมสัมพันธ์และความเป็นผู้นำ

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสิ่งที่ได้รับจากการเรียน ถ่ายทอดประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ได้ค้นพบแนวคิดที่ต้องการและขยายประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม มีความหมายต่อผู้เรียนแต่ละคน

4. การสรุปและนำหลักการไปประยุกต์ใช้ เมื่อผู้เรียนได้แนวคิดแล้ว ควรร่วมกันสรุปโดยคิดแบบสังเคราะห์ เชื่อมโยงแนวคิดของแต่ละคนให้ผสมผสานกัน ช่วยกันหาแนวทางในการนำหลักการที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับตนเอง ให้เข้ากับคนอื่น เพื่อแก้ปัญหาในอนาคต เพื่อพัฒนาสังคมและประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่

5. การประเมินผล การประเมินผลจะช่วยให้ทราบว่า การสอน ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพียงใด ควรประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนทางกัน ต่าง ๆ คือ ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม ท่านวิชาการ ท่านการทำงาน และด้านความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม การให้ข้อสังเกตแก่กัน จะช่วยให้ผู้เรียนประเมินพฤติกรรมและความสัมพันธ์ที่ตนเองกับผู้อื่นได้

สรุปได้ว่า การสอน โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นั้น จุดสำคัญอยู่ที่การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้เรียน โดยพยายามให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และคนหาคำตอบด้วยตนเองในมากที่สุด ครูจะพยายามสร้าง สถานการณ์การเรียนรู้ขึ้น ให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ต่าง ๆ และช่วยกระตุ้นหรือ ชักจูงให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดเพื่อหาคำตอบ โดยการช่วยเหลือและสัมพันธ์กันระหว่าง สมาชิกในกลุ่ม

#### งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

สำหรับการวิจัยเปรียบเทียบผลของการสอน โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ กับการสอนแบบปกติ ได้มีผู้ศึกษาไว้ตามลำดับดังนี้

พัชรีย์ เอี่ยมทัศน (พัชรีย์ เอี่ยมทัศน 2518 : 48 - 50) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลการสอนคณิตศาสตร์ โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอน แบบปกติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาพัฒนาการความทัศนคติต่อคณิตศาสตร์ และงาน

มนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มดังกล่าว ผลการวิจัยปรากฏว่า หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่จากการทดสอบหลังสอน 1 เดือน ปรากฏว่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนระหว่างนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และทัศนคติค่านิยมมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียน กลุ่มที่สอนด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนของกลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พัชรี เอี่ยมทัศน มีความคิดว่าจำนวนนักเรียน 46 คน ในกลุ่มทดลองนั้นมากเกินไปสำหรับการสอนแบบนี้ในระดับชั้นประถม ยากแก่การจัดกิจกรรมและการดูแลช่วยเหลือนักเรียน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

แต่จากการศึกษาในลักษณะเดียวกันนี้ วรรณาทองชัยปิติ (วรรณาทองชัยปิติ 2520 : 61) ได้ศึกษาทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนเป็นชั้นปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะสูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นชั้นปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและทัศนคติของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะดีกว่านักเรียนที่เรียนเป็นชั้นปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ปีต่อมา มณฑา ชงอินเนตร (มณฑา ชงอินเนตร 2521 : 56 - 57) ได้ใช้วิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีธรรมคาในการสอนวิชาเรขาคณิตกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และได้ผลว่า หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากเรียนบทเรียนจบไปแล้ว 1 เดือน กลุ่มทดลองสามารถคงพัฒนาการ ค่านิยมสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ได้ในระดับเดียวกับตอนที่เรียนจบใหม่ ๆ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนลดลง สำหรับทางด้านทัศนคติค่านิยมของสัมพันธนั้น ปรากฏว่าหลังจากเรียนบทเรียนจบไปแล้ว นักเรียนกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมทัศนคติไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และหลังจากเรียนจบบทเรียนไปแล้ว 1 เดือน ทัศนคติของนักเรียนกลุ่มทดลองเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสรุปได้ว่าเมื่อเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธแล้ว นักเรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีทัศนคติเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีธรรมดา

ส่วนปรานี โภคสวัสดิ์ (ปรานี โภคสวัสดิ์ 2522 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะ ซึ่งมีลักษณะการเรียนแบบแบ่งกลุ่มย่อย กับการเรียนเป็นชั้นปกติในโรงเรียนสาธิตระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเป็นคณะกับเรียนเป็นชั้นปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็น นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความรู้สึกและความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนเป็นคณะ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมก็มีความรู้สึกและความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนเป็นชั้นปกติ

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากการสอนด้วยวิธีบรรยายตามปกติ ทั้งนี้เพราะการเตรียมบทเรียนยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอ หรือนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบนี้ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจสูงกว่าหากบทเรียนนั้น ๆ ดีพอ และนักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนแบบนี้ แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในทางที่ดีกว่าการเรียนด้วยวิธีบรรยายตามปกติ

สำหรับการวิจัยในกลุ่มวิชาอื่น ๆ เช่น กลุ่มการสอนวิทยาศาสตร์ กมลทิพย์ กสิการ (กมลทิพย์ กสิการ 2523 : 45 - 46) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการบวนการ  
กลุ่มสัมพันธ์กับการสอนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่ม  
ควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียน  
แบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในวิชาสังคมศึกษาและภาษาไทย  
(วิริยะ บุญยะนิวาสน์ 2523 : 49, จินตนา เพ็ชรพิจิตร 2523 : 47)

ในต่างประเทศที่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบคณะและกลุ่มสัมพันธ์  
เช่นกัน ดังเช่น

เลขซ์ (Lex. 1973 : 6093 - A) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาเรียนของนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเน้นหนัก  
ทางศาสนาและปรัชญาในมหาวิทยาลัย ในรัฐอินเดียนาสองกลุ่ม โดยใช้วิธีเรียน  
แตกต่างกัน คือกลุ่มทดลองเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และกลุ่มควบคุม  
เรียนแบบเดิม ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม  
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักศึกษาในกลุ่มทดลองรู้สึกพอใจต่อ  
ประสบการณ์ที่ได้รับ และชอบการเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นี้มาก เพราะมี  
โอกาสได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง และรู้สึกอิสระในการเรียน

ผลการทดลองของเลขซ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลเลียมส์ (Williams.  
1980 : 578 --A) ที่ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบค้นพบของการเรียนแบบกลุ่มย่อย  
และการเรียนเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และ  
ทัศนคติของนักศึกษาวิทยาลัยที่มีการสอนซ่อมเสริม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มี  
นัยสำคัญทางสถิติ สำหรับด้านทัศนคติ นักศึกษาที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยจะมีทัศนคติที่ดีขึ้น  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากที่มีการเรียนไปแล้ว ส่วนนักศึกษาที่มีการเรียนเป็น  
รายบุคคลจะมีทัศนคติที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบ  
ทัศนคติก่อนเรียนและหลังเรียน

แต่ ยัง (Young, 1972 : 630 - 634) ได้ทำการทดลองสอนวิชา  
 คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยให้นักเรียนเป็นคณะ เพื่อ  
 ทดลองการศึกษาว่า การเรียนเป็นคณะนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนักเรียนไม่ชอบ  
 เรียนคณิตศาสตร์ และเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรหรือไม่โดยวิธีการเรียน  
 การสอนดังนี้

1. ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่ และปรึกษารื้อกันไ้ระหว่าง  
 คู่ของตนในขณะทำงาน แต่จะปรึกษากับกลุ่มอื่นไม่ได้
2. ความก้าวหน้าของการเรียนขึ้นกับอัตราความสามารถของตนเอง
3. ไม่มีการให้การบ้าน ดังนั้นครูจึงไม่ต้องตรวจงานและไม่มีการ  
 ไล่คะแนน เพราะนักเรียนสนใจคะแนนมากกว่าความผิดพลาดของตน และการแก้ไข  
 ข้อผิดพลาดให้เกิดการเบื่อหน่าย
4. การทดสอบย่อย (Quiz) หรือการทดสอบ (Test) นั้น  
 นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาปรึกษารื้อกันไ้คะแนนทดสอบแต่ละครั้งสมาชิก  
 ของกลุ่มจะไ้เท่ากัน
5. ก่อนที่จะมีการทดสอบ มีการทบทวนเนื้อหาต่าง ๆ ที่เรียนไป  
 แล้วเพื่อให้แน่ใจว่า นักเรียนเข้าใจบทเรียนเป็นอย่างดี โดยทบทวนจากเทปบันทึกเสียง  
 และจากเอกสารประกอบคำบรรยาย ซึ่งจะอธิบายเนื้อหาเป็นชั้น ๆ อย่างละเอียด  
 โดยครูเป็นผู้จัดทำไ้
6. เมื่อทดสอบเสร็จ ครูจะตรวจให้ทันที พร้อมทั้งอธิบายสิ่งที่ผิด  
 ทำให้นักเรียนชอบ และครูสามารถแก้ความเข้าใจผิดของนักเรียนไ้
7. เครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน คือบทเรียนโปรแกรม
8. สำหรับครูผู้สอน มีหน้าที่สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แบ่งกลุ่ม  
 นักเรียน เตรียมแผนการสอนประจำวัน เตรียมเอกสารประกอบคำบรรยาย เตรียม  
 แบบเฉลยคำตอบ เตรียมแบบทดสอบ เตรียมแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของนักเรียน

และเป็นที่ยอมรับระหว่างการเรียนการสอน

ผลการทดลองปรากฏว่า เมื่อนักเรียนเรียนเป็นคณะ ทำให้ผลการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น จนทำให้ผู้ปกครองแปลกใจที่นักเรียนของตนได้คะแนนในการสอบคณิตศาสตร์สูงขึ้น และนักเรียนก็ชอบการเรียนแบบนี้มาก

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรีลิปป์ (Prielipp. 1976 : 5898 - A) ที่ได้ทดลองศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะชนิดที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ ๆ (Partner learning) ได้ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยม. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองเรียนแบบทำงานเป็นคู่ ๆ มีการอภิปรายและปรึกษาหารือในการทำงานร่วมกัน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนเมื่อเรียนเป็นคณะ โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 7 ทำให้เรียนเนื้อหาได้มากขึ้น มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ครูสอนยังชอบการที่ให้นักเรียนเรียนเป็นคณะนี้เช่นกัน

และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เวบบ์ (Webb. 1978 : 7248 - A) ที่ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อย โดยศึกษาเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ ได้ผลโดยสรุปว่า ผลของการเรียนขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนและความสามารถของนักเรียนก็มีความสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มด้วย

ผลของการวิจัยในต่างประเทศก็มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับผลของการวิจัยในประเทศไทยเช่นกัน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม หรืออาจสูงกว่าและกลุ่มทดลองมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความภูมิใจในตนเองและทัศนคติ

ได้มีผู้ให้ความหมายของความภูมิใจในตนเองเอาไว้ พอสังเขป ดังนี้

จาก International Dictionary of Education เพจ และ โทมัส (Page and Thomas. 1977 : 381) ให้ความหมายไว้ว่า ความภูมิใจในตนเองเป็นการตัดสินของบุคคลเกี่ยวกับอัตรภาพที่เขามีอยู่ ประมาณคำว่า อัตรภาพในภาพของเขาใ้ถึงซึ่งมากรฐานและคุณค่าหรือไม่ เป็นการควบคุมทัศนคติและพฤติกรรม หากเราไม่ชอบความคิดของเราที่เกี่ยวกับตัวเองก็มีแนวโน้มว่า เราจะ มีพฤติกรรมในทางลบมีความเศร้าใจ ฯลฯ

คูเปอร์สมิท (Keeves. 1974 : 16 citing Coopersmith, 1967 : 4 - 5) กล่าวว่า ความภูมิใจในตนเองเป็นการประเมินค่าของตนเองของแต่ละบุคคล และยึดถือความคิดนั้นไว้ เป็นการอธิบายทัศนคติของความดีที่เห็นชอบและ ชักเย่ง และชี้แจงถึงขอบเขตที่บุคคลเชื่อในตัวเองเกี่ยวกับความสามารถ ความ สำคัญ ความสำเร็จและความมีคุณค่า

ไวลีย์ (Keeves. 1974 : 10 citing Wylie. 1961 : 224 - 225) กล่าวว่า การศึกษาหลายครั้ง ได้มีการทดสอบสภาพพจน์เกี่ยวกับตนเองและ ได้มีการตรวจสอบหลักฐานดีก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความภูมิใจในตนเองเป็นศูนย์กลาง ของบุคลิกลักษณะซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในสถานการณ์การเรี่ยนรู้ อย่างไรก็ตามความ สัมพันธ์ระหว่างการวัดความภูมิใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรี่ยนก็ยังไม่เป็นที่ แน่นนอน

สรุปได้ว่า ความภูมิใจในตนเอง หมายถึง การประเมินคุณค่าของบุคคลที่มี ต่อตนเองในความสามารถ ความสำคัญและความสำเร็จ

สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความภูมิใจในตนเอง ได้มีผู้ศึกษาไว้ ดังนี้

ปลัดวิกี้ (Purkey. 1970 : 25) กล่าวว่า มีนักวิจัยหลายคน (e.g. Dillor. 1954; Stotland and Zander, 1958; Bovislow 1962; Dyson, 1967) ได้ศึกษาพบว่า

เกี่ยวกับเรื่องความสำเร็จและความล้มเหลวในสถานการณ์ต่าง ๆ มีผลกระทบ  
กระเทือนต่อความภูมิใจในตนเองหรือไม่เพียงใด ผลการศึกษาสรุปความได้ตรงกันว่า  
นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หรือนักเรียนที่ประสบความล้มเหลวเกี่ยวกับ  
ความคาดหวังทางการเรียนจะมีความภูมิใจในตนเองต่ำ

เปรมจิต ทศตะ (เปรมจิต ทศตะ 2516 : 66) ได้ศึกษาความ  
สัมพันธ์ระหว่างความภูมิใจในตนเอง ลักษณะความเป็นผู้นำ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้หลักการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ  
นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาส่วนหนึ่งพบว่า ความภูมิใจใน  
ตนเองไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ  
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลุยส์ และคณะ (Louis and others, 1974 : 213 - 216)  
ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ  
นักเรียน เพศต่างกันที่มีอายุโดยเฉลี่ย 11 ปี พบว่า ความภูมิใจในตนเองมี  
ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อทดสอบความ  
แตกต่างของความภูมิใจในตนเองของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ก็พบว่า แตกต่าง  
กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาของหลุยส์สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คอททอน (Cotton,  
1980 : 6197 - A) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความภูมิใจในตนเอง กับ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนศึกษาผู้ใหญ่ พบว่า ความภูมิใจในตนเองมีความ  
สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนไรเคิล (Riedel, 1980 : 996 - A) ได้ศึกษาความภูมิใจใน  
ตนเอง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนสติปัญญา ระหว่างนักเรียน  
3 เชื้อชาติ ในเกรด 7 และเกรด 8 โดยของการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปร  
ทั้ง 3 ดังกล่าว ระหว่างเด็กผิวดำ ผิวขาว และผิวสี ผลการวิจัยส่วนหนึ่งพบว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างความภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับเด็กผู้ชาย ส่วนเด็กผู้หญิงและเด็กทั้งสองเพศสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

สำหรับเรื่องทัศนคติ ประภาเพ็ญ สุวรรณ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ 2520 : 3) กล่าวว่าทัศนคติเป็นความคิดซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบเป็นความรู้สึกที่พร้อมที่จะมีปฏิกิริยาเฉพาะอย่างต่อสถานการณ์ภายนอก

เทอร์สโตน (ประภาเพ็ญ สุวรรณ 2520 : 1 อ้างอิงมาจาก Thurstone, 1928 : 531) กล่าวว่า ทัศนคติเป็นระดับของความมากน้อยของความรู้สึกในทางบวกและลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งซึ่งอาจเป็นอะไรก็ได้หลายอย่าง เป็นต้นว่า สิ่งของ บุคคล บทความ องค์การ ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้ ผู้รู้สึกสามารถบอกความแตกต่างว่า เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

คีฟส์ (Keeves, 1974 : 8) ศึกษาพบว่า ครูและเพื่อนนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญต่อทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมากกว่าพ่อแม่และปัจจัยที่บ้าน จากรายงานการวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2518 : 10) กล่าวว่า ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ต่อมาได้มีการศึกษาในลักษณะเดียวกันนี้ วัฒนา หงษ์ภู (วัฒนา หงษ์ภู 2523 : 50 - 51) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้พบว่า ทัศนคติทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีทัศนคติทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าการสอนโดยวิธี  
 กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทัศนคติ  
 ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความภูมิใจในตนเอง  
 ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดโดยสรุปว่า การสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์น่าจะส่งผล  
 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาเรียนในทางบวก

#### สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความ  
 ภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 2 ห้องเรียน โดยสุ่มจากห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียนนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเริ่มแรกมีกลุ่มละ 45 คน เนื่องจากนักเรียนบางคนเรียนพิเศษนอกเวลาเรียนเป็นประจำ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา เฉพาะนักเรียนที่ไม่ได้เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์เป็นประจำ กลุ่มตัวอย่างชั้นสุดท้าย จึงประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มทดลอง 37 คน และกลุ่มควบคุม 33 คน

แบบแผนของการทดลอง

แบบแผนของการทดลองเป็นแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design มีลักษณะการทดลองดังนี้ (ลาว สหายศ และ อังคนา สหายศ 2524 : 226)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
CR	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

### วิธีดำเนินการทดลอง

ก่อนเริ่มบทเรียน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

หลังจากนั้นกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 66 - 83) โดยผู้วิจัย ส่วนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ โดยผู้วิจัยเช่นกัน เวลาที่ใช้สอนทั้ง 2 กลุ่มเป็นเวลาคล้าย ๆ กัน คือมีทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย การสอนในกลุ่มทดลองดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้ (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับแผนการสอนในภาคผนวก หน้า 61 - 153 )

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5 - 7 คน โดยการสุ่ม
2. การเรียนแต่ละคาบ ครูกำหนดบทเรียนให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มย่อย ได้มีการศึกษาหาข้อมูลเพื่อสรุปคำตอบ แล้วให้ตัวแทนกลุ่มรายงานผลให้ทุกคนในชั้นทราบ และให้ทุกคนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนในแต่ละคาบ หลังจากนั้นมีการทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจ นักเรียนต้องช่วยเหลือกันภายในกลุ่มย่อย เพื่อให้ทุกคนมีความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน

การสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาเท่ากัน คือ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที เมื่อจบบทเรียนซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 14 คาบ แล้วจึงได้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เครื่องมือวัดฉบับเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม

### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องสมการ

โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยตามหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2523) ดังนี้

1. ปัญหา
2. คำตอบของสมการ
3. คุณสมบัติของความเท่ากัน
4. การแก้สมการ
5. โจทย์สมการ

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

1. คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ สำหรับกลุ่มควบคุม
2. แผนการสอนกลุ่มสัมพันธ์ เรื่องสมการ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง (ดูรายละเอียดในภาคผนวก หน้า 61-133) โดยมีลำดับขั้นของการสร้างดังต่อไปนี้
  - 2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างบทเรียนแบบกลุ่มสัมพันธ์ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เคยมีผู้เขียนและทำการวิจัยไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมให้เหมาะสม
  - 2.2 สร้างหน่วยการเรียนรู้ย่อยของกลุ่มสัมพันธ์ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ตรวจสอบในเรื่องความสอดคล้องของวิธีการ เนื้อหาที่มุ่งหมาย
  - 2.3 นำหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ของโรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อค้นหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

2.4 นำหน่วยการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการวิจัยต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 102 เรื่องสมการ

ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 50 ข้อ และนำข้อสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่โรงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ แล้ว จำนวน 110 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยากง่าย และอ่านาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง .20 - .80 และค่าอ่านาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เป็นจำนวน 30 ข้อ หลังจากนั้นนำข้อสอบที่คัดเลือกได้นี้มาหาค่าความเชื่อมั่นแบบ KR - 20 (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2514 : 169) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตัวอย่างเช่น

ข้อ 0 ถ้า  $12 + 5x = 22$  ดังนั้น  $x$  เท่ากับจำนวนใด

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

คำตอบ  $x$  มีค่าเท่ากับ 2

วิธีการให้คะแนนสำหรับข้อสอบแต่ละข้อ ถ้านักเรียนตอบถูกจะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือเว้นไม่ตอบจะได้ 0 คะแนน

4. แบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยมีลำดับขั้นของการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาแบบฝึกและเอกสารเกี่ยวกับความภูมิใจในตนเอง เพื่อสำรวจลักษณะพฤติกรรมของผู้ที่มีความภูมิใจในตนเอง

4.2 ศึกษาแบบสอบถามวัดความภูมิใจในตนเอง ตามแนวทางที่มีผู้สร้างไว้แล้ว เช่น เปรมจิต ทศตะ (เปรมจิต ทศตะ 2516) คีฟส์ (Keeves, 1974) และรอสส์ (Ross, 1974)

4.3 จากการศึกษา 2 ข้างต้น นำมาสร้างเป็นแบบสอบถามวัดความภูมิใจในตนเอง จำนวน 30 ข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 คน ของโรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก แล้วจึงคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถึง .001 คือค่า  $t$  ตั้งแต่ 2.667 ถึง 5.167 ไว้ 20 ข้อ

4.4 นำแบบสอบถามวัดความภูมิใจในตนเองฉบับที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อนี้ มาหาความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าความคงที่ภายใน (internal consistency) โดยใช้สูตร  $\alpha$ -coefficient (ลวน ฉายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 171) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

ลักษณะของแบบสอบถามวัดความภูมิใจในตนเอง เป็นแบบมาตราส่วนอัตรภาพ 5 ขวาง ดังตัวอย่าง

ขอ	ข้อความ	1	2	3	4	5
0	ข้าพเจาคิดว่าเพื่อน ๆ ล้วนมากชอบข้าพเจ้า					
00	เมื่อข้าพเจ้าพยายาม ข้าพเจ้ามักประสบความสำเร็จ					

ลักษณะและวิธีตอบแบบสอวัก ให้นักเรียนอ่านข้อความในแบบสอวักไปทีละข้อ แล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกเห็นด้วยเพียงใด เมื่อพิจารณาแล้วจึงไปกาเครื่องหมายตอบในกระดาษคำตอบ โดยถือเกณฑ์ดังนี้

- กาข้อที่ 1 เมื่อข้อความนั้นนักเรียนมีความรู้สึกไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง  
 กาข้อที่ 2 เมื่อข้อความนั้นนักเรียนมีความรู้สึกไม่เห็นด้วย  
 กาข้อที่ 3 เมื่อข้อความนั้นนักเรียนมีความรู้สึกไม่แน่ใจ  
 กาข้อที่ 4 เมื่อข้อความนั้นนักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วย  
 กาข้อที่ 5 เมื่อข้อความนั้นนักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่ง

การตรวจให้คะแนนข้อความที่สร้างขึ้นมี 2 ลักษณะคือ ข้อความที่แสดงว่ามีความภูมิใจในตนเองสูงได้แกขอ 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14 การให้คะแนนข้อความประเภทนี้คือ เมื่อตอบข้อที่ 5 ให้คะแนน 5 เมื่อตอบข้อที่ 4 ให้คะแนน 4 และเมื่อตอบข้อที่ 3, 2, 1 ให้คะแนน 3, 2, 1 ตามลำดับ ส่วนข้อความอีกลักษณะหนึ่งคือ ข้อความที่แสดงว่ามีความภูมิใจในตนเองต่ำได้แกขอ 2, 5, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20 การให้คะแนนข้อความประเภทนี้จะตรงกันข้ามกับข้อความลักษณะแรก คือเมื่อตอบข้อที่ 5 ให้คะแนน 1 เมื่อตอบข้อที่ 4 ให้คะแนน 2 และเมื่อตอบข้อที่ 3, 2, 1 ให้คะแนน 3, 4, 5 ตามลำดับ

5. แบบสอวักทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยมีลำดับชั้นของการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารเกี่ยวกับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.2 ศึกษาแบบสอวักทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวทางที่มี

ผู้ศึกษาไว้แล้ว เช่น ผจงจิต อินทสุวรรณ (ผจงจิต อินทสุวรรณ 2516)

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ 2519) สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (สมศักดิ์

สินธุระเวชญ์ 2521) และคีฟส์ (Keeves. 1974)

5.3 ดำรงความรู้สึกรู้สึก คิด เห็น ต่อวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ภายคำถามปลายเปิด แล้วนำ  
คำตอบเหล่านั้นมาวิเคราะห์เนื้อหาในการตอบ

5.4 จากการศึกษา 3 ข้อข้างต้น นำมาสร้างเป็นแบบสอบวัด  
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปทดลองตอบกับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 คน ของโรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช อำเภอเมือง  
จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อวิเคราะห์รายข้อ คือหาอำนาจจำแนกแล้วคัดเลือกข้อ  
ที่มีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือค่า  $t$  ตั้งแต่  
4.630 ถึง 11.071 ไว้ 20 ข้อ

5.5 นำแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกไว้จำนวน  
20 ข้อนี้ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าความคงที่ภายใน ( internal consistency )  
โดยใช้สูตร  $\alpha$  - coefficient ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ  
2524 : 171) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

ลักษณะของแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วน  
อันตรภาค 5 ขว้าง ดังตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	1	2	3	4	5
0	คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในโรงเรียนซึ่งข้าพเจ้า เรียนด้วยความสนุกสนาน					
00	ข้าพเจ้าอยากจะหนีเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					

การตรวจให้คะแนนแบบสอบวัดที่สร้างขึ้นมี 2 ลักษณะคือ ข้อความที่แสดงว่า  
มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ข้อ 5, 7, 11, 12, 13, 15, 17

19 การให้คะแนนข้อความประเภทนี้คือ เมื่อตอบช่องที่ 5 ให้คะแนน 5 เมื่อตอบช่องที่ 4 ให้คะแนน 4 และเมื่อตอบช่องที่ 3, 2, 1 ให้คะแนน 3, 2, 1 ตามลำดับ ส่วนข้อความอีกลักษณะหนึ่งคือ ข้อความที่แสดงว่ามีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ข้อ 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 20 การให้คะแนนข้อความประเภทนี้ จะตรงกันข้ามกับข้อความลักษณะแรก คือ เมื่อตอบช่องที่ 5 ให้คะแนน 1 เมื่อตอบช่องที่ 4 ให้คะแนน 2 และเมื่อตอบช่องที่ 3, 2, 1 ให้คะแนน 3, 4, 5 ตามลำดับ

สำหรับแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง และแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นี้ การวิเคราะห์รายข้อและการคำนวณค่าความคงที่ภายในเป็นหลักฐานประกอบการพิจารณาว่า แบบสอบวัดแต่ละฉบับนั้น ทุกข้อวัดลักษณะเดียวกัน หรือแบบสอบวัดฉบับนั้นมีมิติเดียว นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญสำหรับแบบสอบวัดทั้งสองที่ใช้ในการวิจัย คือความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ซึ่งมีการตรวจสอบได้หลายอย่าง วิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่นำมาใช้ในครั้งนี้คือ known group technique (Cronbach, 1960 : 122) ขบวนการตรวจสอบเริ่มต้นด้วยการตั้งสมมติฐานตามหลักฐานงานวิจัยที่ศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ควรมีความภูมิใจในตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดี
2. นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ควรมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดี

เพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง และแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ใช้ได้แล้วไปสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน คือกลุ่มที่เก่งคณิตศาสตร์มาก กับกลุ่มที่อ่อนคณิตศาสตร์มาก นำค่าเฉลี่ยของผลการสอบของ

นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เก่งคณิตศาสตร์มากได้คะแนนจากการสอบวัดความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่อ่อนคณิตศาสตร์มาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แบบสอบวัดทั้ง 2 ฉบับนี้ มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

### วิธีการและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำอำนาจจำแนกและความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช่ตารางของ จุง-เต-พาน (Fan, 1952)

2. ทำอำนาจจำแนกของแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการแจกแจงแบบที (t - distribution) แบ่งกลุ่มที่ได้คะแนนสูง 25% เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ 25% เป็นกลุ่มต่ำ โดยใช้สูตร (ถวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 216)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_H} + \frac{1}{n_L}}}$$

$$\text{เมื่อ } S_p = \sqrt{\frac{(n_H - 1) S_H^2 + (n_L - 1) S_L^2}{n_H + n_L - 2}}$$

$\bar{X}_H$  คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง

$\bar{X}_L$  คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

$S_H^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มสูง

$S_L^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มต่ำ

$n_H$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง

$n_L$  คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ที่ 20 (KR - 20) (สวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 169)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ  $n$  คือ จำนวนข้อในแบบทดสอบ

$p_i$  คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อ  $i = \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

$q_i$  คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อ  $i = 1 - p_i$

$s_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha - coefficient) จากสูตร (สวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 171)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ  $\alpha$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

$n$  คือ จำนวนข้อในแบบทดสอบ

$s_i^2$  คือ ความแปรปรวนของข้อ  $i$

$s_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบทั้งหมด

5. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนความภูมิใจในตนเอง และคะแนนทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้โฮเทลลิง ทีสแควร์ (Hotelling  $T^2$ ) (Kramer, 1972 : 71)

$$T^2(p, n_1 + n_2 - 2) = \left[ n_1 n_2 / (n_1 + n_2) \right] D^2$$

เมื่อ  $p$  คือ จำนวนตัวแปรที่เปรียบเทียบ

$n_1$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มทดลอง)

$n_2$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2 (กลุ่มควบคุม)

$$\text{และ } D^2 = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 & \dots & d_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1p} \\ s_{12} & s_{22} & \dots & s_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ s_{1p} & s_{2p} & \dots & s_{pp} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_p \end{bmatrix}$$

$$\text{เมื่อ } d_k = \frac{\bar{y}_1^{(k)} - \bar{y}_2^{(k)}}{\quad} \quad k = 1, \dots, p$$

$s_{kk}$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนของตัวแปรตัวที่  $k$  ซึ่ง

$$s_{kk} = SS_{y(k)} / (n_1 + n_2 - 2) \quad k = 1, \dots, p$$

$SS_{y(k)}$  คือ ผลบวกกำลังสองของคะแนน

$s_{km}$  คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรตัวที่  $k$  และ  $m$  ซึ่ง

$$s_{km} = SP_{y(k)y(m)} / (n_1 + n_2 - 2) \quad k \neq m = 1, \dots, p$$

$SP_{y(k)y(m)}$  คือ ผลบวกของผลคูณของคะแนน

การคำนวณ simultaneous confidence intervals ที่กระทำหลังจาก

ไฮเทลลิง ที่สแควร์ ให้ผลอย่างมีนัยสำคัญ มีสูตรในการคำนวณดังนี้ (Kramer. 1972 :

$$e \underline{d}' \pm e S e' \sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1 n_2}} T^2(p, n_1+n_2-2)(\alpha)$$

$$\text{เมื่อ } e_1 \text{ คือ } (1, 0, 0)$$

$$e_2 \text{ คือ } (0, 1, 0)$$

$$e_3 \text{ คือ } (0, 0, 1)$$

$$d \text{ คือ } (d_1, d_2, d_3)$$

$$S \text{ คือ } \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} \\ s_{12} & s_{22} & s_{23} \\ s_{13} & s_{23} & s_{33} \end{bmatrix}$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
2. คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากการสอบวัดก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
3. คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
4. ค่าสถิติไคเทอลิ่ง ทีสแควร์ ( Hotelling  $T^2$  ) ซึ่งใช้เปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในเวลาเดียวกัน
5. ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่น ( Confidence intervals ) ของคะแนนของตัวแปรตามแต่ละตัวที่ระดับความเชื่อมั่น .05

ตาราง 1 คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัด  
ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน เฉลี่ย	ความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน	คะแนน เฉลี่ย	ความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	10.459	4.246	21.324	3.958
ความภูมิใจในตนเอง	70.568	10.259	74.730	9.740
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	73.189	14.746	72.432	14.410

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัด  
ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 10.459, 70.568 และ 73.189 และมีค่า  
ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.246, 10.259 และ 14.746 ตามลำดับ  
ส่วนคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเองและ  
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 21.324  
74.730 และ 72.432 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3.958, 9.740  
และ 14.410 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรส่วนใหญ่เพิ่มขึ้น  
ยกเว้นทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย ส่วนความเบี่ยงเบน  
มาตรฐานที่คำนวณได้จากการทดสอบหลังการสอนมีค่าลดลงทั้งหมด

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบ  
วัดก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	11.485	3.589	21.152	3.906
ความภูมิใจในตนเอง	69.242	7.890	68.455	7.624
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	69.576	9.975	67.364	9.168

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัด  
ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม มีค่าเป็น 11.485, 69.242 และ 69.576 และมีค่า  
ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3.589, 7.890 และ 9.975 ตามลำดับ ส่วน  
คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และ  
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการสอบวัดหลังเรียนของกลุ่มควบคุม มีค่าเป็น  
21.152, 68.455 และ 67.364 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น  
3.906, 7.624 และ 9.168 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนคณิตศาสตร์เท่านั้นมีค่าเพิ่มขึ้นหลังเรียน ส่วนความภูมิใจในตนเอง และ

ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีค่าลดลงเล็กน้อย ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าคงเดิมโดยประมาณ

ตาราง 3 คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	$\bar{G}$	(S.D.) <sub>G</sub>	$\bar{G}$	(S.D.) <sub>G</sub>
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	10.865	3.787	9.667	3.351
ความภูมิใจในตนเอง	4.162	8.153	-0.787	6.623
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	-0.757	11.118	-2.212	9.316

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองมีค่าเป็น 10.865, 4.162 และ -0.757 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3.787, 8.153 และ 11.118 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 9.667, -0.787 และ -2.212 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3.351, 6.623 และ 9.316 ตามลำดับ ในทั้ง 3 ตัวแปรคะแนนที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุม

แม้ว่าคะแนนทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จะมีแนวโน้มว่าคะแนนหลังสอบลดลงจากคะแนนก่อนสอบทั้ง 2 กลุ่ม แต่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มในการลดลงของคะแนนมากกว่ากลุ่มทดลอง นอกจากนี้โดยทั่วไปความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในกลุ่มทดลองสูงกว่าของกลุ่มควบคุม

ตาราง 4 ค่าสถิติโฮเทลลิง ทีสแควร์ (Hotelling  $T^2$ ) ซึ่งใช้เปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในเวลาเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้น ( $\bar{G}$ )			D <sup>2</sup>	T <sup>2</sup>
		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ความภูมิใจในตนเอง	ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์		
กลุ่มทดลอง	37	10.865	4.162	-0.757	.606	10.570*
กลุ่มควบคุม	33	9.667	-0.788	-2.212		

\*  $p < .05$

จากตาราง 4 ค่า  $T^2$  ที่คำนวณได้คือ 10.570 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลบางประการต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

สำหรับการศึกษานี้

ตาราง 5 ค่าขอบเขตแห่งความเชื่อมั่น (Confidence intervals) ของคะแนนของตัวแปรตามแต่ละตัวที่ระดับความเชื่อมั่น .05

ตัวแปรตาม	ค่าขอบเขตล่างและบนแห่งความเชื่อมั่น
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	-1.32, 3.72
ความภูมิใจในตนเอง	-0.29, 10.19
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	-5.79, 8.71

จากตาราง 5 แสดงขอบเขตแห่งความเชื่อมั่นของคะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าอยู่ระหว่าง -1.32 ถึง 3.72, -0.29 ถึง 10.19 และ -5.79 ถึง 8.71 ตามลำดับ ซึ่งทุกช่วงคะแนนครอบคลุม 0 ดังนั้นจากการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปรตามทั้ง 3 ที่ละตัวแปร ไม่พบหลักฐานว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันในตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง แต่ได้พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันในเรื่องความภูมิใจในตนเอง

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์  
ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อ  
วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพอสรุปลำดับขั้นและผลการศึกษา  
ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง  
การ เรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความ  
ภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2524  
โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 2 ห้องเรียน  
โดยสุ่มจากห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม  
โดยการสุ่มอีกครั้งหนึ่ง ได้จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 45 คน

แต่เนื่องจากการเรียนพิเศษเป็นประจำมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงได้คัดนักเรียนที่เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์เป็นประจำออก และศึกษาเฉพาะนักเรียนที่ไม่ได้เรียนพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ ฉะนั้นจึงมีนักเรียนในกลุ่มทดลอง 37 คน และกลุ่มควบคุม 33 คน

## 2. การสร้างเครื่องมือเพื่อการศึกษาครั้งนี้ว่า

### 2.1 แผนการสอนกลุ่มสัมพันธ์ เรื่องสมการ ผู้วิจัยได้ร่าง

แผนการสอนกลุ่มสัมพันธ์ เรื่องสมการ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย 5 หน่วย ความหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2523) โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 45 คน เพื่อแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

### 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ

เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ สร้างขึ้นจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร นำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ แล้วตัดไว้เฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .29 ถึง .77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .48 ถึง .79 (ดูตารางในภาคผนวก หน้า 141) จำนวนรวม 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ตัดไว้จำนวน 30 ข้อนี้ คำนวณโดยใช้สูตร KR - 20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 แบบทดสอบอยู่ในภาคผนวก ข

### 2.3 แบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง เป็นแบบสอบวัดที่ใช้

มาตราส่วนอันตรภาค 5 ช่วง จำนวน 30 ข้อ นำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ คัดเอาข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือค่า  $t$  ตั้งแต่ 2.667 ถึง 5.167 ไว้ 20 ข้อ (ดูตารางในภาคผนวก หน้า 147) แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง จำนวน 20 ข้อนี้ โดยใช้สูตร

alpha - coefficient ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 และศึกษาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบสอบวัด โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากการสอบวัดความภูมิใจในตนเองของนักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดี กับกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดี จำนวนกลุ่มละ 30 คน ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ได้คะแนนจากการสอบวัดสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าแบบสอบวัดฉบับนี้มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (ดูตารางในภาคผนวก หน้า 149) แบบสอบวัดอยู่ในภาคผนวก ข

2.4 แบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบวัดที่ใช้มาตราส่วนอันตรภาค 5 ช่วง จำนวน 30 ข้อ นำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ คัดเอาข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ 20 ข้อ คือ ข้อ ตั้งแต่ 4.630 ถึง 11.071 (ดูตารางในภาคผนวก หน้า 148) แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบวัดจำนวน 20 ข้อนี้ โดยใช้สูตร alpha - coefficient ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 และศึกษาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบสอบวัด โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากการสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดี กับกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดี จำนวนกลุ่มละ 30 คน ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ดีได้คะแนนจากการสอบวัดสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แบบสอบวัดฉบับนี้มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (ดูตารางในภาคผนวก หน้า 150) แบบสอบวัดอยู่ในภาคผนวก ข

### 3. การดำเนินการทดลอง การทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2524

3.1 ก่อนการทดลอง ได้ทำการทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ แบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง และแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในเวลาเดียวกันพบว่า คะแนนจากการสอบวัดตัวแปรตามทั้งสาม ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แต่เมื่อหาความแตกต่างระหว่างตัวแปรตามแต่ละตัวแปร ปรากฏว่าตัวแปรตามแต่ละตัวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

### อภิปรายผล

เมื่อศึกษาตัวแปรตามทั้งสามในเวลาเดียวกัน ผลการศึกษาปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าโดยส่วนรวมการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แต่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญนั้น เนื่องมาจากตัวแปรใดบ้าง จึงต้องพิจารณาตัวแปรทีละตัว

เมื่อศึกษาผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อตัวแปรตามแต่ละตัว โดยการหาขอบเขตแห่งความเชื่อมั่น (Confidence intervals) ผลการศึกษาปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากการสอบวัดตัวแปรตามแต่ละตัวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การที่สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มให้ผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาความแตกต่างทีละคู่แล้วไม่พบนัยสำคัญทางสถิติเช่นนั้น เป็นเหตุการันต์เป็นไปได้เพราะผู้วิจัยไม่ได้ตรวจสอบคู่

เปรียบเทียบที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ผลการศึกษากำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พัชรีย์ เอี่ยมทัศน (พัชรีย์ เอี่ยมทัศน 2518 : 49 - 50) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ หน่วย ร้อยละ โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอน แบบธรรมชาติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนประถมทวีธาภิเศก ใช้เวลาในการทดลองสอนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง นาน 5 สัปดาห์ ผลการศึกษปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับผลการทดลองสอนวิชาศีลธรรมหน่วยคุณธรรมเสริมสร้างลักษณะนิสัย โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีสอนแบบธรรมชาติกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้เวลาในการทดลองสอน สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ รวม 18 ชั่วโมง ซึ่งผลการศึกษา ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (สุภาพรรณ พวงจันทร์เพชร 2519 : 48 - 49) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เล็กซ์ (Lox, 1973 : 6093 - A) ที่ได้ทำการ ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาเรียนของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนเน้นหนักทางศาสนาและปรัชญาในมหาวิทยาลัยในรัฐอินเดียนา ใช้เวลาในการทดลอง 1 ภาคการศึกษา โดยใช้วิธีเรียนแตกต่างกันคือ กลุ่มทดลอง เรียนแบบกระบวนการ กลุ่มสัมพันธ์ และกลุ่มควบคุมเรียนแบบเดิม ผลการทดลอง ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การศึกษารังนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ มณฑา ชงอินเนตร (มณฑา ชงอินเนตร 2521 : 56 - 57) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชา เรขาคณิต โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และวิธีการสอนแบบธรรมชาติในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้เวลาในการทดลอง สอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งผลการศึกษปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เพราะ ก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอนแต่ละครั้ง มณฑล ชงอินเนตร ได้บทวนเนื้อหาในบทเรียนที่ผ่านมา เพื่อให้เนื้อหาที่เรียนต่อเนื่องกัน และใช้เวลาในการทดลองเพียง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ซึ่งอาจมีผลดีกว่าการสอนสัปดาห์ละหลายชั่วโมง หรือหลายคาบ การเรียน

ผลของการศึกษาทางด้านความภูมิใจในตนเอง เมื่อศึกษาความแตกต่างของความภูมิใจในตนเองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการหาขอบเขตแห่งความเชื่อมั่น ปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความภูมิใจในตนเองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าจะแนบของทั้งสองกลุ่มต่างกันมาก แต่จากการศึกษาวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความภูมิใจในตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดูตารางในภาคผนวก หน้า 153) วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมนี้ นักสถิติหลายท่าน อาทิเช่น ลอร์ด (Lord, 1967) และเฟอร์กูสัน (Ferguson, 1976) ได้ลงความเห็นพ้องกันว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่าวิธีอื่นใดในกรณีเช่นนี้ที่จะตรวจสอบความแตกต่าง

การที่นักเรียนมีความภูมิใจในตนเองสูงมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นในโอกาสต่อไป ดังเช่นการศึกษาของ คอททอน (Cotton, 1980 : 6197 - A) ที่ได้ศึกษาสำรวจนักศึกษาผู้ใหญ่ทางการศึกษาทั่วไปจำนวน 3 ห้องเรียน ในมลรัฐทางภาคตะวันออกเฉียงของสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการอยู่ร่วมกัน ความภูมิใจในตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางสังคม ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ การอยู่ร่วมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการอยู่ร่วมกันกับความภูมิใจในตนเอง แต่หากนักเรียนมีความภูมิใจในตนเองต่ำ ก็มีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จทางการเรียนไม่ดี

เท่าที่ควร ทั้งเช่นการศึกษาของ กิบบี และกิบบี (อ้างอิงมาจาก Purkey. 1970 : 25 - 26) ที่ได้เลือกนักเรียนเกรด 7 มา 60 คน แต่ละคนมีความฉลาด สติปัญญาดี และมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตน เขาได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วทดสอบด้วย English grammar test, Gibby Intelligence Rating Scale, Word fluency test หลังจากทดสอบแล้ว 3 วัน ก็ทำการทดสอบใหม่อีกครั้งด้วยแบบทดสอบความคล่องในการใช้คำ โดยก่อนที่จะทดสอบใหม่ให้กลุ่มทดลองได้ทราบว่า เขาประสบความสำเร็จล้มเหลวหรือได้คะแนนน้อยในการสอบคราวแรก นำคะแนนจากการทดสอบครั้งหลังทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีแนวโน้มในการ เชื่อตนเองหรือเชื่อว่าตนเองได้รับการ เชื่อถือจากบุคคลอื่น ต่ำลง ทำให้มีความภูมิใจในตนเองต่ำลง มีผลทำให้คะแนนสอบน้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความภูมิใจในตนเองสูงกว่า นอกจากนี้ความภูมิใจในตนเองยังมีความสัมพันธ์อย่างคงที่กับ บุคลิกลักษณะของเต็กวีย์รุ่นส่วนใหญ่ด้วย (Cushing. 1979 : 4818 -A) จึงเป็น ตัวแปรที่น่าสนใจศึกษา และหาทางส่งเสริม

ผลของการศึกษาทางด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปราณีต มาลัยวงศ์ (ปราณีต มาลัยวงศ์ 2523 : 78 - 79) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติต่อวิชาเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน วิชาศิลปะศึกษาโดยวิธีการระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนปกติ ได้ทดลองกับนักเรียน โรงเรียนบ้านหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ใช้เวลาสอน 36 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการศึกษาปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทัศนคติต่อวิชาเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลการศึกษาครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พัชรีย์ เอี่ยมทัศน (พัชรีย์ เอี่ยมทัศน 2518 : 49 - 50) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วย ร้อยละ โดยวิธีการระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอน

แบบธรรมชาติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนประถมวิธาภิเศก ใช้เวลาในการทดลองสอนนาน 5 สัปดาห์ ซึ่งผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การที่ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการศึกษารั้งนี้ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะทัศนคติบางอย่างก็มีความถาวรเพราะได้รับประสบการณ์ที่เข้มข้น (ประสารทิพย์ชารา 2520 : 84) จึงทำให้เปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ยากอย่างไรก็ตาม ทัศนคติสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีความเข้มข้นพอสมควร

เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอนเรื่องสมการมีเพียง 4 สัปดาห์ ผู้วิจัยจึงพยายามที่จะควบคุมกระบวนการทดลองให้เป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้ ทำให้โอกาสที่จะพูดคุยทำความสนิทสนมคุ้นเคยกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 มีน้อย ประกอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม รู้ตัวว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จึงต้องตั้งใจเรียน ถึงแม้ว่าในบางคาบการเรียน นักเรียนจะไม่มีวามกระตือรือร้นในการเรียนเท่าที่ควร เพราะต้องการที่จะออกใหม่ฝึกซ้อม แข่งขัน หรือชมการแข่งขันฟุตบอลภายในแต่ละระดับชั้น ซึ่งโรงเรียนได้จัดขึ้นในช่วงที่มีการทดลองสอนพอดี ผลการทดลองจึงปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชาเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่จากการที่นักเรียนในกลุ่มทดลองได้มีโอกาสแสดงบทบาทต่าง ๆ ในการทำงานกลุ่ม เช่น การเป็นผู้นำของกลุ่ม รวมทั้งการที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ช่วยกันศึกษาหาความรู้ร่วมกัน และการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม จึงทำให้กลุ่มทดลองมีความภูมิใจในความสำเร็จของการทำงาน และมีความภูมิใจในตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามการที่ศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรตามทั้ง 3 ในเวลาเดียวกันแล้วได้ผลว่าตัวแปรตามทั้ง 3 ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ย่อมเป็นส่วนหนึ่งซึ่งสนับสนุนความคิดในการนำวิธีการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์นี้ไม่ใช้ในการสอนเรื่องสมการ

### ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษารังนี้

1. เนื่องจากต้องมีการเคลื่อนย้ายที่นั่งเพื่อจัดเป็นกลุ่มก่อนการเรียน และจัดให้อยู่ในสภาพเดิมหลังเรียน ทำให้เกิดเสียงดังรบกวนห้องข้างเคียง และเสียเวลาสำหรับการเรียน ดังนั้นจึงควรมีห้องเรียนโดยเฉพาะสำหรับการเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อที่จะได้จัดโต๊ะ เก้าอี้ ไว้เป็นกลุ่มล่วงหน้า เมื่อถึงคาบเวลาเรียนแบบกลุ่มสัมพันธ์ นักเรียนก็เข้าเรียนได้ทันที จะเป็นการป้องกันปัญหากึ่งกลางข้างต้นได้

2. สำหรับเวลาเรียนในบางคาบ มีเวลาสำหรับการอภิปรายน้อยเกินไป ประกอบกับนักเรียนส่วนมากกล่าวอภิปรายกันเองภายในกลุ่ม แต่ยังไม่ค่อยกล่าวรายงานผล และอภิปรายหน้าห้องเรียน ทำให้นักเรียนไม่ได้แสดงออกเท่าที่ควร ซึ่งเหตุผลประการหนึ่งคือ นักเรียนใช้ภาษาท้องถิ่นพูดคุยกันเอง แต่การรายงานหน้าชั้นจำเป็นต้องใช้ภาษากลาง ปัญหานี้จะลดลงเมื่อนักเรียนเรียนชั้นสูงขึ้น นอกจากนี้การจัดเนื้อหาแต่ละเรื่องควรเพิ่มเวลาให้เหมาะสม เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสในการแสดงออกมากขึ้น จะทำให้การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ได้ผลดียิ่งขึ้น

3. การทดลองแผนการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ก่อนที่จะนำมาใช้จริง ผู้วิจัยได้นำไปทดลองสอนกับนักเรียนโรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช ซึ่งมีอัตราส่วนของนักเรียนชาย : นักเรียนหญิงในห้องเรียนเป็น 1 : 2 แต่เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาทดลองสอนจริงกับนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชูทิศ ซึ่งมีอัตราส่วนของนักเรียนชาย : นักเรียนหญิงในห้องเรียนเป็น 2 : 1 จึงทำให้สภาพการเรียนแตกต่างกัน เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ความเอาใจจริงเอาใจในการทำงาน ดังนั้นจึงควรเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เครื่องมือและทดลองจริงให้มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

4. หน่วยการเรียนที่ 4 และ 5 เป็นหน่วยการเรียนที่น่าจะเพิ่มเวลาในการเรียนให้มากขึ้น เพราะนักเรียนส่วนมากจะเรียนได้ไม่ครบตามที่จัดไว้ ต้องนำกลับไปศึกษาต่อที่บ้าน หรือหากไม่มีการเพิ่มเวลาก็อาจตั้งใจปัญหาบางตอนออกไปเป็นแบบฝึกหัดเสริมทักษะ ซึ่งนักเรียนต้องนำกลับไปทำเป็นการบ้าน

5. จากการศึกษาครั้งนี้ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองจะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ส่งผลต่อตัวแปรตามทั้งสามในทางที่ดีกว่าการสอนโดยการบรรยาย และยังฝึกนักเรียนเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ การให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม สถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องจึงควรที่จะส่งเสริมการสร้างและใช้บทเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

#### ข้อเสนอแนะ

1. การอภิปรายผลและการรายงานผลการทำงานของกลุ่มมีความสำคัญต่อการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ จึงควรเตรียมแผนการสอนให้นักเรียนได้มีเวลาในการอภิปรายอย่างเพียงพอสำหรับแผนการสอนเรื่องสมการนี้ ถ้าได้มีการเพิ่มเวลาในการสอนอีกประมาณ 2 - 3 คาบ และจัดแบ่งเวลาอย่างเหมาะสม รวมทั้งการจัดเตรียมโต๊ะ และอุปกรณ์ไว้ให้พร้อมก่อนที่นักเรียนจะเข้าเรียน จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาผลของการสอนที่มีต่อนักเรียนทั้งชั้น โดยไม่ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนกลุ่มที่มีสติปัญญาแตกต่างกัน จึงควรศึกษาผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบว่านักเรียนที่มีสติปัญญาระดับใดได้รับผลจากการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มากที่สุด
3. เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้เป็นครูประจำการ ประกอบกับระยะเวลาในการทดลองสอนมีเพียง 1 เดือน อาจทำให้ความสนิทสนมคุ้นเคยระหว่างผู้วิจัยและนักเรียนมีน้อย นักเรียนจึงไม่ค่อยกล้าแสดงออกเท่าที่ควร จึงควรทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างโดยให้ครูประจำการเป็นผู้สอนเอง อาจจะทำให้ให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น

4. ควรสร้างบทเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 - 3 เพราะนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 - 3 อาจมีความกล้าแสดงออกมากกว่านักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นที่เพิ่งคัดเลือกเข้าเรียนในปีการศึกษาใหม่

5. ควรสร้างบทเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์วิชาคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำเอาประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้ในการอภิปรายได้ แล้วนำมาทดลองสอนเพื่อศึกษาว่าเนื้อหาใบบางที่ใช้สอนโดยบทเรียนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์แล้วได้ผลดี

11 11 11 11 11

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์ กสิถาวร การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย "แรงรวมรวมชาติ" โดยวิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนปกติระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 155 หน้า อัครสำเนา
- คมเพชร ฉัตรสุภกุล กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 101 หน้า อัครสำเนา
- จินตนา เพ็ญพิจิตร เปรียบเทียบการสอนภาษาไทยด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับ วิธีการสอนแบบปกติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 151 หน้า อัครสำเนา
- ทีศนา แหมมณี "การฝึกกลุ่มสัมพันธ์และการรับรู้สำหรับครูจากสถาบันฝึกหัดครู ระดับประถมศึกษา" วารสารครูศาสตร์ 8 (ฉบับพิเศษ) : 26 - 39  
กรกฎาคม - สิงหาคม 2521
- \_\_\_\_\_ "วิทยาการกลุ่มสัมพันธ์เพื่อการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา" เอกสารจัดงาน วันคล้ายวันสถาปนาคณะครูศาสตร์ครบ 24 ปี แสงรุ่งการพิมพ์ 2524, 20 หน้า
- ทีศนา แหมมณีและคณะ กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1 บุรพาศิลป์ การพิมพ์ 2522, 249 หน้า
- \_\_\_\_\_ คู่มือการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เล่ม 1 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2522, 101 หน้า
- \_\_\_\_\_ คู่มือการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์สำหรับผู้สอน บุรพาศิลป์การพิมพ์ 2522, 89 หน้า
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ ทัศนคติ : การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย  
ไทยวัฒนาพานิช 2520, 141 หน้า
- ประสาร ทิพย์ธารา จิตวิทยาการศึกษ เลียงเชียงธรรมประทีป 2520, 111 หน้า

- ปราณี โภคสวัสดิ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียน  
เป็นคณะกับการเรียนเป็นชั้นปกติในโรงเรียนสาธิตระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์  
 ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522, 131 หน้า อักษรำเนา
- ปราณีโต มาลัยวงศ์ การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
ที่เรียนวิชาศิลปะศึกษาโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการลอนแบบปกติ วิทยานิพนธ์  
 กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 234 หน้า อักษรำเนา
- เปรมจิต ทศตะ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการประมาณค่าตน ลักษณะความเป็นผู้นำ  
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้หลักการและผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
 2516, 110 หน้า อักษรำเนา
- ผจงจิต อินทสุวรรณ รายงานการสร้างเครื่องมือวัดทัศนคติของคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2516, 63 หน้า
- พรรณทิพย์ ม้ามณี การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในระดับมัธยมศึกษา โรงพิมพ์สารศึกษา  
 2520, 105 หน้า
- พัชรี เอี่ยมทัศน การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีกระบวนการกลุ่ม  
สัมพันธ์และวิธีการสอนแบบธรรมชาติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ศ.ม. จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย 2519, 169 หน้า อักษรำเนา
- มณฑา ชงดินเนตร การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเรขาคณิต โดยวิธีกระบวนการกลุ่ม  
สัมพันธ์และวิธีการสอนแบบธรรมชาติในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ศ.ม.  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 201 หน้า อักษรำเนา
- เยาวพา เกษะคุปต์ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนในระดับประถมศึกษา  
 วิทยานิพนธ์ ศ.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 297 หน้า อักษรำเนา
- \_\_\_\_\_ "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอน" ในกลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและ  
 แนวปฏิบัติ เล่ม 1 หน้า 223 - 231 บุรพาศิลป์การพิมพ์ 2522

ยพิน พิพิธกุล การเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ บทพิศการพิมพ์ 2524, 514 หน้า

ฉนวน สายยศและอังคณา สายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช 2522, 276 หน้า

หลักการวิจัยทางการศึกษา หวีกิจการพิมพ์ 2524, 287 หน้า

วรรณา ดวงชัยปิติ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธี

เรียนเป็นปกติกับเรียนเป็นชั้นปวช.ตลิ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ ค.ม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 159 หน้า อักษรสำเนา

วัชรีย์ บรรณสิงห์ พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1 มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2523, 141 หน้า

วัฒนา หงษ์ภู ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดองค์การการบริหารส่วนจังหวัดฉะเชิงเทรา

วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523, 93 หน้า อักษรสำเนา

วิริยะ มุขะนิวาสน์ การเปรียบเทียบการสอบจริยธรรมโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กับการสอนแบบธรรมคาระคัมภีร์ประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ 2523, 145 หน้า อักษรสำเนา

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ คู่มือการประเมินผลการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอนต้น พุทธศักราช 2521 ป.สัมพันธ์พานิช 2521, 73 หน้า

คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2 พิมพ์ครั้งที่สอง

โรงพิมพ์กรุดาอากาศหนาว 2524, 146 หน้า

แบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์

กรุดาอากาศหนาว 2523, 141 หน้า

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จงเจริญการพิมพ์ 2520,

252 หน้า

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 อมรินทร์การพิมพ์ 2523,

374 หน้า

สุภาพพรรณ พวงจันทร์เพชร การเปรียบเทียบการสอนวิชาศีลธรรมหน่วย "คุณธรรมเสริมสร้าง

ลักษณะนิสัย" โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์และวิธีสอนแบบธรรมคา วิทยานิพนธ์

ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 145 หน้า อักษรสำเนา

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน รายงานการวิจัยอันดับที่ 3 พ.ศ.  
2518, 30 หน้า

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรินซิพัล กศ.ค.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 119 หน้า อัดสำเนา  
สมศักดิ์ สิมธุระเวชญ์ การเลือกใช้ชีวิตแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท ปรินซิพัล กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร 2521, 70 หน้า อัดสำเนา

ลวัลดี ประทุมราช "การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning for Mastery) " พัฒนาวิถด  
10 : 19 - 33, 2517

สำเริง บุญเรืองรัตน์ เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ สำนักทดสอบทางการศึกษา  
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 1 เล่ม  
(หน้าไม่เรียงลำดับ)

หลุย จำบาเทศ "วิชากลุ่มสัมพันธ์" ในกลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1  
หน้า 48 - 52 บุรพาศิลป์การพิมพ์ 2522

Bloom, Benjamin S. Handbook on Formative and Summative Evaluation of  
Student Learning, New York, McGraw - Hill Book Co., 1971. 923 p.

Bloom, Benjamin S. "Mastery Learning" in Mastery Learning : Theory  
and Practices P. 47 - 63, ed by James H. Block, New York, Holt  
Rinehart and Winston Inc., 1971.

Bonner, Hubert. Group Dynamics : Principles and Application New York :  
The Ronald Press Company, 1959.

Cartwright, Dorwin and Zander, Alwin. Group Dynamics New York : Harper  
and Row, Publisher, 1960. 342 p.

- Cotton, Eileen Giuffre, "Involvement, Self - Esteem, and Achievement in an Institutionalized Adult Population : An Exploratory Field - Based Study" Dissertation Abstracts, 40(12) : 6197 - A, June, 1980.
- Cronbach, Lee Joseph, Essentials of Psychological Testing 2 nd. ed. New York, Harper and Brothers, Publishers, 1960. 650 p.
- Cushing, Frank Eugene, "A Longitudinal Study of the Stability of Adolescent Self - Esteem" Dissertation Abstracts, 39(8) : 4817 - A February 1979.
- Ferguson, George A, Statistical Analysis in Psychology and Education 4 th. ed. New York McGraw - Hill, 1976. 529 p.
- Glass, Gene V. and Julian C. Stanley, Statistical Method in Education and Psychology, New Jersey, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1970, 596 P.
- Hart, Kathleen Mary, "Mathematics Achievement and Attitudes of Nine and Ten - Year - old, Effects of Mathematical Games and Puzzles" Dissertation Abstracts, 37(8) : 4932 - A February 1977.
- Keeves, John P, Some Attitude Scales for Educational Research Purposes Hawthorn Australian Council for Educational Research 1974. 43 p.
- Kim, Eugene C. Richard D. Kellough A Resource Guide for Secondary School Teaching New York : Macmillan Publishing, Co. Inc., 1974.
- Kramer, G.Y. A First Course in Methods of Multivariate Analysis Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia. 1972. 229 p.
- Lex, James Joseph, "Attitude Change of Seminary Students Associated with a course in Group Dynamics," Dissertation Abstracts, 33(11) : 6093 - A, May 1973.

- Loius H. Primavera and others. "The Relationship Between Self - Esteem and Academic Achievement : An Investigation of Sex Differences"  
Psychology in the Schools XI(2) : 213 - 216, 1974.
- Lord, F.M. in Haris, C.W. (ed.) Problems in Measuring Change, Madison :  
The University of Wisconsin Press, 1967.
- Malowitzky, Noah. "Peer, Teacher, Salf, Parent Forception as they Affect School Achievement" Dissertation Abstracts. 40(12) : 6207 - A, June, 1980.
- Page, G. Terry and Thomas, J.B. International Dictionary of Education  
London, Kogan Page Limited, 1977, 381 p.
- Frielipp, Ronald Walter. "Partner Learning in Secondary School Mathematics,"  
Dissertation Abstracts. 36(9) : 5898 - A, March 1976.
- Purkey, William W. Self Concept and School Achievement New Jersey,  
Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1970, 86 p.
- Riedel, James Scott. "Self - Esteem Achievement Scores and I.Q. Scores Among Students of Three Ethnics Groups in Grades Seven and Eight"  
Dissertation Abstracts. 41(3) : 996 - A, September, 1980.
- Ross, Kenneth. An examination of the internal structure of the Coopersmith Self - esteem Inventory for Australian 16-year-olds Hawthorn,  
Australian Council for Educational Research, 1974, 28 p.

Webb, Noreen Marie. "Learning in Individual and Small Group Settings"

Dissertation Abstracts. 38(12) : 7248 - A, June, 1978.

Whirl, Robert F. "Problem Solving - Solution or Technique",

The Mathematics Teachers 66 : 551, October, 1973.

Williams, Paul David. "Discovery Learning : The Differential

Effects of Small - Group Work and Individual Work on

Mathematics Achievement and Attitude of College Students

in Remedial Mathematics" Dissertation Abstracts. 41(2) : 578 -

A, August, 1980.

Young, Carolyn. "Team Learning" The Arithmetic Teacher, 19

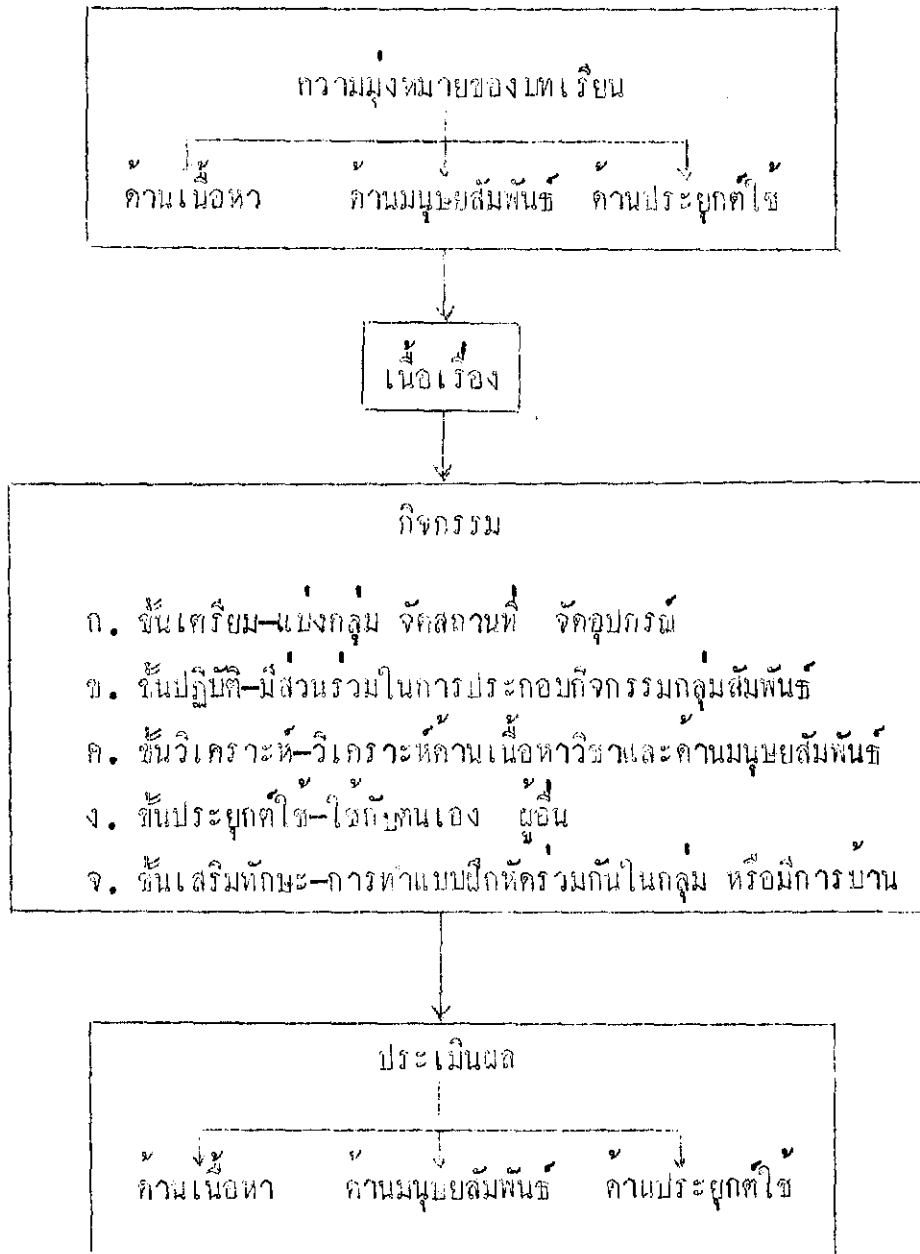
December, 1972, 630 - 634 F.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แผนการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ เรื่องสมการ

แผนการสอน โดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์  
เรื่อง สมการ



แผนภูมิ การสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

## หน่วยที่ 1 ปัญหา

ใช้เวลาเรียน 1 คาบ คาบละ 50 นาที

ความมุ่งหมาย เมื่อจบหน่วยการเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

ความเนื้อหา

1. คอบโกกูกตองอยางน้อย 15 ขอ วาประโยคสัญลักษณ์ใดเป็นสมการ จากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ 18 ขอ
2. อธิบายลักษณะของสมการหรือประโยคสัญลักษณ์ใด

ความมุ่งหมายสัมพันธ์

1. เห็นถึงคุณค่าของความสามัคคี และการร่วมมือกัน
2. ตระหนักในความสำคัญของผู้อื่น
3. แสดงความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

คำถามประยุกต์

1. ยกตัวอย่างสมการอย่างง่ายซึ่งแสดงการเท่ากันของจำนวนเลข 2 ปริมาณใดกูกตอง 10 ขอ โดยไม่ซ้ำกัน
2. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ใดกูกตอง

### เนื้อเรื่อง

สมการ คือประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายเท่ากับ (=) เช่น

$$3x = 15$$

$$x + 2 = 7$$

$$10 = 8 + 2$$

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายอย่างอื่น จึงไม่ใช่สมการ เช่น

$$3a > 12$$

$$x - 1 < 26$$

$$12 - 1 \neq 12 - 2$$

สมการจึงเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความเท่ากันนั่นเอง

### กิจกรรม (กิจกรรมจับคู่)

#### 1. ขั้นนำ

1.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 6 - 7 คน โดยการสุ่ม เพื่อฝึกการรวมกลุ่มย่อย

1.2 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มตามรายชื่อที่ได้จากการสุ่ม แล้วนักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันเลือกประธาน เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์ โดยครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า แต่ละคนจะร่วมกันทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ยกเว้นผู้สังเกตการณ์ซึ่งมีหน้าที่คอยสังเกตการณ์

ประธาน มีหน้าที่รวบรวมและประสานความคิดของสมาชิกในกลุ่ม เขาช่วยกัน โดยพยายามกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้ทำงานร่วมกัน และคอยดูแลความเรียบร้อยของกลุ่ม

เลขานุการ มีหน้าที่บันทึกสรุปผลของการทำงานและเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับกลุ่มอื่นและครู เช่น การรับอุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ และการรายงานผลของกลุ่ม

ส่วนผู้สังเกตการณ์ มีหน้าที่คอยสังเกตการทำงานของกลุ่มตามหัวข้อที่กำหนดไว้ในแบบสังเกตการณ์ แล้วรายงานให้กลุ่มทราบ หลังจากกิจกรรมขั้นปฏิบัติการเสร็จแล้ว เพื่อให้กลุ่มได้ประเมินประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน และ

หากสมาชิกในกลุ่มมีไม่ครบ ผู้สังเกตการณ์จะเข้าร่วมกิจกรรมเช่นเดียวกับสมาชิก  
ทั่วไป

ให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนหน้าที่ประธาน เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์  
เมื่อเริ่มคาบเรียนใหม่ทุกครั้ง โดยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้มีโอกาสเป็นประธาน  
เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์

## 2. ขั้นปฏิบัติการ

2.1 ให้เลขานุการออกไปรับของบัตรคำจากครูมากลุ่มละ 1 ของ แล้วนำไป  
แจกให้สมาชิกในกลุ่ม แต่ละคนจะได้รับทั้งบัตรสีเขียวและบัตรสีเหลือง อย่างละ  
3 บัตร

2.2 ให้นักเรียนพิจารณาข้อความจากบัตรสีเขียว และบัตรสีเหลืองแล้ว  
เลือกจับคู่บัตรที่มีความหมายตรงกัน ในกรณีที่นักเรียนหาคู่บัตร คำซึ่งมีความหมาย  
ตรงกันไม่ได้ ให้แลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มเดียวกัน จนจับคู่บัตรคำที่มีความหมาย  
ตรงกันได้ครบ 3 คู่

2.3 กลุ่มที่ทำเสร็จภายในเวลา 7 นาที จะเป็นกลุ่มที่มีความรวดเร็วใน  
การทำงาน ให้กลุ่มเสร็จก่อนมาช่วยกลุ่มช้าได้ ทุกกลุ่มจะต้องเสร็จภายในเวลา  
10 นาที

2.4 หลังจากแต่ละกลุ่มช่วยกันเฉลยการจับคู่ของบัตร โดยครูคอยดูแล  
ความถูกต้อง กลุ่มที่จับคู่ได้ถูกต้องมากที่สุดเป็นกลุ่มชนะ

2.5 เลขานุการของแต่ละกลุ่มรับของบัตรคำของที่ 2 กลุ่มละ 1 ของ  
แล้วนำไปให้สมาชิกกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่งในซองนั้น

## 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

เมื่อทุกกลุ่มทำงานเสร็จแล้ว ให้ผู้สังเกตการณ์ของแต่ละกลุ่มรายงานสิ่งที่  
ได้สังเกต ครูซักถามสมาชิกกลุ่มตามที่ได้เห็นสมควร แล้วให้นักเรียนอภิปรายเพื่อ

วิเคราะห์ และช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการเรียนในคาบนี้

#### 4. ขั้นประยุกต์ใช้

นำแนวความคิดเรื่องสมการ ไปใช้ทำแบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์

#### 5. ขั้นเสริมทักษะ

ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์ หากมีปัญหามาปรึกษากับเพื่อน ๆ ในกลุ่มของตนได้

อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. ของบัตรคำชุดที่ 1
2. ของบัตรคำชุดที่ 2
3. แบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์
4. แบบสังเกตการณ์

ของบัตรคำชุดที่ 1 มีบัตรคำอยู่ 36 บัตร ดังนี้

บัตรสีเขียว

บัตรสีเหลือง

หาเท่าของจำนวนหนึ่งลบออกเสียสอง เหลือสิบสาม

$$5x - 2 = 13$$

ครึ่งหนึ่งของสิบเท่ากับห้า

$$\frac{1}{2}(10) = 5$$

สิบสองหักออกเจ็ดแปดเหลือสี่

$$12 - 8 = 4$$

หกพร้อมกับสามได้เก้า

$$6 + 3 = 9$$

สามลบสองไม่เท่ากับสองลบสาม

$$3 - 2 \neq 2 - 3$$

สองเท่าของเจ็ดมากกว่าสองเท่าของหก

$$2(7) > 2(6)$$

เจ็ดบวกทศสามมากกว่าเจ็ดลบออกเจ็ดสาม

$$7 + 3 > 7 - 3$$

สิบหารทศห้าไม่เท่ากับห้าหารทศสิบ

$$\frac{10}{5} \neq \frac{5}{10}$$

สองเท่าของผลบวกของห้ากับสามเท่ากับ  
สิบหก

$$2(5 + 3) = 16$$

สามเท่าของผลบวกของสองกับห้าเท่ากับ  
ยี่สิบเอ็ด

$$3(2 + 5) = 21$$

ครึ่งหนึ่งของผลบวกของห้ากับสามเท่ากับสี่

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

ครึ่งหนึ่งของผลบวกของเจ็ดกับสาม  
เท่ากับห้า

$$\frac{1}{2} (7 + 3) = 5$$

สองเท่าของสามรวมกับห้าได้สิบเอ็ด

$$2(3) + 5 = 11$$

สามเท่าของสี่หักออกเจ็ดสองเหลือสิบ

$$3(4) - 2 = 10$$

สามบวกสองเท่ากับสองบวกสาม

$$3 + 2 = 2 + 3$$

สามคูณสองเท่ากับสองคูณสาม

$$3 \times 2 = 2 \times 3$$

สามหารด้วยสองไม่เท่ากับสองหาร  
ด้วยสาม

$$\frac{3}{2} \neq \frac{2}{3}$$

สิบน้อยกว่า สิบบวกหนึ่ง

$$10 < 10 + 1$$

## ของบัตรคำชุดที่ ๒

มีบัตรคำสั่ง ๓ บัตร

บัตรที่ ๑    บัตรคำสั่งสองสีนี้เป็นตัวอย่างประโยคคำพูด และประโยคสัญลักษณ์  
ให้ช่วยกันตัดสินใจว่า บัตรสีใดเป็นประโยคคำพูด และบัตรสีใดเป็น  
ประโยคสัญลักษณ์

บัตรที่ ๒    เราเรียกประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายเท่ากับว่า "สมการ"  
ให้นักเรียนเก็บบัตรอื่นใส่ของไว้ตามเดิม ยกเว้นบัตรที่เป็นสมการ

บัตรที่ ๓    จากสมการที่มีอยู่ในขณะนี้ มีอยู่ ๑ บัตรที่มีตัวอักษรติดอยู่ควย  
ให้ช่วยกันหาค่าจำนวนนั้น

แบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์

ตอนที่ ๗ ให้นักเรียนเขียนประโยคคำพูดต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์  
แล้วบอกควยวาทขอใดเป็นสมการ

ประโยคคำพูด	ประโยคสัญลักษณ์	เป็นสมการหรือไม่
1. ห้าบวกสองได้เจ็ด	.....	.....
2. สองรวมกับสามเท่ากับหนึ่งรวมกับสี่	.....	.....
3. เก้าบวกกับสามมากกว่าเก้าบวกกับสอง	.....	.....
4. สองเท่าของสามเท่ากับสามเท่าของสอง	.....	.....
5. สิบห้าหักออกเสียเจ็ดเหลือแปด	.....	.....
6. หกสิบเป็นสามเท่าของยี่สิบ	.....	.....
7. ครึ่งหนึ่งของสิบเท่ากับห้า	.....	.....
8. สิบบวกกับห้าเท่ากับห้าบวกกับสิบ	.....	.....
9. สิบบวกออกเสียห้าไม่เท่ากับห้าบวกออกเสียสี่	.....	.....
10. เจ็ดคูณกับหก เท่ากับหกคูณกับเจ็ด	.....	.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างประโยคคำพูดที่สามารถเขียนเป็นสมการได้  
มา 10 ประโยค โดยไม่ซ้ำกัน พร้อมทั้งเขียนเป็นสมการมาให้ถูกต้องด้วย

ประโยคคำพูด	เขียนเป็นสมการได้ดังนี้
1. ....	.....
2. ....	.....
3. ....	.....
4. ....	.....
5. ....	.....
6. ....	.....
7. ....	.....
8. ....	.....
9. ....	.....
10. ....	.....

แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่.....

ให้ผู้สังเกตการณ์ สังเกตการทำงานของกลุ่มดังนี้

1. การทำงานกลุ่มครั้งนี้ ทุกคนช่วยเหลือกันดีหรือไม่..... ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น .....
2. ใครบ้างที่แย่งทำงานจนไม่ได้กระจายให้คนอื่น .....
3. ใครบ้างที่ทำงานน้อยจนแทบไม่ได้ทำอะไรเลย .....
4. อื่น ๆ .....

ประเมินผล (หน่วยที่ 1)

คำถามเนื้อหา

ประเมินจาก

1. คำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ทั้ง 18 ประโยค
2. การอภิปราย สรุป ของนักเรียน

คำถามบูรณาสัมพันธ์

ประเมินจาก

1. การแลกเปลี่ยนบัตรคำซึ่งกันและกัน
2. การแสดงความคิดเห็นของนักเรียน
3. การช่วยเหลือกันในการทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

คำถามประยุกต์

ประเมินจาก

1. ตัวอย่างสมการทั้ง 10 ข้อ ที่นักเรียนคิดได้
2. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น

หน่วยที่ 2 คำตอบของสมการ  
ใช้เวลาเรียน 2 คาบ คาบละ 50 นาที

ความมุ่งหมาย เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้แล้วนักเรียนสามารถ

ค้นหา

คาบที่ 1

1. บอกได้ว่า จำนวนที่กำหนดให้ ทำให้สมการเป็นจริงหรือไม่และสรุปได้ว่าคำตอบของสมการคือจำนวนใด
2. บอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้ เป็นคำตอบของสมการหรือไม่ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ข้อ จาก 5 ข้อ
3. หากคำตอบของสมการเชิงเส้นชั้นเดียว โดยแทนค่าตัวแปรในสมการ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ข้อ จาก 7 ข้อ

คาบที่ 2

1. บอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้ เป็นคำตอบของสมการหรือไม่ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อ จาก 8 ข้อ
2. หากคำตอบของสมการเชิงเส้นชั้นเดียวโดยแทนค่าตัวแปรในสมการ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ข้อ จาก 6 ข้อ

ค่านิยมสัมพันธ

1. มีความสามัคคี และร่วมมือกับผู้อื่น
2. ตระหนักในความสำคัญของผู้อื่น
3. แสดงความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

ค่านิยม

ยอมรับในความสามารถของตนเอง และผู้อื่น

## เนื้อเรื่อง

การหาคำตอบของสมการโดยการแทนค่า  
จากสมการที่พบเห็นกันอยู่ทั่วไป เช่น

$$4 + 2 = 6$$

$$x + 2 = 10$$

$$5a - 2 = 13$$

จะเห็นว่าในสมการที่ 2, 3 นั้นมีตัวอักษรอยู่ด้วย

ถ้าทดลองแทนค่า  $x$  ด้วย 8 แล้ว จะทำให้สมการเป็นจริง คือ

$$8 + 2 = 10$$

และถ้าทดลองแทนค่า  $a$  ด้วย 3 ก็จะทำให้สมการเป็นจริง คือ

$$(5 \times 3) - 2 = 13$$

เรียก  $x$  หรือ  $a$  ที่อยู่ในสมการว่าตัวแปร และเรียกจำนวนใด ๆ ที่แทนตัวแปร

ในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงว่าคำตอบของสมการ

ดังนั้นคำตอบของสมการที่ 2 คือ 8

และคำตอบของสมการที่ 3 คือ 3

แบบฝึกหัดข้อ 1 - 3 หน้า 65 - 66 จากหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ของกระทรวง  
ศึกษาธิการ

แบบฝึกหัด 9.2 ข้อ 1 - 2 หน้า 66 จากหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ของ  
กระทรวงศึกษาธิการ

### กิจกรรมของกายที่ 1 (กิจกรรมหาคำตอบ)

#### 1. ขั้นนำ

1.1 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มตามที่จัดไว้

1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์

2. ชั้นปฏิบัติการ

แต่ละกลุ่มปฏิบัติการตามบัตรคำสั่งตามลำดับ

3. ชั้นวิเคราะห์สรุป

3.1 เลขานุการกลุ่มแต่ละกลุ่มรายงานผลของคำตอบที่หาได้ โดยนักเรียน  
ทั้งห้องร่วมกันอภิปราย และสรุปวิธีการหาคำตอบของสมการ โดยมีครูคอยช่วยเหลือ

3.2 ผู้สังเกตการณ์แต่ละกลุ่มรายงานผลการทำงานของกลุ่ม

4. ชั้นประยุกต์ -5. ชั้นเสริมทักษะ

ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด ข้อ 1 - 3 หน้า 65 - 66 จากหนังสือ  
แบบเรียนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ ถ้าสมาชิกในกลุ่มมีปัญหาในการทำ  
แบบฝึกหัด ให้ปรึกษากับเพื่อน ๆ ในกลุ่มของคนได้

อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. กองเงิน 3 ชุด
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรรายงานผลของกลุ่ม
4. แบบสังเกตการณ์

กองเงิน แต่ละกลุ่มมีเงินกองไว้ 3 ชุด บนโต๊ะดังนี้

ชุดที่ 1 ซ้ำงซ้ายมีเงิน 2 กอง กองแรกมีเหรียญ 1 บาท 4 เหรียญ  
อีกกองหนึ่งมีเหรียญ 1 บาท 2 เหรียญ

ข้างขวามีเงิน 1 ก่อง เป็นเหรียญ 1 บาท 6 เหรียญ  
ซึ่งอยู่ในลักษณะดังแสดงไว้ในรูปดังนี้



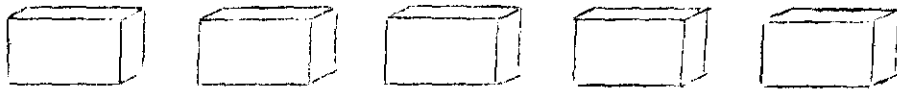
คนที่ 2 ข้างซ้ายมีก่องใส่เงิน 1 ก่อง และมีเหรียญ 1 บาทอยู่นอกก่องจำนวน 2 เหรียญ

ข้างขวามีเงิน 1 ก่อง เป็นเหรียญ 1 บาท 10 เหรียญ  
ซึ่งอยู่ในลักษณะดังแสดงไว้ในรูปดังนี้



คนที่ 3 มีก่องใส่เงิน 5 ก่อง แต่ละก่องมีเหรียญ 1 บาท เป็นจำนวนที่เท่ากัน

ซึ่งอยู่ในลักษณะดังแสดงไว้ในรูปดังนี้



บัตรคำสั่ง

บัตรคำสั่ง

1. ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันหาคำตอบ โดยเติมผลลงในบัตรรายงานผล  
ของ  
กลุ่ม
2. คำถาม
  - 2.1 อุปกรณ์ชุดที่ 1 เขียนเป็นสมการได้อย่างไร
  - 2.2 อุปกรณ์ชุดที่ 2 เขียนเป็นสมการได้หรือไม่ เพราะเหตุใด  
ถ้ารู้กำหนดว่าในกล่องมีเงินอยู่  $x$  บาท ให้ลองเขียนสมการ  
นักเรียนทราบไหมว่า  $x$  บาท นั้น คือกี่บาท จึงจะทำ  
ให้สองข้างของสมการเท่ากัน หรือสมการเป็นจริง
3. อุปกรณ์ชุดที่ 3 แต่ละกล่องมีเหรียญ 1 บาท จำนวนเท่ากัน  
"ถ้าหยิบออกเสีย 2 เหรียญ จะเหลือ 13 เหรียญ"  
ให้ลองเขียนเป็นสมการ  
ช่วยคิดว่าแต่ละกล่องมีกี่เหรียญ  
แล้วลองเปิดกล่องดูว่าแต่ละกล่องมีจำนวนเหรียญเท่ากับที่คิดได้หรือไม่
4. เราเรียกจำนวนที่เขียนด้วยตัวอักษรที่อยู่ในสมการว่า ตัวแปร  
ดังนั้นในสมการชุดที่ 2 ตัวแปรคือ.....  
ในสมการชุดที่ 3 ตัวแปรคือ.....
5. เราเรียกจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงว่า  
คำตอบของสมการ  
ดังนั้นในสมการชุดที่ 2 คำตอบของสมการคือ.....  
ในสมการชุดที่ 3 คำตอบของสมการคือ.....

บัตรรายงานผลของกลุ่ม

บัตรรายงานผลของกลุ่ม

กลุ่มที่ ..... วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....  
 รายชื่อสมาชิก  
 1.....  
 2..... 3.....  
 4..... 5.....  
 6..... 7.....

คำตอบ

1. อุปกรณ์ชุดที่ 1 เขียนเป็นสมการได้ว่า .....
2. อุปกรณ์ชุดที่ 2 เขียนเป็นสมการได้หรือไม่ .....

เพราะ .....  
 ถ้ากำหนดว่าในกล่องมีเงินอยู่ x บาท อาจเขียนเป็นสมการได้ว่า  
 .....

x บาท นั่นคือ..... บาท

3. อุปกรณ์ชุดที่ 3 เขียนเป็นสมการได้ว่า .....

แต่ละกล่องมี.....เหรียญ

เราเรียกจำนวนที่เขียนด้วยตัวอักษรที่อยู่ในสมการว่า ตัวแปร

4. ในสมการชุดที่ 2 ตัวแปรคือ .....

ในสมการชุดที่ 3 ตัวแปรคือ .....

เราเรียกจำนวนที่แทนค่าตัวแปรในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงว่า

คำตอบของสมการ

5. ในสมการชุดที่ 2 คำตอบของสมการคือ .....

ในสมการชุดที่ 3 คำตอบของสมการคือ.....

แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่.....

ให้ผู้สังเกตการณ์ สังเกตการทำงานของกลุ่มดังนี้

1. กลุ่มทำงานกันอย่างไร.....  
.....  
.....  
.....
2. ทุกคนได้ช่วยทำงาน ของกลุ่มหรือไม่.....  
.....
3. ใคร เป็นผู้นำของกลุ่ม.....  
เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น.....  
.....
4. ในกลุ่มนี้มีการแอบเปิดคำตอบก่อนที่จะคิดหรือไม่.....
5. อื่น ๆ.....  
.....  
.....

กิจกรรมของคาบที่ 2 (กิจกรรมยอมรับตนเอง - ยอมรับผู้อื่น)

1. ขั้นนำ

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มเหมือนคาบที่ผ่านมา
- 1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์

2. ขั้นปฏิบัติ

- 2.1 เลขานุการกลุ่มรับกระดาษจากครูเป็นจำนวน 3 เท้าของจำนวนสมาชิก
- 2.2 ครูบอกให้แต่ละคนแต่งประโยคคำพูดที่สามารถเขียนเป็นสมการได้คนละ 2 ประโยค พร้อมทั้งเปลี่ยนประโยคคำพูดนั้นเป็นสมการด้วย ลงในกระดาษที่แจกให้
- 2.3 แต่ละกลุ่มช่วยกันเลือก ข้อที่คิดว่าดีที่สุด 3 ข้อ ส่งตัวแทนไปเขียนกระดานดำ
- 2.4 เลขานุการกลุ่มแต่ละกลุ่มรวบรวมสมการที่เขียนในข้อ 2.2 ทั้งหมดส่งครู เพื่อครูตรวจสอบความถูกต้อง ความเข้าใจของนักเรียน
- 2.5 ครูบอกให้นักเรียนทุกคนเลือกสมการของกลุ่มใดก็ได้ที่ชอบที่สุดบนกระดานดำ เขียนใส่กระดาษที่แจกให้คนละ 1 สมการ
- 2.6 เลขานุการกลุ่มรวบรวมผลการเขียนสมการในข้อ 2.5 ของแต่ละกลุ่มส่งครู
- 2.7 ครูบอกให้นักเรียนทุกคนเลือกสมการของกลุ่มอื่นที่ไม่ใช่ของกลุ่มตนเองที่ชอบที่สุดเขียนใส่กระดาษที่แจกให้คนละ 1 สมการ
- 2.8 เลขานุการของแต่ละกลุ่มรวบรวมผลการเขียนในข้อ 2.7 ส่งครู
- 2.9 ครูนับคะแนนหาสมการที่ได้รับเลือกมากที่สุดจากข้อ 2.6
- 2.10 ครูนับคะแนนหาสมการที่ได้รับเลือกมากที่สุดจากข้อ 2.8

### 3. ขั้นวิเคราะห์สรุป

3.1 อภิปรายว่าสมการที่ได้รับเลือกมากที่สุด ทั้ง 2 ครั้งนั้นมีความเหมาะสมอย่างไร

3.2 ผู้สังเกตการณ์รายงานผลการทำงานของกลุ่ม

### 4. ขั้นประยุกต์

นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการยอมรับความสามารถของตนเองและความสามารถของผู้อื่น

### 5. ขั้นเสริมทักษะ

ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด 9.2 หน้า 66 จากหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ ถ้าสมาชิกในกลุ่มมีปัญหาในการทำแบบฝึกหัดให้ปรึกษากับเพื่อน ๆ ในกลุ่มของตนได้

### อุปกรณ์

1. กระดาษขนาดประมาณ 10" x 10" เป็นจำนวน 3 เท่าของจำนวนนักเรียน  
ทั้งหมด เพื่อให้นักเรียนเขียน 3 ครั้ง

2. แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่ .....

ใหญ่ทำหน้าที่สังเกตการณ์ สังเกตการทำงานของกลุ่มดังนี้

1. การดำเนินการเลือกสมาชิกที่เป็นตัวแทนของกลุ่มนั้น เหมาะสมหรือไม่

.....  
.....

2. จากการนับคะแนนของการคัดเลือกสมาชิกทั้ง 2 ครั้ง รู้สึกว่าเป็นที่ยอมรับของกลุ่มหรือไม่ .....

.....

3. อื่น ๆ .....

.....

.....

.....

ประเมินผล (หน่วยที่ 2)

คำถามเฝ้าระวัง

ประเมินจาก

1.	คำถามทั้ง	4	ข้อย่อยจากแบบฝึกหัดข้อที่	1	หน้า	65
2.	คำถามทั้ง	5	ข้อย่อยจากแบบฝึกหัดข้อที่	2	หน้า	65
3.	คำถามทั้ง	7	ข้อย่อยจากแบบฝึกหัดข้อที่	3	หน้า	66
4.	คำถามทั้ง	8	ข้อย่อยจากแบบฝึกหัด	9.2 ข้อที่ 1	หน้า	66
5.	คำถามทั้ง	6	ข้อย่อยจากแบบฝึกหัด	9.2 ข้อที่ 2	หน้า	66

คำถามมนุษยสัมพันธ์

ประเมินจาก

1. การทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม
2. การคัดเลือกสมาชิกของบุคคลอื่น
3. การช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม

คำถามประยุกต์

ประเมินจาก

การเสนอสมการของคนที่ให้เพื่อนพิจารณา และการคัดเลือกสมการที่คิดว่าดีที่สุดซึ่งอาจเป็นของตนเองหรือของเพื่อนก็ได้

หน่วยที่ 3 คุณสมบัติของความเท่ากัน  
ใช้เวลาเรียน 5 คาบ คาบละ 50 นาที

ความมุ่งหมาย เมื่อจบหน่วยการเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

ค้นเนื้อหา

คาบที่ 1

ปรับสมการเกี่ยวกับรายจ่ายส่วนตัว และเศรษฐกิจของครอบครัว

ให้สมบูรณ์

คาบที่ 2

สรุปคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากัน และคุณสมบัติของการลบ  
จำนวนที่เท่ากัน

คาบที่ 3

ใช้คุณสมบัติของความเท่ากันเป็นพื้นฐานของการแก้สมการ โดยทำแบบ  
ฝึกหัดข้อ 1 - 10 หน้า 68 ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 8 ข้อ

คาบที่ 4

4.1 สรุปคุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากัน และคุณสมบัติของการ  
หารจำนวนที่เท่ากัน

4.2 ใช้คุณสมบัติของความเท่ากันเป็นพื้นฐานของการแก้สมการโดยทำ  
แบบฝึกหัด 1 - 10 หน้า 69 - 70 ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 8 ข้อ

คาบที่ 5

ใช้คุณสมบัติของความเท่ากันเป็นพื้นฐานของการแก้สมการโดยทำแบบ  
ฝึกหัด 9.3 หน้า 70 และแบบฝึกหัดเพิ่มเติมได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 4 ข้อ จาก  
6 ข้อที่กำหนดให้

### ค่านิยมสัมพันธ

1. รู้จักควบคุมอารมณ์ตัวเอง
2. มีน้ำใจรู้จักใช้เหตุผล
3. แสดงบทบาทความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่เหมาะสม
4. ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
5. แสดงความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
6. ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับตนเอง

### คำถามประยุกต์

1. โยงความคิดเรื่องสมการไปสู่ระบบเศรษฐกิจของชีวิตประจำวันในครอบครัว
2. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการค้าขายเบื้องต้น

### เนื้อเรื่อง

ในการเรียนเรื่องสมการคุณสมบัติที่ควรนำมาใช้คือ คุณสมบัติของความเท่ากัน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการแก้สมการหรือการหาค่าตอบของสมการในโลกต่อไป

### คุณสมบัติของความเท่ากัน

### คุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากัน

ให้  $a, b, c$  แทนจำนวนใด ๆ

$$\text{ถ้า } a = b$$

$$\text{ดังนั้น } a + c = b + c$$

หรือสรุปเป็นคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากันได้ว่าจำนวนที่เท่ากันบวกด้วยจำนวนที่เท่ากัน ผลย่อมเท่ากัน

คุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากัน

ให้  $a, b, c$  แทนจำนวนใด ๆ

$$\text{ถ้า } a = b$$

$$\text{ดังนั้น } a - c = b - c$$

หรือสรุปเป็นคุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากันได้ว่าจำนวนที่เท่ากันลบด้วยจำนวนที่เท่ากัน ผลย่อมเท่ากัน

คุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากัน

ให้  $a, b, c$  แทนจำนวนใด ๆ

$$\text{ถ้า } a = b$$

$$\text{ดังนั้น } a \times c = b \times c$$

หรือสรุปเป็นคุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากันได้ว่าจำนวนที่เท่ากันคูณด้วยจำนวนที่เท่ากัน ผลย่อมเท่ากัน

คุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากัน (เมื่อตัวหารไม่เท่ากับ 0)

ให้  $a, b, c$  แทนจำนวนใด ๆ

$$\text{ถ้า } a = b$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{a}{c} = \frac{b}{c} \quad \text{เมื่อ } c \neq 0$$

หรือสรุปเป็นคุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากันได้ว่าจำนวนที่เท่ากันหารด้วยจำนวนที่เท่ากัน (และจำนวนที่นำมาหารไม่เท่ากับ 0) ผลย่อมเท่ากัน

แบบฝึกหัด ข้อ 1 - 10 หน้า 68

แบบฝึกหัด ข้อ 1 - 10 หน้า 69 - 70

แบบฝึกหัด ข้อ 9.3 ข้อ 1-3 หน้า 70

## กิจกรรมของคาบที่ 1 (กิจกรรมสมการชีวิต)

### 1. ชั้นนำ

1.1 ครูแบ่งกลุ่มของนักเรียนใหม่ให้มีจำนวนกลุ่มละ 6 - 7 คน โดยการสุ่ม  
แล้วนั่ง เป็นกลุ่มตั้งที่เคยปฏิบัติ

1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์

### 2. ชั้นปฏิบัติกา

2.1 เลขานุการกลุ่มลัดไปรับกระดาษฟูลสแกป 2 แผ่น และกระดาษ  
แผ่นเล็กเท่ากับจำนวนสมาชิกพร้อมของกำลัง

2.2 ประธานกลุ่มอ่านข้อความจากบัตรคำสั่ง เรื่อง รายจ่ายส่วนตัวให้สมาชิก  
ในกลุ่มฟัง และปฏิบัติตามคำสั่งนั้น

2.3 ประธานกลุ่มอ่านข้อความจากบัตรคำสั่ง เรื่อง เศรษฐกิจของครอบครัว  
ให้สมาชิกฟัง และปฏิบัติตามคำสั่งนั้น

### 3. ชั้นวิเคราะห์และสรุป

3.1 ตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มรายงานผลการปฏิบัติกา และนักเรียนช่วยกัน  
วิเคราะห์ ผู้สังเกตการณ์รายงานผลการสังเกตการณ์

3.2 ช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการเรียนในคาบนี้

### 4. ชั้นประยุกต์

นำแนวความคิดเกี่ยวกับการปรับสมการ รายจ่ายส่วนตัวและ เศรษฐกิจของครอบครัว  
ไปใช้กับชีวิตประจำวัน

### 5. ชั้นเสริมทักษะ

## อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. กระดาษฟลัดสแลป 2 ใบ
2. กระดาษขนาดประมาณ 2" x 5" เท่ากับจำนวนสมาชิกในกลุ่ม
3. บัตรคำตั้งเรื่อง รายจ่ายส่วนตัว
4. บัตรคำตั้งเรื่อง เศรษฐกิจของครอบครัว
5. แบบตั้งเหตุการณ์

บัตรคำสั่งบัตรคำสั่งเรื่อง รายจ่ายส่วนตัว

ให้นักเรียนปฏิบัติให้เสร็จที่ละขั้นตอน

ขั้นที่ 1 "ลองบอกรายได้ของพวกเราแต่ละคนมาให้เพื่อนทราบว่าแต่ละคนได้รับเงินมาอย่างไร (ผู้ปกครองให้, หาเอง, ฯลฯ) และมีเงินประมาณเดือนละกี่บาท"

ขั้นที่ 2 "ตอนนี้ค่าครองชีพสูงขึ้น ถ้าใช้จ่ายอะไร ๆ ก็สูงขึ้น พวกเราจะช่วยกันทำอย่างไรให้รายได้ออกกับรายจ่ายของเราสมดุลกัน คือ รายได้เท่ากับ รายจ่าย"

ให้สรุปผลของการอภิปรายลงในกระดาษ 1 แผ่นที่แจกให้

บัตรคำสั่งเรื่อง เศรษฐกิจของครอบครัว

ครอบครัวหนึ่งมีสมาชิก 5 คน คือ พ่อ แม่ ลูกคนที่ 1 (เรียนชั้น ม.3) ลูกคนที่ 2 (เรียนชั้น ม.1) และลูกคนสุดท้าย (เรียนชั้น ป.5) ให้แต่ละคนในกลุ่มแสดงบทบาทสมมุติ เป็น พ่อ แม่ และลูกทั้งสามคน แล้วปฏิบัติดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ช่วยกันสมมุติรายได้ของครอบครัวนี้ว่าควรมีเดือนละประมาณเท่าไร

ขั้นที่ 2 ให้ทุกคนกะประมาณรายจ่ายส่วนตัวของตนโดยสรุปยอดรวมที่จะต้องจ่ายในเดือนนี้ตามบทบาทที่ได้รับ ลงในกระดาษแผ่นเล็กที่แจกให้ โดยไม่ปรึกษากัน

ขั้นที่ 3 ให้เอากระดาษของแต่ละคนมารวมกัน แล้วลองรวมตัวเลขว่ารายได้ เท่ากับ รายจ่ายหรือไม่

ขั้นที่ 4 ถ้าไม่เท่ากัน ให้ช่วยอภิปรายว่า ควรทำอย่างไรจึงจะทำให้สมการนี้เป็นจริง คือ รายได้ เท่ากับ รายจ่าย

แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่ .....

ให้ผู้ทำหน้าที่สังเกตการณ์ สังเกตการทำงานของกลุ่มดังนี้

1. สมาชิกแต่ละคนยอมบอกถึงรายได้ของตนอย่าง เต็มใจหรือไม่

.....

เพราะเหตุใด .....

.....

2. การแบ่งบทบาทสมมุติให้แต่ละคนนั้นมีปัญหาหรือไม่.....

เพราะเหตุใด.....

.....

3. สมาชิกช่วยกันแสดงความคิดเห็นทั่วถึงหรือไม่.....

เพราะเหตุใด.....

.....

4. อื่น ๆ .....

.....

## กิจกรรมของตามที 2 (กิจกรรมทั่วไปเหมือนกัน)

### 1. ขั้นนำ

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มเหมือนดาวที่ผ่นมา
- 1.2 ใต้เลือกประธานและเลขานุการ
- 1.3 ครูบอกว่าจะให้ให้นักเรียนช่วยกันหากฎเกณฑ์บางอย่างทางคณิตศาสตร์

### 2. ขั้นปฏิบัติ

แต่ละกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่งตามลำดับ

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

- 3.1 ร่วมกันวิเคราะห์เรื่องที่เรียนในวันนี้โดยนักเรียนช่วยกันอภิปราย
- 3.2 สรุปกฎเกณฑ์ที่ได้ในวันนี้

### 4. ขั้นประยุกต์

ให้นักเรียนลองยกตัวอย่างสมการที่พบเห็นในชีวิตจริงและเมื่อข้างใจข้างหนึ่งของสมการ เกิดเพิ่มหรือลดลงแล้วจะตั้งวิธีแก้เท่ากันโดยการเพิ่มเข้าหรือหักออก

### 5. ขั้นเสริมทักษะ -

#### อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. กวดองกระดาษชุดละ 2 กลอง
2. เหรียญ 1 บาท บมโตะ 1 กอง กอลงละ 10 บาท
3. บัตรคำสั่งซึ่งประกอบด้วย

บัตรคำสั่งเกี่ยวกับคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากันและ

คุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากัน

บัตรกำลังเกี่ยวกับคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากันและคุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากัน

กล่องกระดาษ มีกล่อง 2 กล่อง บรรจุเงินไว้ในลักษณะดังนี้

กล่องที่ 1

กล่องที่ 2

มีธนบัตรใบละ 10 บาท 2 ใบ  
และเหรียญ 1 บาท 5 เหรียญ

มีธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ  
และเหรียญ 1 บาท 5 เหรียญ

บัตรกำลัง เกี่ยวกับคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากัน และคุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากัน

### บัตรคำถาม

- จากกล่องเงินทั้ง 2 กล่อง คงนับได้ว่า ทั้งสองกล่องมีเงินเท่ากันหรือไม่
- หยิบเงินจากกล่อง ที่ 1 เข้าไปกล่องที่ 2 จำนวนเงินในกล่องทั้งสองจะเท่ากันหรือไม่
- หยิบเงินจากกล่อง ที่ 1 เพิ่มเข้าไปอีกกล่องที่ 2 จำนวนเงินทั้งสองกล่องเท่ากันหรือไม่
- ถ้าเรียกจำนวนเงินในกล่องที่ 1 ว่า  $a$  และจำนวนเงินในกล่องที่ 2 ว่า  $b$  จะเห็นว่า  $a = b$   
ถ้าเพิ่มเข้าไปด้วยจำนวนข้างละ  $c$  เท่ากัน จะได้ว่า  $a + c = b + c$   
ช่วยกันสรุปคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากัน
- หยิบเงินออกจากกล่อง ที่ 2 จำนวนเงินในกล่องทั้งสองยังเป็นอย่างไร
- หยิบเงินออกจากกล่อง ที่ 2 จำนวนเงินในกล่องทั้งสองยังคงเท่ากันหรือไม่

7. ถ้าเรียกจำนวนเงินในกล่องที่ 1 ว่า  $a$  และจำนวนเงินในกล่องที่ 2 ว่า  $b$   
จะเห็นว่า เกม  $a = b$   
ถ้าหักออกข้างละ  $c$  จะได้ว่าอย่างไร
8. ช่วยกันสรุปคุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากัน
9. ถ้า  $m = 8$  ดังนั้น  $m + 2 = 8 + \dots$
10. ถ้า  $x = 25$  ดังนั้น  $\dots = 25 - 4$

### บัตรคำตอบ

1. ทั้งสองกล่องมีเงิน .....
2. เพิ่มเงินเข้าไปกล่องละ 3 บาท จำนวนเงินในกล่องทั้งสองขณะนี้  
.....
3. เพิ่มเงินเข้าไปกล่องละ 1 บาท จำนวนเงินในกล่องทั้งสองขณะนี้  
.....
4. คุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากันอาจสรุปได้ดังนี้ .....
- .....
5. หักเงินออกจากกล่อง กกล่องละ 2 บาท จำนวนเงินในกล่องทั้งสอง  
ขณะนี้.....
6. หักเงินออกจากกล่อง กกล่องละ 4 บาท จำนวนเงินในกล่องทั้งสอง  
ขณะนี้.....
7. เกม  $a = b$   
เมื่อหักออกข้างละ  $c$  จะได้ว่า.....
8. คุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากันอาจสรุปได้ดังนี้ .....
- .....
9. ถ้า  $m = 8$  ดังนั้น  $m + 2 = 8 + \dots$
10. ถ้า  $x = 25$  ดังนั้น  $\dots = 25 - 4$

กิจกรรมของคาบที่ 3 (กิจกรรมขายตัว)

1. ขั้นนำ

- 1.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน ให้เป็นผู้ขาย 6 กลุ่ม และเป็นผู้ซื้อ 1 กลุ่ม
- 1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนั่งประจำโต๊ะที่ครูจัดไว้

2. ขั้นปฏิบัติ

- 2.1 ให้นักเรียนที่เป็นผู้ขายทั้ง 6 กลุ่ม ช่วยกันตัดตัวใส่ถุงและมัดให้เรียบร้อยตามคำสั่งที่ให้ไว้แต่ละกลุ่ม เพื่อเตรียมขาย
- 2.2 นักเรียนที่เป็นผู้ซื้อจะเดินการบรรจุตัวใส่ถุงตามกลุ่มต่าง ๆ ใ้
- 2.3 เมื่อบรรจุตัวใส่ถุงเรียบร้อยแล้วแต่ละกลุ่มจะออกไปเขียนที่บนกระดาษว่าในกลุ่มของตนบรรจุตัวได้กี่ถุง
- 2.4 ให้ผู้ซื้อแต่ละคนบอกว่าอยากซื้อของกลุ่มไหนมากที่สุดและเพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

ให้ทุกกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์เกี่ยวกับการค้าขายที่ว่า

$$\text{ราคาขาย} = \text{ต้นทุน} + \text{กำไร}$$

หรือ  $\text{ราคาขาย} = \text{ต้นทุน} - \text{ขาดทุน}$

แล้วช่วยกันอภิปรายว่าควรตั้งราคาขายอย่างไรจึงจะทำให้สมการ  
ค้าขายนี้สมมูลย์และเหมาะสม

4. ขั้นประยุกต์

ช่วยกันสรุปร่วมกันถึงห้องถึงการขายที่จะต้องมีการลด, เพิ่ม ส่วนไหนของสมการ  
การค้าขายจึงจะทำให้เห็นถึงคุณธรรมของผู้ขาย และผู้ซื้อควรเข้าใจผู้ขายเพียงไร

5. ขั้นเสริมทักษะ

นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดข้อ 1-10 หน้า 68 โดยปรึกษากันได้ภายใน  
กลุ่ม เมื่อมีปัญหา

อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. กระจกใสแก้วพร้อมคำสั่ง
2. กุญพลาสติกขนาดเล็กสำหรับใส่แก้ว จำนวนประมาณ 50 กุญ
3. ยางวงสำหรับมัดกุญพลาสติก เท่ากับจำนวนกุญพลาสติก

คำสั่ง

คำสั่งของกลุ่มที่ 1 ถ้ากระจกนี้ต้นทุน 20 บาท กุญและยางวงราคา 3 บาท  
ให้พวกเราช่วยกันบรรจุแก้วใส่กุญ เพื่อขายกุญละ 1 บาท เมื่อบรรจุแก้วใส่กุญเสร็จแล้ว  
ให้ตัวแทนออกไปเขียนกระดานว่า กลุ่มที่ 1 บรรจุแก้วได้กี่กุญ

คำสั่งของกลุ่มที่ 2 ถ้ากระจกนี้ต้นทุน 20 บาท กุญและยางวงราคา  
3 บาท ให้พวกเราช่วยกันบรรจุใส่กุญ เพื่อขายกุญละ 2 บาท เมื่อบรรจุแก้วใส่กุญแล้ว  
ให้ตัวแทนออกไปเขียนกระดานว่า กลุ่มที่ 2 บรรจุแก้วได้กี่กุญ

คำสั่งของกลุ่มที่ 3 ถั่วกระป๋องนี้ต้นทุน 20 บาท ถุงและยางวงราคา 3 บาท ให้พวกเราช่วยกันตัดสินใจว่าจะขายถั่วถุงละกี่บาท แล้วช่วยกันบรรจุถั่วใส่ถุงให้เรียบร้อย จนถั่วหมดกระป๋องแล้วให้ตัวแทนออกไปเขียนกระดานว่า กลุ่มที่ 3 บรรจุถั่วได้กี่ถุง

คำสั่งของกลุ่มที่ 4 ถั่วกระป๋องนี้ต้นทุน 20 บาท ถุงและยางวงราคา 3 บาท ให้พวกเราช่วยกันบรรจุถั่วใส่ถุง เพื่อขายถุงละ 1 บาท เมื่อบรรจุถั่วใส่ถุงเสร็จแล้ว ให้ตัวแทนออกไปเขียนกระดานว่า กลุ่มที่ 4 บรรจุถั่วได้กี่ถุง

คำสั่งของกลุ่มที่ 5 ถั่วกระป๋องนี้ต้นทุน 20 บาท ถุงและยางวงราคา 3 บาท ให้พวกเราช่วยกันบรรจุถั่วใส่ถุง เพื่อขายถุงละ 2 บาท เมื่อบรรจุถั่วใส่ถุงเสร็จแล้ว ให้ตัวแทนออกไปเขียนบนกระดานว่า กลุ่มที่ 5 บรรจุถั่วได้กี่ถุง

คำสั่งของกลุ่มที่ 6 ถั่วกระป๋องนี้ต้นทุน 20 บาท ถุงและยางวงราคา 3 บาท ให้พวกเราช่วยกันตัดสินใจว่าจะขายถั่วถุงละกี่บาท แล้วช่วยกันบรรจุถั่วใส่ถุงให้เรียบร้อย จนถั่วหมดกระป๋องแล้วให้ตัวแทนกลุ่มออกไปเขียนบนกระดานว่า กลุ่มที่ 6 บรรจุถั่วได้กี่ถุง

## กิจกรรมของงานที่ 4 (กิจกรรมทำอย่างไรจึงจะให้เท่ากัน)

### 1. ขั้นนำ

1.1 ทบทวนคุณสมบัติของการบวกจำนวนที่เท่ากัน และคุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากัน

1.2 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มเหมือนคาบที่ขานมาเพื่อร่วมกิจกรรมในการทำคุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากันและคุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากัน (เมื่อตัวหาร ไม่เท่ากับ ๐)

1.3 ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการ และผู้สังเกตการณ์

### 2. ขั้นปฏิบัติ

แต่ละกลุ่มปฏิบัติตามบัตรคำสั่งตามลำดับ

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

3.1 เลขานุการ กลุ่มแต่ละกลุ่มรายงานผลของคำตอบที่หาได้โดยนักเรียน ทั้งสองร่วมกันอภิปรายและสรุปกฎเกณฑ์ที่หาได้

3.2 ผู้สังเกตการณ์ของแต่ละกลุ่มรายงานผลการทำงานของกลุ่ม

### 4. ขั้นประยุกต์

### 5. ขั้นเสริมทักษะ

5.1 คุยยกตัวอย่างการคูณการหาร เพื่อให้นักเรียนค้นพบเกี่ยวกับคุณสมบัติของการหารว่าจำนวนที่จะนำหารนั้นต้องไม่เท่ากับศูนย์

5.2 ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดข้อ 1-10 หน้า 69-70 ถ้าสมาชิกในกลุ่มมีปัญหาในการทำแบบฝึกหัดให้ปรึกษากับเพื่อนในกลุ่มของตนได้

## อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. ถั่ว 2 กอง กองละ 3 เม็ด และมีถั่วในกล่องอีกประมาณ 20 เม็ด เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการคิดคำนวณ
2. บัตรคำสั่ง
3. บัตรรายงานผลของกลุ่ม
4. แบบตั้งเหตุการณ์

บัตรคำสั่ง

บัตรคำสั่ง

1. เพิ่มตัวกองชายให้มีจำนวนเป็น 2 เท่าของจำนวนเดิม จะมีตัวเป็นจำนวนกี่เม็ด
  2. ถ้าจะให้ทั้งสองข้างเท่ากัน จะต้องให้ข้างขวามีจำนวนกี่เม็ด
  3. จำนวนข้างขวานี้ถือว่าเป็นจำนวนกี่เท่าของจำนวนเดิม
  4. ถ้าเพิ่มจำนวนข้างชายในขณะนี้เป็น 3 เท่า ข้างชายจะมีตัวเป็นจำนวนกี่เม็ด
  5. ถ้าเพิ่มข้างขวาในขณะนี้เป็น 3 เท่าเช่นกัน ข้างขวาจะมีตัวกี่เม็ด
  6. เปรียบเทียบจำนวนตัวของทั้งสองข้างแล้ว มีจำนวนเท่ากันหรือไม่
- จากข้อ 1-3 จะเห็นว่า เดิมมีตัวเท่ากันข้างละ 3 เม็ด

$$3 = 3$$

เมื่อเพิ่มเป็น 2 เท่าทั้งสองข้าง จะได้ว่า

$$2(3) = 2(3)$$

$$6 = 6$$

7. ในทำนองเดียวกันนี้ จากข้อ 4-6 จะเห็นว่า เดิมมีตัวเท่ากันข้างละ 6 เม็ด เมื่อเพิ่มเป็น 3 เท่าทั้งสองข้างจะได้อย่างไร
8. ลองสรุปคุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากัน
9. ถ้าแบ่งคานชายออกเสียครึ่งหนึ่ง จะทำให้คานชายมีตัวกี่เม็ด
10. ถ้าแบ่งคานขวาออกเสียครึ่งหนึ่ง จะทำให้คานขวามีตัวกี่เม็ด
11. ถ้า  $m = 20$  ดังนั้น  $\frac{m}{2} = \frac{20}{2} = \dots$
12. ถ้า  $x = 15$  ดังนั้น  $\frac{x}{3} = \frac{15}{3} = \dots$
13. ลองสรุปคุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากัน (เมื่อตัวหารไม่เท่ากับศูนย์)

บัตรรายงานผลของกลุ่ม

บัตรรายงานผลของกลุ่ม

กลุ่มที่ ..... วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....  
 รายชื่อสมาชิก ..... 1.....  
 2..... 3.....  
 4..... 5.....  
 6..... 7.....

1. เมื่อเพิ่มตัวกองซ้ายให้มีความเป็น 2 เท่าของจำนวนเดิม จะมีตัวเป็นจำนวน.....เม็ด
2. ถ้าจะให้ทั้งสองข้างเท่ากัน จะต้องให้ข้างขวามีจำนวนตัว.....เม็ด
3. จำนวนข้างขวานี้ถือว่าเป็น.....เท่าของจำนวนเดิม
4. ถ้าเพิ่มข้างซ้ายในขณะนี้เป็น 3 เท่า ข้างซ้ายจะมีตัว.....เม็ด
5. ถ้าเพิ่มข้างขวาในขณะนี้เป็น 3 เท่า เช่นกันข้างขวาจะมีตัว.....เม็ด
6. เปรียบเทียบจำนวนตัวของทั้งสองข้างแล้วปรากฏว่า.....  
 จากข้อ 1-3 เดิมมีตัวเท่ากันข้างละ 3 เม็ด  

$$3 = 3$$
  
 เมื่อเพิ่มเป็น 2 เท่าทั้ง 2 ข้าง จะได้ว่า  

$$2(3) = 2(3)$$
  

$$6 = 6$$
7. ในทำนองเดียวกันนี้ จากข้อ 4-6 เดิมมีตัวเท่ากันข้างละ 6 เม็ด  
 เมื่อเพิ่มเป็น 3 เท่าทั้ง 2 ข้าง จะได้ว่า  
 ..... = .....  
 ..... = .....

บัตรรายงานผลของกลุ่ม

8. สรุปคุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากัน.....

.....

9. ถ้าแบ่งค่านขายออกเสียครึ่งหนึ่ง จะทำให้ค่านขายมีกี่..... เม็ด

10. ถ้าแบ่งค่านขายออกเสียครึ่งหนึ่ง จะทำให้ค่านขายมีกี่..... เม็ด

11. ถ้า  $m = 20$  ดังนั้น  $\frac{m}{2} = \frac{20}{\dots}$

12. ถ้า  $x = 15$  ดังนั้น  $\frac{x}{3} = \frac{15}{3}$

13. สรุปคุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากัน (เมื่อตัวหารไม่เท่ากับศูนย์)

.....

แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่.....

ให้ผู้สังเกตการณ์ สังเกตการต่างวามของกลุ่มดังนี้

1. สมาชิกดำเนินการ ไปตาม ขั้นตอนของบัตรคำสั่งหรือไม่.....

.....

2. สมาชิกทุกคน เข้าใจคุณสมบัติของการคูณจำนวนที่เท่ากันและคุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากัน (เมื่อตัวหารไม่เท่ากับศูนย์) หรือไม่.....

.....

เพราะเหตุใด.....

.....

3. อื่น ๆ.....

.....

.....

## กิจกรรมของคาบที่ 5 (กิจกรรมการตี-ชม)

### 1. ขั้นนำ

1.1 แบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แล้วจัดเป็นชุด ชุดละ 2 กลุ่ม จะได้นักเรียน 4 ชุด แต่ละชุดจะนั่งเป็นวงกลมซ้อนกัน โดยนั่งประกบคู่ระหว่างคนวงในและคนวงนอก แต่ละชุดจะมีผู้สังเกตการณ์ทั่วไป 1 คน

1.2 ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะให้สมาชิกวงในช่วยกันทำแบบฝึกหัดชุดหนึ่งสั้น ๆ ให้เวลาทำ 8 นาที และให้สมาชิกวงนอกเป็นผู้สังเกตการณ์คู่ของตัว เป็นรายบุคคล ส่วนผู้สังเกตการณ์ทั่วไปจะเป็นผู้สังเกตการณ์การทำงานของกลุ่ม โดยทั่วไป หากนักเรียนมีข้อสงสัยครูก็อธิบายให้เข้าใจ

1.3 เมื่อตกลงเรื่องการจัดกลุ่มแล้ว ครูอธิบายต่อว่า เมื่อคนวงในเริ่มช่วยกันทำงานจนครบ 6 นาที จะให้คนวงนอกซึ่งคอยสังเกตอยู่ให้ข้อติ-ชมคู่ของตนเกี่ยวกับการทำงานของบุคคลนั้น โดยใช้เวลา 2 นาที เสร็จแล้วให้สมาชิกวงในกลับไปทำงานต่ออีก 2 นาทีจนครบ 8 นาที ตามที่กำหนดไว้

### 2. ขั้นปฏิบัติการ

2.1 ครูแจกแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ให้แก่สมาชิกวงในและแจกแบบสังเกตการณ์ให้ผู้สังเกตการณ์ทั่วไป แล้วบอกให้นักเรียนเริ่มทำงานได้

2.2 หากนักเรียนคนใดทำเสร็จก่อนเวลาก็จะได้รับคำชมจากครู เมื่อหมดเวลาที่กำหนดนำผลงานของกลุ่มย่อยทั้งหมดมาแสดงให้นักเรียนทุกคนดู

2.3 ผู้สังเกตการณ์ของแต่ละกลุ่มเล่าวิธีการทำงานของกลุ่มตามที่ตนได้สังเกตและให้ข้อติ-ชมแก่สมาชิกในกลุ่ม ค่อยไปจึงให้โอกาสสมาชิกที่ร่วมทำงานแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำงานว่ารู้สึกเช่นไรพอใจหรือไม่อย่างไร

2.4 สลับที่สมาชิกวงในและวงนอก เพื่อเปลี่ยนบทบาทให้ผู้สังเกตการณ์ได้มีโอกาสลงมือทำงานบ้าง ส่วนผู้สังเกตการณ์ทั่วไป 1 คนของแต่ละชุด อาจเป็นสมาชิกคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม หรือผู้สังเกตการณ์คนเดิม

2.5 ครุ่นาแบบฝึกหัดชุดใหม่มาให้แก่สมาชิกวงในได้ทำโดยวิธีการ  
เช่นเดียวกับครั้งแรก

2.6 หลังจากกลุ่มทำงานเสร็จแล้วให้ผู้สังเกตการณ์ของแต่ละกลุ่มให้  
ข้อสังเกตเกี่ยวกับการทำงานของกลุ่มที่ทำงานในรอบหลังให้เวลาสมาชิกที่ปฏิบัติงาน  
ชี้แจงความรู้สึกและเหตุผลต่าง ๆ ในการทำงาน

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

นักเรียนทั้งห้องช่วยกันอภิปรายสรุปว่าการศึกษาค้นคว้าที่คินั้นควรมีลักษณะอย่างไร

### 4. ขั้นประยุกต์

เสนอแนะให้สมาชิกกลุ่มช่วยกันสำรวจตัวเองว่าเมื่อได้รับการศึกษาค้น  
คว้านั้นมีความรู้สึกอย่างไร และควรนำการศึกษาค้นคว้าไปใช้อย่างไร

### อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. แบบฝึกหัด 2 ชุด
2. แบบสังเกตการณ์

## แบบฝึกหัด

## แบบฝึกหัดชุดที่ 1

1. จงเติมข้อความข้างล่างนี้ให้สมบูรณ์

1. ให้  $x - 1 = y$       ดังนั้น  $x = \dots$

2. ให้  $5y = 7$       ดังนั้น  $y = \dots$

3. ให้  $a = b$       ดังนั้น  $ac = \dots$

4. ให้  $20 = x + 12$       ดังนั้น  $\dots = x$

5. ให้  $14 + 8 = 2x$       ดังนั้น  $7 + \dots = x$

2. ชื่นและชอบต้องการรถจักรยานยนต์คันละ 15 เมตร ทั้งสองคนได้ยววินละเท่ากัน ชื่นและชอบจะใช้เวลาตัดหญ้าเท่ากันหรือไม่

## แบบฝึกหัดชุดที่ 2

1. จงเติมข้อความข้างล่างนี้ให้สมบูรณ์

1. ให้  $13 = a$       ดังนั้น  $\dots = 2a$

2. ให้  $42 = x + 8$       ดังนั้น  $\dots = x$

3. ให้  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$ ,  $a \neq 0$  และ  $b \neq 0$       ดังนั้น  $\dots = \frac{c}{c}$

4. ให้  $a - 15 = 25$       ดังนั้น  $a = \dots$

5. ให้  $6x = 16$       ดังนั้น  $x = \dots$

2. ชนมกล้วยและขนมใส่ไส้ราคาห่อละ 50 สต. เท่ากัน ถ้าลูกค้าซื้อขนมกล้วย และลูกค้าซื้อขนมใส่ไส้กันละ 4 ห่อเท่ากัน ลูกค้าจะจ่ายเงินค่าขนมเท่ากับลูกค้าหรือไม่

แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่.....

ใหญ่สังเกตการณ์ สังเกตการทำงานของกลุ่มดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มให้คำแนะนำช่วยเหลือกันดีหรือไม่.....

.....

2. เมื่อถูกตีสมาชิกแสดงอาการอย่างไร.....

.....

3. เมื่อถูกชมสมาชิกแสดงอาการอย่างไร.....

.....

4. อื่น ๆ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประเมินผล (หน่วยที่ 3)

คำถามเนื้อหา

- ประเมินจาก 1. การแสดงความคิดเห็นในการจัดรายจ่ายส่วนตัวและเศรษฐกิจ  
ของครอบครัว
2. การอภิปรายสรุปหลังจากนักเรียนหาคุณสมบัติของการบวก  
จำนวนที่เท่ากัน และคุณสมบัติของการลบจำนวนที่เท่ากันได้แล้ว
3. คำตอบทั้ง 10 ข้อย่อย จากแบบฝึกหัดหน้า 68
4. การอภิปรายสรุปหลังจากนักเรียนหาคุณสมบัติของการคูณ  
จำนวนที่เท่ากันและคุณสมบัติของการหารจำนวนที่เท่ากัน (เมื่อตัวหารไม่เท่ากับศูนย์)
5. คำตอบทั้ง 10 ข้อย่อย จากแบบฝึกหัดหน้า 69-70
6. คำตอบทั้ง 6 ข้อย่อย จากแบบฝึกหัดกำหนดให้

คำถามนุเคราะห์สัมพันธ์

- ประเมินจาก 1. การแบ่งบทบาทสมมติที่จะต้องแสดง
2. การปรับสมการเกี่ยวกับรายจ่ายส่วนตัว และเศรษฐกิจของ  
ครอบครัว
3. การแบ่งงานกันทำภายในกลุ่ม
4. การทำงานภายในกลุ่ม
5. การอภิปรายเกี่ยวกับคุณธรรมของผู้ชาย ผู้ซื้อ
6. การร่วมกิจกรรมติ-ชม

คำถามประยุกต์

- ประเมินจาก 1. การอภิปรายเกี่ยวกับระบบเศรษฐกิจของครอบครัว
2. การร่วมกิจกรรมชายฉัว
3. การอภิปรายเกี่ยวกับการนำคำติ-ชม ไปใช้ในการทำงาน

## หน่วยที่ 4 การแก้สมการ

ใช้เวลาเรียน 2 คาบ คาบละ 50 นาที

ความมุ่งหมาย เมื่อจบหน่วยการเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

ด้านเนื้อหา คาบที่ 1 1. นำคุณสมบัติของความเท่ากันมาใช้ในการหาคำตอบ  
ของสมการ

2. แก้สมการและตรวจคำตอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า  
11 ข้อ จาก 14 ข้อ เมื่อใช้คุณสมบัติของความเท่ากันเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

คาบที่ 2 3. แก้สมการและตรวจคำตอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า  
3 ข้อ จาก 5 ข้อ เมื่อใช้คุณสมบัติของความเท่ากันหลายอย่าง

ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. เล็งเห็นถึงคุณค่าของความสามัคคีและการทำงานร่วมกัน
2. เห็นประโยชน์ของการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
3. แสดงความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

ด้านประยุกต์

1. ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแก้สมการ โดยใช้คุณสมบัติ  
ของความเท่ากันเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง จากข้อคู่ของแบบฝึกหัด 9.4 ก. และ  
แบบฝึกหัด 9.4 ข. ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 11 ข้อจาก 14 ข้อ

2. ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแก้สมการโดยใช้คุณสมบัติของ  
ความเท่ากันหลายอย่าง จากข้อคู่ของแบบฝึกหัด 9.4 ค. ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า  
3 ข้อ จาก 4 ข้อ

### เนื้อเรื่อง

การหาคำตอบของ สมการโดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรในสมการ เพื่อให้สมการนั้นเป็นจริง อาจไม่สะดวกและไม่รวดเร็ว โดยเฉพาะเมื่อสมการนั้นมีความซับซ้อนมาก ๆ เพื่อความรวดเร็วในการหาคำตอบของสมการ จึงใช้คุณสมบัติของความเท่ากันในการหาคำตอบของสมการ เช่น

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้สมการ  $x - 10 = 36$  แล้วแสดงวิธีหาคำตอบ

วิธีทำ นำ 10 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } x - 10 + 10 = 36 + 10$$

$$\text{ดังนั้น } x = 46 \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

ตรวจคำตอบโดยแทนค่า  $x$  ด้วย 46 ในสมการ  $x - 10 = 36$

$$\text{จะได้ } 46 - 10 = 36 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

ดังนั้น 46 เป็นคำตอบของสมการ  $x - 10 = 36$

ตัวอย่างที่ 2 จงแก้สมการ  $a + 7 = 26$

วิธีทำ นำ 7 มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } a + 7 - 7 = 26 - 7$$

$$\text{ดังนั้น } a = 19 \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

ตรวจคำตอบโดยแทนค่า  $a$  ด้วย 19 ในสมการ  $a + 7 = 26$

$$\text{จะได้ } 19 + 7 = 26 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

ดังนั้น 19 เป็นคำตอบของสมการ  $a + 7 = 26$

ตัวอย่างที่ 3 จงแก้สมการ  $7x = 28$

วิธีทำ นำ 7 ไปหารทั้งสองข้างของสมการ  $7x = 28$

$$\text{จะได้ } \frac{7x}{7} = \frac{28}{7}$$

$$\text{ดังนั้น } x = 4 \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

ตรวจคำตอบโดยแทนค่า  $x$  ด้วย 4 ในสมการ  $7x = 28$

$$\text{จะได้ } 7 \times 4 = 28 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

ดังนั้น 4 เป็นคำตอบของสมการ  $7x = 28$

ตัวอย่างที่ 4 จงแก้สมการ  $\frac{y}{6} = 60$

วิธีทำ นำ 6 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{y}{6} \times 6 = 60 \times 6$$

$$\text{ดังนั้น } y = 360 \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

ตรวจคำตอบโดยแทนค่า  $y$  ด้วย 360 ในสมการ  $\frac{y}{6} = 60$

$$\text{จะได้ } \frac{360}{6} = 60 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

ดังนั้น 360 เป็นคำตอบของสมการ  $\frac{y}{6} = 60$

ตัวอย่างที่ 5 จงแก้สมการ  $\frac{x}{2} + 6 = 16$

วิธีทำ ขั้นแรก นำ 6 มาลบออกทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } \frac{x}{2} + 6 - 6 = 16 - 6$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{x}{2} = 10$$

ต่อไปนำ 2 มาคูณทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } \frac{x}{2} \times 2 = 10 \times 2$$

$$\text{ดังนั้น } x = 20 \quad \underline{\text{ตอบ}}$$

ตรวจคำตอบโดยแทนค่า  $x$  ด้วย 20 ในสมการ  $\frac{x}{2} + 6 = 16$

$$\text{จะได้ } \frac{20}{2} + 6 = 10 + 6$$

$$= 16$$

ซึ่งเท่ากับทางขวาจริง

ดังนั้น 20 เป็นคำตอบของสมการ  $\frac{x}{2} + 6 = 16$

ตัวอย่างที่ 6 จงแก้สมการ  $8x - 4 = 20$

วิธีทำ ขั้นแรก นำ 4 ไปบวกทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } 8x - 4 + 4 = 20 + 4$$

$$\text{ดังนั้น } 8x = 24$$

ต่อไป นำ 8 ไปหารทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } \frac{8x}{8} = \frac{24}{8}$$

$$\text{ดังนั้น } x = 3 \quad \text{ตอบ}$$

ตรวจคำตอบโดยการแทนค่า  $x$  ด้วย 3 ในสมการ  $8x - 4 = 20$

$$\text{จะได้ } (8 \times 3) - 4 = 24 - 4$$

$$= 20 \quad \text{ซึ่งเท่ากับทางขวาจริง}$$

แบบฝึกหัด 9.4 ก. ข้อ 1 - 14 หน้า 72

แบบฝึกหัด 9.4 ข. ข้อ 1 - 14 หน้า 74

แบบฝึกหัด 9.4 ค. ข้อ 1 - 10 หน้า 75

## กิจกรรมของคาบที่ 1

(แกสมการโดยใช้คุณสมบัติของความเท่ากันเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง)

### 1. ขั้นนำ

1.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 6 - 7 คน

1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ

### 2. ขั้นปฏิบัติการ

2.1 ให้เลขานุการนำสมุดรับของบัตรคำจากครู กลุ่มละ 4 ของ พร้อมกับ กระดาษ 4 แผ่น

2.2 ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันเรียงบัตรคำในแต่ละของให้ถูกต้องตามลำดับ ขั้นตอนของการหาคำตอบของสมการ แล้วคัดขึ้นส่วนที่เรียงลำดับแล้วนี้ลงในกระดาษ ที่แจกให้

2.3 กลุ่มที่ทำได้เสร็จก่อน และถูกต้องที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ ซึ่งเลขานุการ กลุ่มชนะ จะได้รับเกียรติให้เป็นผู้สรุปขั้นตอนในการหาคำตอบของสมการ หรือการ แกสมการโดยมีเพื่อน ๆ คอยซักถามได้ และครูเป็นผู้ช่วยเหลืออีกทีหนึ่ง

2.4 ให้แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด 9.4 ก. และ 9.4 ข. เฉพาะข้อที่ จำนวน 14 ข้อ ในเวลา 20 นาที ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต่างก็ทำในสมุดของตน โดยปรึกษาหารือกันได้ กลุ่มที่ทำได้ถูกมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

นักเรียนทั้งสองช่วยกันอภิปราย สรุปผลที่ได้จากการเรียนในวันนี้

### 4. ขั้นประยุกต์

นำความรู้ที่ได้ไปทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะเพิ่มเติม

5. ขั้นเสริมทักษะ

ให้ทุกคนทำแบบฝึกหัด 9.4 ก. และแบบฝึกหัด 9.4 ข. ซ้ำรวม  
14 ข้อ เป็นการบ้าน

อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. ชองบัตรค่า ชิ้นส่วนการหาคำตอบของสมการ จำนวน 4 ของ  
ของละ 6 บัตร ซึ่งได้จากตัวอย่างการแก้สมการ ตัวอย่างที่ 1 - ตัวอย่างที่ 4  
ที่ตัดออกใหม่ข้อความ 1 บรรทัด ต่อ 1 บัตร
2. กระดาษ 4 แผ่น
3. แป้งเปียก

ตอนที่ 1 จงแก้สมการ  $x - 10 = 36$  แล้วแสดงวิธีหาคำตอบด้วย  
ใบเรียงลำดับใหญ่ถูกต้อง

บัตรค่าทั้ง 6 ภายในชองมีดังนี้ โดยจัดให้คนละกัน

<u>วิธีการ</u>	นำ 10 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ
	จะได้ $x - 10 + 10 = 36 + 10$
ดังนั้น	$x = 46$ <u>ตอบ</u>

วิธีตรวจสอบ แทนค่า  $x$  ด้วย 46 ในสมการ  $x - 10 = 36$

จะได้  $46 - 10 = 36$  ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น 46 เป็นคำตอบของสมการ  $x - 10 = 36$

ข้อที่ 2 จงแก้สมการ  $a + 7 = 26$  แล้วแสดงวิธีตรวจสอบด้วย  
ให้เรียงลำดับให้ถูกต้อง และเติมจำนวนในช่องว่างให้ถูกต้อง

นำค่าทั้ง 6 ภายในช่อง นี้ด้วย โดยจัดให้ละกัน

วิธีทำ นำ ..... มาลบออกทั้งสองข้างของสมการ

จะได้  $a + 7 - \dots = 26 - \dots$

ดังนั้น  $a = \dots$  ตอบ

วิธีตรวจสอบ แทนค่า  $a$  ด้วย .... ในสมการ  $a + 7 = 26$

จะได้  $\dots + 7 = 26$  ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น ..... เป็นคำตอบของสมการ  $a + 7 = 26$

ของที่ 3 จึงแก้สมการ  $7x = 28$  แล้วแสดงวิธีหาคำตอบด้วย  
ให้เรียงลำดับให้ถูกต้อง และเติมจำนวนในช่องว่างให้ถูกต้อง

บัตรคำทั้ง 6 ภายในของมีดังนี้ โดยจัดให้คละกัน

วิธีทำ นำ 7 ไปหารทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } \frac{7x}{7} = \frac{28}{7}$$

$$\text{ดังนั้น } x = \dots\dots\dots \quad \text{ตอบ}$$

วิธีหาคำตอบ แทนค่า  $x$  ควย.....ในสมการ  $7x = 28$

$$\text{จะได้ } 7x \dots\dots\dots = 28 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

ดังนั้น .....เป็นคำตอบของสมการ  $7x = 28$

ข้อที่ 4 จงแก้สมการ  $\frac{y}{6} = 60$  แล้วแสดงวิธีหาคำตอบด้วย  
ให้เรียงลำดับให้ถูกต้องและเขียนจำนวนในช่องว่างให้ถูกต้อง

บัตรคำทั้ง 6 ภายในของมีดังนี้ โดยจัดให้คละกัน

วิธีทำ นำ 6 ไปคูณทั้งสองข้างของสมการ

จะได้  $\frac{y}{6} \times 6 = 60 \times 6$

ดังนั้น  $y = \dots\dots\dots$  ตอบ

วิธีหาคำตอบ แทนค่า  $y$  ด้วย.....ในสมการ  $\frac{y}{6} = 60$

จะได้  $\frac{\dots\dots\dots}{6} = 60$  ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้น ..... เป็นคำตอบของสมการ  $\frac{y}{6} = 60$

## กิจกรรมของคาบที่ 2

(แกสมการโดยใช้คุณสมบัติของความเท่ากันหลายอย่าง)

### 1. ขั้นนำ

- 1.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนเหมือนคาบที่ 1
- 1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ

### 2. ขั้นปฏิบัติการ

- 2.1 ให้ตัวแทนกลุ่มรับของค่าจากครู กลุ่มละ 2 ของ พร้อมกระดาษ 2 แผ่น
- 2.2 แต่ละกลุ่มช่วยกันเรียงบัตรค่าในแต่ละของให้ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบของสมการ แล้วติดในกระดาษที่แจกให้
- 2.3 กลุ่มที่ทำได้เสร็จก่อน และถูกต้องที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ ซึ่งตัวแทนกลุ่มชนะ จะได้รับเกียรติเป็นผู้สรุปขั้นตอนในการหาคำตอบของสมการหรือการแกสมการ โดยมีเพื่อน ๆ คอยซักถาม และครูเป็นผู้ช่วยเหลืออีกทีหนึ่ง
- 2.4 ให้แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด 9.4 ค. เฉพาะข้อที่ จำนวน 5 ข้อ ในเวลา 20 นาที ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต่างทำในสมุดของตน โดยปรึกษาหารือกันได้ กลุ่มที่ทำได้ออกมาที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

นักเรียนทั้งห้องช่วยกันอภิปราย สรุปผลที่ได้จากการเรียนในวันนี้

### 4. ขั้นประยุกต์

นำความรู้ที่ได้ไปทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะเพิ่มเติม

5. ขั้นเสริมทักษะ

ให้ทุกคนทำแบบฝึกหัด 9.4 ค. ข้อ 1-5 รวม 5 ข้อ เป็นการบ้าน

อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. ของบัตรคำ ชิ้นส่วนการหาคำตอบของสมการจำนวน 2 ของของละ 9 บัตร ซึ่งได้จากตัวอย่างการแก้สมการ ตัวอย่างที่ 5 และตัวอย่างที่ 6 ที่ตัดออกให้มีความ 1 บรรทัด ต่อ 1 บัตร
2. กระดาษ 2 แผ่น
3. แบ่งเย็บ

ข้อที่ 1 จงแก้สมการ  $\frac{x}{2} + 6 = 16$  แล้วแสดงวิธีหาคำตอบด้วย  
ให้เรียงลำดับใหญ่ต่อง

บัตรคำทั้ง 9 ภายในของมีดังนี้ โดยจัดให้คลงกัน

วิธีทำ ขั้นแรกนำ 6 มาลบออกทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } \frac{x}{2} + 6 - 6 = 16 - 6$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{x}{2} = 10$$

ต่อไปนำ 2 มาคูณทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } \frac{r}{2} \times 2 = 10 \times 2$$

$$\text{ดังนั้น } r = 20 \quad \text{ตอบ}$$

วิธีตรวจคำตอบ แทนค่า  $r$  ด้วย 20 ในสมการ  $\frac{r}{2} + 6 = 16$

$$\text{จะได้ } \frac{20}{2} + 6 = 16 \quad \text{ซึ่งเป็นจริง}$$

$$\text{ดังนั้น } 20 \text{ เป็นคำตอบของสมการ } \frac{r}{2} + 6 = 16$$

ข้อที่ 2 จงแก้สมการ  $8x - 4 = 20$

แล้วแสดงวิธีหาคำตอบด้วย

ให้เรียงลำดับและเติมจำนวนในช่องว่างให้ถูกต้อง

บัตรค่าทั้ง 9 ภายในช่องมีดังนี้ โดยจัดให้ชัดเจน

วิธีทำ ขั้นแรกนำ 4 ไปบวกทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } 8x - 4 + 4 = 20 + 4$$

$$\text{ดังนั้น } 8x = 24$$

ขั้นต่อไป นำ..... ไป..... ทั้งสองข้าง

$$\text{จะได้ } \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\text{ดังนั้น } x = \dots\dots\dots$$

วิธีหาคำตอบ แทนค่า  $x$  ด้วย..... ในสมการ  $8x - 4 = 20$

$$\text{จะได้ } 8 \times \dots\dots\dots - 4 = 20 \text{ ซึ่งเป็นจริง}$$

ดังนั้น..... เป็นคำตอบของสมการ  $8x - 4 = 20$

ประเมินผล (หน่วยที่ 4)

ความรู้  
ด้านเนื้อหา

- ประเมินจาก
1. การเรียงบัตรคำขึ้นตอนการหาคำตอบของสมการ
  2. คำตอบทั้ง 14 ข้อ จากแบบฝึกหัด 9.4 ก. และแบบฝึกหัด 9.4 ข. ข้อที่
  3. คำตอบทั้ง 5 ข้อ จากแบบฝึกหัด 9.4 ค. ข้อที่

ความรู้  
ด้านมนุษยสัมพันธ์

- ประเมินจาก
1. การช่วยกันเรียงบัตรคำ
  - 2,3 การทำงานกลุ่มย่อยร่วมกัน และการทำแบบฝึกหัดร่วมกัน

ความรู้  
ประยุกต์

- ประเมินจาก
1. คำตอบทั้ง 14 ข้อ จากแบบฝึกหัด 9.4 ก. และแบบฝึกหัด 9.4 ข. ข้อที่
  2. คำตอบทั้ง 5 ข้อ จากแบบฝึกหัด 9.4 ค. ข้อที่

## หน่วยที่ 5 โจทย์สมการ

ใช้เวลาเรียน 3 คาบ คาบละ 50 นาที

ความมุ่งหมาย เมื่อจบหน่วยการเรียนแล้ว นักเรียนสามารถ

ด้านเนื้อหา

ความที่ 1

1. ตอบคำถามทั้ง 6 ข้อ เกี่ยวกับโจทย์สมการได้ถูกต้องทั้ง 6 ข้อ จากกิจกรรมการสื่อภาพ
2. เขียนสมการแทนข้อความที่กำหนดให้ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 2 ข้อ จาก 3 ข้อ ของแบบฝึกหัดข้อ 3-5 หน้า 77
3. เขียนสมการและหาคำตอบได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 4 ข้อย่อย จาก 5 ข้อย่อยของแบบฝึกหัด 9.5 ข้อ 1 หน้า 78

ความที่ 2

หาคำตอบของสมการจากโจทย์สมการที่กำหนดให้ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 5 ข้อจาก 7 ข้อ

ความที่ 3

หาคำตอบของสมการจากโจทย์สมการที่กำหนดให้ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 4 ข้อจาก 6 ข้อ

ด้านมนุษยสัมพันธ์

1. เห็นคุณค่าของการฟังพาวาคัยกัน
2. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

ด้านประยุกต์

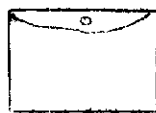
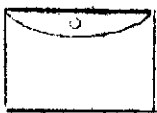
นำเอาแนวทางกา ทำงานในกลุ่มแบบต่าง ๆ ไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองหรือผู้อื่น

## เนื้อเรื่อง

การเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ อีกหลายวิชาในชั้นสูงขึ้นไป จะพบว่ามีปัญหามากมาย จะแก้ไขได้โดยง่าย ถ้าหากเขียนให้เป็นสมการ และหาคำตอบของสมการนั้นได้ ดังนั้นเราจึงต้องรู้จักเขียนสมการจากโจทย์ปัญหา และหาคำตอบของสมการนั้นด้วย

ในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาเป็นสมการนั้น เราจะสมมติให้ตัวแปร (เช่น  $a, n, x, y$  ฯลฯ) แทนจำนวนที่ไม่ทราบค่าซึ่งเราจะหา แล้วจึงเปลี่ยนคำพูดหรือข้อความที่กำหนดมาให้เขียนเป็นสมการ

ตัวอย่างที่ 1 ถ้ากระเป๋าแต่ละใบมีเหรียญจำนวนเท่ากัน จงเขียนสมการเพื่อหาจำนวนเหรียญในกระเป๋าแต่ละใบ



มีเหรียญทั้งหมด 38 เหรียญ

วิธีทำ ให้กระเป๋าแต่ละใบมีเหรียญอยู่  $x$  เหรียญ

∴ เขียนเป็นสมการเพื่อหาจำนวนเหรียญในกระเป๋าแต่ละ

ใบได้ว่า  $3x + 5 = 38$  ตอบ

ตัวอย่างที่ 2 อีก 3 ปี มานะจะมีอายุครบ 21 ปี จงเขียนสมการเพื่อหาอายุปัจจุบันของมานะ

วิธีทำ ให้ปัจจุบันมานะอายุ  $a$  ปี

เขียนเป็นสมการเพื่อหาอายุปัจจุบันของมานะได้ว่า

$a + 3 = 21$  ตอบ

ตัวอย่างที่ 3 ถ้าไม่คิดกระดูกส่วนหัว 29 ชิ้นแล้ว ร่างกายจะมีกระดูกของส่วนที่เหลือ 177 ชิ้น จงหาว่าในร่างกายคนมีกระดูกทั้งหมดกี่ชิ้น

วิธีทำ ให้ร่างกายคนมีกระดูกทั้งหมด  $x$  ชิ้น

กระดูกทั้งหมดย่อมเท่ากับ ส่วนที่หักออกรวมกับส่วนที่เหลือ

$$\therefore x = 29 + 177$$

$$= 206$$

นั่นคือ ร่างกายคนมีกระดูกทั้งหมด 206 ชิ้น ตอบ

ตัวอย่างที่ 4 จรเขี้ยวที่ยาวที่สุดยาวเป็น 4 เท่าของเรือบค ถ้าจรเขี้ยวที่ยาวที่สุดยาว 10 เมตร เรือบคยาวเท่าใด

วิธีทำ ให้เรือบคยาว  $x$  เมตร

จรเขี้ยวเป็น 4 เท่าของเรือบค  $\therefore$  จรเขี้ยว  $4x$  เมตร

$$\text{ดังนั้น } 4x = 10$$

$$\text{แกลสมการ } \frac{4x}{4} = \frac{10}{4}$$

$$x = 2.5$$

นั่นคือ เรือบคยาว 2.5 เมตร ตอบ

แบบฝึกหัดการเปลี่ยนชื่อความเป็นสมการ หน้า 66 - 67

แบบฝึกหัด 9.5 หน้า 78 - 80

## กิจกรรมของคาบที่ 1 (กิจกรรมการต่อภาพ)

### 1. ขั้นนำ

- 1.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน
- 1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการและผู้สังเกตการณ์

### 2. ขั้นปฏิบัติการ

- 2.1 เลขานุการกลุ่มรับอุปกรณ์ไปแจกเพื่อนในกลุ่มให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้รับกระดาษข้อความที่ตัดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ คนละ 2 แผ่นและกระดาษคำถาม คนละ 1 แผ่น
- 2.2 ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มตอบคำถามที่ตนได้รับให้ครบสมบูรณ์ทุกข้อ โดยหาคำตอบได้จากกรอานข้อความจากกระดาษที่ตัดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ ที่ตนได้รับไว้คนละ 2 แผ่นนั้นเป็นแนวทาง
- 2.3 ถ้าไม่สามารถหาคำตอบได้ให้ปรึกษาหารือกันไ้ภายในกลุ่ม งานของกลุ่มจะสำเร็จก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้เสร็จครบทุกข้อ กลุ่มที่ตอบถูกมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะเลิศ

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

- 3.1 ช่วยกันอภิปราย วิเคราะห์การร่วมกิจกรรมการต่อข้อความที่สมบูรณ์ และถูกต้อง
- 3.2 สรุปวิธีการแก้โจทย์สมการแล้วช่วยกันอภิปรายโจทย์ตัวอย่างที่ 3 และโจทย์ตัวอย่างที่ 4

### 4. ขั้นประยุกต์

อภิปรายการนำเอาวิธีการร่วมมือกันในการทำงานไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5. ขั้นเสริมทักษะ

ให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์จากแบบฝึกหัดหน้า 77 ข้อ 3, 4, 5 และหน้า 78 ข้อ 1

อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. กระดาษแข็ง เขียนข้อความจากเนื้อเรื่องจนถึงตัวอย่างที่ 2 แล้วตัดข้อความนั้นให้เป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ ทั้งหมด 12 ชิ้น
2. กระดาษคำถามคนละ 1 แผ่น
3. แบบสังเกตการณ์

กระดาษคำถามขั้นตอนที่นำสู่เกี่ยวกับเรื่อง โจทย์สมการ

นักเรียนจงทำให้ข้อว่าต่อไปนี้สมบูรณ์และถูกต้องเหมาะสม โดยศึกษาจากชิ้นส่วนที่แจกให้

1. ในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาให้เป็นโจทย์สมการนั้น เราจะสมมติจำนวนที่ไม่ทราบค่าด้วย.....แล้วจึงเปลี่ยนค่าพูดหรือข้อความที่กำหนดให้เป็นสมการ
  2. ตัวอย่าง จงหาจำนวนซึ่งเมื่อหารด้วย 5 แล้วลบด้วย 9 จะหมดพอดี
- วิธีทำ ให้จำนวนนั้นคือ.....

3. ∴ สมการคือ  $\frac{\dots}{5} - 9 = 0$

4. แลสมการ  $\frac{\dots}{5} - 9 + 9 = 0 + 9$

5.  $\frac{\dots}{5} = 9$

6.  $\frac{\dots}{5} \times 5 = 9 \times 5$

7.  $\dots = 45$

ดังนั้นจำนวนนั้นคือ 45 ตอบ

## แบบสังเกตการณ์

### แบบสังเกตการณ์ กลุ่มที่.....

ให้ผู้ทำหน้าที่สังเกตการณ์ สังเกตการทำงานของกลุ่มดังนี้

1. เมื่อสมาชิกแต่ละคนได้รับกระดาษคำถาม พร้อมกับชิ้นส่วนของข้อความ  
ของคนแล้ว เขาเหล่านั้นมีวิธีการ เริ่มต้นทำงานอย่างไร.....

.....

2. ใครเป็นผู้ริเริ่มออกความเห็นให้นำชิ้นส่วนของแต่ละคนมาต่อกันจึงจะ  
สามารถหาคำตอบได้.....

.....

3. อื่น ๆ.....

.....

.....

## กิจกรรมของคาบที่ 2 (กิจกรรมช่วยกัน)

### 1. ขั้นนำ

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มเหมือนคาบที่ผ่านมา
- 1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ

### 2. ขั้นปฏิบัติ

2.1 แต่ละกลุ่มจะได้รับของปัญหาพร้อมกัน กลุ่มละ 1 ของและได้รับกระดาษเขียนตอบกลุ่มละ 2 แผ่น

2.2 ของปัญหาทั้งหมดมี 7 ของ กลุ่มที่ทำโจทย์ปัญหาในของของคนเสร็จแล้วต้องส่งตัวแทนกลุ่มเพียง 1 คน นำปัญหาของตนไปขอแลกเปลี่ยนปัญหาของกลุ่มอื่นมาทำภายในเวลา 30 นาที กลุ่มใดทำได้ถูกต้องมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ ซึ่งบางกลุ่มอาจทำได้ไม่ครบทั้ง 7 ข้อภายในเวลาที่กำหนดให้

### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

3.1 เฉลย สรุป วิธีการทำโจทย์สมการ โดยกลุ่มที่ได้ช่วยกันตอบและมีครูคอยช่วยเหลือ

3.2 ช่วยกันอภิปรายว่าได้ข้อคิดอะไรบ้างจากการทำงานกลุ่มในวันนี้

### 4. ขั้นประยุกต์

อภิปรายว่าจะนำการทำงานกลุ่มไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตัวนักเรียนเองหรือผู้อื่นได้อย่างไร

### 5. ขั้นเสริมทักษะ

นักเรียนทุกคนนำโจทย์ปัญหาทั้ง 7 ข้อนี้ไปทำลงสมุดอีกครั้งเป็นการบ้าน

อุปกรณ์

แต่ละกลุ่มมีอุปกรณ์ดังนี้

1. ขอบปัญหา 1 ขอบ
2. กระดาษเขียนตอบ 2 แผ่น

ขอบปัญหา

ข้อที่ 1 เอคิลันเกิดเมื่อ คศ. 1847 เขาประสิทธิ์หลอดไฟฟ้าสำเร็จเมื่ออายุเท่าใด ถ้าปีที่ประสิทธิ์หลอดไฟฟ้าคือ คศ. 1879  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

ข้อที่ 2  $\frac{2}{3}$  ของนักเรียนชั้นหนึ่งเป็นผู้หญิง ถ้ามีนักเรียนผู้หญิงในชั้น 18 คน นักเรียนชั้นนี้มีกี่คน  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

ข้อที่ 3 สองเท่าของจำนวนหนึ่ง บวกกับ 13 แล้วมีค่า 27 จงหาจำนวนนั้น  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

## ของปัญหา

ข้อที่ 4 เด็กชายชอบคิดกล่าวว่า "ฉันคิดถึงจำนวนหนึ่งซึ่งคูณด้วย 10 แล้วบวกด้วย 10 จะได้ผลลัพธ์เป็น 100" ชอบคิดนี้ถึงจำนวนใด  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

ข้อที่ 5 เศษหนึ่งส่วนสี่ของจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 15 จงหา  
จำนวนนั้น  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

ข้อที่ 6 นลินีมีอายุเป็น  $\frac{4}{7}$  เท่าของอายุบุษบา กานลินีมีอายุ 28 ปี  
บุษบามีอายุกี่ปี  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

ข้อที่ 7 กบกวักความยาวของห้องเรียนได้ 12 เมตร แต่เขารู้ว่า  
ความยาวรอบห้องเรียนเป็น 40 เมตร จงหาว่าห้องเรียนนี้กว้างเท่าใด  
(ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ)

### กิจกรรมของคาบที่ 3 (กิจกรรมช่วยกันอีกครั้ง)

#### 1. ขั้นนำ

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งกันเป็นกลุ่มเหมือนคาบที่ผ่านมา
- 1.2 ให้เลือกประธาน เลขานุการ

#### 2. ขั้นปฏิบัติ

- 2.1 แต่ละกลุ่มจะได้รับของปัญหาพร้อมกันกลุ่มละ 6 ของ และได้รับกระดาษเขียนตอบกลุ่มละ 2 แผ่น
- 2.2 กลุ่มใดทำโจทย์ปัญหาจากของปัญหาทั้ง 6 ได้ถูกต้องมากที่สุดในเวลา 30 นาที จะเป็นกลุ่มชนะเลิศ

#### 3. ขั้นวิเคราะห์และสรุป

- 3.1 เฉลย สรุป วิธีการทำโจทย์สมการ โดยนักเรียนช่วยกันตอบ และมีครูคอยช่วยเหลือ
- 3.2 ช่วยกันอภิปรายว่าได้ข้อคิดอะไรบ้างจากการทำงานกลุ่มในวันนี้

#### 4. ขั้นประยุกต์

อภิปรายว่าจะนำการทำงานกลุ่มในวันนี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตัวนักเรียนเองหรือผู้อื่นได้อย่างไร

#### 5. ขั้นเสริมทักษะ

นักเรียนทุกคนนำโจทย์ปัญหาทั้ง 6 ข้อนี้ไปทำลงสมุดอีกครั้งเป็นการบ้าน

## ของปัญหา

## ของที่ 4

สามเท่าของผลบวกของจำนวน ๆ หนึ่งกับ 7 เป็น 33 จงหาจำนวนนั้น

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ

## ของที่ 5

ศักดิ์ศักดิ์ทำที่สวนโดยใช้เวลา  $\frac{2}{3}$  ของเวลาที่เคยใช้ตัดหญ้าจนเสร็จ แล้วมีงานอื่นจึงมอบให้ยุทธศักดิ์ทำคือ ยุทธใช้เวลาตัดหญ้าอีก 2 ชั่วโมงจึงเสร็จ ถ้าการตัดหญ้าครั้งนี้ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง จงหาว่าถ้าศักดิ์ศักดิ์ตัดตั้งแต่ต้นจนเสร็จ เขาต้องใช้เวลากี่ชั่วโมง

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ

## ของที่ 6

ในการจัดงานชุมนุมศิษย์เก่าของโรงเรียน นักเรียนที่ทำหน้าที่จัดสถานที่ใช้กระดาษย่นสีเหลืองไป  $\frac{2}{5}$  ของกระดาษย่นสีเหลืองที่มีอยู่ เมื่อจัดสถานที่เสร็จแล้วพบว่าใช้กระดาษย่นไปทั้งสิ้น 19 พับ ในจำนวนนี้เป็นกระดาษย่นสีอื่นเสีย 8 พับ จงหาว่ามีกระดาษย่นสีเหลืองอยู่ทั้งหมดกี่พับ

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำโจทย์สมการนี้ในกระดาษเขียนตอบ

ประเมินผล (หน่วยที่ 5)

ความรู้

ประเมินจาก

1. คำตอบทั้ง 6 ข้อ จากกิจกรรมการถ่ายภาพ
2. การเขียนสมการทั้ง 3 ข้อ จากแบบฝึกหัดข้อ 3-5 หน้า 77
3. การเขียนสมการและการหาคำตอบของสมการ 5 ข้อย่อย จากแบบฝึกหัด 9.5 ข้อ 1 หน้า 78
4. คำตอบและวิธีการทำจากโจทย์สมการทั้ง 7 ข้อที่กำหนดให้
5. คำตอบและวิธีการทำจากโจทย์สมการทั้ง 6 ข้อที่กำหนดให้

ความเหมาะสมสัมพัทธ์

ประเมินจาก

1. การเอาชิ้นส่วนของบัตรคำถามมาต่อกันเป็นข้อความที่สมบูรณ์ และถูกต้องเพื่อหาคำตอบจากกระดาษคำถาม
2. การช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาโจทย์สมการ

งานประยุกต์

ประเมินจาก

การอภิปรายแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

คาบที่ 14

ช่วยกันสรุป ทบทวน และให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องสมการ

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ  
แบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง  
แบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

-----

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✖ ทับตัวอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด  
ในกระดาษคำตอบ .
2. แต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. แบบทดสอบฉบับนี้ให้นักเรียนทำในเวลา 50 นาที

1. ข้อใดเป็นสมการ?
- $x - 2 > 3$
  - $3 + 10 = 13$
  - $2 + x \neq x - 5$
  - $8 - 6 < 3$
2. 9 เป็นคำตอบของสมการใด?
- $x - 3 = 3$
  - $x - 7 = 7$
  - $x + 3 = 13$
  - $x + 7 = 16$
3. 15 เป็นคำตอบของสมการใด?
- $\frac{30}{x} = 3$
  - $3x = 60$
  - $37 - x = 22$
  - $37 + x = 22$
4. สมการในข้อใดที่ค่า  $x \neq 14$ ?
- $x - 7 = 7$
  - $\frac{x}{2} = 7$
  - $x + 14 = 14$
  - $\frac{x}{7} + 12 = 14$
5. ถ้า  $a = b$  ดังนั้น  $a + 2$  จะเท่ากับจำนวนใด?
- $b - 2$
  - $b + 2$
  - $2b$
  - $\frac{b}{2}$
6. ถ้า  $3n = 6$  ดังนั้น  $n$  มีค่าเท่าไร?
- 2
  - 3
  - 9
  - 18
7. ถ้า  $\frac{n}{4} = 8$  ดังนั้น  $n$  มีค่าเท่าไร?
- 2
  - 4
  - 12
  - 32
8. ขั้นตอนใดจากที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ที่เป็นวิธีที่ถูกต้องในการหาค่า  $x$  จากสมการ  $2x = 32$ ?
- บวก 32 เข้าทั้งสองข้างของสมการ
  - เอา 32 ลบออกจากทั้งสองข้างของสมการ
  - คูณทั้งสองข้างของสมการด้วย 2
  - หารทั้งสองข้างของสมการด้วย 2
9. ข้อต่อไปนี้เป็นขั้นตอนในการแก้สมการ  $\frac{6}{5}x - 4 = 10$
- คูณทั้งสองข้างของสมการด้วย  $\frac{5}{6}$
  - หารทั้งสองข้างของสมการด้วย  $\frac{5}{6}$
  - บวก 4 เข้าทั้งสองข้างของสมการ
  - เอา 4 ลบออกจากทั้งสองข้างของสมการ

- ขั้นตอนตามลำดับในการหาคำตอบของสมการ  
คือ ก. 3, 1  
ข. 4, 1  
ค. 3, 2  
ง. 4, 2
10. ถ้า  $\frac{2}{3}x = 10$  ข้อใดคือค่าของ  $x$ ?  
ก. 15  
ข.  $9\frac{1}{3}$   
ค.  $8\frac{1}{2}$   
ง.  $6\frac{2}{3}$
11. ถ้า  $\frac{x}{3} + 1 = 6$  ข้อใดคือค่าของ  $x$ ?  
ก. 3  
ข. 15  
ค. 17  
ง. 21
12. ถ้า  $7y - y = 24$  ข้อใดคือค่าของ  $y$ ?  
ก. 3  
ข. 4  
ค. 6  
ง. 24
13. ถ้า  $x + 3 = 18$  ดังนั้น  $x + 5$   
เท่ากับจำนวนใด?  
ก. 13  
ข. 16  
ค. 20  
ง. 23
14. ถ้า  $12 + 5x = 22$  ดังนั้น  $x$   
เท่ากับจำนวนใด?  
ก. 1  
ข. 2  
ค. 3  
ง. 4
15. ถ้า  $3(n - 6) = 15$  ดังนั้น  $n$   
เท่ากับจำนวนใด?  
ก. 11  
ข. 5  
ค. 7  
ง. 3
16. ถ้า  $2(n + 2) = 10$  ดังนั้น  $n$   
เท่ากับจำนวนใด?  
ก. 3  
ข. 4  
ค. 5  
ง. 7
17. ค่าของ  $x$  จากสมการ  $6x - 18 = 0$   
มากกว่าค่าของ  $y$  จากสมการ  
 $\frac{y}{2} - 1$  อยู่เท่าไร?  
ก. 1  
ข. 2  
ค. 3  
ง. 4

18. ถ้า  $\frac{n-4}{2} = 3$  ดังนั้น  $n$  เท่ากับ จำนวนใด?
- ก. 6  
ข. 7  
ค. 10  
ง. 14
19. ถ้าปัจจุบันสุรียมีอายุ  $x$  ปี อีก 3 ปี สุรียจะมีอายุครบ 15 ปี เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?
- ก.  $x + 3 = 15$   
ข.  $x - 3 = 15$   
ค.  $3 - x = 15$   
ง.  $3x = 15$
20. เศษสองส่วนสามของเลขจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับสี่ ถ้าเลขจำนวนนั้นคือ  $a$  เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?
- ก.  $\frac{2}{3} + a = 4$   
ข.  $\frac{2}{3} - a = 4$   
ค.  $\frac{2a}{3} = 4$   
ง.  $a = \frac{2}{3} \times 4$
21. แคนมีเงินเป็นห้าเท่าของค่า นับเงินของแคนได้ 150 บาท ถ้าค่ามีเงินอยู่  $x$  บาท จงเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเงินของคนทั้งสอง
- ก.  $5x = 150$   
ข.  $\frac{x}{5} = 150$   
ค.  $x + 5 = 150$   
ง.  $5x + 150 = 0$
22. สองเท่าของเลขจำนวนหนึ่งบวกกับ 12 แล้วได้ 36 เลขจำนวนนั้นคืออะไร?
- ก. 6  
ข. 9  
ค. 12  
ง. 15
23.  $\frac{2}{3}$  ของนักเรียนในชั้นหนึ่งเป็นผู้หญิง ถ้ามีนักเรียนผู้หญิงในชั้น 30 คน นักเรียนชั้นนี้มีกี่คน?
- ก. 35 คน  
ข. 40 คน  
ค. 45 คน  
ง. 50 คน

24. ถ้านำ 9 มาบวกกับเลขจำนวนหนึ่งแล้ว เจ็ดเท่าของผลบวกนั้นคือ 91 อยากทราบว่าเลขจำนวนนั้นจะมากกว่า 1 อยู่เท่าใด?
- ก. 0  
ข. 1  
ค. 2  
ง. 3
25. สายสมรมีอายุเป็น  $\frac{6}{5}$  เท่าของวาสิณี ถ้าสายสมรมีอายุ 6 ปี วาสิณีมีอายุเท่าไร?
- ก. 5 ปี  
ข. 6 ปี  
ค.  $7\frac{1}{5}$  ปี  
ง. 11 ปี
26. อู๋แบ่งเงินให้อี๊ด  $\frac{1}{8}$  ของเงินทั้งหมดที่เขามีอยู่ ปรากฏว่าอี๊ดได้รับเงิน 4 บาท จงหาว่าอู๋มีเงินทั้งหมดเท่าไร?
- ก. 8 บาท  
ข. 16 บาท  
ค. 28 บาท  
ง. 32 บาท
27. ถ้า  $\frac{2}{5}$  ของอายุขงยุทธรเป็น 12 ปี อีก 4 ปีข้างหน้า ขงยุทธรจะมีอายุเท่าไร?
- ก. 24 ปี  
ข. 28 ปี  
ค. 30 ปี  
ง. 34 ปี
28. 5 เท่าของเลขจำนวนหนึ่งหักออกด้วย 30 จะเหลือเท่ากับ 8 เขียนสมการบรรยายความสัมพันธ์ดังกล่าวได้อย่างไร ถ้าจำนวนนั้นคือ  $x$
- ก.  $5(x - 30) = 8$   
ข.  $5x - 30 = 8$   
ค.  $5x = 30 - 8$   
ง.  $5(30 - x) = 8$
29. ชายคนหนึ่งมีกระเป๋าอยู่ 4 ใบ ซึ่งแต่ละใบมีเงินเท่ากัน และเขามีเงินอีก 40 บาทอยู่นอกกระเป๋า รวมเงินที่เขามีทั้งสิ้น 320 บาท อยากทราบว่าในกระเป๋าแต่ละใบมีเงินเท่าไร?
- ก. 50 บาท  
ข. 60 บาท  
ค. 70 บาท  
ง. 80 บาท

30. คำถามในข้อใดไม่สามารถหาคำตอบได้

- ก. ชุศรีมีอายุเป็น  $\frac{2}{3}$  เท่าของชูศักดิ์ ถ้าชูศรีมีอายุ 27 ปี ชูศักดิ์อายุเท่าไร?
- ข. อีก 3 ปีข้างหน้าจิรวรรณจะมีอายุครบ 15 ปี ปัจจุบันจิรวรรณอายุเท่าไร?
- ค. รังเรื่องวัดความยาวของห้องเรียนได้ 12 เมตร แต่ความยาวรอบห้องเรียนเป็น 40 เมตร จงหาว่าห้องเรียนนี้กว้างเท่าไร?
- ง. สุปรมีเงินจำนวนหนึ่ง เขาใช้เงินครึ่งหนึ่งของที่มีอยู่ซื้อหนังสือ แล้วซื้อขนมอีก 5 บาท เดิมเขามีเงินเท่าไร?

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.77	.65	16	.48	.74
2	.56	.64	17	.68	.75
3	.71	.58	18	.59	.51
4	.63	.68	19	.70	.60
5	.70	.73	20	.62	.62
6	.68	.74	21	.65	.77
7	.61	.71	22	.70	.73
8	.68	.62	23	.48	.50
9	.33	.48	24	.40	.58
10	.59	.51	25	.35	.66
11	.65	.77	26	.50	.72
12	.64	.79	27	.29	.58
13	.72	.71	28	.52	.56
14	.65	.77	29	.57	.75
15	.55	.66	30	.39	.64

ตาราง 7 แสดงค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	.79	.21	.17	16	.46	.54	.25
2	.70	.30	.21	17	.64	.36	.23
3	.70	.30	.21	18	.56	.44	.25
4	.63	.37	.23	19	.72	.28	.20
5	.75	.25	.19	20	.69	.31	.21
6	.75	.25	.19	21	.60	.40	.20
7	.67	.33	.22	22	.71	.29	.21
8	.72	.28	.20	23	.49	.51	.25
9	.35	.65	.23	24	.40	.60	.24
10	.59	.41	.24	25	.44	.56	.25
11	.72	.28	.20	26	.55	.45	.25
12	.54	.46	.25	27	.29	.71	.21
13	.69	.31	.21	28	.56	.44	.25
14	.70	.30	.21	29	.53	.47	.25
15	.51	.49	.25	30	.49	.51	.25

$$\sum pq = 6.75$$

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ฉบับนี้มีความ  
ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

### แบบสอบวัด

แบบสอบวัด นี้ต้องการทราบความรู้สึกและความคิดบางประการของนักเรียน  
แต่ละข้อไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด คำตอบที่ดีที่สุดคือ คำตอบที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง  
ของนักเรียน

ขอให้นักเรียนตอบในกระดาษคำตอบ โดยการกาเครื่องหมายถูก (✓)  
ลงในช่องที่ต้องการจะตอบ ในข้อหนึ่ง ๆ จะมีช่องให้เลือกตอบ 5 ช่อง แต่ละช่อง  
มีตัวเลข 1 - 5 กำกับไว้ดังนี้

	1	2	3	4	5
(0)					
(00)					
(000)					

### เกณฑ์การเลือกตอบ

- |           |   |   |
|-----------|---|---|
| กาช่องที่ | 1 | เมื่อขอความนั้นนักเรียนมีความรู้สึก <u>ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง</u> |
| กาช่องที่ | 2 | เมื่อขอความนั้นนักเรียนมีความรู้สึก <u>ไม่เห็นด้วย</u>          |
| กาช่องที่ | 3 | เมื่อขอความนั้นนักเรียนมีความรู้สึก <u>ไม่แน่ใจ</u>             |
| กาช่องที่ | 4 | เมื่อขอความนั้นนักเรียนมีความรู้สึก <u>เห็นด้วย</u>             |
| กาช่องที่ | 5 | เมื่อขอความนั้นนักเรียนมีความรู้สึก <u>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</u>    |

### ตัวอย่างการตอบ

(๐) ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานในการทำงานที่มีคนมาก

เมื่ออ่านข้อความนี้แล้ว ก็พิจารณาว่านักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยเพียงใด หรือตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนเพียงใด สมมุติว่านักเรียนคิดว่าข้อความนี้ ตรงกับความคิดของนักเรียนมากที่สุด แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่ง เมื่อเป็นเช่นนี้ก็กาตอบที่ช่องที่ 5 ดังนี้

	1	2	3	4	5
(๐)					✓

### คำแนะนำในการตอบ

1. ในแต่ละข้อนักเรียนจะเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น
2. นักเรียนไม่ควรเสียเวลาอยู่กับข้อใดข้อหนึ่งนานเกินไป ขอให้ตอบตรงกับความรู้สึกที่เกิดขึ้นในครั้งแรก
3. คำตอบของนักเรียนจะไม่กระทบกระเทือนต่อคะแนนประจำภาคของนักเรียนแต่อย่างใด ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม ขอให้มีโอกาสระเต็มที่ได้ในการตอบ

-----  
ขอขอบคุณที่ทำให้ความร่วมมือ

ตอนที่ 1

1. ข้าพเจ้าทำตัวที่สนุกเมื่ออยู่ในโรงเรียน
2. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเองเป็นคนที่ไม่ทำอะไรดีเลย
3. ข้าพเจ้าทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างดีที่สุด
4. ข้าพเจ้ามีความสุขมาก
5. ถึงข้าพเจ้าจะขยันมากขึ้น ก็คงเอาชนะเพื่อนที่เคยเรียนดีกว่าข้าพเจ้าไม่ได้
6. ข้าพเจ้าสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีเท่ากับคนอื่น ๆ
7. ข้าพเจ้าคิดว่าเพื่อนส่วนมากชอบข้าพเจ้า
8. ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จเสมอ เมื่อข้าพเจ้าพยายาม
9. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าไม่มีใครเอาใจใส่ สนใจข้าพเจ้าเลย
10. ข้าพเจ้าสามารถช่วยตัวเองได้เสมอ
11. ข้าพเจ้ารู้สึกนึกหวังน้อย ๆ เมื่ออยู่ในโรงเรียน
12. ข้าพเจ้ามักจะประสบความสำเร็จในการทำงานเสมอ
13. ข้าพเจ้ารู้สึกอารมณ์เสียบ่อย ๆ ที่โรงเรียน
14. เมื่อข้าพเจ้าเริ่มทำสิ่งใด ข้าพเจ้ามักจะทำสิ่งนั้นจนเสร็จเสมอ
15. ข้าพเจ้ามีความคิดว่า ตัวเองมีค่าน้อย
16. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการศึกษาชั้นเรียนเป็นเรื่องที่น่าหนักใจมาก
17. ข้าพเจ้าเป็นคนที่ไม่ใคร ๆ ฟังพวาไม่ได้
18. รู้สึกว่าเพื่อน ๆ จะมีความมั่นใจในตัวเองมากกว่าข้าพเจ้า
19. ข้าพเจ้าไม่เคยสมหวังหรือประสบความสำเร็จในการกระทำใด ๆ เลย
20. ข้าพเจ้ากลัวว่า เพื่อน ๆ จะคิดว่าข้าพเจ้าเป็นคนที่น่าเบื่อ

ตอนที่ 2

1. ถ้าคณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือก ข้าพเจ้าคิดว่าจะไม่เลือกเรียนวิชานี้
2. ข้าพเจ้าเริ่มรู้จักคณิตศาสตร์ด้วยความไม่แน่ใจ และมีความกลัวเพราะไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้
3. ข้าพเจ้าไม่เคยชอบคณิตศาสตร์เลย และวิชานี้เป็นวิชาที่น่ากลัวที่สุดสำหรับข้าพเจ้า
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ
5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนมากกว่าวิชาอื่น
6. ข้าพเจ้าไม่ชอบคณิตศาสตร์
7. ข้าพเจ้าชอบท่าแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าแบบฝึกหัดวิชาอื่น
8. ข้าพเจ้าอยากจะหนีเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่เสมอ
9. คณิตศาสตร์มีภาระงานมากเกินไป
10. เพียงแต่คิดว่าจะต้องเรียนคณิตศาสตร์ ก็ทำให้ข้าพเจ้าหงุดหงิดทันที
11. คณิตศาสตร์มีความสำคัญควรแก่การศึกษา
12. เมื่ออยู่ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามีความสุขกว่าเมื่ออยู่ในชั่วโมงวิชาอื่น
13. คณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้สึกมั่นใจ
14. ข้าพเจ้ามักจะเกิดความตึงเครียดไม่สบายใจ เมื่อเข้าห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์
15. คณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคนเรา
16. เมื่อไรที่ข้าพเจ้าได้ยินคำว่า "คณิตศาสตร์" ข้าพเจ้าไม่ชอบเลย
17. คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในโรงเรียนซึ่งข้าพเจ้าเรียนด้วยความสนุกสนาน
18. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกว่าไม่มีวันที่จะเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ดีเลย
19. คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่น่าสนใจมากที่สุด และข้าพเจ้าต้องการที่จะเรียนคณิตศาสตร์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
20. นอกห้องเรียนไปแล้ว ข้าพเจ้าไม่ชอบคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เลย

-----

ตาราง 8 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบวัด ตอนที่ 1 (ความภูมิใจในตนเอง)

ข้อที่	t	p	ข้อที่	t	p
1	3.802	.001	11	3.151	.01
2	4.507	.001	12	2.857	.01
3	2.980	.01	13	4.240	.001
4	3.366	.01	14	4.094	.001
5	3.594	.01	15	3.912	.001
6	3.281	.01	16	2.667	.05
7	5.167	.001	17	4.299	.001
8	3.077	.01	18	4.233	.001
9	3.276	.01	19	4.361	.001
10	3.680	.001	20	2.997	.01

แบบสอบวัดความภูมิใจในตนเองฉบับนี้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

ตาราง 9 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบวัด ตอนที่ 2 (ที่ศนคคตอวิชา  
คณิตศาสตร์)

ข้อที่	t	p	ข้อที่	t	p
1	5.195	.001	11	4.630	.001
2	5.417	.001	12	7.290	.001
3	6.255	.001	13	6.357	.001
4	4.691	.001	14	7.126	.001
5	4.852	.001	15	5.155	.001
6	11.071	.001	16	5.000	.001
7	5.464	.001	17	7.012	.001
8	5.347	.001	18	4.951	.001
9	4.675	.001	19	7.909	.001
10	6.840	.001	20	5.766	.001

แบบสอบวัดที่ศนคคตอวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

ตาราง 10 แสดงค่าสถิติ t ในการหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเอง

	$\bar{X}$	$S^2$	n	t
นักเรียนที่เก่งคณิตศาสตร์	80.8	67.3	30	3.697***
นักเรียนที่อ่อนคณิตศาสตร์	73.0	65.7	30	

$$t_{(58, .001)} = 3.551$$

นักเรียนที่เก่งคณิตศาสตร์ มีความภูมิใจในตนเองสูงกว่านักเรียนที่อ่อนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .001

แสดงว่าแบบสอบวัดความภูมิใจในตนเองฉบับนี้มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างจริง

ตาราง 11 แสดงค่าสถิติ  $t$  ในการหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

	$\bar{X}$	$S^2$	n	t
นักเรียนที่เก่งคณิตศาสตร์	87.7	43.8	30	8.219***
นักเรียนที่อ่อนคณิตศาสตร์	69.7	100.2	30	

$$t_{(58, .001)} = 3.551$$

นักเรียนที่เก่งคณิตศาสตร์ มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดีกว่า  
 นักเรียนที่อ่อนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .001  
 แสดงว่าแบบสอบวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีความเที่ยงตรง  
 ตามโครงสร้างจริง

ภาคผนวก ก.

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

ตาราง 12 การทดสอบความเท่ากันของความลาด (Slopes)

ตัวแปรตาม	$S_1$	$S_2$	J	N	F
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	3.594	687.689	2	70	0.345
ความภูมิใจในตนเอง	0.765	4005.415	2	70	0.012
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	75.156	5615.491	2	70	0.883

ค่าอัตราส่วน F ทั้ง 3 ค่า ไม่นับสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าสำหรับแต่ละตัวแปร ความลาด (Slopes) ของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

ตาราง 13 : การทดสอบความเป็นเส้นตรง (Linearity)

ตัวแปรตาม	SP <sub>W</sub>	SS <sub>XW</sub>	MS <sub>W</sub>	F
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	619.07	1061.43	10.318	34.995**
ความภูมิใจในตนเอง	3622.05	3781.16	59.794	37.952**
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	7019.08	11011.75	84.935	52.677**

$p < .01$

อัตราส่วน F ทั้ง 3 ค่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า สำหรับแต่ละตัวแปร ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังการสอนมีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็นในการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

Source	SS adjusted	df	MS adjusted	F
Between group	10.20	1	10.20	0.988
Within group	691.28	67	10.32	
Total	701.48	68		

$$F_{.05}(1, 67) = 3.99$$

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ค่า F เป็น 0.988 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และนักเรียนที่เรียนโดยการบรรยาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ตาราง 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างของความภูมิใจ  
ในตนเองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

Source	SS adjusted	df	MS adjusted	F
Between group	514.41	1	514.41	8.604*
Within group	4006.18	67	59.79	
Total	4520.59	68		

$$* p < .05 \quad F .05 (1, 67) = 3.99$$

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า ความภูมิใจในตนเองของนักเรียนทั้ง  
2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ค่า F เป็น 8.604  
นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีความภูมิใจใน  
ตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการบรรยาย

ตาราง 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างของทัศนคติต่อ  
วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

Source	SS adjusted	df	MS adjusted	F
Between group	130.70	1	130.70	1.539
Within group	5690.65	67	84.94	
Total	5821.35	68		

$$F_{.05}(1, 67) = 3.99$$

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่าทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ค่า F เป็น 1.539  
นั่นคือ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และนักเรียน  
ที่เรียนโดยการบรรยายมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ

ของ

เคชา นนพันธ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2525

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการสอนเรื่องสมการโดยกระบวนการ  
กลุ่มสัมพันธ์ ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติ  
ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
เบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 37 คน  
และกลุ่มควบคุม 33 คน ได้ทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2524 ก่อนทดลอง  
มีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการ ความภูมิใจในตนเอง และ  
ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน นักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยกระบวนการ  
กลุ่มสัมพันธ์ ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยการบรรยาย ใช้เวลาในการ  
ทดลองเท่ากันทั้ง 2 กลุ่มคือ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 14 คาบ เมื่อ  
สิ้นสุดการทดลองแล้วทดสอบวัดตัวแปรทั้ง 3 ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม นำคะแนนที่ได้จากการ  
สอบวัดทั้ง 2 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เพิ่มขึ้น แล้วใช้สถิติไสเทลลิ่ง ทีสแควร์ เพื่อ  
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสำหรับตัวแปรทั้ง 3 ตัว ในเวลาเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า การสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีผลต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปรทั้ง 3  
ทีละตัว ไม่พบหลักฐานว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 แตกต่างกันในตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง แต่พบว่า  
ทั้ง 2 กลุ่มมีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันในเรื่องความภูมิใจในตนเอง

THE EFFECTS OF GROUP PROCESS ON MATHEMATICS ACHIEVEMENT,  
SELF-ESTEEM, AND ATTITUDE TOWARDS MATHEMATICS OF  
MAITAYOM SUKSA I STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

DECHA NOONPUN

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

April 1982

The purpose of this experiment was to study the effects of group process on mathematics achievement, self - esteem, and attitude towards mathematics of Mattayom Suksa I students. The subject content taught in this experiment was simple equation.

The sample consisted of 70 Mattayom Suksa I students of Benjamarachootit School, Nakornsri thamarat province. These were the students in two classes of school, 37 in one class and 33 in another. The experimental treatment was assigned randomly to one class of students. Therefore, the experimental and control groups consisted of 37 and 33 students, respectively. The experiment was conducted during the second semester of the 1981 academic year. Before the treatment the subjects were measured by using the mathematics achievement test, self - esteem and attitude towards mathematics scales, in order to collect the pretest scores of the three variables. Then the experimental group and the control group were taught by using group process and lecture method, respectively. Each of the two groups was taught 14 periods altogether, 4 periods a week and each period lasted 50 minutes. After the treatment the same three measuring instruments (the mathematics achievement test, self - esteem and attitude towards mathematics scales) were again administered to the subjects in both groups. The gain score of each student was computed and the means of the gain scores for both groups were compared simultaneously by using Hotelling  $T^2$ .

The overall test indicated the significant effect of the group process on the three variables. However, the simultaneous confidence

intervals did not show significant difference in any of the three variables. Only the self - esteem did show a strong tendency of positive effect of group process.