

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนที่เน้นกลุ่มผู้นำและการเรียนแบบร่วมมือ กับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอ ที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2 กรณีศึกษา สมการเชิงเส้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอในหัวข้อของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่ลงเรียนวิชา 100125 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งมี 4 ห้อง จำนวน 200 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลที่ลงเรียนวิชาหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้อง แบ่งเป็นห้อง A จำนวน 32 คน และห้อง B จำนวน 36 คน โดยทั้งสองห้องมีค่าเฉลี่ยความรู้เรื่องสมการใกล้เคียงกันทางสถิติ ซึ่งใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเรื่อง สมการ ในการวัด

3.2 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กลุ่มผู้นำ กับการสอนคณิตศาสตร์แบบจิ๊กซอมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3.3 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีสอนที่เน้นกลุ่มผู้นำและการเรียนแบบร่วมมือ กับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอ ผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนการดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

เครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้มีอยู่ 1 ฉบับ ได้แก่

แบบทดสอบวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2

เรื่อง สมการเชิงเส้น

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น



2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์



3. วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดขอบเขตในการสร้างแบบทดสอบ



4. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ



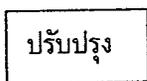
5. ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไข



6. ทดสอบครั้งที่ 1



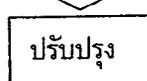
7. วิเคราะห์ข้อสอบจากการสอบครั้งที่ 1.



8. ทดสอบครั้งที่ 2.



9. วิเคราะห์ข้อสอบจากการสอบครั้งที่ 2.



10. ได้แบบทดสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ

ภาพประกอบ 1. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้น

อธิบาย ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้น

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 เรื่อง สมการเชิงเส้น

2. ศึกษาขอบเขตวิชาคณิตศาสตร์ 2 สำหรับคณะบริหารธุรกิจมหาวิทาลัยวงษ์ชวลิตกุล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

วิชา 100125 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2

ศึกษาหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิสูจน์วิธีการพิสูจน์แบบต่าง ๆ อุปนัยวิธีทางคณิตศาสตร์ อสมการ ค่าสัมบูรณ์ การแก้อสมการฟังก์ชัน ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ การแยกฟังก์ชันเป็นเศษส่วนย่อย การเขียนกราฟของฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์ในระนาบ เส้นตรงการเลื่อนแกน วงกลม วงรี พาราโบลา และไฮเปอร์ลาที่จุดศูนย์กลาง หรือจุดยอดที่จุดใดๆ เมตริกซ์ การจัดลำดับและการจัดหมู่ความน่าจะเป็นอย่างมีเงื่อนไข

3. วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหา เรื่องสมการเชิงเส้น เพื่อให้สอดคล้องกับแบบทดสอบที่คาดหวัง

4. สร้างแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. นำแบบทดสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบทดสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลการศึกษา

อ. สนั่น แสงโทโพ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองตาไถ้ผือกวิทยา

จ.มหาสารคาม

ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

อ. มิญช์มนัส สलगสิงห์ โรงเรียนบ้านดาหยวก (ประชาสงเคราะห์) จ.ร้อยเอ็ด

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อไปทดสอบกับนักศึกษา คณะบริหารธุรกิจชั้นปีที่ 1 ซึ่งไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 100 คน

7. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยาก (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (สมนึก ภัททิยธนี. 2537 : 203) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีความยาก (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 พิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และครอบคลุมเนื้อหาโดยรวม

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงจากข้อ 7 ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจระดับชั้นปีที่ 2 ที่เคยผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 จำนวน 100 คน

9. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยาก (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (สมนึก ภัททิยธนี. 2537 : 203) แล้วเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีความยาก (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่ระดับ 0.74

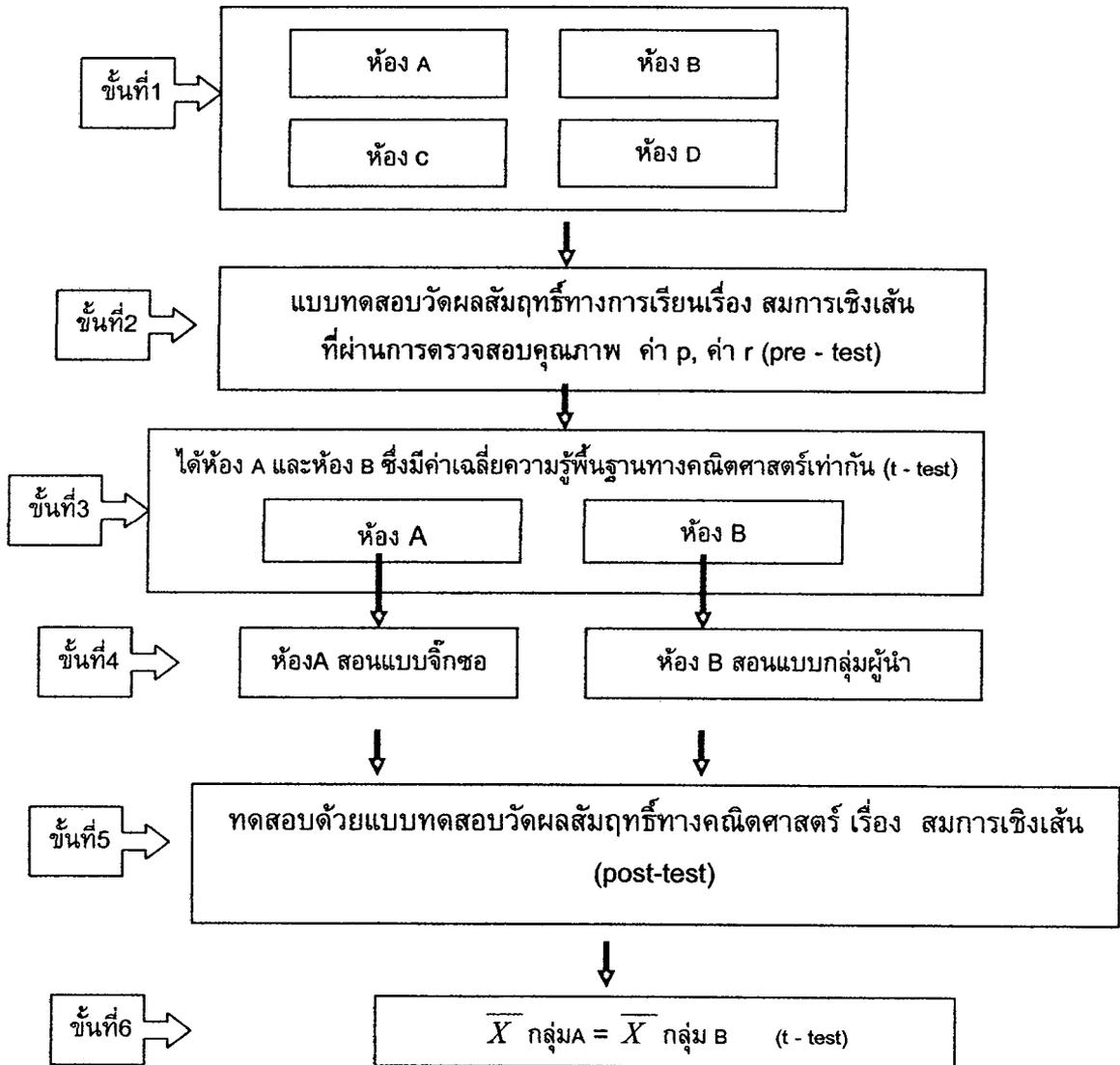
10. เลือกข้อสอบมา 20 ข้อ มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้น ฉบับจริง

3.3 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การติดต่อประสานงานเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัย

1. ขออนุญาตจากสำนักวิจัย ถึงอธิการบดีมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ประสานงานกับฝ่ายวิชาการ เพื่อจัดเตรียมขนาดของห้องเรียนที่เท่ากัน และสิ่งแวดล้อมคล้ายกัน เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดของตัวแปรสอดแทรก

3.3.2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนำมาใช้ในการทดลอง



ภาพประกอบที่ 2 กระบวนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

คำอธิบาย กระบวนการและวิธีการการเก็บรวบรวมข้อมูล

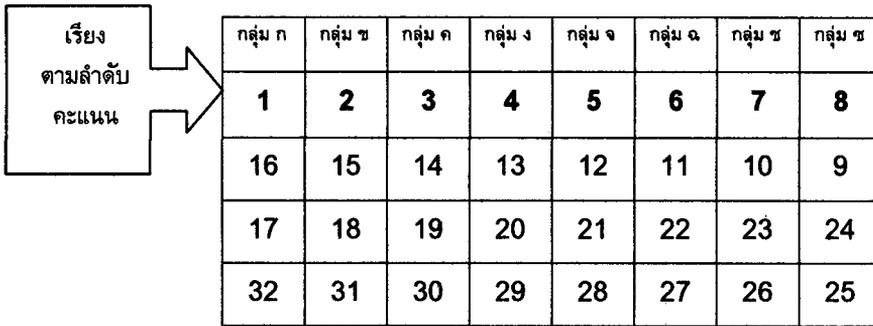
ขั้นที่ 1 เตรียมประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 1/2552 ที่สอน จำนวน 4 ห้อง

ขั้นที่ 2 วัดความรู้ก่อนเรียน (pre-test) เรื่องสมการเชิงเส้น จากห้องตัวอย่างทั้ง 4 ห้อง ด้วยข้อสอบที่ตรวจสอบคุณภาพด้วยค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ขั้นที่ 3 ได้ห้องตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 2 ห้อง ที่มีความรู้เฉลี่ยเรื่องสมการเชิงเส้นที่ใกล้เคียงกัน แล้วทดสอบค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ห้อง ด้วยสถิติ t - test สองห้องตัวอย่างอิสระจากกัน โดยเลือกระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

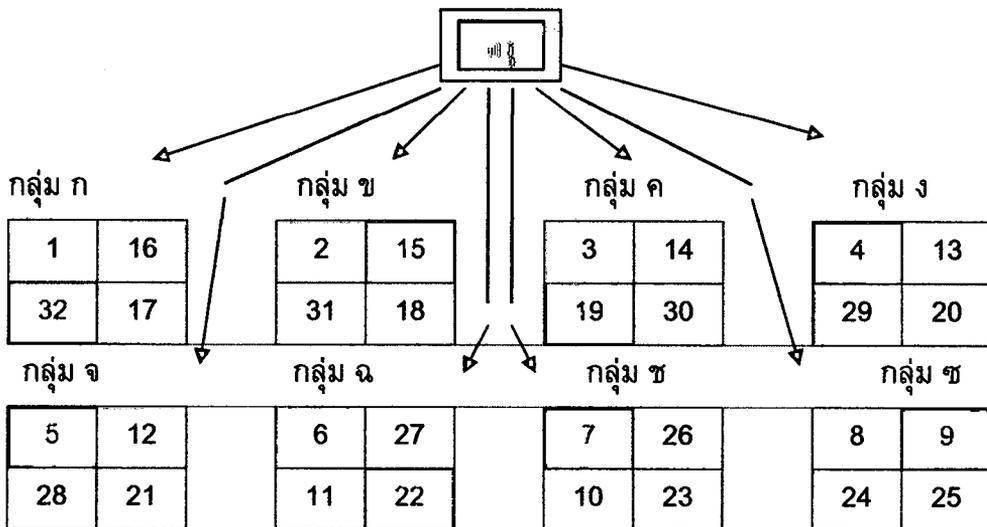
ชั้นที่ 4 ได้ห้องตัวอย่าง 2 ห้อง คือ ห้อง A สอนด้วยวิธีการสอนแบบจิ๊กซอ และ ห้องB เป็นห้องทดลองที่สอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มผู้นำและการเรียนแบบร่วมมือ

3.3.3 รูปแบบการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอ (ห้อง A 32 คน)
 ภาพประกอบที่ 3 การแบ่งกลุ่มในการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอ



คำอธิบายภาพประกอบที่ 3

เริ่มจาก ครูแบ่งนักศึกษา โดยการเรียงลำดับคะแนนการทดสอบในข้อสอบตัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น (pre - test) จากมากไปหาน้อย ผู้เรียนที่อยู่ 8 อันดับแรก จะเป็นหัวหน้ากลุ่ม เมื่อได้หัวหน้ากลุ่มแล้ว ต่อไปเป็นการเลือกสมาชิกในกลุ่ม สมาชิกกลุ่มแต่ละกลุ่มผู้สอนจะเป็นผู้เลือกให้ สมาชิกแต่ละกลุ่ม ต้องมีค่าเฉลี่ยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้น ใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการจัดกลุ่มที่ง่ายดังภาพแล้ว จะได้สมาชิกในกลุ่มจำนวน 4 คน (Home Groupภาพประกอบ 4 เริ่มกระบวนการการเรียนการสอน



คำอธิบายภาพประกอบที่ 4

ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ถ้ากลุ่มขนาด 4 คน ให้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง จากนั้นแจกเอกสารหรือเนื้อหาให้กลุ่มละ 1 ชุด กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรับผิดชอบเนื้อหาเพียง 1 เรื่อง ที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น ให้นักศึกษาแยกเอกสารออกเป็นส่วนๆ ตามหัวข้อย่อย ดังนี้ ในแต่ละกลุ่ม

นักเรียนคนที่ 1/8/13/26/27/28/30/31	สมการเชิงเส้นและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
นักเรียนคนที่ 3/6/16/18/21/23/24/29	สมการกำลังสอง
นักเรียนคนที่ 2/10/11/12/14/17/20/25	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ตัดกันไม่เกินหนึ่ง

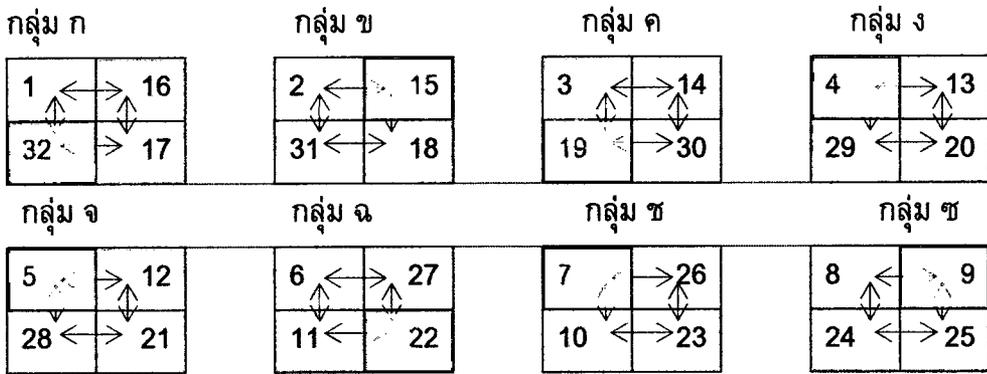
ภาพประกอบ 5 กระบวนการจิ๊กซอ

สมการเชิงเส้นและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว				สมการกำลังสอง			
1	31	27	28	16	18	3	29
13	30	8	26	24	23	6	21
ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ตัดกันไม่เกินหนึ่ง				ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรที่ตัดกันไม่เกินสอง			
17	2	14	20	15	19	4	22
12	11	10	25	7	24	5	23

คำอธิบายภาพประกอบที่ 5

นักศึกษาจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเนื้อหาส่วนที่ได้รับมอบหมาย โดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาหัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกัน กลุ่มละ 8 คน ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้ในแต่ละกลุ่มเนื้อหา นักศึกษาจะต้องอธิบายเนื้อหาเดียวกันที่ได้รับมอบหมาย ให้กันและกันฟังอย่างเข้าใจ สมาชิกต้อง สรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ เพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอนหัวข้อนั้นที่กลุ่มเดิม (Home Group) ของตนเอง

ภาพประกอบ 6 การกลับมาขอจิ๊กซอ



คำอธิบายภาพประกอบที่ 6

นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มเดิมของตน แล้วผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังที่ละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เข้าใจชัดเจน

นักศึกษาแต่ละคนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

3.3.4 รูปแบบวิธีการสอนที่เน้นกลุ่มผู้นำและวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (ห้อง B 36 คน)

ภาพประกอบที่ 7 การแบ่งกลุ่มในการเรียนการสอนที่เน้นกลุ่มผู้นำและวิธีการเรียนแบบร่วมมือ

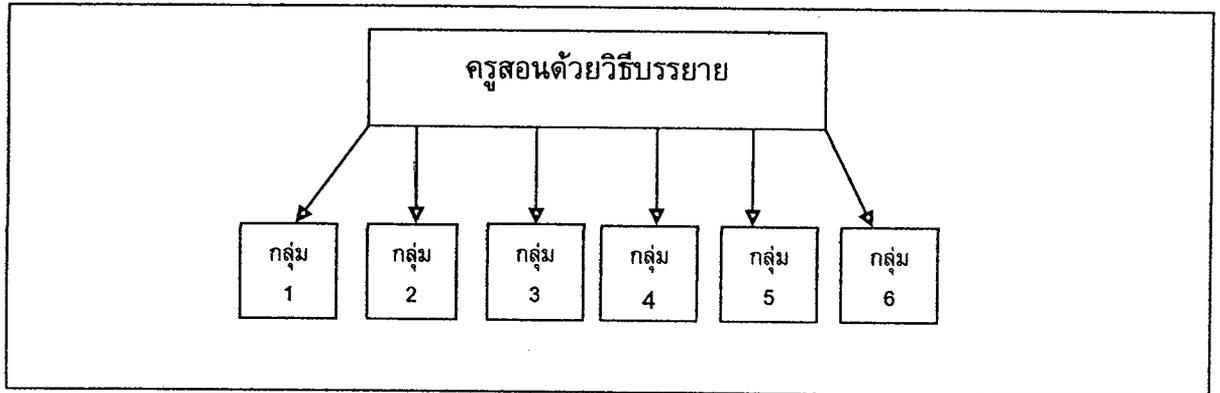


คำอธิบายภาพประกอบที่ 7

การแบ่งกลุ่ม ครูเรียงลำดับคะแนนการทดสอบในข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น จากมากไปหาน้อย ผู้เรียนที่อยู่ 6 อันดับแรก จะเป็นหัวหน้ากลุ่ม เมื่อได้หัวหน้ากลุ่มแล้ว ต่อไปเป็นการเลือกสมาชิกในกลุ่ม สมาชิกกลุ่มแต่ละกลุ่มผู้สอนจะเป็นผู้เลือกให้

สมาชิกแต่ละกลุ่ม ต้องมีค่าเฉลี่ยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต้องใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการจัดกลุ่มที่ง่ายดังภาพแล้ว จะได้สมาชิกในกลุ่มอีก 5 คน

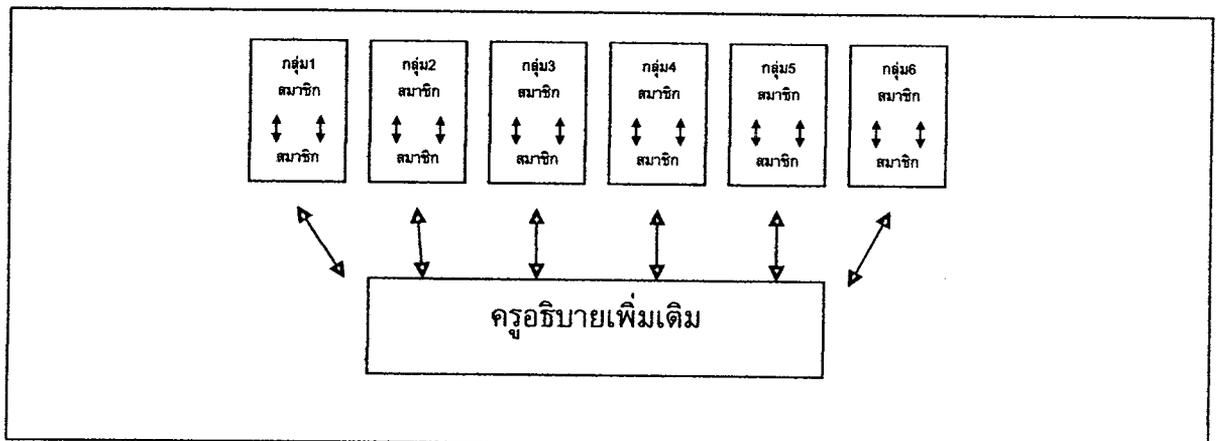
ภาพประกอบที่ 8 ขั้นตอนการเรียนการสอน



อธิบายภาพประกอบที่ 8

แสดงลักษณะการจัดที่นั่งเรียนต้องให้ผู้เรียนนั่งเป็นกลุ่ม จำนวน 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิก โดยหัวหน้ากลุ่มจะทราบจากผู้สอนว่า สมาชิกในกลุ่มคนใดเก่งหรืออ่อนที่สุดในกลุ่ม การเรียนลักษณะกลุ่มผู้นำนี้ สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องตั้งใจเรียนโดยเฉพาะหัวหน้ากลุ่ม ผู้สอนต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงการให้คะแนนเก็บเป็นกลุ่ม แต่คะแนนสอบกลางภาคและปลายภาคเป็นของแต่ละบุคคล โดยถือว่ารับผิดชอบคะแนนในกลุ่มของตนเอง ผู้สอนเริ่มกระบวนการเรียนการสอนตามปกติ

ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนกิจกรรมกลุ่ม และให้คะแนน



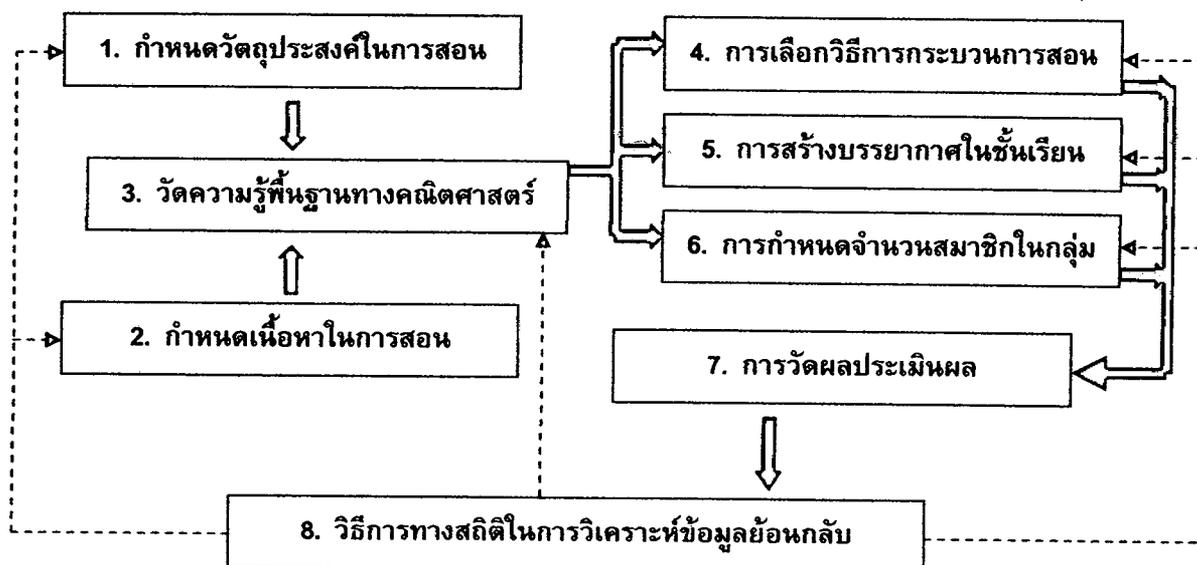
อธิบายภาพประกอบ 9

แสดงให้เห็นถึงรูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยหลังจากที่ผู้สอนสอนในชั้นเรียนจบในแต่ละจุดประสงค์ จะแบ่งเวลาให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยให้หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มอธิบายเนื้อหาที่เรียนให้สมาชิกภายในกลุ่มซ้ำอีกครั้ง หัวหน้ากลุ่มจะเน้นที่สมาชิกที่อ่อนที่สุด ผู้เรียนจะนั่งอธิบายกันและกันภายในกลุ่มเป็นการแลกเปลี่ยนทางความคิด ถ้ามีข้อคำถามที่ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มไม่สามารถอธิบายได้ หัวหน้ากลุ่มต้องถามผู้สอนหรือเชิญผู้สอนไปที่กลุ่มเพื่ออธิบาย ผู้สอนจะสุ่มถามนักศึกษา 1 - 2 คนในกลุ่ม นักศึกษาผู้ที่ถูกถามจะต้องเข้าใจเนื้อหาและสามารถตอบคำถามได้ ถ้าผู้เรียนที่ถูกถามไม่สามารถตอบคำถามได้ หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มต้องรับผิดชอบช่วยกันอธิบายให้นักศึกษาคนนั้นเข้าใจใหม่ทั้งหมด การคิดคะแนนเก็บจะคิดเป็นกลุ่มโดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มนั้นๆ และต้องแจ้งให้ผู้เรียนทุกคนทราบ ส่วนคะแนนกลางภาคและปลายภาคคิดเป็นรายบุคคล

3.3.5 การเปรียบเทียบผลการทดลอง

เมื่อจบการเรียนการสอนเรื่อง สมการเชิงเส้น ได้มีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์จาก ห้อง A ที่สอนแบบจิ๊กซอ และ ห้อง B ที่สอนโดยเน้นกลุ่มผู้นำและการเรียนแบบร่วมมือ นำคะแนนจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test สองห้อง ตัวอย่างอิสระจากกัน โดยเลือกระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและสรุปผลการทดลอง

ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบบรรยายนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องมีแผนการสอน การกำหนดขอบเขตการสอน กำหนดจุดประสงค์การสอนที่ชัดเจน ภาพประกอบที่ 10 โมเดล 8 ชั้น แห่งการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ชวลิต เกตุกระทุม :2548)



อธิบายภาพประกอบ 10 โมเดล 8 ชั้นแห่งการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอน ผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการสอนให้ชัดเจน ว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับอะไร โดยคำนึงถึงรายละเอียดของวัตถุประสงค์ที่เป็นขั้นตอนตามลำดับตัดว่าต้องเรียนรู้อะไรก่อนหลัง

2. กำหนดเนื้อหาในการสอน ผู้สอนต้องกำหนดเนื้อหาในการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3. วัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนทุกคนต้องวัดความรู้พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้สอนทราบถึงเนื้อหาที่ต้องเพิ่มลงไป เนื้อหาสำหรับการสอน ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งรูปแบบวิธีการสอนแบบจิ๊กซอใน และรูปแบบวิธีการสอนที่เน้นกลุ่มผู้นำและวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เริ่มที่ขั้นนี้

4. วิธีการกระบวนการสอน ผู้สอนต้องคำนึงถึงการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.1 การเรียนลักษณะที่เน้นกลุ่มผู้นำและการเรียนแบบร่วมมือนี้ หลังจากผู้สอนสอนในชั้นเรียนจบในแต่ละจุดประสงค์ จะแบ่งให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยให้หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มอธิบายสมาชิกภายในกลุ่มซ้ำอีกครั้ง โดยเน้นที่คนที่มีระดับความรู้อ่อนที่สุด ผู้เรียนจะนั่งอธิบายกันและกันภายในกลุ่มเป็นการแลกเปลี่ยนทางความคิด ผู้สอนจะสุ่มถามนักศึกษา 1-2 คนในกลุ่ม จนครบทุกกลุ่ม ผู้เรียนที่ถูกถามจะต้องเข้าใจเนื้อหาและสามารถตอบคำถามของผู้สอน ถ้าผู้เรียนที่ถูกถามไม่สามารถตอบคำถามได้ หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันอธิบายให้

ผู้เรียนคนนั้นเข้าใจใหม่ทั้งหมด ถ้ามีข้อคำถามที่นักศึกษาทุกคนในกลุ่มรวมถึงหัวหน้ากลุ่มไม่สามารถอธิบายได้ หัวหน้ากลุ่มต้องมาถามผู้สอนหรือเชิญผู้สอนไปที่กลุ่มเพื่ออธิบายอีกครั้ง

4.2 การเรียนแบบจิ๊กซอ เริ่มจากผู้สอนแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ในงานนี้กลุ่มขนาด 4 คน ให้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน จัดกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความรู้เท่ากัน เป็นกลุ่มพื้นฐานหรือ Home Groups จำนวนสมาชิกในกลุ่มเป็น 4 คน จากนั้น แจกเนื้อหาให้กลุ่มละ 4 เรื่อง กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบเนื้อหาเพียงคนละ 1 เรื่อง หลังจากนั้น นักศึกษาจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเนื้อหาส่วนที่ได้รับมอบหมาย โดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาหัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกัน กลุ่มละ 8 คน แล้วแต่จำนวนสมาชิกของกลุ่มที่ผู้สอนกำหนดในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกจะต้องสรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ เพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอนหัวข้อนั้นที่กลุ่มเดิม (Home Group) ของตนเอง เมื่อนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มเดิมของตน (Home Group) แล้วผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังทีละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เข้าใจชัดเจน นักศึกษาแต่ละคนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

5. บรรยากาศในชั้นเรียน (สิ่งแวดล้อม) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเรียน การวางตัวของผู้สอนไม่ควรที่จะเคร่งเครียดมากเกินไป เพราะผู้เรียนจะไม่กล้าที่จะถามเมื่อเกิดข้อสงสัย แต่ไม่เล่นจนเกินไปเพราะอาจจะขาดความเชื่อถือ สภาพของห้องในการจัดการเรียน การสอน อากาศที่ไม่ร้อนจนเกินไป เวลาในการเรียนการสอนควรเป็นในช่วงเช้ามากกว่าช่วงบ่าย เพราะสมองในช่วงเช้าจะพร้อมรับการเรียนรู้ทักษะการคิดได้มากกว่าช่วงบ่าย ในห้องเรียนต้องมีแสงสว่างอย่างเพียงพอ เสียงบรรยายของอาจารย์ผู้สอนต้องดังและชัดเจน เสียงจากภายนอกไม่เข้าไปรบกวน

6. จำนวนสมาชิกในกลุ่ม ผู้สอนต้องกำหนดให้ไม่เกิน 6 - 7 คน เพราะถ้าเกินไป หัวหน้ากลุ่มอาจจะดูแลไม่ทั่วถึง เพราะต้องกังวลเกี่ยวกับจำนวนสมาชิก หรือใช้เวลามากในการอธิบายและเวลาสอนในชั้นไม่เพียงพอ

7. การวัดผลประเมินผล แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่ 1 การวัดผลส่วนที่เป็นคะแนนเก็บ โดยเก็บจากคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มนั้นๆ คือสมาชิกในกลุ่มต้องได้คะแนนเท่ากันหมดทำให้หัวหน้ากลุ่มที่มีความรู้มากต้องทำให้สมาชิกภายในกลุ่มมีความรู้เท่ากันหมด ส่วนที่ 2 การวัดผลประเมินผลที่เป็นคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาคเก็บคะแนนจากความสามารถของแต่ละบุคคล

8. วิธีการทางสถิติ ให้นำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ของการสอบกลางภาค มาหาค่าทางสถิติ และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและสรุปการเรียนการสอน ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำ ให้นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นย้อนกลับไปยังข้อที่ 1 - 7 ว่ามีข้อบกพร่องที่ชั้นไหน และนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนในช่วงหลังการสอบกลางภาคจนถึงสอบปลายภาค เมื่อจบการเรียนการสอนในช่วงหลังสอบกลางภาค ให้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการสอบปลายภาค มาหาค่าทางสถิติ และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและสรุปผลการเรียนการสอน ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ให้นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นย้อนกลับไปยังข้อที่ 1 - 7 ว่ามีข้อบกพร่องที่ชั้นไหน และนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษาถัดไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มีดังนี้

5.1. สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ (Percentage)

ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2537 : 203)

5.2.1 หาความยากของข้อสอบ ใช้สูตรดังนี้

กรณีที่เป็นทั้งตัวถูก และตัวลวง

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

5.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ใช้สูตรดังนี้

กรณีตัวถูก

$$r = \frac{H - L}{N}$$

กรณีตัวลวง

$$r = \frac{L - H}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ทำถูกในแต่ละข้อ
	L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ทำถูกในแต่ละข้อ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

5.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ KR-20 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 85)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกข้อหนึ่ง ๆ
	q	แทน	สัดส่วนของจำนวนผู้ตอบผิดข้อหนึ่ง ๆ
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

5.2.4 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้แบ่งการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญทางสาขาวิชาคณิตศาสตร์ 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลการศึกษาอีก 1 ท่าน ช่วยแก้ไขสิ่งที่ไม่ตรงกันระหว่างโครงสร้างของเนื้อหา และข้อคำถามในแบบทดสอบ และแก้ไขลงในแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วผู้วิจัยได้นำข้อชี้แนะทั้งหมดมาทั้งแก้ไข แล้วนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง

2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ใช้วิธีของ คาร์เวอร์ (สมนึก

ภักทยธนี. 2537 : 222)

	กลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน	กลุ่มที่เรียนแล้ว
สอบผ่าน	b	a
สอบไม่ผ่าน	c	d

สูตรการคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างทั้งหมด

$$r_c = \frac{a+c}{N}$$

เมื่อ	r_c	แทน	ค่าความเที่ยงตรง
	a	แทน	จำนวนผู้เรียนแล้วสอบผ่าน
	c	แทน	จำนวนผู้ที่ยังไม่ได้เรียน สอบไม่ผ่าน
	N	แทน	จำนวนคนสอบทั้งหมด (a+b+c+d)

5.2.5 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

การทดสอบนัยสำคัญเพื่อหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม A และ B โดยใช้ t - test คำนวณหา t จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right] \left[\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2} \right]}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจาก การแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}_1, \bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม A และกลุ่ม B ตามลำดับ
	S_1^2, S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม A และกลุ่ม B ตามลำดับ
	N_1, N_2	แทน	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม A และกลุ่ม B ตามลำดับ