# การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

# Students' achievement and satisfaction when learning the first order ordinary differential equation in ordinary differential equations by the cooperative learning approach with STAD type.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์

การศึกษาวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
2554

**ชื่อเรื่อง** การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง (Students' achievement and satisfaction when learning the first order ordinary differential equation in ordinary differential equations by the cooperative learning approach with STAD type.)

**ผู้วิจัย** ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์

**สังกัด** หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มหาวิทยาลัย** มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี 2554

## บทคัดย่อ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนหนึ่งหมู่เรียน รวมนักศึกษาทั้งหมด 15 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่2

**ผลการวิจัยพบว่า**

นักศึกษาทั้งหมู่เรียนมีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และจากนักศึกษาทั้งหมด 15 คน จัดกลุ่มด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ได้ 3 กลุ่ม คือกลุ่ม A ,B และ C กลุ่ม A มีคะแนนมาตรฐานสูงสุด และกลุ่ม C มีคะแนนมาตรฐานต่ำที่สุด คะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง พบว่าคะแนนหลังเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยที่มีค่าเท่ากับ 5.80 ผลการทดสอบความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าวิชาสมการ

เชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง พบว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง โดยใช้วิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซินสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ ผลปรากฏว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 2.60 หรือคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษา มีค่าไม่แตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับคะแนนสภาพการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 และผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

# การวิจัยในชั้นเรียน

**การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

**Students' achievement and satisfaction when learning the first order ordinary differential equation in ordinary differential equations by the cooperative learning approach with STAD type.**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์

## บทนำ

รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (ordinary differential equations) เป็นวิชาพาะสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปีการศึกษาที่ 2553 มีนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์หนึ่งหมู่เรียน จำนวน 15 คน ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ซึ่งผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์รับผิดชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

## กระบวนการพัฒนาผู้เรียน

กระบวนการพัฒนาผู้เรียนเริ่มต้นจากดำเนินการวางแผนงานโดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อค้นหาปัญหา โดยทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 อย่าง ได้แก่

1.1 เครื่องมือวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (แบบGrasha and Riechman's Questionnaires; ฉบับแปลเป็นภาษาไทย )

1.2 เครื่องมือวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน (แบบทดสอบ Pre-test)

2. สร้างบทเรียน กิจกรรม แบบฝึก และแบบทดสอบที่ตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.ดำเนินกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียนตามแผนการสอนที่จัดเตรียมไว้

4.เก็บรวมรวมข้อมูล วิเคราะห์ และอภิปรายผล

5.นำเสนอผลการพัฒนาผู้เรียนที่ได้จากการวางแผนการวิจัย ดังกล่าว

## ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนของนักศึกษา

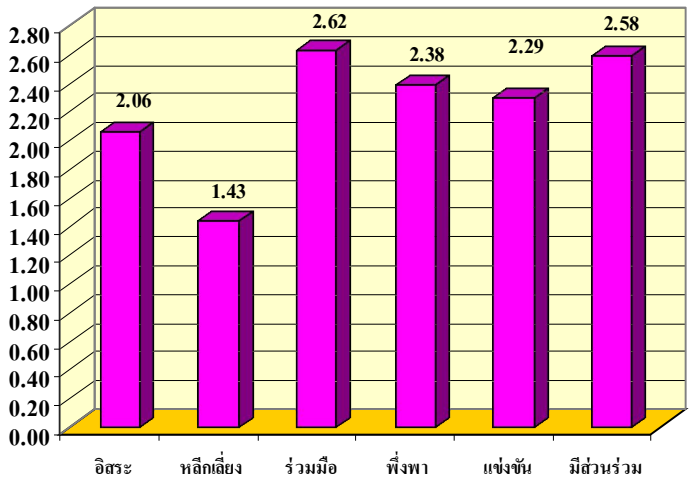
ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่

1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5. แบบแข่งขัน (Competition) 6. มีแบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถามแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ของรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบ

จากการสำรวจนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งหมด 15 คน ซึ่ง ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นดังนี้

**ตารางที่ 1** ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบ ต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

| รูปแบบ | ค่าต่ำสุด | ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบน |
|---|---|---|---|---|
| ▪ แบบอิสระ | 1.50 | 2.90 | 2.06 | 0.46 |
| ▪ แบบหลีกเลี่ยง | 0.60 | 2.70 | 1.43 | 0.56 |
| ▪ ***แบบร่วมมือ*** | ***1.80*** | ***3.30*** | ***2.62*** | ***0.46*** |
| ▪ แบบพึ่งพา | 1.80 | 3.20 | 2.38 | 0.37 |
| ▪ แบบแข่งขัน | 1.50 | 2.90 | 2.29 | 0.46 |
| ▪ แบบมีส่วนร่วม | 1.30 | 3.00 | 2.58 | 0.43 |



**ภาพที่ 1** คะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ตามตารางที่ 1 และภาพที่ 1 พบว่า ***การเรียนรู้แบบร่วมมือ*** มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.62 รองลงคือ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ย 2.58 และการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 1.43 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี ***รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ***

## การดำเนินการพัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ

### การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนแบบร่วมมือนั้น อาจจะมีอยู่เป็นจำนวนมากวิธี แต่วิธีที่น่าสนใจและผู้สอนให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งคิดว่ามีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักศึกษาไทย ที่จะทำให้นักศึกษาเกิดความสนุกสนานในการเรียนทำให้นักศึกษาอยากเรียนมากขึ้น การสอนวิธีนี้เป็นแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งมีเทคนิคการจัดนักศึกษาเข้ากลุ่มโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักศึกษาลงมือทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธี**การเรียนแบบร่วมมือ** (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกันเป็นการเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ตามความสามารถจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่ครูเตรียมให้ และเน้นส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกันเป็นวิธีการทำงานร่วมกัน เน้นการสร้างคะแนนความก้าวหน้าจากการเรียนเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่ง ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น การสอนแบบนี้นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้เพื่อนคนเก่งช่วยสอนเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม เป็นการถ่ายโอนความรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งวิธีการเรียนการสอนลักษณะนี้จะช่วยทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ (Enduring Learning) ได้

### การสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์

การสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์**(Student Teams Achievement**

**Divisions หรือ STAD)** คิดค้นโดย Robert Slavin แห่งมหาวิทยาลัย John Hopkins (1990: 35-41 อ้างถึงใน บุญครอง ศรีนวล 2543: 16-21) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือที่มีองค์ประกอบของการสอนซึ่งครูสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างดี โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ 1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น 2) การเรียนกลุ่มย่อย 3) การทำแบบทดสอบย่อย 4) การคิดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน และ 5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

รายละเอียดของส่วนประกอบทั้ง 5 ส่วน มีดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น

จะเป็นการสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนโดยครูเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นโดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน ทั้งนี้ต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการของการสอนแบบเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์อย่างแจ่มชัด เพราะผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ แล้วนำไปทดสอบซึ่งส่งผลถึงคะแนนของกลุ่ม

2) การเรียนกลุ่มย่อย

ภายในกลุ่มหนึ่งจะประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4–5 คน ซึ่งจะต้องทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด การจัดทีมจะคละกันในด้านความสามารถและเพศ หน้าที่ของกลุ่ม คือ การให้สมาชิกแต่ละคนทำคะแนนจากการทดสอบย่อย ให้ดีที่สุดหลังจากที่เสนอเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนเสร็จแล้ว การทำกิจกรรมกลุ่มย่อยนักเรียนจะศึกษาจาก บัตรความรู้ บัตรคำถาม หรือบัตรกิจกรรมของแต่ละคนหรือคู่ที่ดำเนินกิจกรรมร่วมกันและมี บัตรเฉลยให้ สมาชิกในกลุ่มจะทำการปรึกษาหารือร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยแก้ไขสิ่งที่เพื่อนร่วมกลุ่มทำผิดพลาด หน้าที่ของทีม และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มจึงต้องเกื้อกูลกัน กล่าวคือสมาชิกในกลุ่มจะทำทุกอย่างให้ดีที่สุด เพื่อช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้มีความรู้ จนมั่นใจว่าเพื่อนสามารถที่จะทำการทดสอบความรู้ ซึ่งจะได้คะแนนของตนเองและคะแนนระบบกลุ่มมากเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาของสมาชิกแต่ละคน

3) การทำแบบทดสอบย่อย

หลังจากปฏิบัติกิจกรรม คือ ศึกษาเนื้อหาสาระและร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกลุ่ม ได้ประมาณ 1–2 ชั่วโมง จะมีการทดสอบย่อย โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเองไม่มีการช่วยเหลือกันเหมือนตอนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย ทุกคนจะทำคะแนนให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายได้

4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน

เพื่อความสอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ประการหนึ่งที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึงคิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า **"คะแนนฐาน"** ไม่เท่ากัน โดยที่ครูจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือ หลังสุดของการเรียนก็ได้ ผู้เรียนจะทำคะแนนการทดสอบย่อยให้ได้มากกว่าคะแนนฐานของตนเอง จึงจะมีคะแนนความก้าวหน้าที่ดี

5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อ สามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าที่กำหนดไว้

## สรุปผลการเรียนของนักศึกษาจากการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

**1) ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญปีการศึกษา 2553 จากนักศึกษาจำนวน 15 คน พบว่าเป็นเพศชายร้อยละ 46.67 เป็นเพศหญิงร้อยละ53.33 นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นคนจังหวัดเพชรบูรณ์

**2) ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา**

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ 1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5.แบบแข่งขัน (Competition) และ 6.แบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถามแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ พบว่านักศึกษาส่วนมากมีรูปแบบ***การเรียนรู้แบบร่วมมือ***

**3) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

**3.1) ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษาเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษา โดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) เป็นเครื่องมือในการวิจัย คะแนนของนักศึกษาทั้ง 15 คน ในภาพรวม พบว่า นักศึกษาสอบได้คะแนนเฉลี่ย 5.80

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.07 นักศึกษาที่สอบได้คะแนนสูงสุด สอบได้ 13 คะแนน และมีนักศึกษาที่สอบได้คะแนนต่ำสุด สอบได้ 0 คะแนน

**3.2) ผลการจัดกลุ่มของนักศึกษา**

ผลการจัดกลุ่มนักศึกษา โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) จากคะแนนสอบก่อนเรียน (ความรู้พื้นฐาน) ของนักศึกษา ผลปรากฏว่า จากนักศึกษาทั้งหมด 15 คน จัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม คือกลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C มีสมาชิกกลุ่มละ 5 คน คะแนนฐานของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่ม A มีคะแนนฐานสูงสุด 6.40 กลุ่ม B และกลุ่ม C มีคะแนนฐานเท่ากับ 5.80 และ 5.20 ตามลำดับ เมื่อเทียบคะแนนฐานของแต่ละกลุ่มกับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด (5.80) พบว่า มีเพียงกลุ่ม A ที่สอบได้คะแนนฐานสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด

**3.3) ผลการกำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าและเกณฑ์การได้รับการยกย่อง**

คะแนนความก้าวหน้า กำหนดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึง คิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า “**คะแนนฐาน**” ไม่เท่ากัน โดยที่ผู้สอนจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือหลังสุดของการเรียนก็ได้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม จากคะแนนผลการสอบครั้งแรก หรือคะแนนก่อนเรียน (คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน) เกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าผู้วิจัยกำหนดดังนี้

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้สูงกว่าคะแนนฐาน มากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 24 คะแนน ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม สูงกว่าคะแนนฐาน 4-6 คะแนน 1-3 คะแนน และเท่ากับคะแนนฐาน นักศึกษาแต่ละคนจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 18 คะแนน 15 คะแนน และ 12 คะแนนตามลำดับ

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 1-3คะแนน และต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 4-6 คะแนนนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่ม จะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 6 คะแนน และ 3 คะแนนตามลำดับ แต่ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มต่ำกว่า คะแนนฐานมากกว่าหรือเท่ากับ7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะไม่มีคะแนนความก้าวหน้า (ได้ 0 คะแนน)

การกำหนดเกณฑ์การได้รับการยกย่องของแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยกำหนดดังนี้ ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอด ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม (20 คะแนน) 0-3คะแนน เรียกว่ากลุ่มยอดเยี่ยม ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอดแล้ว ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 4-6 คะแนน และ 7 คะแนนขึ้นไปเรียกว่ากลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง ตามลำดับ

ผลคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม พบว่านักศึกษาทั้ง 3กลุ่ม ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

**3.4) ผลการทดสอบความกลมกลืนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญของนักศึกษา**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งพบว่าคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.67และ 5.80 ตามลำดับ ความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งพบว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งโดยใช้ตัวสถิติทดสอบคือ $T = \min\{T^+, T^-\}$ ผลปรากฏว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 2.60 หรือคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาไม่แตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**3.5) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ**

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 3.87 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.05 คะแนน

**4) ข้อเสนอแนะ**

4.1 ผู้สอนควรศึกษารูปแบบการสอน และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ และควรทำความเข้าใจกับนักศึกษา เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4.2 เมื่อแต่ละกลุ่มเริ่มปรับตัวเข้ากันได้แล้ว ควรมีระยะเวลาที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนกลุ่ม อาจปรับไปตามเนื้อหาใหม่ หรือบทใหม่ แต่อย่าทิ้งไว้เป็นกลุ่มคงที่ตลอดภาคเรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น

4.3 ในบางครั้งที่มีนักศึกษาบางกลุ่มทำงานช้า ผู้สอนควรเข้าไปแนะนำ ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา และกำชับให้นักศึกษากลุ่มที่ทำงานเสร็จก่อนตรวจสอบคำตอบและวิธีทำของตนเองอีกครั้ง

4.4 ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้สอนควรกระตุ้นและให้กำลังใจให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็นของตนแก่สมาชิกในกลุ่ม

4.5 การแจ้งคะแนนทดสอบ หรือคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา ควรแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนทำการเรียนการสอนครั้งต่อไป เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาทุกคนร่วมมือกัน เพื่อความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| **บทคัดย่อ** | | **ก** |
| **สารบัญ** | | **ค** |
| **สารบัญตาราง** | | **จ** |
| **สารบัญภาพ** | | **ช** |
| **บทที่ 1** | **บทนำ** | **1** |
| | ความสำคัญของการวิจัย | 1 |
| | วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 4 |
| | ขอบเขตของการวิจัย | 4 |
| | ระยะเวลาในการวิจัย | 5 |
| | นิยามศัพท์ | 5 |
| | ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 6 |
| **บทที่ 2** | **วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | **7** |
| | วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง | 8 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 37 |
| | ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 46 |
| **บทที่ 3** | **วิธีดำเนินการวิจัย** | **54** |
| | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 54 |
| | กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 55 |
| | ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ | 55 |
| | กำหนดรูปแบบการวิจัย | 58 |
| | เก็บรวบรวมข้อมูล | 58 |
| | การวิเคราะห์ข้อมูล | 59 |

หน้า


| | | |
|---|---|---|
| **บทที่ 4** | **ผลการวิจัย** | **60** |
| | ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา | 60 |
| | ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา | 60 |
| | ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ | 62 |
| **บทที่ 5** | **สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ** | **70** |
| | สรุปผลการวิจัย | 70 |
| | อภิปรายผล | 73 |
| | ข้อเสนอแนะ | 75 |
| **บรรณานุกรม** | | **76** |
| **ภาคผนวก** | | 77 |
| | ภาคผนวก ก สรุปการเลือกใช้ตัวสถิติในการทดสอบสมมติฐาน | 78 |
| | ภาคผนวก ข ตารางค่าวิกฤตของการทดสอบความกลมกลืน | 81 |
| | ภาคผนวก ค แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ | 83 |
| | ภาคผนวก ง แผนการสอนประจำบทที่ 2 | 88 |
| | ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 95 |
| | ภาคผนวก ฉ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 97 |
| | ภาคผนวก ช การทดสอบความกลมกลืนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญของนักศึกษา | 99 |
| | ภาคผนวก ซ เอกสารประกอบงานวิจัย | 103 |
| **ประวัติผู้วิจัย** | | 130 |

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิม | 27 |
| 2.2 | วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม | 33 |
| 2.3 | การกำหนดคะแนนฐานของกลุ่ม | 35 |
| 2.4 | การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน | 35 |
| 2.5 | เกณฑ์การกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม | 36 |
| 2.6 | เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง | 36 |
| 2.7 | แบบรายงานการทดสอบย่อย คะแนนความก้าวหน้า และระดับกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง | 37 |
| 2.8 | ชนิดของความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจของ $H_0$ | 47 |
| 3.1 | แบบแผนการวิจัย | 58 |
| 3.2 | ข้อมูลจากใบลงทะเบียนเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ที่นำไปใช้ในการวิจัย | 59 |
| 4.1 | ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่างๆของนักศึกษา (n=15) | 61 |
| 4.2 | การจัดคะแนนความร์พื้นฐานของกลุ่มนักศึกษาโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ | 62 |
| 4.3 | เกณฑ์การกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม | 64 |
| 4.4 | เกณฑ์การกำหนดคะแนนการได้รับยกย่องของกลุ่ม | 64 |
| 4.5 | คะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงอนุพันธสามัญอันดับหนึ่ง | 65 |
| 4.6 | คะแนนความก้าวหน้า และผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษากลุ่ม A | 66 |
| 4.7 | คะแนนความก้าวหน้า และผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษากลุ่ม B | 67 |
| 4.8 | คะแนนความก้าวหน้า และผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษากลุ่ม C | 68 |
| 4.9 | ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง | 69 |

# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | โครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพของ คาแกน | 19 |
| 2.2 | การทดสอบสมมติฐานทางขวา | 48 |
| 2.3 | การทดสอบสมมติฐานทางซ้าย | 49 |
| 2.4 | การทดสอบสมมติฐานสองทาง | 49 |

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

การพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการให้การศึกษาแก่ประชาชนเพราะการศึกษาเป็นเครื่องมือที่จะสร้างประชาชน ให้มีความรู้ความสามารถ มีความคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อความเจริญของประเทศชาติได้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวปฏิรูปการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 จะบรรลุเป้าหมายได้นั้น บุคลากรทางการศึกษา และ ครูผู้มีหน้าที่สอนจำเป็นต้องมีความสามารถในด้านการออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักศึกษาเกิดทักษะในการคิด การวิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ

ในสังคมที่ซับซ้อนและดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิรูปการศึกษาการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้พัฒนาตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจและตระหนักในความสามารถของผู้เรียนเป็นลำดับแรก เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และคณะ 2545 : 3) ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจในลักษณะธรรมชาติของผู้เรียน ตลอดจนการเรียนรู้ของผู้เรียนและเรียนรู้ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอย่างไร มีความสนใจ มีความต้องการอะไร รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างไร มีวิธีการศึกษาอย่างไร (How to study) มีปัญหาในการเรียนอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้จัดการสอนให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้มากที่สุดและช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถปรับปรุงตนเองให้เรียนรู้ได้มากที่สุดด้วย (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ 2524 : 15)

แต่สภาพความเป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันผู้สอนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจลักษณะ และสภาพปัญหาของผู้เรียน จึงทำให้การเรียนการสอนมีอุปสรรคและเกิดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพราะผู้สอนมักจะคำนึงถึงเนื้อหาสาระที่จะสอนมากกว่าตัวผู้เรียน (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา 2523 : 17) และผลการวิจัยของ อุทุมพร จามรมาน (2538 : 34) พบว่า

นักศึกษาร้อยละ 91 ที่ประสบความสำเร็จในการเรียนนั้นเป็นผู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) เป็นกุญแจสำคัญที่ใช้พัฒนาประสิทธิภาพทางนักจิตวิทยาการศึกษาเชื่อว่า บุคคลมีศักยภาพในการเรียนรู้แตกต่างกัน แต่ถึงจะแตกต่างกันเพียงใดก็ตาม บุคคลย่อมพัฒนาความสามารถให้เต็มตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่ นอกจากศักยภาพในการเรียนรู้จะแตกต่างกันแล้ว บุคคลยังแตกต่างกันในระบบพัฒนาการต่าง ๆ อีกด้วย

จากประสบการณ์เป็นครูสอน วิชา คณิตศาสตร์นานมากกว่า 20 ปี ได้ใช้การสังเกตจนได้ข้อค้นพบว่า นักศึกษาที่ตั้งใจเรียนและมีผลการเรียนดี จะเป็นเด็กที่มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นอย่างมาก พฤติกรรมที่เห็นได้ชัดเจน คือ การนั่งในโต๊ะแถวหน้า คอยโต้ตอบการถามตอบกับครูเป็นต้น และนักศึกษาที่ตั้งใจเรียนก็มักจะนั่งใกล้เคียงกันและอยู่ในกลุ่มเดียวกัน กล่าวคือ นักศึกษาที่เรียนเก่งจะอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับคนเรียนเก่ง นักศึกษาที่เรียนปานกลางก็จะนั่งอยู่ในกลุ่มเรียนปานกลาง และนักศึกษาที่เรียนอ่อนก็จะนั่งอยู่ในกลุ่มเรียนอ่อน และพบว่าบางครั้งนักศึกษาไม่มีความเอื้อเฟื้อต่อกัน แต่มีการแข่งขันกันเพื่อให้ตนเองได้คะแนนมากที่สุดบางครั้งนักศึกษาที่เรียนปานกลางและอ่อนจะไม่สามารถแก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดได้ดีเท่าที่ควรหรือแก้ปัญหาไม่ได้เลย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เฉพาะทักษะการแก้ปัญหาจึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากปัญหาหลายประการดังกล่าวในข้างต้น เพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นให้นักศึกษามีบทบาทและเป็นศูนย์กลางในการเรียน หรือเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นกว่าในปัจจุบันและที่สำคัญวิธีการเรียนการสอนดังกล่าวจะต้องตอบสนองต่อความร่วมมือของนักศึกษาในการเรียนรู้หรือมีวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติของผู้เรียนมากที่สุดด้วย

จากความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว จึงทำให้ผู้สอนต้องสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาในด้านความสนใจและรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งให้สูงขึ้น และการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ นักศึกษามีเจคติที่ดีต่อการเรียนยิ่งขึ้น

เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ดีนั้น นักวิชาการการได้ให้คำแนะนำว่าควรจะเป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล (ศิริบูรณ์ สายโกสุม 2542 : 37–57) ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้บุคคลได้เรียนรู้ ตามความสามารถที่แท้จริงในด้านพัฒนาการและศักยภาพของตน แต่ในทางปฏิบัติเพื่อตอบสนองวิธีดังกล่าวทำได้ยาก เพราะการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป จะเป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ครูใช้วิธีสอนวิธีเดียวกันในขณะที่นักศึกษาแต่ละคนมีความเข้าใจในการเรียนรู้แตกต่างกัน ผลจึงปรากฏว่านักศึกษาเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน ครูผู้สอนจึงมักจะพบว่ามีนักศึกษาที่เรียนได้ดีจำนวนหนึ่งและยังมีนักศึกษาที่เรียนไม่ทันเพื่อนอีกจำนวนหนึ่ง ปัญหาจึงเกิดขึ้นกับนักศึกษาที่เรียนช้าไม่ทันเพื่อน ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีต้องสามารถทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมและมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนแบบนี้สามารถทำได้กับนักศึกษาซึ่งเรียนเป็นกลุ่มและการจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กันทั้งกลุ่ม และการเรียนเป็นกลุ่มของนักศึกษาระหว่างนักศึกษาที่เรียนเก่งกับนักศึกษาที่เรียนอ่อน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นความรู้ซึ่งกันและกัน

การเรียนเป็นกลุ่มนั้น อาจจะมีอยู่เป็นจำนวนมากวิธี แต่วิธีที่น่าสนใจและผู้สอนคิดว่ามีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักศึกษาไทย ที่จะทำให้นักศึกษาเกิดความสนุกสนานในการเรียนทำให้นักศึกษาอยากเรียนมากขึ้น การสอนวิธีนี้เป็นแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งมีเทคนิคการจัดนักศึกษาเข้ากลุ่มโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักศึกษาลงมือทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

ดังนั้น การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง จะเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้โอกาสนักศึกษาได้ทำงานตามความสามารถจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่ครูเตรียมให้ และเน้นส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกันเป็นวิธีการทำงานร่วมกัน จะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ซึ่งจะ

เป็นผลที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการเรียนมากขึ้นต่อไป

ทั้งนี้ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง เป็นการเพิ่มขีดสมรรถนะการเรียนรู้ของนักศึกษาให้สอดคล้องตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้บรรลุตาม**ยุทธศาสตร์ที่** 2 : **สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ โดยบูรณาการศาสตร์สากลกับภูมิปัญญาท้องถิ่น** โดยต้องการให้เกิดผลลัพธ์ตาม **ยุทธศาสตร์ที่** 1 : **มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานออกไปรับใช้สังคม** ต่อไป ซึ่งจะส่งเสริมให้นักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการพัฒนาองค์ความรู้อย่างยั่งยืน โดยอาศัยนวัตกรรมการสอนใหม่ ๆ ในการถ่ายทอดองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ อย่างต่อเนื่อง มีการปรับเปลี่ยนและประยุกต์ใช้กับวิชาที่มีเนื้อหาที่ยากขึ้น ต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง จะเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
2. เพื่อศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่เรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งซึ่งเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) **ประชากร** คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2) **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์สุ่มเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนหนึ่งหมู่เรียน รวมนักศึกษาทั้งหมด 15 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์

1.3.2 **ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา**

1) **ตัวแปรอิสระ**คือ การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

2) **ตัวแปรตาม** คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

1.3.3 **ระยะเวลา** 1 ปีการศึกษา (มิถุนายน 2553 – พฤษภาคม 2554)

## 1.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยนี้ใช้เวลา 1 ปี โดยเริ่มจาก 1 มิถุนายน 2553 ถึง 31 พฤษภาคม 2554

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 **นักศึกษา** หมายถึง นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553

1.5.2 **สุ่มแบบเจาะจง** หมายถึง การสุ่มห้องเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เฉพาะห้องที่ผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนการสอนเรียนเท่านั้น

1.5.3 **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ซึ่งได้แก่แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบที่เป็นข้อสอบมาตรฐานทดสอบค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก - ง่าย และค่าความเชื่อมั่นแล้ว

**1.5.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือ** (Cooperative Learning) หมายถึง วิธีการเรียนที่แบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย มีการจัดกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้รวมกลุ่มการทำงานและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ทุกคนสามารถเรียนรู้บทเรียนได้ โดยมีลักษณะที่สำคัญคือ กลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนคละกัน สมาชิกทุกคนต้องมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและทำงานไปพร้อมๆกัน การเรียนแบบร่วมมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD)

**1.5.5 วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์** (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งในกลุ่มจะประกอบด้วยนักศึกษาที่มีระดับความสามารถต่างกัน คือความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 3 : 1 สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ และนำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกมาคิดเฉลี่ย กลุ่มที่ทำได้คะแนนเฉลี่ยได้ดีผู้สอนเสริมแรง โดยการให้รางวัลเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและร่วมมือกัน ก่อนทำการสอนครูจะอธิบายวิธีการเรียนที่ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ให้นักศึกษาฟังและดำเนินการสอนตามขั้นตอน ดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักศึกษาทั้งชั้น
2) การเรียนกลุ่มย่อย
3) การทำแบบทดสอบย่อย
4) การคิดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน
5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับผลการเรียนสูงสุด

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาก่อนเข้าสู่ระบบพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

1.6.2 ได้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่พัฒนาด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

# บทที่ 2
# วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษารูปแบบการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและการอภิปรายผลดังนี้

1. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
    - 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
        - 1.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
        - 1.1.2 เครื่องมือการวัดผล
        - 1.1.3 แบบทดสอบ
    - 1.2 รูปแบบการเรียนรู้
        - 1.2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้
        - 1.2.2 ความหมายและลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้
        - 1.2.3 ความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้
    - 1.3 การเรียนแบบร่วมมือ
        - 1.2.1 แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
        - 1.2.2 ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
        - 1.2.3 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
        - 1.2.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
    - 1.4 เทคนิคการสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวิจัย นักจิตวิทยา หรือหน่วยงานต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้ หลายความหมาย เช่น

พนิดา จันทรา (2545) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความสามารถทางสมองหรือทางร่างกายที่ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม ซึ่งสามารถวัด ได้จากแบบทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรม และความสำเร็จในด้านอื่น ๆ

ไพศาล หวังพานิช (2526) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะ หรือความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัด ได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่สอนคือ

1) การวัดด้านการปฏิบัติการ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงออกมาเป็นผลงาน เช่นวิชา ศิลปศึกษา การช่างเป็นต้น การวัดแบบนี้ เป็นข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2) การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประสบการณ์ การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดย ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievment Test)

เบญจวรรณ ช่างจัตุรัส (2545) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสำเร็จ หรือความสามารถของบุคคลที่ได้จากประสบการณ์ การเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบ หรือจากการสังเกตพฤติกรรม

Eysenck และคณะ(1972 อ้างถึงในเพ็ญ จรูญธรรมพินิจ, 2530) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเห็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถ ทั้งทางร่างกาย และทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่นการสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้มาในรูปของ

เกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลานานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

Good (1973 อ้างถึงใน พนิดา จันทรา, 2545) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน โดยให้ความหมาย ของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึงการทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางด้านการกระทำในทักษะที่กำหนดให้ หรือในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูหมอบหมาย หรือทั้งสองอย่าง

เกตุสุดา มนิระพงศ์ (2537) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายาม อย่างมากทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา โดยแสดงออกมาในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ทรายทอง พวงสันเทียะ (2542) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ที่ได้รับ และสามารถพัฒนาทักษะในการเรียน สามารถวัดได้โดยการสังเกต หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละความรู้นั้น

**2) เครื่องมือการวัดผล**

ในการวัดผลจะให้ได้สิ่งที่ต้องการวัดจะต้องมีเครื่องมือที่ดี มีคุณภาพ เครื่องมือวัดผลแบบต่าง ๆ มีดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2539: 21-25)

1. แบบทดสอบเป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นมาอย่างมีระบบเพื่อใช้วัดตัวอย่างพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

2. การสังเกต เป็นการเฝ้ามองพฤติกรรมของสิ่งหนึ่งอย่างมีจุดหมาย ส่วนใหญ่นิยมใช้ตาเป็นเครื่องมือในการสังเกตการมองเห็น แต่ถ้าสังเกตกลิ่น ต้องใช้จมูก สังเกตเสียงต้องใช้หู แต่จะอาศัยอุปกรณ์อื่นเพื่อความสะดวกเป็นเรื่องของการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มคุณภาพของการสังเกตได้ดียิ่งขึ้น

3. การสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งใช้ในกรณีที่แบบทดสอบ หรือการสังเกตแล้วไม่สามารถวัดได้ แบบทดสอบถ้าคนไม่ตอบคำถามในข้อสอบหรือตอบแบบส่งเดชเราจะได้ข้อมูลผิดพลาด การสังเกตจะวัดได้ก็ต่อเมื่อคนแสดงพฤติกรรมภายนอกออกมา ถ้าเขาไม่แสดงพฤติกรรมภายนอกเราก็เก็บข้อมูลไม่ได้อีกเช่นกัน การใช้เครื่องมือวัดผลโดยการสัมภาษณ์

จึงอาจแก้ปัญหาได้เพราะการสัมภาษณ์เป็นการสนทนาอย่างมีจุดมุ่งหมายตามความประสงค์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์

4. แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวัดผลมีลักษณะการเก็บข้อมูลคล้ายแบบทดสอบคือให้ผู้สอบแสดงความรู้สึกออกมาจากใจจริง ที่ต่างจากแบบทดสอบก็ตรงที่การแสดงความคิดเห็นนั้นไม่มีถูกมีผิด เป็นการแสดงความคิดเห็นตามเสรีของผู้ตอบ ยิ่งเป็นแบบไม่ต้องเขียนชื่อผู้ตอบด้วยการตอบแบบสอบถามยิ่งจะได้ความจริงออกมามากที่สุด ความจริงแบบตรวจสอบรายการ แบบสำรวจ ก็ถือเป็นลักษณะหนึ่งของแบบสอบถามเหมือนกัน

5. การจัดอันดับคุณภาพ เป็นเครื่องมือวัดผลประเมินค่าสถานการณ์หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้โดยตรงแต่เป็นการวัดอันดับของสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะของคุณภาพว่ามีมากน้อยเพียงใด การวัดประเภทนี้ ได้แก่ วัดความดี ความงาม ความสะอาด ความประพฤติ ฯลฯ ซึ่งจะได้เป็นตัวเลขตรง ๆ ไม่ได้จำเป็นจะต้องออกแบบเครื่องมือวัดด้านนี้เป็นพิเศษ

ดังนั้น สรุปได้ว่าเครื่องมือในการวัดผลจำแนกออกเป็นหลายชนิด หลายประเภทตามจุดมุ่งหมายของการสอบวัดและสิ่งที่ต้องการวัด เครื่องมือบางอย่างวัดได้ บางอย่างอาจวัดไม่ได้ การใช้เครื่องมือในการวัดจึงเลือกให้เหมาะสมในการวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด

**3) แบบทดสอบ**

ความหมายของแบบทดสอบ แบบทดสอบ หมายถึง ชุดข้อคำถามหรือข้อปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการที่ผู้สอนเป็นผู้สร้าง เพื่อค้นหาตัวอย่างพฤติกรรมของผู้ที่สอบ ภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง(สสวท. 2546: 28-73) จำแนกได้ 8 แบบ คือ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเปรียบเทียบ แบบเติมคำ แบบเขียนตอบ แบบต่อเนื่อง และแบบแสดงวิธีทำ ทุกชนิดทุกแบบเวลาเขียนก็ต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด

**3.1) แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ**

แบบทดสอบแสดงวิธีทำเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีแก้ปัญหาหรือเขียนตอบอย่างอิสระจึงใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิดการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนการใช้ทักษะความรู้ความสามารถและประสบการณ์ด้วย

การตอบแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำอาจใช้วิธีที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหาก็ได้ จึงใช้ประเมินผลการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประเมินด้วยแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำสามารถจะตรวจให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยได้โดย

โดยการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจนและควบคุมประเด็นต่างๆอย่างครบถ้วน

**การสร้างแบบทดสอบแสดงวิธีทำอย่างมีคุณภาพ มีหลักการดังนี้**

1. ควรสร้างโจทย์หรือคำถามเพื่อจะได้คำตอบที่สะท้อนความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการ
2. หลีกเลี่ยงคำถามประเภทวัดความจำหรือมีคำตอบถูกผิดอย่างชัดเจน
3 .สร้างโจทย์หรือคำถามที่ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ตอบเข้าใจตรงกัน
4. ต้องกำหนดกรอบของการตอบตามประเด็นของคำถามและแนวทางการตอบแบบอื่นๆ
5 .มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนอย่างครอบคลุม โดยการกำหนดประเด็นเป็นตอนๆและกำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละตอนอย่างชัดเจน

**เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ**

การให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำสามารถทำได้หลายวิธี โดยต้องพิจารณาให้คะแนนในส่วนของคำตอบและการแสดงวิธีทำ ทั้งนี้การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันอาจจะให้คะแนนเท่ากันทุกวิธี หรือคะแนนแต่ละวิธีไม่เท่ากันก็ได้ ในกรณีที่การแก้ปัญหาของแต่ละวิธีมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันก็อาจกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่แตกต่างกันจากตัวอย่างแบบทดสอบแบบวิธีทำมีวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ 3 วิธี คือ วิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันแต่วิธีที่ 3 มีข้อดีเหนือกว่าวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 ดังนั้นถ้าผู้เรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีที่ 3 จะได้รับคะแนนพิเศษเพิ่มอีก 2 คะแนน เนื่องจากแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบและการคิดวิเคราะห์ดังตัวอย่างต่อไปนี้

**ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบรวมของแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ**

| ระดับคะแนน | เกณฑ์การให้คะแนน |
|---|---|
| 5 | คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำที่มีประสิทธิภาพโดยการแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ |
| 3 | คำตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์ |
| 2 | คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำถูกต้อง |
| 1 | คำตอบไม่ถูกต้อง มีการแสดงวิธีทำแต่ยังไม่สมบูรณ์ |
| 0 | คำตอบไม่ถูกต้องและแสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง |

**แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำที่มีข้อดีและข้อจำกัดดังนี้**

**ข้อดี**

1. ใช้วัดความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ด้วยตัวผู้เรียนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้และความคิดด้วยภาษาของตนเอง

2.ใช้ความสามารถด้านความคิดระดับสูงเช่นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และความสามารถด้านการใช้ภาษาและการสื่อสาร

3. ใช้ทักษะกระบวนการ ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมความรู้ใหม่และข้อมูลจากโจทย์ปัญหา

4. มีโอกาสเดาได้น้อย จึงแยกความสามารถของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

5. สามารถสร้างเป็นโจทย์ปัญหาได้ง่าย

6. ใช้ความสามารถในการเขียนตอบได้

**ข้อจำกัด**

1. ตรวจคะแนนได้ยาก มีความเป็นปรนัยต่ำ และต้องใช้เวลามาก

2. สร้างเกณฑ์การให้คะแนนยาก

3. โจทย์ปัญหาที่แก้ได้หลากหลายวิธีอาจมีปัญหาต่อการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

4.ไม่สามารถใช้กับผู้เรียนที่บกพร่องการเขียน

5. ลายมือของผู้ตอบอาจมีผลต่อความเที่ยงตรงของการให้คะแนน

แบบทดสอบดังกล่าวข้างต้น สร้างขึ้นเพื่อประเมินความรู้ ความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน รวมทั้งกำหนดค่าระดับคะแนนของผู้เรียนดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักถึงจุดประสงค์ที่ต้องการประเมินและความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้ระบุไว้รวมทั้งเลือกใช้แบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน

### 2.1.2 รูปแบบการเรียนรู้

#### 1) แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ทั้งในและต่างประเทศ พบว่าแนวคิดที่นิยมใช้กันในประเทศไทย มี 2 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดของ Anthony F. Grasha และ Sheryl Reichman (ใช้ย่อว่า Grasha) กับแนวคิดของ David A. Kolb (ใช้ย่อว่า Kolb) (กองวิจัยทางการศึกษา 2543 : 5) Grasha and Reichman (1980, อ้างถึงใน กองวิจัยทางการศึกษา

2543 : 5) ได้แบ่ง ผู้เรียนในชั้นเรียนออกเป็น 6 แบบ คือ แบบอิสระ (Independent) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) แบบร่วมมือ (Collaborative) แบบพึ่งพา (Dependent) แบบแข่งขัน (Competitive) และ แบบมีส่วนร่วม (Participant) ส่วนแนวคิดของ Kolb (1995, อ้างถึงใน กองวิจัยทางการศึกษา 2543 : 8-9) ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ แบ่งวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบการคิด (Cognitive style) เป็น 4 กลุ่ม คือ แบบนักคิดทางเดียว (Convergent) แบบช่างคิด (Divergent) แบบเจ้าหลักการ (Assimilative) และแบบนักปฏิบัติ (Executive)

Partridge (1983: 245) ได้จำแนกแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 2 ระบบ ใหญ่ ๆ คือ

(1) ระบบการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรม ระบบนี้จำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรมที่แสดงออกในการเรียนซึ่งมีระบบที่น่าสนใจ ดังนี้

(1.1) ระบบของ Grasha and Reichman (1975: 87–88) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาและพัฒนาระบบวัดแบบการเรียนของนักศึกษา(The Grasha–Riechman Student Learning Style Questionnaires) โดยแบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 6 รูปแบบ คือ

(1.1.1) แบบอิสระ (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเอง แต่จะฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนด้วย เขาตั้งใจศึกษาเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกว่าสำคัญและมีความเชื่อมั่นในความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(1.1.2) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้จะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่มีส่วนร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ และอาจารย์ในชั้นเรียน ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทัศนะของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ

(1.1.3) แบบร่วมมือ (Cooperative) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้มีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุดโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สติปัญญาและความสามารถซึ่งกันและกัน ผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับอาจารย์ กลุ่มเพื่อนและชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคม ปฏิสัมพันธ์ (Social Interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา

(1.1.4) แบบพึ่งพา (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ เป็นแบบที่มีความอยากรู้อยากเห็นทางวิชาการน้อยมากและจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับ

หรือกำหนดให้เรียน ผู้เรียนจะเห็นอาจารย์และเพื่อร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่งอาจารย์ในเรื่องแนวทางในการศึกษา และต้องการได้รับคำบอกเล่าว่าควรจะทำอะไร

(1.1.5) แบบแข่งขัน (Competition) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่ต้องการจะเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามที่จะทำอะไร ๆ ได้ดีกว่าคนอื่นๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้มีความรู้สึกว่าต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชมของอาจารย์ ความสนใจของอาจารย์หรือเกรด เขามองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้หรือชนะและผู้เรียนแบบนี้มีความรู้สึกว่าต้องชนะเสมอ

(1.1.6) แบบมีส่วนร่วม (Participant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบเข้าร่วมกิจกรรมในห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดจากชั้นเรียนและมีส่วนร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทำตามที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนววิชาการ

(1.2) ระบบของ Mann และคณะ (อ้างถึงใน นิภาวรรณ รัตนวราวัลย์ 2534 : 24 – 25) ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยา ณ มหาวิทยาลัยมิชิแกน ได้ศึกษาพฤติกรรมในห้องเรียนและได้แบ่งการเรียนออกเป็น 8 แบบ คือ

(1.2.1) แบบยินยอม (The Compliant Student) ผู้เรียนแบบนี้จะยึดงานเป็นหลักไม่สนใจประสบการณ์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานของตนและพยายามไม่ให้งานอื่นมาแทรกแซงงานที่อาจารย์ได้มอบหมายให้กระทำ เพราะถือว่าอาจารย์มีอำนาจในการให้คะแนนผู้เรียนแบบนี้มีแนวโน้มที่จะทำงานตามที่ผู้อื่นให้ทำมากกว่าเกิดจะจากความรู้สึกที่ตนเองอยากจะทำและจะทำให้พอเหมาะกับอาจารย์กำหนดไว้ นอกจากนี้เขายังไม่ชอบห้องเรียนที่ปล่อยปละละเลยขาดระเบียบ สิ่งที่สำคัญที่สุดของผู้เรียนกลุ่มนี้ คือ ต้องการทำความเข้าใจกับวิชาที่เรียน

(1.2.2) แบบวิตกกังวล (The Anxious Dependent Student) ผู้เรียนแบบนี้จะทำอะไรโดยขึ้นอยู่กับความรู้ และความช่วยเหลือของอาจารย์ เขาจะวิตกมากกับเรื่องการวัดผล กับงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ เขาจะมีความรู้สึกว่าเขาไม่มีความสามารถ ความรู้สึกดังกล่าวนี้ผสมผสานกับแรงกดดันจากปัญหาภายนอกโดยเฉพาะจากทางบ้าน จะทำให้เกิดความวิตกกังวลขึ้นและจะมีผลต่อคะแนนของเขาด้วย

(1.2.3) แบบท้อใจ (The Discouraged Workers) ผู้เรียนแบบนี้มีเจตคติต่อตนเองในทางลบรู้สึกไม่พอใจในตนเอง เมื่อทำสิ่งใดไม่ได้ผลมักจะตำหนิตนเองและไม่ยอบรับเหตุการณ์หรือสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีผลต่อสภาพการเรียนของเขา นอกจากนี้ผู้เรียนพวกนี้ยังแบ่งแยกตัวเองกับกลุ่มเพราะมีทัศนะที่จะเอาตัวเองเป็นหลัก โดยยกเอาปมด้อยที่มีอยู่มาเกี่ยวข้องกับผลการเรียนมากกว่าจะลบปมด้อยแล้วสร้างปมเด่นแทน

(1.2.4) แบบอิสระ (Independent) ผู้เรียนแบบนี้มีลักษณะอาวุโสกว่าผู้อื่นอย่างเห็นได้ชัด มีสติปัญญาดี พวกนี้มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นอิสระในตนเองปราศจากการข่มขู่จากอาจารย์ การงานหรือเพื่อน ๆ เขามีความเป็นอิสระมั่นคงขณะที่ผู้เรียนคนอื่น ๆ สับสน วิตกกังวล พวกนี้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของการเรียนวัตถุประสงค์ และการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์

(1.2.5) แบบวีรบุรุษ (The Heroes) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกอยู่แนวหน้าและเป็นที่รู้จักว่ามีชื่อเสียงโด่งดังทางการเรียนกับบทบาทต่อการประท้วง ผลงานของกลุ่มนี้มีทั้งประเภทสร้างสรรค์และสร้างปฏิปักษ์และก่อให้เกิดความไม่พอใจขึ้นอย่างรุนแรงได้ ส่วนสำคัญที่ทำให้พวกนี้พยายามสร้างเอกลักษณ์โดยการแสดงออกก็คือความภูมิใจในอำนาจ

(1.2.6) แบบลอบยิง (The Spinners) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่มองโลกในแง่ร้ายเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและความสัมพันธ์กับอาจารย์หรือผู้มีอำนาจอื่น ๆ ทำให้ช่องว่างเกิดขึ้นในสัมพันธภาพ ผู้เรียนกลุ่มนี้มองไม่เห็นประโยชน์อันใดที่ได้จากการเข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้อื่น จึงทำให้มองเห็นความภูมิใจตนเองในระดับต่ำ พวกนี้เป็นพวกหลบหลีกมักไม่ยอมเผชิญหน้ากับอาจารย์ สร้างความขัดแย้งวุ่นวายและนำไปสู่การลอบทำร้ายอาจารย์ที่สอน ตลอดจนมีแนวโน้มเป็นปฏิปักษ์กับอาจารย์ที่สอน

(1.2.7) แบบแสวงหาความสนใจ (The Attention Seekers) ผู้เรียนแบบนี้เน้นทางด้านสังคมมากกว่าสติปัญญา พวกนี้ต้องการสร้างความสัมพันธ์กับอาจารย์ และผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น พูดคุย แสดงตัว คุยโม้ เล่าเรื่องตลกต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดความสนใจ เกิดการยอมรับในหมู่เพื่อนฝูง ในแวดวงผู้เรียนและเพื่อบดบังความสนใจด้านพุทธิปัญญา

(1.2.8) แบบสงบเงียบ (The Silent Student) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกิจกรรมการเรียน พูดน้อย มักเงียบเฉยไม่ทำอะไรทั้งสิ้นไม่ว่าในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่าผู้เรียนกับผู้สอนมีน้อย การ

สนับสนุนช่วยเหลือ ก็มีน้อยเช่นกันเขาไม่ชอบกิจกรรมการเรียน จึงทำให้เกิดความเหินห่างกับผู้สอน และผู้สอนก็ไม่เข้าใจผู้เรียน เพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มน้อย

2) **ความหมายและลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้**

นักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศได้อธิบายและให้ทัศนะเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังต่อไปนี้ ตามพจนานุกรมการศึกษาระหว่างชาติ Page and Thomas (1977, อ้างถึงในพรทิพย์ บุญรอด 2534: 22) ได้ให้ความหมายของคำว่า รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ไว้ว่าเป็นลักษณะด้านการเรียนรู้ที่ชอบมากกว่าอันเป็นความแตกต่างภายในของแต่ละบุคคล เช่น นักเรียนบางคนเรียนจากการฟังได้ดีกว่าจากการอ่านในบางครั้งจะเรียกว่าเป็นกลยุทธ์ (Strategies) กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2543: 2) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนว่า หมายถึง พฤติกรรมหรือการปฏิบัติของผู้เรียนในการจัดการเกี่ยวกับการเรียนซึ่งแตกต่างกันตามสติปัญญา ลักษณะเฉพาะของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมทางการเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

Keefe (1979, อ้างใน อัจฉรา ธรรมาภรณ์ 2531: 33 - 34) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งสำหรับครูที่จะใช้ประกอบการวิเคราะห์หาทางนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้น Keefe (1981) ยังได้เขียนถึงเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ไว้ว่า รูปแบบการเรียนรู้นั้นเป็นมากกว่านวัตกรรม คือ เป็นเครื่องมือพื้นฐานแบบใหม่ในการทำงาน เป็นแนวทางใหม่ในการเรียนการสอนเป็นการมองภาพของผู้เรียนที่ใหญ่กว่าและลึกซึ้งกว่าที่เคยรู้มาก่อนเป็นกรอบการทำงานพื้นฐานที่ขึ้นอยู่กับทฤษฎีและการฝึกหัดของการสอนที่สามารถสร้างขึ้นมาได้ ทำให้การสอนแบบใช้วิธีเดียวกับผู้เรียนทุกคนล้าสมัยไป การศึกษาแบบอิสระหรือการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องนำมาคิดใหม่ในแง่คิดของรูปแบบการเรียนรู้ไม่มีอะไรที่ด้อยไปกว่าการปฏิบัติการวางแผนการสอนบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนนอกจากนี้แล้ว ยังมีผู้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ไว้อีกหลายคน อย่างเช่น Dunn and others (1981 : 12) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ว่าเป็นผลรวมของความคิดของผู้เรียนเองเกี่ยวกับทิศทางที่ผู้เรียนต้องการเรียน Dunn ยังได้กล่าวถึงผู้เรียนว่าอาจแตกต่างกันในแต่ละระดับ เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านอารมณ์ ด้านความลำเอียงของสังคม ในการที่จะเรียนโดยลำพัง เป็นคู่ เป็นกลุ่มหรือรูปแบบการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น ตลอดจนด้านกายภาพ เช่น ชอบเรียนในเวลากลางวันหรือกลางคืน การที่เราไม่รู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจพิสูจน์ให้เห็นว่าเป็นความเชื่อมโยงความผิดพลาดระหว่างการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพกับสัมฤทธิผลทางวิชาการ ความหมายต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนรู้ ดังกล่าวใน

ข้างต้นจะเห็นได้ว่า นักการศึกษามีความคิดเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ทั้งนี้เพราะนักการศึกษาแต่ละคนได้ให้ความสำคัญและศึกษาตัวแปรต่าง ๆ กัน แต่อย่างไรก็ตามก็อยู่ในขอบเขตของการอธิบายเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งเร้าในสภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยนักการศึกษามีความเห็นสอดคล้องกันว่า คำนิยามหรือความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ไม่ควรต้องถูกกำหนดแน่นอนตายตัว ทั้งนี้เพราะทั้งนักวิจัยและผู้ปฏิบัติต้องการที่จะทดลองอย่างกว้างขวาง ก่อนที่จะให้คำนิยาม ความหมายของแบบการเรียนรู้ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปได้ Dunn (1981 : 373 , อ้างถึงใน นิภาวรรณ รัตนวราวัลย์ 2532 : 18) จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว สามารถประมวลความหมายต่าง ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกันและให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง “พฤติกรรมการเรียนรู้ หรือรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่การมีปฏิสัมพันธ์และการสอบสนองต่อสิ่งเร้าทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนยึดถือเป็นแนวปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ ๆ” นั่นเองนอกจากนี้ในส่วนของลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้นั้นได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ทัศนะและความคิดเห็นที่แตกต่างกันไว้ ดังต่อไปนี้

Davidman (อ้างถึงใน อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์ 2532: 12) ได้กล่าวถึงลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ของบุคคลเป็นสิ่งที่อยู่ภายในตัวของบุคคลอย่างคงทนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ และถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะต้องอาศัยระยะเวลาที่ยาวนาน

Kolb (อ้างถึงใน Rita Dunn และคณะ 1981: 373) ได้กล่าวถึงลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ว่ารูปแบบการเรียนรู้เป็นมรดกที่ได้รับมาของแต่ละบุคคล

Dunn and others (1981: 373) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ว่าจะไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะของตัวผู้เรียนและบิดามารดาพร้อมทั้งยืนยันว่ารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาให้ดีขึ้นได้แต่ต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร

Copenhaver (1979, อ้างถึงใน อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์ 2532: 12) ได้ศึกษาและสรุปลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีลักษณะมั่นคงไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่านักเรียนจะเรียนวิชาอะไรก็ตามจะมีรูปแบบการเรียนรู้เช่นนั้นเสมอ

Gregorce and other (อ้างถึงใน อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์ 2532: 12) ได้อธิบายถึงสาระสำคัญของลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ว่าบุคลิกลักษณะของผู้เรียนจะเป็นตัวสนับสนุนรูปแบบการเรียนรู้น้อยมาก จากลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาในข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดอยู่ในตัวของแต่ละบุคคลเปลี่ยนแปลงได้ยากและไม่มีความสัมพันธ์กับบุคลิกลักษณะของผู้เรียนและบิดามารดา รูปแบบการเรียนรู้สามารถพัฒนา

ได้แต่ต้องใช้ระยะเวลาที่นานพอสมควร นอกจากนั้นยังมีนักการศึกษาบางท่านที่มีความคิดเห็นแตกต่างออกไปว่า ลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้เป็นมรดกของแต่ละบุคคล

**3) ความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้**

นักจิตวิทยาทางการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ในการที่ครูผู้สอนจะศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้หลายประการดังต่อไปนี้

อัจฉรา ธรรมาภรณ์ (2531: 33-36) ได้ศึกษาถึงความสำคัญของการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ที่ทุกคนชอบแตกต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่ครูต้องสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญที่ผู้สอนใช้ตัดสินใจในการวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะพิเศษเฉพาะของผู้เรียน ซึ่งส่งผลดีทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติไปในทางที่ดีต่อการเรียนและเนื้อหาวิชา รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาวินัยบางอย่างในชั้นเรียนได้

อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์ (2533 : 14 -15) ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ว่าถ้าครูผู้สอนวิเคราะห์หรือศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจะทำให้ผู้สอนตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนและทราบถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบและสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดี ได้รู้ถึงแรงจูงใจในการเรียนและการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน เพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน จะส่งผลให้ครูทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถสร้างความสามัคคีในหมู่ผู้เรียน ลดพฤติกรรมด้านอาญากรรมและแก้ปัญหาวินัยบางอย่างในชั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นและเป็นการป้องกันปัญหาการออกจากโรงเรียนกลางคันของผู้เรียน

Dun and other (1981, อ้างถึงใน กองวิจัยทางการศึกษา 2543 : 3) กล่าวว่า งานวิจัยหลายเรื่องที่ออกแบบวิจัยมาอย่างดีพบว่า นักศึกษาสามารถบอกแนวทางที่เขาจะเรียนรู้อย่างมีสัมฤทธิผลที่ดีที่สุดได้

Gregorce (1979, อ้างถึงใน อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์ 2533: 13) ได้ชี้ความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้ว่าเป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้อย่างไร ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมอย่างไรและยังเป็นตัวชี้แนะว่าสมองของบุคคลทำงานอย่างไร

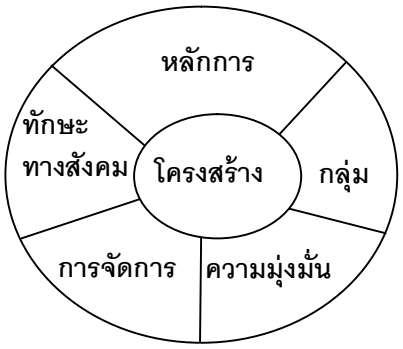
Keefe (1984 : 61) ได้ชี้ประโยชน์ของการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเป็นนวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่เป็นเครื่องมือชนิดใหม่ในการปฏิบัติงาน เป็นแนวทางใหม่ในการพิจารณาถึงกระบวนการเรียนการสอนและแนวคิดของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนั้นยังเป็นพื้นฐานในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน เพื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนด้วย นอกจากนี้ยังอธิบายเพิ่มว่ารูปแบบการเรียนรู้จะสามารถบอกได้ว่านักเรียนผู้นั้นจะเรียนอะไรได้ดีที่สุดด้วยวิธีการใดและสะท้อนให้เห็นการพัฒนาของบุคลิกภาพ การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

### 2.1.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือ

#### 1) แนวคิดสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการช่วยเหลือสนับสนุน ซึ่งกันและกันมีความรับผิดชอบร่วมกัน

คาแกน (Kagan ,1994) ได้เสนอแนวคิดที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบโครงสร้างอย่างมีประสิทธิผล ไว้ 6 ประการดังภาพที่ 2.1




**ภาพที่** 2.1 โครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพของ คาแกน

จากโครงสร้างของการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพของ คาแกน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. กลุ่ม หมายถึง การจัดกลุ่มผู้เรียนที่จะทำงานร่วมกัน ซึ่งกลุ่มผู้เรียนต้องเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ปานกลาง ค่อนข้างต่ำ และต่ำ

2. ความมุ่งมั่น หมายถึง ความมุ่งมั่น และอุดมการณ์ของเด็กที่จะทำงานร่วมกัน และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

3. การจัดการ หมายถึงการจัดการเพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ทักษะทางสังคม หมายถึง ทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคมต้องพัฒนาให้เด็กมีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน รวมทั้งมีทักษะในการสื่อความหมาย

5. หลักการ PIES หมายถึงพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งย่อมาจากคำต่างๆ ดังนี้

P ย่อมาจาก Positive interdependence ซึ่งหมายถึงผู้เรียนมีการพึ่งพากันในทางบวก นักเรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน

I ย่อมาจาก Individual accountability ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนแต่ละบุคคลมีความรับผิดชอบ ทุก ๆ คน ในกลุ่มต่างก็มีความสามารถในตัว มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำงานและมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มให้สำเร็จ

E ย่อมาจาก Equal participation ซึ่งหมายถึง ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการค้นคว้า และการทำงานเท่าเทียมกัน โดยมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ทุกคน

S ย่อมาจาก Simultaneous interaction ซึ่งหมายถึงผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กันในเวลาเดียวกัน

6. โครงสร้างหมายถึง รูปแบบของกิจกรรมในการเรียนแบบร่วมมือ ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน แต่ละรูปแบบได้ออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต่างกัน ในการเลือกใช้รูปแบบ ของกิจกรรม ต้องเลือกใช้ให้ตรงเป้าหมาย (กู้เกียรติ แสงวิทย์ , 2545:8-10)

**2) ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

มีนักวิชาการ ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายท่าน ดังนี้

สลาวิน (อ้างถึงใน ไสว ฟักขาว , 2542 : 131) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอนและช่วยเพื่อนสมาชิกในเกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือเป้าหมายของกลุ่ม

อาทซ์ท และนิวแมน (อ้างถึงใน ไสว ฟักขาว , 2542 : 132 ) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกถึงเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จ

หรือล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคน ต้องพูดอธิบายแนวคิดกันและช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา อาจารย์ไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียนแต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหา และชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของผู้เรียน ตัวของผู้เรียนเอง จะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

สุธาดา มุ่งซ่อนกลาง (2540: 36) ได้สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายเดียวกันของกลุ่ม ทั้งนี้ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของนักเรียนทุกคนในกลุ่ม นักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีบทบาทที่ชัดเจนและทำงานไปพร้อม ๆ กัน มีทักษะทางสังคม มีการพึ่งพาซึ่งกันและกัน จนสามารถทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายของกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541: 34) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2542: 2) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การร่วมมือกันทำงานเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกันและเมื่อพัฒนาสำเร็จแล้วส่งผลให้ผู้ร่วมงานเกิดความพอใจ

ไสว ฟักขาว (2542: 132) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนร่วม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

นาฏยา ปั้นอยู่ (2543: 15) ได้สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็ก สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะมีบทบาทและหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบร่วมกันได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ประสบผลสำเร็จโดยสมาชิกทุกคนของกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันคือความสำเร็จของกลุ่มซึ่งเป็นความสำเร็จของตนเองด้วย

กาญจนา ลาภบุญเรือง (2544: 27) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยแบ่งนักเรียน

เป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกภายในกลุ่มมีประมาณ 4–6 คน มีความแตกต่างกันด้านความรู้ ความสามารถ โดยเป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้คือสมาชิกในกลุ่มมีบทบาทที่เท่าเทียมกันในการทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ได้พัฒนาทักษะทางสังคมในการทำงานกลุ่ม พึ่งพาสนับสนุนเพื่อนทุกคนในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์ (2544: 3) ได้ให้นิยาม การเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดตั้งกลุ่ม การทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือไม่ใช่การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน กล่าวคือสมาชิกแต่ละคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในการเรียนรู้และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

โกวิท เวชศาสตร์ (2541:24) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เกิดจากการผสมผสาน ระหว่างทักษะของการเรียนอยู่ร่วมกันในสังคม และทักษะในด้านเนื้อหาวิชาการต่าง ๆ เป็นการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student centered) โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน (mixed ability) เรียนและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-5 คน โดยมีจุดมุ่งหมาย (goal) เดียวกัน ช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนที่เก่งช่วยเหลือผู้ที่เรียนอ่อนกว่า และต้องยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันเสมอ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543 : 36) กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือกันจนบรรลุผลตามเป้าหมายตลอดจนส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ หรือทีมตามระบบประชาธิปไตย

**3) องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

Johnson (1987 อ้างถึงใน เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา , 2549:27) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในทางบวก (positive interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยสมาชิกทุกคนมีมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนเอง ประสบ

ผลสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อ ทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนเพิ่มพิเศษอีก 5 คะแนนเป็นรางวัลเป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (face to face probative interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะความสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรมีการแลกเปลี่ยนให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual accountability) เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small group skills) เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริม ให้ผู้เรียน เพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอน หรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่ม เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั้นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงานวางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจน ประเมินผลและปรับปรุงงาน

โกวิท เวชศาสตร์ (2541 อ้างถึงใน เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา 2549 :27-30) กล่าวไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก สมาชิกทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่าเทียมกันหมด สมาชิกแต่ละคนรู้หน้าที่ของตนเองว่าต้องการทำกิจกรรมอะไรบ้างในการเรียน ครั้งนั้น ๆ และต้องรับผิดชอบในกิจกรรมนั้น ๆ เสมอ สมาชิกทุกคนตระหนักดีว่าความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม

กลยุทธ์ในการสร้างความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก

<u>เป้าหมาย :</u> ให้มีเป้าหมายเดียวกัน เช่น

1) ผู้สอนแจกเอกสาร แบบฝึกหัดให้กลุ่มละ 1 ชุด เท่านั้น

2) ส่งงานเพียง 1 ชิ้นต่อกลุ่ม

3) สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

<u>รางวัล :</u> รางวัลและคะแนนขึ้นอยู่ผลงานของกลุ่ม เช่น

1) คะแนนกลุ่มได้มาจากการนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

2) ทีมใดที่สมาชิกทุกคนได้คะแนน 80% ขึ้นไป จะได้รับรางวัล หรือมีโบนัสพิเศษ

<u>งาน :</u> งาน

ครูแจกแบบฝึก (work sheet) หรือมอบหมายงานที่จะต้องทำร่วมกันภายในกลุ่ม

<u>หน้าที่ :</u> สมาชิกทุกคนต้องมีหน้าที่ และรับผิดชอบในหน้าที่ จะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น หน้าที่

1. ผู้จดบันทึก (recorder)
2. ผู้สนับสนุน (encourager)
3. ผู้รายงาน (reporter)
4. ผู้ตรวจสอบ (checker)

2. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล

สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และจะต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มใจเสมอ เช่น

1) สมาชิกแต่ละคน จะต้องตอบคำถาม และอธิบายให้แก่สมาชิกด้วยกัน ด้วยความเต็มใจเสมอ

2) สมาชิกแต่ละคนจะต้องสนับสนุน คอยให้กำลังใจแก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม

3) สมาชิกแต่ละคนรู้ว่างผลงานของกลุ่ม จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ และความรับผิดชอบของสมาชิกทุกคน

3. กระบวนการกลุ่ม

หลังจากที่มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ในระยะหนึ่ง สมาชิกแต่ละคนจะต้องประเมินผลการทำงานของตนเอง และผลงานกลุ่มเพื่อที่จะรู้ถึงข้อบกพร่องและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข และวางเป้าหมายการทำงานกลุ่มครั้งต่อไปให้ดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

4. ทักษะทางสังคม

ผู้เรียนบางคนไม่มีทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เนื่องจากไม่ได้รับการพัฒนาเรื่องนี้มาก่อน อาจจะทำให้มีปัญหาบ้างในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ดังนั้นก่อนที่จะใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้สอนควรปูพื้นฐานผู้สอนให้มีทักษะในกาทำงานกลุ่ม ดังนี้

<u>ทักษะความมีระเบียบ :</u> เป็นทักษะเบื้องต้น ในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียน มีทักษะและนิสัยต่อไปนี้ เช่น

1) จัดกลุ่มอย่างรวดเร็วและไม่ทำเสียงดังรบกวนผู้อื่น

2) นั่งทำงานอยู่แต่ในกลุ่มของตนเองเท่านั้น ไม่เดินทั่วห้อง

3) พูดคุยซักถามอธิบาย โดยใช้เสียงดังพอได้ยินเฉพาะในกลุ่มของตนเท่านั้น

4) เปลี่ยนกันทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ผู้บันทึก ผู้สนับสนุน ผู้ตรวจสอบ

5) เรียกชื่อของสมาชิกในกลุ่ม

6) ใช้สายตาหน้าต่างท่าท่างเป็นสื่อบอกความสงสัย ความเข้าใจ และยอมรับผู้พูด

7) ให้ความสำคัญแก่สมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน

<u>ทักษะในหน้าที่ :</u> เป็นทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่ม ความพยายามในการทำงาน ร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี รักษาความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เป็นทักษะเกี่ยวกับ

1) การแลกเปลี่ยนความคิด (ideas) และออกความคิดเห็นอธิบาย โต้ตอบ และแบ่งอุปกรณ์ร่วมกันภายในกลุ่ม

2) ซักถามคำถาม ที่ต้องการรู้ความจริงและเหตุผล ที่สมาชิกทุกคนจะต้องซักถาม ตอบคำถาม อภิปราย อธิบาย และแก้ไข ความเข้าใจผิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังต้องยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่เรียนเก่งเท่านั้น ใช้คำสุภาพไม่ก้าวร้าว และไม่โต้เถียงกัน ด้วยเหตุผลส่วนตัว

3) ไม่ทำตัวเป็นผู้เผด็จการในกลุ่ม

4) สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกัน โดยการมีอารมณ์ขัน และรักษาน้ำใจซึ่งกันและกัน

<u>ทักษะที่มีกฎเกณฑ์ :</u> เป็นทักษะที่จำเป็น ในการพัฒนาการเรียนรู้ ความเข้าใจเป็นการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล ทักษะในด้านนี้ได้แก่

1) การสรุปความคิดเห็น และเสนอข้อเท็จจริงทั้งหมด ที่เกี่ยวข้องโดยการพูดปากเปล่า โดยไม่ต้องดูจากที่จดบันทึกหรือแบบฝึกหัด

2) ตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของผลงานกลุ่ม โดยทำการแก้ไขปรับปรุงข้อคิดเห็นที่ไม่ถูกต้องของเพื่อนสมาชิก เพิ่มเติมข้อความสำคัญที่สมาชิกคนใดคนหนึ่ง หลงลืมไปสำรวจและแสดงความคิดเห็นของตนเอง ในส่วนที่คิดว่าตนเองยังไม่เข้าใจชัดเจนหรือมีความคิดเห็นเป็นอย่างอื่น

3) สมาชิกทุกคนควรจะตรวจสอบผลงาน และคำตอบของกลุ่มก่อนที่นำส่งผู้สอน และสมาชิกทุกคนต้องยอมรับว่าผลงานของกลุ่มเป็นเสมือนผลงานของตนเอง

5. ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือนี้ผู้เรียนจะนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-5 คน หันหน้าเข้าหากัน เพื่อจะได้ซักถาม ตอบปัญหา อธิบาย โต้ตอบซึ่งกัน และกัน ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น โต้เถียงกันด้วยเหตุผล ไม่ใช่เถียงกันด้วยบุคคล รู้จักสนับสนุนและกล่าวชมเชยผู้อื่น เป็นการฝึกพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

Johnson (1987 อ้างถึงใน 2548:30) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิมไว้ดังตารางที่ 2.1

**ตารางที่** 2.1 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

| การเรียนรู้แบบร่วมมือ | การเรียนรู้แบบดั้งเดิม |
|---|---|
| 1. ความสัมพันธ์เป็นเชิงบวกระหว่างสมาชิก | 1. ขาดการพึ่งพากันระหว่างสมาชิก |
| 2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเอง | 2. สมาชิกขาดความรับผิดชอบ |
| 3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน | 3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน |
| 4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ | 4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว |
| 5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน | 5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง |
| 6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม | 6. เน้นที่ผลงานเพียงอย่างเดียว |
| 7. สอนทักษะทางสังคมโดยตรง | 7. ทักษะทางสังคมถูกละเลย |
| 8. ผู้สอนคอยสังเกตและหาโอกาสแนะนำ | 8. ผู้สอนขาดความสนใจหน้าที่ของกลุ่ม |
| 9. สมาชิกของกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อประสิทธิผลของกลุ่ม | 9. ขาดกระบวนการในการทำงานกลุ่ม |

**4) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ**

วิธีการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมี 9 เทคนิค (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ 2542: 6–9) ดังนี้

1) เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Teams-Games-Tournament หรือ TGT) ซึ่งพัฒนาโดย De Vries and Slavin มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous teams) คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกันเด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำส่งครูแล้วมีการจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่สมาชิกภายในกลุ่มมีความสามารถเท่า ๆ กัน (Homogeneous tournament teams) มาแข่งขันตอบปัญหา ซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่นรวมกันแล้วจัดให้มีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) พัฒนาโดย Slavin มีการจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างทำข้อสอบแล้วนำคะแนนพัฒนาการ ซึ่งเป็นคะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการให้รางวัล

3) เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยเหลือรายบุคคล (Team Assisted Individualization : TAI) พัฒนาโดย Slavin และคณะ เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 3–6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนความยากง่ายของเนื้อหา วิธีที่สอนจะแตกต่างกันเด็กกลับไปยังกลุ่มของตนและต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

4) เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือกันในการอ่านและเขียน (Cooperative Intergrated Reading and Composition หรือ CIRC) พัฒนาโดย Stevens และคณะ เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชาอ่านเขียนและทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากันแต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่ความรู้ระดับเท่ากันจากทุกกลุ่มมาสอน ให้กลับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

5) เทคนิคจิกซอ (Jigsaw) พัฒนาโดย Aroson และคณะ เทคนิคนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่ต่างกันออกไปแล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตนสอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม อาจเรียนวิธีนี้ว่าการเรียนแบบร่วมมือข้ามกลุ่ม

6) เทคนิคจิกซอ 2 (Jigsaw II) พัฒนาโดย Slavin เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่ม 4–5 คน นักเรียนทุกคนเรียนบทเรียนเดียวกันสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยในบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจในหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมค้นคว้าและอภิปรายผลแล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตน สอนเพื่อนในเรื่องที่ตนเองไปประชุมกับสมาชิกกลุ่มอื่นมาผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อน (คิดคะแนนเหมือน STAD) จะได้รับรางวัล ขั้นตอนการเรียนมีดังนี้

1. ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิก

2. แบ่งนักเรียน โดยให้มีความสามารถคละกันภายในกลุ่ม เป็นกลุ่มบ้าน(Home group) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ตนได้รับ มอบหมายเท่านั้นโดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด

3. จากนั้นนักเรียนที่อ่านหัวข้อย่อยเดียวกันจากทุก ๆ กลุ่ม มานั่งด้วยกัน เพื่อทำงานซักถามและทำกิจกรรมจึงเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) สมาชิกทุก ๆ คน ร่วมมือกันอภิปรายหรือทำงานอย่างเท่าเทียมกัน โดยให้เวลาตามที่ครูกำหนด

4. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับมายังกลุ่มบ้าน (Home group) และผลัดเปลี่ยนกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากหัวข้อย่อย 1, 2, 3 และ 4

5. ทำการทดสอบหัวข้อย่อย 1–4 กับนักเรียนทั้งห้อง คะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่องชมเชย

7) เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) พัฒนาโดย Sharan and Sharan เทคนิคนี้ สมาชิกในกลุ่มมี 2–6 คน เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม มีการวางแผนการดำเนินงานตามแผนการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานที่ทำ การนำเสนอผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัลหรือคะแนนให้เป็นกลุ่ม

8) เทคนิคการร่วมมือกัน (Learning Together) พัฒนาโดย Johnson และ Johnson วิธีนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4–5 คน ระดับความรู้ความสามารถต่างกันใช้สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2–6 โดยครูทำการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมาย คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

9) เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op-Co-op) พัฒนาโดย Kagan ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ คือ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษาแบ่งหัวข้อใหญ่ เป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มที่เลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกไปศึกษาและมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่ม นักเรียนศึกษาเรื่องที่ตนเลือกและนำเสนอต่อกลุ่ม กลุ่มรวบรวมหัวข้อต่าง ๆ จากนักเรียนทุกคนภายในกลุ่มแล้วกลุ่มรายงานผลงานต่อชั้นและมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

**2.1.4 เทคนิคการสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์**

การสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ คิดค้นโดย Slavin (1990: 35-41, อ้างถึงใน บุญครอง ศรีนวล 2543: 16-21) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ มีดังนี้

**(1) ส่วนประกอบของการสอนแบบเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์**

การสอนแบบนี้ มีเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ที่พัฒนาโดย Robert Slavin แห่งมหาวิทยาลัย John Hopkins ซึ่งครูสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างดี โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ

1. การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น
2. การเรียนกลุ่มย่อย
3. การทำแบบทดสอบย่อย
4. การคิดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน
5. การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

รายละเอียดของส่วนประกอบทั้ง 5 ส่วน มีดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น

จะเป็นการสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนโดยครูเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นโดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน ทั้งนี้ต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการของการสอนแบบเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์อย่างแจ่มชัด เพราะผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ แล้วนำไปทดสอบซึ่งส่งผลถึงคะแนนของกลุ่ม

2) การเรียนกลุ่มย่อย

ภายในกลุ่มหนึ่งจะประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4–5 คน ซึ่งจะต้องทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด การจัดทีมจะคละกันในด้านความสามารถและเพศ หน้าที่ของกลุ่ม คือ การให้สมาชิกแต่ละคนทำคะแนนจากการทดสอบย่อย ให้ดีที่สุดหลังจากที่เสนอเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนเสร็จแล้ว การทำกิจกรรมกลุ่มย่อยนักเรียนจะศึกษาจาก บัตรความรู้ บัตรคำถาม หรือบัตรกิจกรรมของแต่ละคนหรือคู่ที่ดำเนินกิจกรรมร่วมกันและมี บัตรเฉลยให้ สมาชิกในกลุ่มจะทำการปรึกษาหารือร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยแก้ไขสิ่งที่เพื่อนร่วมกลุ่มทำผิดพลาด หน้าที่ของทีม และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มจึงต้องเกื้อกูลกัน กล่าวคือสมาชิกในกลุ่มจะทำทุกอย่างให้ดีที่สุด เพื่อช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้มีความรู้ จนมั่นใจว่าเพื่อนสามารถที่จะทำการทดสอบความรู้ ซึ่งจะได้คะแนนของตนเองและคะแนนระบบกลุ่มมาก

เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาของสมาชิกแต่ละคน สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงในการทำงานกลุ่มย่อย มีดังนี้

2.1 สมาชิกต้องช่วยให้เพื่อนในกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาหรือสื่ออย่างถ่องแท้

2.2 ทุกคนในกลุ่มต้องเข้าใจเนื้อหาไม่มีใครเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว

2.3 ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่เข้าใจต้องถามหรือปรึกษาเพื่อนในกลุ่ม

2.4 เพื่อนร่วมกลุ่มต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรสนับสนุนในสิ่งต่อไปนี้

1. นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะเก้าอี้ ในกลุ่ม หรือการย้ายที่ทำงานของกลุ่มภายในชั้นเรียน

2. ให้เวลาประมาณ 5-10 นาที สำหรับตั้งชื่อกลุ่ม

3. แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่หรือกลุ่ม 4 คน ก็ได้โดยให้มีการตรวจผลงานซึ่งกันและกันเมื่อมีการผิดพลาด เพื่อนในกลุ่มต้องร่วมมือกันอธิบายให้เข้าใจ

4. ไม่ควรจบการศึกษาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนสามารถจะตอบคำถามได้ 100 %

5. ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันแล้วจึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ

6. เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมกลุ่มย่อยแล้วจึงปรึกษาครู

7. ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรมครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้โดยสะดวกและเป็นการเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียนด้วย

3) การทำแบบทดสอบย่อย

หลังจากปฏิบัติกิจกรรม คือ ศึกษาเนื้อหาสาระและร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกลุ่ม ได้ประมาณ 1–2 ชั่วโมง จะมีการทดสอบย่อย โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเองไม่มีการช่วยเหลือกันเหมือนตอนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย ทุกคนจะทำคะแนนให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายได้

4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน

เพื่อความสอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ประการหนึ่งที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึงคิด

คำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า "**คะแนนฐาน**" ไม่เท่ากัน โดยที่ครูจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือ หลังสุดของการเรียนก็ได้ ผู้เรียนจะทำคะแนนการทดสอบย่อยให้ได้มากกว่าคะแนนฐานของตนเอง จึงจะมีคะแนนความก้าวหน้าที่ดี

5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าที่กำหนดไว้

**การเตรียมการจัดการเรียนการสอน**

ขั้นเตรียมการสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

(1) การเตรียมเอกสารและวัสดุการสอน

ครูจะต้องเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งข้อสอบสำหรับทดสอบนักเรียนแต่ละคนหลังจากเรียนบทเรียนในแต่ละหน่วย

(2) การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแบบร่วมมือกันเรียนรู้ยึดรูปแบบ STAD ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีประมาณ 4–5 คน แต่ละกลุ่มจะคละกันตามความรู้ความสามารถและเพศ ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 โดยยึดตามเกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานั้นโดยมีเทคนิคการจัดดังนี้

1. จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุดโดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมาซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบเกรดหรือพิจารณาการตัดสินใจของครูเองเป็นส่วนประกอบ ครูอาจลำบากใจในการจัดลำดับแต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่มแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิกประมาณ 4 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหารคิดจำนวนกลุ่มทั้งหมดถ้าหารไม่ลงตัวอาจอนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน ได้

3. กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.2

**ตารางที่** 2.2 วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

| ระดับความสามารถของผู้เรียน | อันดับผู้เรียน | ชื่อกลุ่ม |
|---|---|---|
| นักเรียนเก่ง | 1 | A |
| | 2 | B |
| | 3 | C |
| | 4 | D |
| | 5 | E |
| | 6 | F |
| | 7 | G |
| | 8 | H |
| | 9 | I |
| | 10 | J |
| นักเรียนปานกลาง | 11 | J |
| | 12 | I |
| | 13 | H |
| | 14 | G |
| | 15 | F |
| | 16 | E |
| | 17 | D |
| | 18 | C |
| | 19 | B |
| | 20 | A |
| | 21 | A |
| | 22 | B |
| | 23 | C |
| | 24 | D |
| | 25 | E |
| | 26 | F |
| | 27 | G |
| | 28 | H |
| | 29 | I |
| | 30 | J |

**ตารางที่** 2.2 วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม (ต่อ)

| ระดับความสามารถของผู้เรียน | อันดับผู้เรียน | ชื่อกลุ่ม |
|---|---|---|
| นักเรียนอ่อน | 31 | J |
| | 32 | I |
| | 33 | H |
| | 34 | G |
| | 35 | F |
| | 36 | E |
| | 37 | D |
| | 38 | C |
| | 39 | B |
| | 40 | A |

จากตารางที่ 2.2 เป็นการจัดกลุ่มตามระดับความสามารถ โดยยึดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมา หรือผลการสอบปลายภาคเรียนล่าสุด หรือผลการทดสอบความรู้พื้นฐานก็ได้จากนั้นเรียงลำดับนักเรียน คำนวณหาจำนวนกลุ่มที่ต้องการ ในที่นี้ได้นักเรียน 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก ดังนี้ คือ

กลุ่ม A ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 1, 20, 21, 40
กลุ่ม B ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 2, 19, 22, 39
กลุ่ม C ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 3, 18, 23, 38
กลุ่ม D ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 4, 17, 24, 37
กลุ่ม E ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 5, 16, 25, 36
กลุ่ม F ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 6, 15, 26, 35
กลุ่ม G ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 7, 14, 27, 34
กลุ่ม H ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 8, 13, 28, 33
กลุ่ม I ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 9, 12, 29, 32
กลุ่ม J ประกอบด้วยสมาชิกลำดับที่ 10, 11, 30, 31

เมื่อสอนไปได้ประมาณ 5 - 6 สัปดาห์ หรือจบเนื้อหารสาระย่อย ควรจัดกลุ่มใหม่ เป็นการให้นักเรียนได้ร่วมมือในการแก้ปัญหาต่าง ๆ กับเพื่อนในชั้นได้ครบทั้งชั้น

(3) การหาคะแนนฐานของนักเรียน

คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนหรือผลของการทดสอบย่อยที่ผ่านมาหลังจากที่เราได้ทดสอบย่อยไปแล้ว 2–3 ครั้ง ให้ใช้ผลเฉลี่ยของคะแนนจากผลการสอบย่อยดังกล่าวเป็นคะแนนฐาน หรืออาจใช้คะแนนทดสอบความรู้พื้นฐานมาคิดคำนวณเป็นคะแนนฐาน โดยทำการเฉลี่ยคะแนนก่อน ดังตารางที่ 2.3

**ตารางที่** 2.3 การกำหนดคะแนนฐานของกลุ่ม

| **ชื่อนักเรียน กลุ่ม A** | **คะแนนทดสอบความรู้พื้นฐานที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)** | **คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (คะแนนฐาน)** |
|---|---|---|
| ดช. แดง | 6 | 10.5 |
| ดช. ดำ | 9 | |
| ดญ. ขาว | 10 | |
| ดญ. เขียว | 17 | |

คะแนนฐานจะเปลี่ยนแปลงทุกครั้งก่อนขึ้นเนื้อหาใหม่ โดยจะนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้พื้นฐานครั้งล่าสุดก่อนเรียนเนื้อหาใหม่เป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป สำหรับคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้ง อาจคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ก่อนเพื่อให้ฐานของคะแนนเต็มเท่ากันแล้วนำไปหาผลต่างกับคะแนนฐานเพื่อคิดคะแนนความก้าวหน้าต่อไป

(4) การคิดคะแนนความก้าวหน้า

การคิดคะแนนความก้าวหน้าคิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบย่อยหลังจากที่เรียนตามแผนการเรียนที่จัดไว้ กับ คะแนนฐานของแต่ละคนหรือของแต่ละกลุ่ม ดังตารางที่ 2.4 และ 2.5

**ตารางที่** 2.4 การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน

| **คะแนนที่ได้จากการทดสอบรายบุคคล** | **คะแนนความก้าวหน้า** |
|---|---|
| 1. ได้คะแนนต่ำกว่า “คะแนนฐาน” มากกว่า 3 คะแนน | 0 |
| 2. ได้คะแนนต่ำกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 1- 3 คะแนน | 5 |
| 3. ได้คะแนนเท่ากับ “คะแนนฐาน” | 10 |
| 4. ได้คะแนนสูงกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 1- 3 คะแนน | 15 |
| 5. ได้คะแนนสูงกว่า “คะแนนฐาน” มากกว่า 3 คะแนน | 20 |

**ตารางที่** 2.5 เกณฑ์การกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

| **คะแนนเฉลี่ยที่ได้ของกลุ่ม** | **คะแนน ความก้าวหน้า** |
|---|---|
| 1. ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า “คะแนนฐาน” มากกว่า 3 คะแนน | 0 |
| 2. ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 1- 3 คะแนน | 5 |
| 3. ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ “คะแนนฐาน” | 10 |
| 4. ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 1- 3 คะแนน | 15 |
| 5. ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า “คะแนนฐาน” มากกว่า 3 คะแนน | 20 |

(5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดจากคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม (Team Score)

คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนที่เป็นสมาชิกของกลุ่มและคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มของทุกคน จะนำมารวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้ารวมของกลุ่มทำการปรับยอดเต็มให้เท่ากับยอดเต็มของคะแนนฐาน(อาจคิดเป็นเปอร์เซ็นต์) แล้วนำมาลบด้วยคะแนนฐานและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของกลุ่มเก่ง เก่งมาก หรือ ยอดเยี่ยม ที่กำหนดไว้ดังตารางที่ 2.6 และ 2.7 เพื่อการตัดสินยกย่องหรือยอมรับผลงานของแต่ละกลุ่ม

**ตารางที่** 2.6 เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง

| **กลุ่มที่ได้รับการยกย่อง** | **คะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมความก้าวหน้าของกลุ่ม** |
|---|---|
| 1. กลุ่มระดับเก่ง | คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า“คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 2-3 คะแนน |
| 2. กลุ่มระดับเก่งมาก | คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า“คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 4-5 คะแนน |
| 3. กลุ่มยอดเยี่ยม | คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า“คะแนนฐาน” มากว่า 5 คะแนนขึ้นไป |

**ตารางที่** 2.7 แบบรายงานการทดสอบย่อย คะแนนความก้าวหน้า และระดับกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง

| **กลุ่มที่** ...A... | **การทดสอบครั้งที่** 1 **วันที่**..... **เรื่อง**..... | | | | | **การทดสอบครั้งที่** 2 **วันที่**..... **เรื่อง**..... | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ชื่อสมาชิก** | **คะแนนฐาน** | **คะแนนทดสอบย่อย** (20) | **คะแนนก้าวหน้าของแต่ละคน** (20) | **คะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม** (20) | **คะแนนรวมความก้าวหน้า** (40) | **คะแนนฐาน** | **คะแนนทดสอบย่อย** (20) | **คะแนนก้าวหน้าของแต่ละคน** (20) | **คะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม** (20) | **คะแนนรวมความก้าวหน้า** (40) |
| ดช. แดง | 10.5 | 9 | 5 | 15 | 20 | 10.5 | 18 | 15 | 20 | 35 |
| ดช. ดำ | | 19 | 15 | 15 | 30 | | 20 | 20 | 20 | 40 |
| ดช. ขาว | | 18 | 15 | 15 | 30 | | 20 | 20 | 20 | 40 |
| ดช. เขียว | | 20 | 20 | 15 | 35 | | 20 | 20 | 20 | 40 |
| **รวม** | | 56 | | | **เฉลี่ยปรับยอด (20)** | | 78 | | | **เฉลี่ยปรับยอด** (20) |
| **คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม** | | 16.50 | | | | | 19.5 | | | |
| **ระดับกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง** | | | | - | **14.375** | **ระดับกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง** | | | **เก่งมาก** | 19.375 |

**หมายเหตุ** คะแนนทดสอบย่อยเฉลี่ย และคะแนนรวมความก้าวเฉลี่ยและปรับยอดให้เท่ากับคะแนนฐานแล้ว หากนำไปหักลบกับคะแนนฐานแล้วมีเศษเหลือเป็นทศนิยมให้ใช้หลักการปัดเศษอย่างง่ายให้เป็นจำนวนเต็มก่อนนำไปเทียบกับเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้า

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสาวลักษณ์ พุ่มสำเภา (2549 : บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างกิจกรรม STAD กับ TAI การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในกิจกรรม STAD และ TAI 3 ด้าน คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการการเรียนรู้ โดยวิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างกิจกรรม STAD กับ TAI 3 ด้าน คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท้ายพิกุล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68 ) อำเภอ

พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 84 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 (STAD) จำนวน 42 คน และกลุ่มทดอลงที่ 2 (TAI) จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และกิจกรรม TAI จำนวน 15 แผน ใช้เวลาสอนแผ่นละ 1 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ( $\overline{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 for Windows ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ กิจกรรม STAD และกิจกรรม TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระหว่างกิจกรรม STAD กับกิจกรรม TAI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สุริเยส กิ่งมณี (2547) ศึกษา การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องบรรยากาศวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าคือ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD และเพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องบรรยากาศวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสุรินทร์ราชมงคล อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 26 คน ทำการสุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)โดยการจับสลาก (Lottery Method) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาค้นคว้าพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่องบรรยากาศวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.96/80.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่อง บรรยากาศ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.7096 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 70.96

ไพรินทร์ ยิ้มศิริ (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนตามแบบ STAD วัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้ตามแบบ STAD และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยเรียนตามแบบ STAD ก่อนและหลังการเรียนร์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซับน้อยเหนือวิทยาคม อำเภอหมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที 1 ปีการศึกษา 2547 ที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษ 9 (อ015) จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จากห้องเรียนกลุ่มประชากร 3 ห้องเรียนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภทคือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนตามวิธีการเรียนตามรูปแบบ STAD จำนวน 6 แผ่น 12 ชั่วโมง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้มัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบการเขียนบรรยาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบ STAD ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียน ที่ได้รับการสอนเขียนภาษาอังกฤษโดยการเรียนตามแบบ STAD มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมหมาย บุญทองโท (2540 อ้างถึงใน สุริเยส กิ่งมณี 2547 : 56) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเศษส่วน ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองเต่า และโรงเรียนบ้านโนนระเวียง จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แผนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) แผนการสอนแบบปกติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธ์ทางการ

เรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01

พัชรินทร์ จันทร์หัวโทน (2544 :139) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโนนทอง จำนวน 70 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แผนการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (STAD) และสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มดีขึ้น

ชนิดา นนท์นภา (2545:99-113) ทำวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนด้วยวิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบประจำเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนไปแล้วระยะหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุมิตร ถิ่นปัญจา (2545 : 75) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง) จำนวน 36 คนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการสอนรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผล

การปฏิบัติการ และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมผลการวิจัยพบว่า จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกันได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 7 ขั้นตอน

2. พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี คือ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำคะแนนได้ร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ Team-Game-Tournament แบบ Student Team-Achievement Division และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาครเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 120 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TGT กับแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พรชนก ช่วยสุข (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรยนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ แผนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ใช้เทคนิค TAI แบบฝึกทักษะความสามารถในการคิดคำนวณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบประจำชุดการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ณัฐพร โพธิ์เอี่ยม (2550:117-118) การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน

(Pre-Experimental Design) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 วัดโพธิ์อ้น อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คนมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ไขปัญหาของโพลยา (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.26-0.74 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.56-0.89 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) 0.93 และข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.52 – 0.61 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28-0.39 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม จำนวน 5 ข้อและแบบสอบถามความคิดเห็น จำนวน 15 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ (1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ไขปัญหาของโพลยาโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent (2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\overline{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ (3) หาค่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือ เป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\overline{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มการวิจัย ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย โดยผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้

2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นถาม-ตอบ การรับในกระบวนการสอน การร่วมมือกับกลุ่ม การให้คำชม/กำลังใจ และตั้งใจทำงาน ในทุกแผนกการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรม พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการแสดงความคิดเห็นและถาม-ตอบ อยู่ในระดับมาก รองลงมาเท่ากันคือ นักเรียนมีการรับฟังในกระบวนการสอนและการร่วมมือกับกลุ่ม ปฏิบัติในระดับปานกลาง นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน มีการปฏิบัติในระดับปานกลางและต่ำที่สุดคือ นักเรียนมีการให้คำชม กำลังใจ มีการปฏิบัติในระดับปานกลาง

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในภาพรวมพบว่า นักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนเห็นด้วยกับด้านประโยชน์ที่ได้รับการปฏิบัติกิจกรรมสูงที่สุด โดยเห็นด้วยในระดับปานกลางและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าสูงที่สุดคือ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ไปปัญหาของโพลยา ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ต่ำที่สุด

รตินันท์ ไมตรีจิต (2537: ก) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู ของโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือที่ใช้วิธีผสมผสานระหว่างเทคนิควิธีแบบ STAD กับแบบ TGT และกลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิสัน สุวรรณคีรี (2538 : 45) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธี เอส ที เอ ดี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย จำนวน2 ห้องเรียน จับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง ใช้แผนการสอนโดยวิธี เอส ที เอ ดี และกลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนโดยวิธี เอส ที เอ ดี สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความ

คิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยวิธี เอส ที เอ ดี ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลีวรรณ แก่นแก้ว (2538 : ข) ได้ศึกษาผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธี เอส ที เอ ดี ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธี เอส ที เอ ดี สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชาติชาย ม่วงปฐม (2539 : ง) ได้ศึกษาผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์และแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีเรียนกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และยังพบว่านักเรียนในระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ ที่เรียนด้วยการเรียนร่วมมือแบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์และการเรียนร่วมมือแบบกลุ่มกำหนดความคาดหวัง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าการเรียนปกติ แต่ไม่มีความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน

สุรพงษ์ วิชิต (2539 : ก) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้พบว่ารูปแบบการสอนใช้รูปแบบผสมผสานระหว่างวิธีเรียนแบบ STAD Jigsaw II และ Group Investigation สรุปได้ 5 ขั้น คือ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน (3) ขั้นศึกษากลุ่มย่อย (4) ขั้นสรุป และ (5) ขั้นวัดผล นักเรียนมากกว่าร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์รอบรู้ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนทุกคนเกิดการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม

ฉวีวรรณ แก้วหล่อน (2540 : ก) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่มมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

รัตนา เจียมบุญ (2540 : 78) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือประกอบการสอนแบบ TEAMS–GAMES-TOURNAMENT กับการสอนตาม

คู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนท่าม่วงราษฎร์ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

สุธาดา มุ่งซ่อนกลาง (2540 : 85) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรางค์ทองวิทยา จังหวัดนครราชสีมา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ทดลองกลุ่มละ 42 คน เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ มีความร่วมมือในการทำงานกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542 : 103) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบ TEAMS–GAMES-TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดเบญจมพิตร เขตดุสิต กรุงเทพฯ จำนวน 120 คน โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนแบบ TEAMS–GAMES-TOURNAMENT กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอนแบบ STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีกิจกรรมแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กาญจนา ลาภบุญเรือง (2544 : 62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAMS–GAMES-TOURNAMENT และแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAMS–GAMES-TOURNAMENT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านความคงทนในการเรียนรู้มากกว่าการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบ TEAMS–GAMES-TOURNAMENT มีความพึงพอใจมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมฤทัย ถวิลการ (2544: 62) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าเกณฑ์ 70%

## 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.1 การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing) เป็นวิธีการของสถิติอนุมานที่ใช้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของประชากร ในทางสถิติ สมมติฐานที่จะทดสอบมีลักษณะพิเศษเฉพาะแตกต่างกันจากสมมติฐานที่เข้าใจกันทั่วไป

1. **สมมติฐานเชิงสถิติ** (statistical hypothesis) ได้แก่ข้อสมมติ (tentative statement) เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์หนึ่งตัวมากกว่าของหนึ่งประชากร หรือหลายประชากร ซึ่งข้อสมมติฐานดังกล่าวอาจจะเป็นจริงหรือไม่ก็ได้ ในการทดสอบสมมติฐานจะแทนสมมติฐานด้วย H

2. **สมมติฐานที่จะทดสอบ** จะเรียกว่าสมมติฐานเพื่อการทดสอบ หรือสมมติฐานหลัก (null hypothesis) และแทนด้วย $H_0$ สมมติฐานที่แย้งกับสมมติฐานหลัก และนำมาพิจารณาในการทดสอบ $H_0$ ด้วยเรียกว่าสมมติฐานแย้งหรือสมมติฐานรอง (alternative hypothesis) ซึ่งเขียนแทนด้วย $H_1$

ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ $\theta$ เมื่อ $\theta_0$ คือค่าของพารามิเตอร์ที่จะพิจารณาใน $H_0$ และ $H_1$ ซึ่งแย้งกันเสมอ หาก $H_0$ เป็นจริงแล้ว $H_1$ จะไม่จริง และในทางกลับกัน หาก $H_0$ ไม่จริงแล้ว $H_1$ จะเป็นจริงเสมอ แต่การขัดแย้งกันมี 3 แบบคือ

1) $H_0 : \theta = \theta_0 \qquad H_1 : \theta \neq \theta_0$

2) $H_0 : \theta = \theta_0 \qquad H_1 : \theta < \theta_0$

3) $H_0 : \theta = \theta_0 \qquad H_1 : \theta > \theta_0$

โดยสมมติฐานหลักจะระบุค่าแน่นอนของพารามิเตอร์ $\theta$ เพียงค่าเดียว คือ $\theta = \theta_0$ ส่วนสมติฐานรองจะระบุค่าของพารามิเตอร์ $\theta$ ในลักษณะช่วงหรือไม่แน่นอน คือ $\theta \neq \theta_0$ , $\theta < \theta_0$ หรือ $\theta > \theta_0$

จากสมมติฐานที่ตั้งขึ้น โดยอาศัยตัวสถิติทดสอบ (test statistic) ซึ่งอาจใช้ Z , T , $\chi^2$ ,F ต้องหาหลักฐาน จากการสุ่มตัวอย่างมาได้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินยอมรับสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่ง โดยถ้าข้อมูลจากตัวอย่างที่สุ่มมา แสดงให้เห็นว่ามีความน่าจะเป็นดัง $H_0$ มากพอก็ต้องยอมรับ $H_0$ ว่าเป็นจริง แต่ถ้าหากความน่าจะเป็นดังกล่าวไม่มากพอเราต้องปฏิเสธ $H_0$ แล้วยอมรับ $H_1$ ว่าเป็นจริง ด้วยเหตุนี้จะเห็นว่ามีการแบ่งการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือบริเวณยอมรับ (acceptance region) และปฏิเสธ (rejection region) โดยค่าที่แบ่งบริเวณทั้งสองนี้เรียกว่า ค่าวิกฤต (critical value)

ความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจปฏิเสธ $H_0$ เมื่อ $H_0$ เป็นจริง เรียกว่าความเคลื่อนชนิดที่ 1 (type I error) ส่วนความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจยอมรับ $H_0$ เมื่อ $H_0$ ไม่เป็นจริง เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 (type II error) ดังตารางที่ 2.8

**ตารางที่** 2.8 ชนิดของความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจของ $H_0$

| การตัดสินใจ | ข้อเท็จจริงของ $H_0$ | |
|---|---|---|
| | $H_0$ เป็นจริง | $H_0$ ไม่เป็นจริง |
| ปฏิเสธ $H_0$ | ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 | ตัดสินใจถูกต้อง |
| ยอมรับ $H_0$ | ตัดสินใจถูกต้อง | ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 |

ขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (size of a type I error) ได้แก่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 เขียนแทนด้วย $\alpha$ ซึ่งขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 อาจจะเรียกอีกชื่อว่าระดับนัยสำคัญ (level of significant) ส่วนขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิด

ที่ 2 (size of a type II error) ได้แก่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2 เขียนแทนด้วย $\beta$

เมื่อ $\alpha$ = ความน่าจะเป็นที่เกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1

= P(ปฏิเสธ$H_0$ | $H_0$ เป็นจริง)

แต่ P(ยอมรับ$H_0$ | $H_0$ เป็นจริง) + P(ปฏิเสธ$H_0$ | $H_0$ เป็นจริง) = 1

ดังนั้น P(ยอมรับ$H_0$ | $H_0$ เป็นจริง) = 1 - P(ปฏิเสธ$H_0$ | $H_0$ เป็นจริง)

= 1- $\alpha$ (ความน่าจะเป็นที่จะตัดสินใจถูกต้อง)

และจาก

$\beta$ = ความน่าจะเป็นที่เกิดความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 2

= P(ยอมรับ$H_0$ | $H_0$ ไม่เป็นจริง)

แต่ P(ยอมรับ$H_0$ | $H_0$ ไม่เป็นจริง)+ P(ปฏิเสธ$H_0$ | $H_0$ ไม่เป็นจริง) = 1

ดังนั้น P(ปฏิเสธ$H_0$ | $H_0$ ไม่เป็นจริง) = 1- (ยอมรับ$H_0$ | $H_0$ ไม่เป็นจริง)

= 1- $\beta$

= อำนาจของการทดสอบ

**3. ชนิดของการทดสอบสมมติฐาน**

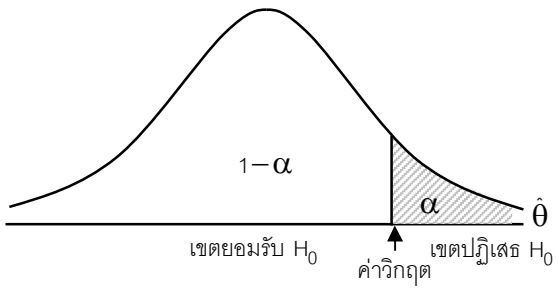
1) การทดสอบแบบทางเดียว (One tailed Test)

1.1) การทดสอบแบบทางขวา สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$H_0 : \theta = \theta_0$

$H_1 : \theta > \theta_0$

เมื่อถือว่า $H_0$ เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ $H_0$ จะอยู่ปลายหางทางขวาของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.2



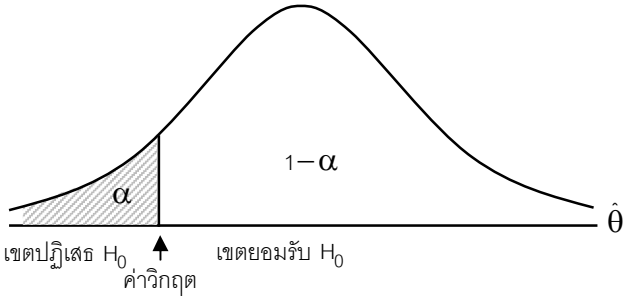

**ภาพที่** 2.2 การทดสอบสมมติฐานทางขวา

1.2) การทดสอบแบบทางซ้าย สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta < \theta_0$$

เมื่อถือว่า $H_0$ เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ $H_0$ จะอยู่ปลายหางทางซ้ายของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.3



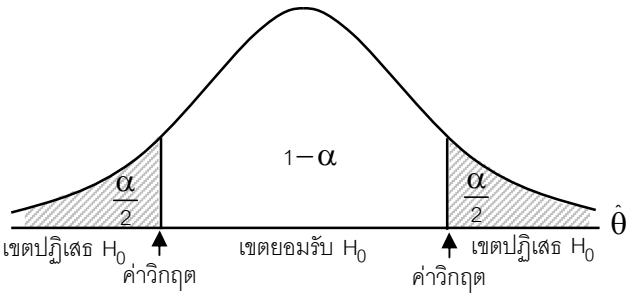

**ภาพที่** 2.3 การทดสอบสมมติฐานทางซ้าย

2) การทดสอบแบบสองทาง (Two tailed Test) สมมติฐานที่จะทดสอบอยู่ในลักษณะ

$$H_0 : \theta = \theta_0$$

$$H_1 : \theta \neq \theta_0 \ (\theta < \theta_0 \text{ หรือ } \theta > \theta_0)$$

เมื่อถือว่า $H_0$ เป็นจริง บริเวณปฏิเสธ $H_0$ จะอยู่ปลายหางทั้งสองข้างของการแจกแจงของตัวสถิติทดสอบ $\hat{\theta}$ ดังภาพที่ 2.4




**ภาพที่** 2.4 การทดสอบสมมติฐานสองทาง

**4. ขั้นตอนของการทดสอบสมมติฐาน**

1) ตั้งสมมติฐานหลัก

$H_0 : \theta = \theta_0$

2) ตั้งสมมติฐานรอง

$H_1 : \theta > \theta_0$ หรือ $H_1 : \theta < \theta_0$ หรือ $H_1 : \theta \neq \theta_0$

3) กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha$ และค่าวิกฤต

4) เลือกตัวสถิติทดสอบที่เหมาะสม

5) คำนวณค่าสถิติทดสอบ

6) สรุปผล ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha$ นั้นคือ ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณจาก ข้อ 5 ตกอยู่ในบริเวณปฏิเสธ $H_0$ หรือยอมรับ $H_0$ ถ้าค่าสถิติทดสอบที่คำนวณจากข้อ 5 ตกอยู่ในบริเวณยอมรับ $H_0$

**5. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร**

ตัวสถิติทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรจะขึ้นอยู่กับการแจกแจงของประชากร ขนาดของตัวอย่างที่สุ่มมา ความแปรปรวนของประชากร จำนวนประชากร

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ที่ไม่ใช้พารามิเตอร์วิธีการทดสอบวิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซันสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ ( The Wilcoxon Signed Test for the Matched Paired Difference )

1. ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ $T = \min\{T^+, T^-\}$

2. ข้อตกลงเบื้องต้น

2.1 ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณแต่ไม่ได้แจกแจงแบบปกติ

2.2 การสุ่มตัวอย่างเป็นแบบจับคู่

2.3 ตัวอย่างทั้ง n คู่เป็นอิสระต่อกัน

3. เกณฑ์การตัดสินใจ

3.1 สองทาง $H_0 : M_A = M_B$ (ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรทั้งสองไม่แตกต่างกัน)

$H_1 : M_A \neq M_B$ (ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรทั้งสองแตกต่างกัน)

ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติ $T < T_L$ โดย $P(T \leq T_L) = \frac{\alpha}{2}$

3.2 ทางเดียวทางขวา $H_0 : M_A \leq M_B$

$H_1 : M_A > M_B$

ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติ $T^- \leq T_L$ โดย $P(T^- \leq T_L) = \alpha$

3.3 ทางเดียวทางซ้าย $H_0 : M_A \geq M_B$

$H_1 : M_A < M_B$

ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติ $T^+ \leq T_L$ โดย $P(T^+ \leq T_L) = \alpha$

### 2.3.2 การทดสอบเทียบความกลมกลืน

การทดสอบเทียบความกลมกลืน (Goodness of fit test) เป็นการทดสอบสมมติฐานของประชากรอีกลักษณะ นั่นคือการทดสอบว่าประชากรที่สนใจมีการแจกแจงแบบใดแบบหนึ่งดังที่ระบุไว้ในสมมติฐานหลักหรือไม่ เช่น การแจกแจกทวินาม การแจกแจงแบบปัวส์ซงหรือการแจกแจงปกติ ซึ่งจากขนาดท n ซึ่งสุ่มจากประชากรที่สนใจ ทำการทดสอบสมมติฐานโดยการเปรียบเทียบระหว่างความถี่ของแต่ละค่าของผลลัพธ์ ที่สังเกตจากตัวอย่างกับความถี่ของแต่ละค่าของผลลัพธ์ ที่คาดว่าจะเป็นไปตามสมมติฐานหลัก ถ้าผลต่างดังกล่าวมีค่ามากก็ต้องปฏิเสธสมมติฐานหลัก

ตัวสถิติที่นิยมใช้ในการทดสอบความกลมกลืนได้แก่ ใน Kolmogorov-Smirnov One-sample test ซึ่งจะใช้ความถี่สะสมแทนความถี่ตามปกติ (ทั้งความถี่ที่สังเกตได้ และความถี่คาดหวัง) จุดมุ่งหมายของการทดสอบเหมือนกับไคสแควร์ คือ ต้องการทดสอบว่าการแจกแจงของข้อมูลที่สังเกตได้คล้ายคลึง (เท่ากัน) กับการแจกแจงที่คาดหวังหรือไม่

**1. สมมติฐานการทดสอบ**

$H_0$ : $F_0(X)=F(X)$ [ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่คาดหวัง]

$H_1$ : $F_0(X)\neq F(X)$ [มีความแตกต่างกันระหว่างความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่คาดหวัง]

หรือ

$H_0$ : ประชากรมีการแจกแจงแบบ (ระบุ).....

$H_1$ : ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบ (ระบุ).....

เมื่อ $F_0(X)$ เป็นสัดส่วนของความถี่สะสมของข้อมูลที่สังเกตได้ [เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์ของตัวอย่าง]

$F(X)$ เป็นสัดส่วนของความถี่สะสมของข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่คาดหวัง (ตามทฤษฎี)[เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมภายใต้ทฤษฎี]

**2. สถิติที่ใช้ทดสอบ**

เป็นการทดสอบแบบสองทาง คำนวณหาค่า $D_{cal}$ โดยใช้สูตร

$$D_{cal} = \text{Maximum}\left|F_0(X) - S_N(X)\right|$$

เมื่อ $D_{cal}$ คือค่าสูงสุดของความแตกต่างระหว่าง $F_0(X)$ กับ $S_N(X)$ โดยไม่คิดเครื่องหมาย

$S_N(X)$ เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมภายใต้ทฤษฎี

**3. อาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล**

จะปฏิเสธสมมติฐาน $H_0$ เมื่อค่า $D_{cal}$ ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า $D_{tab}$ ที่เปิดได้จากตารางค่าวิกฤติของ D ตามภาคผนวก ข.

**4. ขั้นตอนการทดสอบ Kolmogorov-Smirnov One-sample test**

1. **ตั้งสมมติฐาน**

$H_0 : F_0(X)=F(X)$

$H_1 : F_0(X)\neq F(X)$

หรือ

$H_0$ : ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

2. **กำหนดระดับนัยสำคัญและเขตวิกฤต**

$\alpha$ , $D_{tab} = D_{n,\alpha}$ (เปิดตาราง D ตามภาคผนวก ข.)

3. **การคำนวณค่า $D_{cal}$ ให้ทำเป็นขั้นตอนดังนี้**

3.1 หาความถี่ที่สังเกตได้ (f) หาความถี่สะสม (F) และหาความถี่สะสมสัมพัทธ์ ($F_0(X_i)$)

3.2 หาความถี่คาดหวัง หาความถี่สะสม ($Z_i$) และหาความถี่สะสมสัมพัทธ์ ($S_N(X_i)$ )

3.3 นำความถี่สะสมสัมพัทธ์ ของความถี่ที่สังเกตได้ ($F_0(X_i)$)และของความถี่คาดหวัง ($S_N(X_i)$ ) มาลบกันเพื่อหาค่าความแตกต่าง [ หา$F_0(X_i)$ - $S_N(X_i)$ ] ดังนี้

| $X_i$ | f | F | $F_0(X_i)$ | $Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$ | $S_N(X_i)$ | $F_0(X_i) - S_N(X_i)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $X_1$ | 1 | 1 | $1/n$ | $Z_1 = \frac{X_1 - \overline{X}}{S}$ | $S_N(X_1)$ | $1/n - S_N(X_1)$ |
| $X_2$ | 1 | 2 | $2/n$ | $Z_2 = \frac{X_2 - \overline{X}}{S}$ | $S_N(X_2)$ | $2/n - S_N(X_2)$ |
| $X_3$ | 1 | 3 | $3/n$ | $Z_3$ | $S_N(X_3)$ | $3/n - S_N(X_3)$ |
| $X_4$ | 1 | 4 | $4/n$ | $Z_4$ | $S_N(X_4)$ | $4/n - S_N(X_4)$ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| $X_{n-1}$ | 1 | n-1 | $(n-1)/n$ | $Z_{n-1}$ | $S_N(X_{n-1})$ | $(n-1)/n - S_N(X_{n-1})$ |
| $X_n$ | 1 | n | $n/n$ | $Z_n$ | $S_N(X_n)$ | $n/n - S_N(X_n)$ |

เมื่อ $S_N(X_i) = P(Z < Z_i)$

3.4 หาค่า $D_{cal}$

$$D_{cal} = \text{Maximum}\left|F_0(X_i) - S_N(X_i)\right|$$

4. นำค่า $D_{cal}$ ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า $D_{tab}$ ที่เปิดจากตาราง D ตามภาคผนวก ข.

5. ตัดสินใจ และสรุปผล

- ถ้า $D_{cal} \geq D_{tab}$ ปฏิเสธ $H_0$
- ถ้า $D_{cal} < D_{tab}$ ยอมรับ $H_0$

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษารูปแบบการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ซึ่งมีวัตถุเพื่อ

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของศึกษาที่เรียนลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ที่เรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
4. กำหนดรูปแบบการวิจัย
5. เก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

## 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 **ประชากร** คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.1.2 **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน วิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์สุ่มเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด 15 คน

## 3.2 กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.2.1 ใบลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

3.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน ดังภาคผนวก ค.

3.2.3 แผนการสอนประจำบทเรียน รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ดังภาคผนวก ง.

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบคู่ขนาน)

1) แบบทดสอบก่อนเรียน ดังภาคผนวก จ.

2) แบบทดสอบหลังเรียน ดังภาคผนวก จ.

## 3.3 ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์

การออกแบบแผนการสอนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ การสอนแบบนี้ มีเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ที่พัฒนาโดย Robert Slavin แห่งมหาวิทยาลัย John Hopkins ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างดี โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ

1. การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น
2. การเรียนกลุ่มย่อย
3. การทำแบบทดสอบย่อยหรือกิจกรรม
4. การคิดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน
5. การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

**รายละเอียดของส่วนประกอบทั้ง 5 ส่วน มีดังนี้**

1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น

จะเป็นการสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนโดยผู้สอนเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นโดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน ทั้งนี้ต้องทำให้นักศึกษาเข้าใจวิธีการของการสอนแบบเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์อย่างแจ่มชัด เพราะนักศึกษาจะได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ แล้วนำไปทดสอบซึ่งส่งผลถึงคะแนนของกลุ่ม

2) การเรียนกลุ่มย่อย

ภายในกลุ่มหนึ่งจะประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 5 คน ซึ่งจะต้องทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด การจัดทีมจะคละกันในด้านความสามารถและเพศ หน้าที่ของกลุ่ม คือ การให้สมาชิกแต่ละคนทำคะแนนจากการทดสอบย่อย ให้ดีที่สุดหลังจากที่เสนอเนื้อหาสาระ

ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนเสร็จแล้ว การทำกิจกรรมกลุ่มย่อยนักศึกษาจะศึกษาจาก บัตรความรู้ บัตรคำถาม หรือบัตรกิจกรรมของแต่ละคนหรือคู่ที่ดำเนินกิจกรรมร่วมกันและมี บัตรเฉลยให้ สมาชิกในกลุ่มจะทำการปรึกษาหารือร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยแก้ไขสิ่งที่เพื่อนร่วมกลุ่มทำผิดพลาด หน้าที่ของทีม และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มจึงต้องเกื้อกูลกัน กล่าวคือ สมาชิกในกลุ่มจะทำทุกอย่างให้ดีที่สุด เพื่อช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้มีความรู้ จนมั่นใจว่าเพื่อนสามารถที่จะทำการทดสอบความรู้ ซึ่งจะได้คะแนนของตนเองและคะแนนระบบกลุ่มมากเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาของสมาชิกแต่ละคน สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงในการทำงานกลุ่มย่อย มีดังนี้

2.1 สมาชิกต้องช่วยให้เพื่อนในกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาหรือสื่ออย่างถ่องแท้

2.2 ทุกคนในกลุ่มต้องเข้าใจเนื้อหาไม่มีใครเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว

2.3 ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่เข้าใจต้องถามหรือปรึกษาเพื่อนในกลุ่ม

2.4 เพื่อนร่วมกลุ่มต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่น

**ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรสนับสนุนในสิ่ง ต่อไปนี้**

1. นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะเก้าอี้ ในกลุ่ม หรือการย้ายที่ทำงานของกลุ่มภายในชั้นเรียน

2. ให้เวลาประมาณ 5-10 นาที สำหรับตั้งชื่อกลุ่ม

3. แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่หรือกลุ่ม 5 คน ก็ได้โดยให้มีการตรวจผลงานซึ่งกันและกันเมื่อมีการผิดพลาด เพื่อนในกลุ่มต้องร่วมมือกันอธิบายให้เข้าใจ

4. ไม่ควรจบการศึกษาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนสามารถจะตอบคำถามได้ 100 %

5. ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันแล้วจึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ

6. เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมกลุ่มย่อยแล้วจึงปรึกษาครู

7. ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรมครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้โดยสะดวกและเป็นการเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน

3) การทำแบบทดสอบย่อย

หลังจากปฏิบัติกิจกรรม คือ ศึกษาเนื้อหาสาระและร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกลุ่มได้ประมาณ 1–2 ชั่วโมง จะมีการทดสอบย่อย โดยนักศึกษาแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกันเหมือนตอนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย ทุกคนจะทำคะแนนให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายได้

4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน

เพื่อความสอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ประการหนึ่งที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึงคิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า "**คะแนนฐาน**" ไม่เท่ากัน โดยที่ผู้สอนจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือ หลังสุดของการเรียนก็ได้ นักศึกษาจะทำคะแนนการทดสอบย่อยให้ได้มากกว่าคะแนนฐานของตนเอง จึงจะมีคะแนนความก้าวหน้าที่ดี

5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าที่กำหนดไว้ ขั้นการเตรียมการสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ เป็นดังนี้

1. การเตรียมเอกสารและวัสดุการสอน ผู้สอนจะต้องเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งแบบทดสอบสำหรับทดสอบนักศึกษาแต่ละคนหลังจากเรียนบทเรียนในแต่ละหน่วย

2. การจัดนักศึกษาเข้ากลุ่มในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแบบร่วมมือกันเรียนรู้ยึดรูปแบบ STAD ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมี 5 คน แต่ละกลุ่มจะคละกันตามความรู้ความสามารถและเพศประกอบด้วยนักศึกษาเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 3 : 1 โดยยึดตามเกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานั้นโดยมีเทคนิคการจัด ดังนี้

2.1 จัดลำดับนักศึกษาในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุดโดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมาซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบเกรดหรือพิจารณาการตัดสินใจของผู้สอนเองเป็นส่วนประกอบ ผู้สนออาจลำบากใจในการจัดลำดับแต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2 หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่มแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิกประมาณ 5 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากการหารจำนวนนักศึกษาทั้งหมดด้วย 5 ผลหารคิดจำนวนกลุ่มทั้งหมด

2.3 กำหนดนักศึกษาเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกัน

## 3.4 กำหนดรูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งมีลักษณะทดลอง ดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

**ตารางที่** 3.1 แบบแผนการวิจัย

| กลุ่ม | สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|---|---|---|---|
| P | $O_1$ | X | $O_2$ |

X คือ การจัดกระทำ (Treatment) การทดลองการเรียนแบบร่วมมือใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์

$O_1$ คือ การสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pretest)

$O_2$ คือ การสอบหลังจากที่จัดกระทำการทดลอง (Posttest)

P คือ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposed Assignment)

## 3.5 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 **ใบลงทะเบียนเรียน** ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาได้แก่เพศ และสาขาวิชาของนักศึกษา

3.5.2 **แบบสอบถาม** ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบ

3.5.3 **แบบทดสอบก่อนเรียน** ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คะแนนก่อนเรียนเรื่องเทคนิคการหาปริพันธ์

3.5.4 **แบบทดสอบหลังเรียน** ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คะแนนหลังเรียนเรื่องเทคนิคการหาปริพันธ์ข้อมูลที่นำไปใช้ในการวิจัย ที่เก็บรวบรวมจาก ใบลงทะเบียนเรียน แบบสอบถาม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มีทั้งหมด 11 ตัวแปรแสดงดังตารางที่ 3.2

**ตารางที่** 3.2 ข้อมูลจากใบลงทะเบียนเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่นำไปใช้ในการวิจัย

| เครื่องมือ | คุณลักษณะ | ชื่อตัวแปร |
|---|---|---|
| 1. ใบลงทะเบียนเรียน | เพศ | Sex |
| | สาขาวิชา | Pro |
| 2. แบบสอบถาม | คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้แบบอิสระ | Ind |
| | คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง | Avo |
| | คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้แบบร่วมมือ | Coo |
| | คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้แบบพึ่งพา | Dep |
| | คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้แบบแข่งขัน | Com |
| | คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม | Par |
| 2. แบบทดสอบก่อนเรียน | คะแนนก่อนเรียน | Pre |
| 3. แบบทดสอบหลังเรียน | คะแนนหลังเรียน | Pos |
| 4. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน | คะแนนความก้าวหน้า | D = Pos-Pre |

## 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ข้อมูลทั่วไปได้แก่เพศ (Age)และสาขาวิชา (Pro) ใช้ตัวสถิติจำนวน และร้อยละ

3.6.2 วิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา

คะแนนเฉลี่ยของรูปแบบการเรียนทั้ง 6แบบได้แก่ แบบอิสระ(Ind) แบบหลีกเลี่ยง (Avo) แบบร่วมมือ (Coo)แบบพึ่งพา (Dep)แบบแข่งขัน(Com) และแบบมีส่วนร่วม (Com) ใช้ตัวสถิติค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งพิจารณาจากรูปแบบการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

3.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

1) คะแนนก่อนเรียน คะแนนหลังเรียน คะแนนความก้าวหน้า คะแนนฐานและคะแนนความพึงพอใจของนักศึกษา ใช้ตัวสถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) ทดสอบความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา โดยใช้ตัวสถิติ Kolmogorov-Smirnov One-sample test

3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ของนักศึกษาระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนโดยใช้วิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซันสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ซึ่งสถิติทดสอบคือ T

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษารูปแบบการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนหนึ่งหมู่เรียน รวมนักศึกษาทั้งหมด 15 คน ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบสอบถาม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิ และจากใบลงทะเบียนเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผลดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่อง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

## 4.1 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาจำนวน 15 คน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) ตามภาคผนวก ค. แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ 1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5. แบบแข่งขัน (Competition) 6. มีแบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถามแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบเป็นดังนี้

**ตารางที่** 4.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

| **รูปแบบการเรียน** | **ค่าเฉลี่ย** | **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** |
|---|---|---|
| ▪ แบบอิสระ | 2.06 | 0.46 |
| ▪ แบบหลีกเลี่ยง | 1.43 | 0.56 |
| ▪ แบบร่วมมือ | 2.62 | 0.46 |
| ▪ แบบพึ่งพา | 2.38 | 0.37 |
| ▪ แบบแข่งขัน | 2.29 | 0.46 |
| ▪ แบบมีส่วนร่วม | 2.58 | 0.43 |

ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ตามตารางที่ 4.1 พบว่า ***การเรียนรู้แบบร่วมมือ***มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.62 รองลงคือการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีค่าเฉลี่ย 2.58 ส่วนการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 1.43 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี ***รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ***

## 4.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

การวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษาทั้งหมู่เรียน โดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน (ทดสอบความรู้พื้นฐานคะแนนเต็ม 20 คะแนน) ตามตารางที่4.2. เป็นเครื่องมือในการวิจัย พบว่า จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักศึกษาสอบได้คะแนนเฉลี่ย 5.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.07 นักศึกษาที่สอบได้คะแนนสูงสุด สอบได้ 13 คะแนน และมีนักศึกษาสอบได้คะแนนต่ำสุดทำได้ 0 คะแนน

**ตารางที่** 4. 2 การจัดคะแนนความรู้พื้นฐานของกลุ่มนักศึกษาโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์

| กลุ่ม | จำนวนสมาชิก | ลำดับ | ชื่อ | คะแนนสอบ | คะแนนฐาน(คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 5 | 1 | สถาปนา | 13 | 6.40 |
| | | 4 | พีรพงษ์ | 11 | |
| | | 7 | ปรณัฐ | 6 | |
| | | 10 | วิชา | 2 | |
| | | 13 | ธีรยุทธ์ | 0 | |
| B | 5 | 2 | วัชรากร | 13 | 5.80 |
| | | 5 | อริสา | 9 | |
| | | 8 | วนัสนันท์ | 5 | |
| | | 11 | จิดาภา | 2 | |
| | | 14 | ธัญลักษณ์ | 0 | |
| C | 5 | 3 | เยาวลักษณ์ | 13 | 5.20 |
| | | 6 | ราชัน | 8 | |
| | | 9 | อนุชา | 3 | |
| | | 12 | รัชนก | 2 | |
| | | 15 | ป่านพิม | 0 | |
| **คะแนนเฉลี่ย** | | | | 5.80 | |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | | | | 5.07 | |

ผลการจัดกลุ่มนักศึกษาทั้ง 15 คน โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) จากคะแนนสอบก่อนเรียน (ความรู้พื้นฐาน) ของนักศึกษา ตามตารางที่ 4.2 ผลปรากฏว่า จัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม คือกลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C มีสมาชิกกลุ่มละ 5 คน คะแนนฐานของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่ม A มีคะแนนฐานสูงสุด 6.40 กลุ่ม B มีคะแนนฐานเท่ากับ 5.80 และกลุ่ม C มีคะแนนฐานเท่ากับ 5.20 คะแนนส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดเท่ากับ 5.80 คะแนน พบว่า มีเพียงกลุ่ม A ที่สอบได้คะแนนฐานสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด

### 4.2.1 กำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าและเกณฑ์การได้รับการยกย่อง

คะแนนความก้าวหน้า กำหนดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึงคิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า “**คะแนนฐาน**” ไม่เท่ากัน โดยที่ผู้สอนจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือหลังสุดของการเรียนก็ได้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม จากคะแนนผลการสอบครั้งแรก หรือคะแนนก่อนเรียน ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.2

สำหรับเกณฑ์การกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มพิจารณาจากตารางที่ 4.3 ซึ่งถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้สูงกว่าคะแนนฐาน มากกว่า 7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 24 คะแนน ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม สูงกว่าคะแนนฐาน 4-6 คะแนน 1-3 คะแนน และเท่ากับคะแนนฐาน นักศึกษาแต่ละคนจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 18 คะแนน 15 คะแนน และ 12 คะแนนตามลำดับ

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 1-3 คะแนน และ 4-6 คะแนนนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่ม จะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 6 คะแนน และ 3 คะแนนตามลำดับ แต่ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะไม่มีคะแนนความก้าวหน้า นั่นหมายความว่า ได้คะแนนความก้าวหน้า 0 คะแนน

**ตารางที่ 4.3 เกณฑ์การกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม**

| คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบรายบุคคล | คะแนนความก้าวหน้า |
|---|---|
| 1. ได้คะแนนต่ำกว่า “คะแนนฐาน” มากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน | 0 |
| 2. ได้คะแนนต่ำกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 4- 6 คะแนน | 3 |
| 3. ได้คะแนนต่ำกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 1- 3 คะแนน | 6 |
| 4. ได้คะแนนเท่ากับ “คะแนนฐาน” | 12 |
| 5. ได้คะแนนสูงกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 1- 3 คะแนน | 15 |
| 6. ได้คะแนนสูงกว่า “คะแนนฐาน” ตั้งแต่ 4- 6 คะแนน | 18 |
| 7. ได้คะแนนสูงกว่า “คะแนนฐาน” มากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน | 24 |

การกำหนดเกณฑ์การได้รับการยกย่องของแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยกำหนดดังนี้ ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอด ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม (20 คะแนน) 0-3 คะแนน เรียกว่ากลุ่มยอดเยี่ยม ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอดแล้วได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 4-6 คะแนน และตั้งแต่ 7 คะแนนขึ้นไปเรียกว่ากลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่ง ตามลำดับดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4 เกณฑ์การกำหนดคะแนนการได้รับยกย่องของกลุ่ม**

| คะแนนเฉลี่ย(ปรับยอด) | คะแนนความก้าวหน้า |
|---|---|
| 1. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 7 คะแนนขึ้นไป | กลุ่มเก่ง |
| 2. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 4-6 คะแนน | กลุ่มเก่งมาก |
| 3. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 0-3 คะแนน | กลุ่มยอดเยี่ยม |

### 4.2.2 ผลคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

หลังจากที่ผู้วิจัยทำการสอนเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ตามแผนการสอน จากนั้นให้นักศึกษาทั้งหมู่เรียน ทำการทดสอบโดยใช้ **แบบทดสอบหลังเรียน** ตามภาคผนวกผลการทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาคะแนนความก้าวหน้า ผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษาแต่ละกลุ่มแสดงตามตารางที่ 4.6 ตารางที่ 4.7 และ ตารางที่ 4.8

**ตารางที่** 4. 5 คะแนนสอบเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ของกลุ่มนักศึกษา
คะแนนเต็ม 20 คะแนน

| กลุ่ม | จำนวนสมาชิก | ลำดับ | ชื่อ | คะแนนสอบ | คะแนนฐาน(คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 5 | 3 | สถาปนา | 11 | 7.60 |
| | | 4 | พีรพงษ์ | 11 | |
| | | 5 | ปรณัฐ | 10 | |
| | | 10 | วิชา | 3 | |
| | | 12 | ธีรยุทธ์ | 3 | |
| B | 5 | 2 | วัชรากร | 13 | 6.60 |
| | | 8 | อริสา | 7 | |
| | | 9 | วนัสนันท์ | 4 | |
| | | 7 | จิดาภา | 9 | |
| | | 15 | ธัญลักษณ์ | 0 | |
| C | 5 | 1 | เยาวลักษณ์ | 15 | 5.80 |
| | | 6 | ราชัน | 9 | |
| | | 11 | อนุชา | 3 | |
| | | 13 | รัชนก | 1 | |
| | | 14 | ป่านพิม | 1 | |
| **คะแนนเฉลี่ย** | | | | 6.67 | |
| **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** | | | | 4.82 | |

**ตารางที่** 4.6 คะแนนความก้าวหน้า และผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษากลุ่ม A

| กลุ่ม | ลำดับ | ชื่อ | คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 20) | คะแนนหลังเรียน (เต็ม 20) | คะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม(เต็ม 20) | คะแนนก้าวหน้าของแต่ละคน (เต็ม 40) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 3 | สถาปนา | 13 | 11 | 15 | 26 |
| | 4 | พีรพงษ์ | 11 | 11 | 15 | 26 |
| | 5 | ปรณัฐ | 6 | 10 | 15 | 25 |
| | 10 | วิชา | 2 | 3 | 15 | 18 |
| | 12 | ธีรยุทธ์ | 0 | 3 | 15 | 18 |
| **รวม** | | | 32 | 38 | | 113 |
| **เฉลี่ย** | | | 6.40 | 7.60 | | 22.60 |
| **คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์(ผลต่าง)** | | | | | 1.20 | |
| **ผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยปรับยอดของกลุ่ม(20)** | | | | | 11.30 | |

จากตารางที่ 4.6 พบว่านักศึกษากลุ่ม A ซึ่งมีทั้งหมด 5 คน สอบได้คะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย (คะแนนฐาน) เท่ากับ 6.40 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 7.60 ซึ่งคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนฐาน เท่ากับ 1.20 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าตามตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษากลุ่ม A ได้รับคะแนนก้าวหน้า คนละ 15 คะแนน ส่วนคะแนนสะสมเฉลี่ย(ปรับเต็ม 20 คะแนน) นักศึกษากลุ่ม A สอบได้ 11.30 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเต็มเท่ากับ 8.30 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ตามตารางที่ 4.4 ปรากฏว่านักศึกษากลุ่ม A ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

**ตารางที่** 4.7 คะแนนความก้าวหน้า และผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษากลุ่ม B

| กลุ่ม | ลำดับ | ชื่อ | คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 20) | คะแนนหลังเรียน (เต็ม 20) | คะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม(เต็ม 20) | คะแนนก้าวหน้าของแต่ละคน (เต็ม 40) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 2 | วัชรากร | 13 | 13 | 15 | 28 |
| | 8 | อริสา | 9 | 7 | 15 | 22 |
| | 9 | วนัสนันท์ | 5 | 4 | 15 | 19 |
| | 7 | จิดาภา | 2 | 9 | 15 | 24 |
| | 15 | ธัญลักษณ์ | 0 | 0 | 15 | 15 |
| **รวม** | | | 29 | 33 | | 108 |
| **เฉลี่ย** | | | 5.80 | 6.60 | | 21.60 |
| **คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์(ผลต่าง)** | | | | | 0.80 | |
| **ผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยปรับยอดของกลุ่ม(20)** | | | | | 10.80 | |

จากตารางที่ 4.7 พบว่านักศึกษากลุ่ม B ซึ่งมีทั้งหมด 5 คน สอบได้คะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย (คะแนนฐาน) เท่ากับ 5.80 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 6.60 ซึ่งคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนฐาน เท่ากับ 0.80 คิดเป็น 1 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าตามตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษากลุ่ม B ได้รับคะแนนก้าวหน้า คนละ 15 คะแนน ส่วนคะแนนสะสมเฉลี่ย(ปรับเต็ม 20 คะแนน) นักศึกษากลุ่ม B สอบได้ 10.80 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเต็มเท่ากับ 9.20 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ตามตารางที่ 4.4 ปรากฏว่านักศึกษากลุ่ม B ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

**ตารางที่** 4.8 คะแนนความก้าวหน้า และผลการได้รับการยกย่องของนักศึกษากลุ่ม C

| กลุ่ม | ลำดับ | ชื่อ | คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 20) | คะแนนหลังเรียน (เต็ม 20) | คะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม(เต็ม 20) | คะแนนก้าวหน้าของแต่ละคน (เต็ม 40) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C | 1 | เยาวลักษณ์ | 13 | 15 | 15 | 30 |
| | 6 | ราชัน | 8 | 9 | 15 | 24 |
| | 11 | อนุชา | 3 | 3 | 15 | 18 |
| | 13 | วัชนก | 2 | 1 | 15 | 16 |
| | 14 | ป่านพิม | 0 | 1 | 15 | 16 |
| **รวม** | | | 26 | 29 | | 104 |
| **เฉลี่ย** | | | 5.20 | 5.80 | | 20.80 |
| **คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์(ผลต่าง)** | | | | | 0.60 | |
| **ผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยปรับยอดของกลุ่ม(20)** | | | | | 10.40 | |

จากตารางที่ 4.8 พบว่านักศึกษากลุ่ม C ซึ่งมีทั้งหมด 5 คน สอบได้คะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย (คะแนนฐาน) เท่ากับ 5.20 และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 5.80 ซึ่งคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนฐาน เท่ากับ 0.60 คิดเป็น 1 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าตามตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษากลุ่ม C ได้รับคะแนนก้าวหน้าคนละ 15 คะแนน ส่วนคะแนนสะสมเฉลี่ย(ปรับเต็ม 20 คะแนน) นักศึกษากลุ่ม C สอบได้ 10.40 คะแนน ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเต็มเท่ากับ 9.60 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ตามตารางที่ 4.4 ปรากฏว่านักศึกษากลุ่ม C ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่งเช่นเดียวกัน

**4.2.3 ทดสอบความกลมกลืนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ของนักศึกษา**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.80 คะแนนและ 6.67 คะแนนตามลำดับ ผลการทดสอบความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าตามตารางที่ 4.6 ตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8 พบว่า คะแนนความก้าวหน้าเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ตามตารางที่ 4.9 โดยใช้วิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซันสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ สถิติทดสอบคือ $T = \min\{T^+, T^-\}$ ผลปรากฏว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 2.60 หรือคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษา มีค่าไม่แตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**ตารางที่** 4.9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

| **คะแนน** | $\bar{X}$ | S | $T^+$ | $T^-$ | T | $T_L$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| หลังเรียน | 6.67 | 4.82 | 46 | 20 | 20 | 11 |
| ก่อนเรียน | 5.80 | 5.07 | | | | |

# บทที่ 5
# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษารูปแบบการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2553 ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน 1 หมู่เรียน จำนวน 15 คน ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบสอบถาม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิ และจากใบลงทะเบียนเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ นำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผลดังที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 4 ส่วนในหัวข้อนี้จะเป็นการสรุปผลการวิจัยพร้อมทั้งข้อเสนอแนะดังนี้

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

### 5.1.1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จากนักศึกษา จำนวน 15 คน พบว่านักศึกษาเป็นเพศชาย ร้อยละ 46.67 เป็นเพศหญิงร้อยละ 53.33 นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นคนจังหวัดเพชรบูรณ์

### 5.1.2 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ 1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5.แบบแข่งขัน (Competition) และ 6.แบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถามแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาผู้วิจัยสรุปไว้ดังตารางที่ 4.1 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า

นักศึกษาที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.62 รูปแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.43

**5.1.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

**1. ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษา เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษา โดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) เป็นเครื่องมือในการวิจัย คะแนนของนักศึกษาทั้ง 15 คน ในภาพรวม พบว่า นักศึกษาสอบได้คะแนนเฉลี่ย 5.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.07 นักศึกษาที่สอบได้คะแนนสูงสุดสอบได้ 13 คะแนน และมีนักศึกษาที่สอบได้คะแนนต่ำสุด สอบได้ 0 คะแนน

**2. ผลการจัดกลุ่มของนักศึกษา**

ผลการจัดกลุ่มนักศึกษา โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) จากคะแนนสอบก่อนเรียน (ความรู้พื้นฐาน) ของนักศึกษา ผลปรากฏว่าจากนักศึกษาทั้งหมด 15 คน จัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม คือกลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C มีสมาชิกกลุ่มละ 5 คน คะแนนฐานของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่ม A มีคะแนนฐานสูงสุด 6.40 กลุ่ม B และกลุ่ม C มีคะแนนฐานเท่ากับ 5.80 และ 5.20 ตามลำดับ เมื่อเทียบคะแนนฐานของแต่ละกลุ่มกับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด (5.80) พบว่า มีเพียงกลุ่ม A ที่สอบได้คะแนนฐานสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด

**3. ผลการกำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าและเกณฑ์การได้รับการยกย่อง**

คะแนนความก้าวหน้า กำหนดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึง คิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า “**คะแนนฐาน**” ไม่เท่ากัน โดยที่ผู้สอนจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือหลังสุดของการเรียนก็ได้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์

คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม จากคะแนนผลการสอบครั้งแรก หรือคะแนนก่อนเรียน (คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน) เกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าผู้วิจัยกำหนดดังนี้

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้สูงกว่าคะแนนฐาน มากกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 24 คะแนน ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม สูงกว่าคะแนนฐาน 4-6 คะแนน 1-3 คะแนน และเท่ากับคะแนนฐาน นักศึกษาแต่ละคนจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 18 คะแนน 15 คะแนน และ 12 คะแนนตามลำดับ

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 1-3 คะแนน และต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 4-6 คะแนนนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่ม จะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 6 คะแนน และ 3 คะแนนตามลำดับ แต่ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มต่ำกว่า คะแนนฐานมากกว่าหรือเท่ากับ7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะไม่มีคะแนนความก้าวหน้า (ได้ 0 คะแนน)

การกำหนดเกณฑ์การได้รับการยกย่องของแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยกำหนดดังนี้ ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอด ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม (20 คะแนน) 0-3 คะแนน เรียกว่ากลุ่มยอดเยี่ยม ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอดแล้ว ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 4-6 คะแนน และ 7 คะแนนขึ้นไปเรียกว่ากลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่งตามลำดับ

ผลคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม พบว่านักศึกษาทั้ง 3กลุ่ม ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

**4. ผลการทดสอบความกลมกลืนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษา**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งพบว่าคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.67และ 5.80 ตามลำดับ ความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งพบว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งโดยใช้ตัวสถิติทดสอบคือ $T = \min\{T^+, T^-\}$ ผลปรากฏว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 2.60 หรือ

คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาไม่แตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**5. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ**

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 3.87 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.05 คะแนน

## 5.2 อภิปรายผล

การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้สอนทุกคนต้องปฏิบัติ ก่อนที่จะเริ่มทำการสอน เนื่องจากจะทำให้ผู้สอนทราบและตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และทราบถึงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดี นอกจากนี้ยังได้ทราบถึงแรงจูงใจในการเรียนและการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน และเพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผนและจัดกิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้สอนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน ที่แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ พบว่า นักศึกษา มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบมีส่วนร่วมมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 2.62 และ 2.58 ตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักศึกษาด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์จากนักศึกษา 15 คน จัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก5 คน ที่มีพื้นฐานเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งในระดับเก่ง ปานกลาง และน้อย คละกัน หลังจากที่จัดกลุ่มเสร็จแล้ว ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหา ในช่วงแรกพบว่ามีนักศึกษาบางส่วนที่ไม่ตั้งใจเรียน หรือไม่สนใจเนื้อหาที่ผู้วิจัยนำเสนอ หลังจากที่ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาเสร็จแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อยประมาณ 60 นาที เสร็จแล้วตรวจคะแนนแบบทดสอบย่อย จากนั้นนำเสนอวิธีการคิดคะแนนความก้าวหน้า ของแต่ละกลุ่ม และอธิบายให้นักศึกษาเห็นความสำคัญของวิธีการเรียนแบบนี้ว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน เพราะคะแนนของสมาชิกแต่ละคนจะมีผลต่อคะแนนทั้งกลุ่ม

นอกจากปัญหาที่นักศึกษาไม่ตั้งใจเรียน ยังพบว่าปัญหาเกี่ยวกับการเข้ากลุ่มของนักศึกษาที่ช่วงแรกยังปรับตัวเข้าหากันไม่ได้ ทำให้นักศึกษาบางกลุ่มขาดการทำงานร่วมกัน หรือขาดการทำงานและแก้ไขปัญหาเป็นทีม ซึ่งอาจเป็นเพราะนักศึกษาเรื่องการขาดเรียนของนักศึกษาในบางสัปดาห์ ทำให้การทดสอบและคิดคะแนนกลุ่มเกิดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากต้องปรับคะแนนทดสอบของนักศึกษาที่ขาดเรียนเป็น 0

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งหลังจากที่ผู้วิจัยทำการสอนครบ 4 สัปดาห์พบว่าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยแตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ซึ่งอาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล และเน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักศึกษา ได้เรียนรู้เนื้อหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันความรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งกว่าคอยช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า นักศึกษาทุกคนในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดต่อการเรียนของตนเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนของสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มด้วย อีกทั้งมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาจะเป็นตัวกำหนดให้นักศึกษาที่มีความสามารถต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักศึกษาที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นอกจากนี้ยังมีการกำหนดคะแนนฐานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งมาจากคะแนนสอบรายบุคคลเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่มในการทดสอบนักศึกษาต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนนักศึกษาแต่ละคนภายในกลุ่มต้องร่วมมือกัน ดังนั้นนักศึกษาที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยนักศึกษาที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และนักศึกษาที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยเหลือตนเอง เพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง การเรียนแบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาร่วมมือกัน เพื่อทำให้กลุ่มตนเองไปให้ถึงเป้าหมายที่กำหนด หรือทำให้กลุ่มได้รับคะแนนความก้าวหน้าสูงสุด และอีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากความรู้พื้นฐานเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งไม่เพียงพอ นักศึกษาไม่ค้นคว้าเพิ่มเติม อีกทั้งผู้สอนใช้เวลาทบทวนน้อยเกินไป

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้สอนควรศึกษารูปแบบการสอน และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ และควรทำความเข้าใจกับนักศึกษาและต้องปรับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้เพียงพอและใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.2 เมื่อแต่ละกลุ่มเริ่มปรับตัวเข้ากันได้แล้ว ควรมีระยะเวลาที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนกลุ่ม อาจปรับไปตามเนื้อหาใหม่ หรือบทใหม่ แต่อย่าทิ้งไว้เป็นกลุ่มคงที่ตลอดภาคเรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น

5.3.3 ในบางครั้งที่มีนักศึกษาบางกลุ่มทำงานช้า ผู้สอนควรเข้าไปแนะนำ ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา และกำชับให้นักศึกษากลุ่มที่ทำงานเสร็จก่อนตรวจสอบคำตอบและวิธีทำของตนเองอีกครั้ง

5.3.4 ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้สอนควรกระตุ้นและให้กำลังใจให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็นของตนแก่สมาชิกในกลุ่ม

5.3.5 การแจ้งคะแนนทดสอบ หรือคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา ควรแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนทำการเรียนการสอนครั้งต่อไป เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาทุกคนร่วมมือกัน เพื่อความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

# บรรณานุกรม


คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. (2553). **ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสภาพการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. เพชรบูรณ์: เพชรบูรณ์ก๊อปปี้.

ชัยณรงค์ ขันผนึก. (2552). **การพัฒนานวัตกรรมเพื่อการวิจัยในชั้นเรียนคณิตศาสตร์**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์: เพชรบูรณ์ก๊อปปี้.

นาฏยา ปั้นอยู่. (2543). **ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อเชาว์อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา**.(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:SR Printing.

บุญชม ศรีสะอาด. (2543).**การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุวีริยาสาสน์.

ผุสดี ขันผนึก. (2551). **การศึกษาการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล1 โพศรี เทศบาลนครอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี**. อัดสำเนา.

เลขาธิการคุรุสภา, สำนักงาน กองวิชาชีพครู. (2541). **การวิจัยปฏิบัติการ: ผลงานวิชาการสำหรับครู**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.

Artze, A. F. and Newman, C.M. (1990). **Cooperative Learning**. The Mathematics Teacher. 83 (September).

Slavin, R. E. (1995). **Cooperative Learning**. Theory, Research and Practice. U.S.A. : Allyn and Bacon.

Zisk, Joseph F. (1994). **The Effects of a Cooperative Learning Program on the Academic Self- Concept of High School Chemistry Student**. Dissertation Abstracts International.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก.
# สรุปการเลือกใช้ตัวสถิติ
# ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของสอง ประชากรแบบจับคู่ที่ไม่ใช้พารามิเตอร์วิธีการทดสอบวิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิล

คอกซันสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ ( The Wilcoxon Signed Test for the Matched Paired Difference )

1. ตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ $T = \min\{T^+, T^-\}$

2. ข้อตกลงเบื้องต้น

2.1 ข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณแต่ไม่ได้แจกแจงแบบปกติ

2.2 การสุ่มตัวอย่างเป็นแบบจับคู่

2.3 ตัวอย่างทั้ง n คู่เป็นอิสระต่อกัน

3. เกณฑ์การตัดสินใจ

3.1 สองทาง $H_0 : M_A = M_B$ (ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรทั้งสองไม่แตกต่างกัน)

$H_1 : M_A \neq M_B$ (ลักษณะที่สนใจศึกษาของประชากรทั้งสองแตกต่างกัน)

ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติ $T < T_L$ โดย $P(T \leq T_L) = \frac{\alpha}{2}$

3.2 ทางเดียวทางขวา $H_0 : M_A \leq M_B$

$H_1 : M_A > M_B$

ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติ $T^- \leq T_L$ โดย $P(T^- \leq T_L) = \alpha$

3.3 ทางเดียวทางซ้าย $H_0 : M_A \geq M_B$

$H_1 : M_A < M_B$

ปฏิเสธ $H_0$ ถ้าค่าสถิติ $T^+ \leq T_L$ โดย $P(T^+ \leq T_L) = \alpha$

## ตารางค่าวิกฤตของการทดสอบแบบจับคู่โดยวิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซัน

| n | $P(T \leq T_L) = 0.05$ | $P(T \leq T_L) = 0.025$ | $P(T \leq T_L) = 0.01$ | $P(T \leq T_L) = 0.005$ |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | - | - | - |
| 6 | 2 | 1 | - | - |
| 7 | 4 | 2 | 0 | - |
| 8 | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 9 | 8 | 6 | 3 | 2 |
| 10 | 11 | 8 | 5 | 3 |
| 11 | 14 | 11 | 7 | 5 |
| 12 | 17 | 14 | 10 | 7 |
| 13 | 21 | 17 | 13 | 10 |
| 14 | 26 | 21 | 16 | 13 |
| 15 | 30 | 25 | 20 | 16 |
| 16 | 36 | 30 | 24 | 19 |
| 17 | 41 | 35 | 28 | 23 |
| 18 | 47 | 40 | 33 | 28 |
| 19 | 54 | 46 | 38 | 32 |
| 20 | 60 | 52 | 43 | 37 |
| 21 | 68 | 59 | 49 | 43 |
| 22 | 75 | 66 | 56 | 49 |
| 23 | 83 | 73 | 62 | 55 |
| 24 | 92 | 81 | 69 | 61 |
| 25 | 101 | 90 | 77 | 68 |

# ภาคผนวก ข.
# ตารางค่าวิกฤตของการทดสอบความกลมกลืน

| SAMPLE SIZE (N) | LEVEL OF SIGNIFICANCE FOR D = Maximum $\left\|F_0(X_i) - S_N(X_i)\right\|$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0.2 | 0.15 | 0.1 | 0.05 | 0.01 |
| 1 | 0.9 | 0.925 | 0.95 | 0.975 | 0.995 |
| 2 | 0.684 | 0.726 | 0.776 | 0.842 | 0.929 |
| 3 | 0.565 | 0.597 | 0.642 | 0.708 | 0.828 |
| 4 | 0.494 | 0.525 | 0.564 | 0.624 | 0.733 |
| 5 | 0.446 | 0.474 | 0.51 | 0.565 | 0.669 |
| 6 | 0.41 | 0.436 | 0.47 | 0.521 | 0.618 |
| 7 | 0.381 | 0.405 | 0.438 | 0.486 | 0.577 |
| 8 | 0.358 | 0.381 | 0.411 | 0.457 | 0.543 |
| 9 | 0.339 | 0.36 | 0.388 | 0.432 | 0.514 |
| 10 | 0.322 | 0.342 | 0.368 | 0.41 | 0.49 |
| 11 | 0.307 | 0.326 | 0.352 | 0.391 | 0.468 |
| 12 | 0.295 | 0.313 | 0.338 | 0.375 | 0.45 |
| 13 | 0.284 | 0.302 | 0.325 | 0.361 | 0.433 |
| 14 | 0.274 | 0.292 | 0.314 | 0.349 | 0.418 |
| 15 | 0.266 | 0.283 | 0.304 | 0.338 | 0.404 |
| 16 | 0.258 | 0.274 | 0.295 | 0.328 | 0.392 |
| 17 | 0.25 | 0.266 | 0.286 | 0.318 | 0.381 |
| 18 | 0.244 | 0.259 | 0.278 | 0.309 | 0.371 |
| 19 | 0.237 | 0.252 | 0.272 | 0.301 | 0.363 |
| 20 | 0.231 | 0.246 | 0.264 | 0.294 | 0.356 |
| 25 | 0.21 | 0.22 | 0.24 | 0.27 | 0.32 |
| 30 | 0.19 | 0.2 | 0.22 | 0.24 | 0.29 |
| 35 | 0.18 | 0.19 | 0.21 | 0.23 | 0.27 |
| มากกว่า 35 | $\frac{1.07}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1.14}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1.22}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1.36}{\sqrt{n}}$ | $\frac{1.63}{\sqrt{n}}$ |

# ภาคผนวก ค.
# แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้

# แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนนักเรียน

## (แปลจาก Grasha and Riechman ‘s Questionnaires)

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามนี้เป็นการถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนชื่นชอบ ในระหว่างการเรียนการสอนของอาจารย์ แบบสอบถามนี้ไม่ใช่ข้อสอบ คำตอบไม่มีข้อที่ถูกหรือผิด คำตอบของนักเรียนเป็นสิ่งที่ต้องการเพื่อจะนำผลที่ได้ไปใช้ในการวิจัยปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป จึงขอความอนุเคราะห์จากนักเรียนได้ตอบแบบสอบถามนี้ ตรงตามความเป็นจริง

2. แบบสอบถามนี้มี 60 ข้อ โปรดทำให้ครบทุกข้อ โดยทำเครื่องหมาย ○ ล้อมรอบตัวเลขที่แสดงน้ำหนักคะแนนของระดับความคิดเห็นตรงตามพฤติกรรม ที่นักเรียนแสดงออกในชั้นเรียน แต่ละข้อ ดังนี้

0 คือ พฤติกรรมนั้น ไม่มีเลย
1 คือ พฤติกรรมนั้น นาน ๆ มีครั้ง
2 คือ พฤติกรรมนั้น มีบางครั้ง
3 คือ พฤติกรรมนั้น มีบ่อยครั้ง
4 คือ พฤติกรรมนั้น มีบ่อยที่สุด

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบในข้อใดให้ทำเครื่องหมาย ⊗ แล้ววงกลมรอบตัวเลือกใหม่

4. ขอให้นักเรียนเขียนชื่อ นาม สกุล และโปรแกรมวิชาที่เรียนให้ชัดเจน

**ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม**

**ข้อมูลเฉพาะ ของนักเรียน**

ชื่อ-สกุล..... เพศ ◯ ชาย ◯ หญิง

สาขาวิชา.....อายุ..... ชั้นปี.....

| ข้อ | พฤติกรรมของรูปแบบการเรียนของนักเรียนในการเรียน | น้ำหนักของพฤติกรรม | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ส่วนใหญ่แล้วฉันศึกษาค้นคว้าเนื้อหาวิชาที่เรียนด้วยตนเอง | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. | ในเวลาเรียนฉันไม่ค่อยตั้งใจเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. | ฉันจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ถ้าได้ปรึกษากับเพื่อน ๆ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. | ถ้าครูปล่อยให้นักเรียน เรียนด้วยตนเองฉันจะไม่ได้ความรู้ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. | ฉันคิดว่าการเรียนให้ได้ดีนั้น จำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. | ฉันพยายามเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. | ฉันมักจะเลือกเรียนในสิ่งที่ฉันคิดว่าสำคัญเป็นหลัก ซึ่งอาจไม่ตรงกับความเห็นของครูเสมอไป | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. | ฉันรู้สึกว่าฉันจำต้องเข้าชั้นเรียนมากกว่าความรู้สึกที่ต้องการอยากเข้าชั้นเรียนจริงๆ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. | ในการเรียนแต่ละวิชาฉันคิดว่า ฉันสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ถ้าได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ แทนที่จะเก็บความคิดเห็นไว้คนเดียว | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. | ฉันยอมรับกฎเกณฑ์หรือรูปแบบการสอนที่ครูกำหนดขึ้น | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11. | ฉันต้องแข่งขันกับเพื่อนเพื่อให้ครูสนใจ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12. | ฉันสนใจกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13. | ฉันสามารถตัดสินใจเองได้ว่าเนื้อหาวิชาตอนใดสำคัญ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14. | วิชาที่ฉันเรียนไม่ได้ทำให้ฉันสนใจอย่างแท้จริง | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15. | ฉันคิดว่าสิ่งที่สำคัญของการเรียนในชั้นคือ การเรียนรู้ที่จะเข้ากับเพื่อน ๆได้ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16. | ฉันคิดว่าครูควรชี้แจงให้ชัดเจนว่า อะไรเป็นสิ่งที่นักเรียนจะต้องเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17. | ในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียนฉันต้องแข่งกับเพื่อน ๆ เพื่อให้เพื่อนยอมรับความคิดเห็นของฉัน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18. | ฉันได้เรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19. | ฉันเชื่อมั่นในความสามารถของฉันในการเรียนรู้สาระสำคัญในแบบเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20. | ฉันเบื่อและไม่สนใจเนื้อหาสาระของวิชาที่เรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21. | ฉันเตรียมตัวดูหนังสือสอบร่วมกับเพื่อนๆ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22. | ฉันรู้สึกว่าข้อมูลที่ปรากฏในหนังสือและจากการอภิปรายของครูนั้นถูกต้องเสมอ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23. | ฉันพอใจเมื่อฉันสามารถตอบปัญหาหรือคำถามได้ก่อนเพื่อนในชั้นเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24. | ฉันเข้าชั้นเรียนเพราะต้องการจะเรียนรู้จากครูและเพื่อน ๆ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

| ข้อ | พฤติกรรมของรูปแบบการเรียนของนักเรียนในการเรียน | น้ำหนักของพฤติกรรม |
|---|---|---|
| 25. | ฉันอ่านหรือศึกษาแบบเรียนมาล่วงหน้าก่อนที่ครูอธิบายให้ฟัง | 0 1 2 3 4 |
| 26. | ฉันดีใจเมื่อทราบว่าครูไม่มาสอนหรือมีการงดเรียนในบางชั่วโมง | 0 1 2 3 4 |
| 27. | ฉันไม่ชอบทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำเพียงคนเดียว | 0 1 2 3 4 |
| 28. | ก่อนลงมือทำงานที่ครูมอบหมายให้ฉันจะพยายามจะถามครูจนเข้าใจชัดเจน | 0 1 2 3 4 |
| 29. | ฉันคิดว่าจะไม่เกิดผลดีต่อตนเอง ถ้าให้เพื่อนยืมสมุดจดงานและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ ก่อนเวลาสอบ | 0 1 2 3 4 |
| 30. | ฉันสนุกและพอใจกับกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน | 0 1 2 3 4 |
| 31. | ฉันศึกษาหรือทำรายงานในแต่ละวิชาด้วยตนเอง | 0 1 2 3 4 |
| 32. | ฉันเบื่อหน่ายกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน | 0 1 2 3 4 |
| 33. | ฉันรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ เมื่อมีประเด็นปัญหาที่ต้องพิจารณาร่วมกัน | 0 1 2 3 4 |
| 34. | ฉันจะไม่คิดหรือติดตามประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเรียนถ้าปัญหาเหล่านั้นไม่ได้อยู่ในหนังสือ หรือครูกล่าวถึง | 0 1 2 3 4 |
| 35. | ฉันจะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จก่อนที่จะทำสิ่ง ๆ ที่ตนสนใจ | 0 1 2 3 4 |
| 36. | ฉันพอใจ เมื่อทราบว่าตนเองทำคะแนนได้ดีกว่าเพื่อน ๆ | 0 1 2 3 4 |
| 37. | ฉันทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยวิธีของตนเอง โดยไม่คำนึงถึงเพื่อน ๆ จะทำอย่างไร ฉันมาเรียนเพียงเพื่อให้สอบผ่านหรือจบตามหลักสูตรเท่านั้น | 0 1 2 3 4 |
| 38. | ฉันชอบพูดคุยกับเพื่อนๆ นอกชั้นเรียนเกี่ยวกับความคิดและประเด็นปัญหาที่ได้อภิปรายแล้วในชั้นเรียน | 0 1 2 3 4 |
| 39. | ฉันคิดว่าการอภิปรายมากเกินไปในชั้นเรียนทำให้ครูสอนเนื้อหาไม่ครบตามหลักสูตร | 0 1 2 3 4 |
| 40. | ฉันคิดว่าการเรียนในชั้นเรียนร่วมกับเพื่อนๆ ได้ผลคุ้มค่า | 0 1 2 3 4 |
| 41. | ฉันต้องเรียนแข่งกับเพื่อน ๆ เพื่อให้ได้คะแนนดี | 0 1 2 3 4 |
| 42. | | |
| 43. | ฉันไม่ชอบให้ครูกำหนดว่าจะต้องเรียนอะไรบ้าง | 0 1 2 3 4 |
| 44. | ฉันพยายามไม่สบตาครูเพราะกลัวครูจะเรียกให้ตอบคำถาม | 0 1 2 3 4 |
| 45. | ฉันรู้ว่าครูกับนักเรียนควรมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันจนนักเรียนกล้าบอกความจริงเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ | 0 1 2 3 4 |
| 46. | ฉันสนุกที่จะเรียนวิชาต่าง ๆ เมื่อครูจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ | 0 1 2 3 4 |
| 47. | ฉันเต็มใจทำงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียนไม่ว่างานนั้นจะน่าสนใจหรือไม่ก็ตาม | 0 1 2 3 4 |
| 48. | ฉันต้องการรู้ว่าเพื่อนคนอื่นได้คะแนนอยู่ในระดับใด | 0 1 2 3 4 |

| ข้อ | พฤติกรรมของรูปแบบการเรียนของนักเรียนในการเรียน | น้ำหนักของพฤติกรรม | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 49. | ถ้ามีประเด็นในบทเรียนที่ฉันสนใจฉันจะไปค้นคว้าเพิ่มเติม | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 50. | ฉันไม่สนใจที่จะเรียนรู้กิจกรรมต่าง ๆ จากชั้นเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 51. | ฉันชอบวิชาที่ครูให้โอกาสอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหากิจกรรมและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 52. | ฉันคิดว่าการเรียนจากตำราและการบรรยายของครูเพียงพอแล้ว | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 53. | ฉันชอบที่นั่งในชั้นเรียนที่สามารถได้ยินและเห็นข้อความบนกระดานชัดเจน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 54. | ฉันพยายามที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ดี หรือเร็วกว่าเพื่อน ๆ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 55. | ฉันคิดเอาเองว่าครูควรจัดการเรียนการสอนอย่างไรในแต่ละวิชา | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 56. | เมื่อฉันมีแบบฝึกหัดมากหรือยากกว่าปกติ ฉันมักจะไม่ทำหรือทำเฉพาะส่วนที่ง่ายเท่านั้น | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 57. | ฉันคิดว่าการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ เกิดจากการปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | ฉันสามารถเรียนรู้สิ่งที่ยากและสำคัญได้โดยการทำตามคำแนะนำของครูฉันชอบกิจกรรม | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 58. | การเรียนที่มีการแข่งขันระหว่างกลุ่มหรือบุคคลเพราะทำให้ตื่นเต้น | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 59. | ฉันจะทำงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 60. | | | | | | |

1.**แบบอิสระ** (Independent) 2. **แบบหลีกเลี่ยง** (Avoidance) 3. **แบบร่วมมือ** (Cooperative) 4. **แบบพึ่งพา** (Independent) 5. **แบบแข่งขัน** (Competition) 6. **แบบมีส่วนร่วม** (Participant) **แต่ละ แบบจะวัดจำนวน 10 ข้อ โดยเรียงลำดับข้อตามแบบจาก 1- 6 วนไปเรื่อย ๆ จนครบ**

# ภาคผนวก ง.
# แผนการสอนประจำบทที่ 2

# แผนการสอนประจำบทที่ 2

**สาระประจำบทที่** 2 **เวลาที่ใช้** 12 **ชั่วโมง**

1. สมการแบบแยกตัวแปรได้
2. สมการเอกพันธ์และสมการที่แปลงรูปเป็นสมการเอกพันธ์ได้
3. สมการแบบลงตัวและตัวประกอบเอกพันธ์
4. สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง
5. สมการแบร์นูลลี

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาควรมีความสามารถในประเด็น ต่อไปนี้

1. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้
2. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธ์ ได้
3. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบลงตัวได้
4. สามารถแสดงวิธีหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งได้
5. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบร์นูลลีได้
6. สามารถนำเสนอวิธีที่เหมาะสมสำหรับการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

## วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารตำราสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
2. ศึกษาค้นคว้าทางอินเตอร์เน็ต ศึกษาค้นคว้าบทเรียนจากสื่อวีดีทัศน์
3. ใช้กระบวนการเรียนรู้**แบบร่วมมือ** แบ่งกลุ่มนักศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมและอภิปรายในชั้นเรียน
4. ผู้สอนสรุป อภิปรายเพิ่มเติม โดยใช้แผ่นใส หรือ power point ประกอบการบรรยาย
5. ทำกิจกรรมเสริมบทเรียน และแบบฝึกหัด

## สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโปร่งใส
2. เครื่องฉายแผ่นใส
3. ตำราสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
4. ใบกิจกรรม 2.1 2.2 และ 2.3

## การวัดผล

1. สังเกตความสนใจในการเรียน
2. ตรวจรายงานและผลการอภิปราย
3. ตรวจแบบฝึกหัดคำถามทบทวนท้ายบท
4. ตรวจใบกิจกรรม 2.1 2.2และ 2.3
5. ทดสอบหลังเรียน บทที่ 2

## การประเมินผล

1) **เกณฑ์การให้คะแนนจากแบบฝึก**

กระบวนการแสดงวิธีทำถูกต้องทั้งสองขั้นตอนให้ 2 คะแนน
กระบวนการแสดงวิธีทำถูกต้องเพียงหนึ่งขั้นตอนให้ 1 คะแนน
กระบวนการแสดงวิธีทำไม่ถูกต้องทั้งสองขั้นตอนให้ 0 คะแนน

2) **เกณฑ์การให้คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรม**

มีคุณลักษณะตามพฤติกรรมนั้น ได้ 1 คะแนน
ไม่มีคุณลักษณะตามพฤติกรรมนั้น ได้ 0 คะแนน

**3) เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ผู้ที่ได้คะแนนคุณภาพช่วงคะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน ขึ้นไป หรือมีระดับคุณภาพตั้งแต่ดี ขึ้นไปถือว่าผ่านตามจุดประสงค์การเรียนรู้นี้

| ช่วงคะแนนเฉลี่ย | ระดับคุณภาพ |
|---|---|
| 37 - 48 | A (ดีมาก) |
| 25 - 36 | B (ดี) |
| 13 - 24 | C (พอใช้) |
| 0 - 12 | D (ควรปรับปรุง) |

# แผนการสอนสัปดาห์ที่ 3 - 6 จำนวน 12 ชั่วโมง

| เป้าหมาย | ตัวชี้วัด | หลักฐาน/ปัจจัยความสำเร็จ | กิจกรรมการเรียนรู้ | ชั่วโมงที่ |
|---|---|---|---|---|
| 1.นักศึกษาร้อยละ 80 สามารถ สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้<br>2. นักศึกษาร้อยละ80 ขึ้นไป สามารถอธิบายหลักการ/แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้<br>3.นักศึกษาร้อยละ 80 สามารถ สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้<br>4. นักศึกษาร้อยละ80 ขึ้นไป สามารถอธิบายหลักการ/แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้ | 1.แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้<br>2.อธิบายหลักการ/แสดงวิธีทำ/การนำเสนอการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้ถูกต้อง<br>3.แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้<br>4.อธิบายหลักการ/แสดงวิธีทำ/การนำเสนอการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้ถูกต้อง<br>5.แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้ | **1. ด้านความรู้**<br>1.1 อธิบาย/ให้เหตุผลขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร<br>1.2 แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรอย่างเป็นขั้นตอน<br>1.3 อธิบาย/ให้เหตุผลขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัว<br>1.4 แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวอย่างเป็นขั้นตอน<br>1.5 อธิบาย/ให้เหตุผลขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลี<br>1.6 แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลี<br>**เครื่องมือวัด**<br>- คำถาม แบบฝึกหัด<br>**2. ด้านทักษะ/กระบวนการเรียนรู้**<br>- แสดงวิธีทำการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้ถูกต้อง<br>**เครื่องมือวัด**<br>- การเขียนแสดงเหตุผล<br>- ใบกิจกรรม 2.1, 2.2 และ 2.3<br>**3. ด้านคุณลักษณะที่พึง** | 1.ผู้สอนปฐมนิเทศชี้แจงกระบวนการเรียน เกณฑ์วัดผลและประเมินผล จากนั้น ทบทวนการหาปริพันธ์ และทดสอบความรู้พื้นฐาน ก่อนเรียน 50 นาที<br>2.ผู้สอนให้นักศึกษา พัก 5 นาที และผู้สอนทำการตรวจคะแนนทดสอบความรู้พื้นฐาน แจ้งผลและจัดกลุ่มผู้เรียนตามผลการทดสอบ แจ้งคะแนนฐานของแต่ละกลุ่ม ซักถาม/อธิบายร่วมกัน/แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งผลสัมฤทธิ์ (STAD)<br>3. **<u>ขั้นนำเสนอเนื้อหาต่อผู้เรียนทั้งชั้น</u>** ผู้สอนนำเสนอสมการแบบแยกตัวแปรและการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรโดยใช้ตำราสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ<br>4.ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างเพื่ออธิบายการแสดงวิธีทำการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร3-4 ตัวอย่าง จากนั้นสรุปเนื้อหา<br>4.1 **<u>ขั้นเรียนกลุ่มย่อย</u>** ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มตามที่แบ่งไว้ ฝึกปฏิบัติการ | (1)<br>(2)<br>(3)<br>(4) |

| เป้าหมาย | ตัวชี้วัด | หลักฐาน/ปัจจัยความสำเร็จ | กิจกรรมการเรียนรู้ | ชั่วโมงที่ |
|---|---|---|---|---|
| 5.นักศึกษาร้อยละ 80 สามารถใช้สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้<br><br>6. นักศึกษาร้อยละ8ขึ้นไปสามารถอธิบายหลักการ/แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้ | 6.อธิบายหลักการ/แสดงวิธีทำ/การนำเสนอการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้ | **ประสงค์**<br>- นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการทำงานและตั้งใจทำงาน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- สังเกตการทำงานรายบุคคล<br><br>**1. ด้านความรู้**<br>- วิธีหาหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรอย่างเป็นขั้นตอน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- คำถามทบทวนท้ายบทเรียน<br>**2. ด้านทักษะ/กระบวนการเรียนรู้**<br>- นำเสนอวิธีดำเนินการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรอย่างเป็นขั้นตอน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- ขั้นตอนการแสดงวิธีหาหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร<br>- สังเกตขั้นตอนการทำงาน<br>**3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์**<br>- นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการทำงานและตั้งใจทำงาน<br>**เครื่องมือวัด**<br>a. สังเกตการทำงานรายบุคคล | หาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร ใบกิจกรรม 2.1<br>4.2 ผู้เรียนทุกคน ร่วมทำกิจกรรมกลุ่มตามคำสั่งในใบกิจกรรม 2.1 เสร็จแล้วตรวจสอบร่วมกัน จนมั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี<br>4.3 ผู้สอนตรวจสอบว่ากิจกรรมกลุ่มทุกกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่ทำกิจกรรมข้อ4.2<br>5. **<u>ขั้นทดสอบย่อย</u>** ให้ผู้เรียนทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยใช้แบบทดสอบย่อย 1.1 ใช้เวลาสอบ 30 นาที<br>5.1 หลังทดสอบย่อยเสร็จแล้วผู้สอนอธิบายว่าคะแนนของสมาชิกแต่ละกลุ่มจะถูกนำมารวมเฉลี่ยเพื่อเทียบเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้า (จะนำมาเสนอในสัปดาห์ต่อไป) พร้อมกับจะบอกว่ามีกลุ่มใดบ้างที่จะได้รับการยกย่องว่า เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก หรือกลุ่มเก่งตามเกณฑ์การยกย่องชมเชยที่กำหนดไว้ | (5)<br><br>(6) |

| เป้าหมาย | ตัวชี้วัด | หลักฐาน/ปัจจัยความสำเร็จ | กิจกรรมการเรียนรู้ | ชั่วโมงที่ |
|---|---|---|---|---|
| | | | 6. ดำเนินการตามวงจร 3 ขั้นตอนคือ **ขั้นนำเสนอเนื้อหาต่อผู้เรียนทั้งชั้น ขั้นเรียนกลุ่มย่อย** และ **ขั้นทดสอบย่อย** เนื้อหาสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัว สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลี ตามลำดับ | (7-12) |

# ภาคผนวก จ.
# แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**แบบทดสอบเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ รหัสวิชา 4093401 ปีการศึกษา 2553

ชื่อ……เลขที่…….หมู่เรียน……

**คำชี้แจง:** ข้อสอบเป็นแบบอัตนัยมีจำนวน 4 ข้อ ข้อละ5 คะแนน รวม 20 คะแนน

ให้แสดงวิธีทำอย่างละเอียดทุกข้อในกระดาษที่กำหนด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

---

1. จงหาผลเฉลยทั่วไปของสมการที่แยกตัวแปรได้ของสมการเชิงอนุพันธ์

$$\frac{dy}{dx} - 8xy = 3y$$

2. จงหาผลเฉลยเฉพาะของสมการเอกพันธ์ของสมการเชิงอนุพันธ์

$$(1+2e^{\frac{x}{y}})dx + 2e^{\frac{x}{y}}(1-\frac{x}{y})dy = 0 \qquad \text{เมื่อ} \quad y(0) = 1$$

3. จงหาผลเฉลยทั่วไปของสมการเชิงอนุพันธ์

$$y(2xy+1)dx - xdy = 0$$

แนะนำ: ให้ใช้ตัวประกอบปริพันธ์ $\mu(x,y) = \frac{1}{y^2}$

4. จงหาผลเฉลยทั่วไปของสมการเชิงอนุพันธ์ที่เป็นสมการแบร์นูลลี

$$\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = 3\cos 2x \quad \text{เมื่อ} \quad x > 0$$

---

# ภาคผนวก ฉ.
# คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

# คะแนนก่อนเรียน – หลังเรียน และการจัดกลุ่มของนักศึกษา

| ลำดับ | ชื่อนักศึกษา | คะแนนก่อนเรียน | กลุ่ม | คะแนนหลังเรียน |
|---|---|---|---|---|
| 1 | สถาปนา | 13 | A | 11 |
| 2 | วัชรากร | 13 | B | 13 |
| 3 | เยาวลักษณ์ | 13 | C | 15 |
| 4 | พีรพงษ์ | 11 | A | 11 |
| 5 | อริสา | 9 | B | 7 |
| 6 | ราชัน | 8 | C | 9 |
| 7 | ปรณัฐ | 6 | A | 10 |
| 8 | วนัสนันท์ | 5 | B | 4 |
| 9 | อนุชา | 3 | C | 3 |
| 10 | วิชา | 2 | A | 3 |
| 11 | จิดาภา | 2 | B | 9 |
| 12 | รัชนก | 2 | C | 1 |
| 13 | ธีรยุทธ์ | 0 | A | 3 |
| 14 | ธัญลักษณ์ | 0 | B | 0 |
| 15 | ป่านพิม | 0 | C | 1 |

# ภาคผนวก ช.
# การทดสอบความกลมกลืน
# และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา
# คณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษา

## 1. ทดสอบความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา

### 1.1 ตั้งสมมติฐาน

$H_0$ : คะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษามีการแจกแจงแบบปกติ

$H_1$ : คะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

### 1.2 กำหนดระดับนัยสำคัญและเขตวิกฤต

$\alpha = 0.05$

$D_{tab} = D_{0.05,15} = 0.338$

### 1.3 คำนวณค่าสถิติทดสอบ

$$\sum X = X_1 + X_2 + \ldots + X_{10} = -2 + 0 + 2 + \ldots + 1 = 13$$

$$\sum X^2 = X_1^2 + X_2^2 + \ldots + X_{10}^2 = (4)^2 + (0)^2 + \ldots + (1)^2 = 91$$

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{13}{15} = 0.87 \quad S = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{15(91) - (13)^2}{15(15-1)}} = 0.74$$

| $X_i$ | f | F | $X^2$ | $F_0(X_i)$ | Zi | $S_N(X_i)$ | $\lvert F_0(X_i) - S_N(X_i) \rvert$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -2 | 1 | 1 | 4 | 0.02041 | -1.20122 | 0.11483 | 0.09443 |
| 0 | 1 | 2 | 0 | 0.04082 | -0.36316 | 0.35824 | 0.31743 |
| 2 | 1 | 3 | 4 | 0.06122 | 0.47490 | 0.68257 | 0.62135 |
| 0 | 1 | 4 | 0 | 0.08163 | -0.36316 | 0.35824 | 0.27661 |
| -2 | 1 | 5 | 4 | 0.10204 | -1.20122 | 0.11483 | 0.01279 |
| 1 | 1 | 6 | 1 | 0.12245 | 0.05587 | 0.52228 | 0.39983 |
| 4 | 1 | 7 | 16 | 0.14286 | 1.31296 | 0.90540 | 0.76254 |
| -1 | 1 | 8 | 1 | 0.16327 | -0.78219 | 0.21705 | 0.05379 |
| 0 | 1 | 9 | 0 | 0.18367 | -0.36316 | 0.35824 | 0.17457 |
| 1 | 1 | 10 | 1 | 0.20408 | 0.05587 | 0.52228 | 0.3182 |
| 7 | 1 | 9 | 49 | 0.22449 | 2.57004 | 0.99492 | 0.77043 |
| -1 | 1 | 10 | 1 | 0.24490 | -0.78219 | 0.21705 | 0.02785 |
| 3 | 1 | 10 | 9 | 0.26531 | 0.89393 | 0.81432 | 0.54901 |
| 0 | 1 | 9 | 0 | 0.28571 | -0.36316 | 0.35824 | 0.07253 |
| 1 | 1 | 10 | 1 | 0.30612 | 0.05587 | 0.52228 | 0.21616 |

เมื่อ $S_N(X_i) = P(Z < Z_i)$

$X_i = D_i$ = คะแนนหลังเรียน – คะแนนก่อนเรียน

$D_{cal} = \text{Maximum}\left|F_0(X_i) - S_N(X_i)\right|$

$= 0.7704$

### 1.4 เปรียบเทียบค่า $D_{cal}$ กับ $D_{tab}$

$D_{cal} = 0.7704$

$D_{tab} = 0.338$

ค่า $D_{cal} > D_{tab}$

### 1.5 ตัดสินใจและสรุปผล

เนื่องจากค่า $D_{cal} > D_{tab}$ แสดงว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา (คะแนนหลังเรียน-คะแนนก่อนเรียน) ไม่มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

## 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษา

### 2.1 ตั้งสมมติฐาน

$H_0 : M_A = M_B$

$H_1 : M_A \neq M_B$

เมื่อ $M_A$ แทนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษา

$M_B$ แทนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษา

### 2.2 กำหนดระดับนัยสำคัญและเขตวิกฤต

$\alpha = 0.05$ , $n = 11$

$T_L(\alpha = 0.5, n = 11) = 11$

### 2.3 ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ $T = \min\{T^+, T^-\}$

## 2.4 คำนวณค่าสถิติทดสอบ

| no | pos | pre | D | \|D\| | ลำดับของ\|D\| |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11 | 13 | -2 | 4 | 7 |
| 2 | 13 | 13 | 0 | 0 | - |
| 3 | 15 | 13 | 2 | 4 | 7 |
| 4 | 11 | 11 | 0 | 0 | - |
| 5 | 7 | 9 | -2 | 4 | 7 |
| 6 | 9 | 8 | 1 | 1 | 3 |
| 7 | 10 | 6 | 4 | 16 | 10 |
| 8 | 4 | 5 | -1 | 1 | 3 |
| 9 | 3 | 3 | 0 | 0 | - |
| 10 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| 11 | 9 | 2 | 7 | 49 | 11 |
| 12 | 1 | 2 | -1 | 1 | 3 |
| 13 | 3 | 0 | 3 | 9 | 9 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 15 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 |

ผลบวกของลำดับที่มีเครื่องหมายบวกคือ $T^+ = 7+3+10+3+11+9+3 = 46$

ผลบวกของลำดับที่มีเครื่องหมายลบคือ $T^- = 7+7+3+3 = 20$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ $T = \min\{T^+, T^-\} = \min\{46,20\} = 20$

## 2.5 เปรียบเทียบและสรุปผล

เนื่องจากค่า $T > T_L$ จึงยอมรับ$H_0 : M_A = M_B$ หรือได้ว่าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับคะแนนก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

# ภาคผนวก ซ.

## เอกสารประกอบงานวิจัย

# 1. ผลการวิเคราะห์ศักยภาพของนักศึกษา

## 1. รายวิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

รหัส 4093401 : 3(3-0-6)

**หลักสูตร/สาขาวิชา** วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

**คณะ** วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ภาคการศึกษา** 1 **ปีการศึกษา** 2553

**หมู่เรียนที่รับผิดชอบ**

หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หมู่เรียน 521102132101 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

### 1.1 บทนำ

รายวิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (4093401) มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเนื้อหาของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ โดยสามารถพิสูจน์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การหาผลเฉลย รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ จำนวนหนึ่ง หมู่เรียนได้แก่ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ หมู่เรียน 5211021321 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ การวิจัยในครั้งผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งที่เป็นเนื้องหาบางส่วน ของรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

### 1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพของนักศึกษา

ในการศึกษาการวิเคราะห์ศักยภาพของนักศึกษา ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการศึกษา 2 อย่าง ได้แก่

1) เครื่องมือวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (แบบ Grasha and Riechman's Questionnaires ; ฉบับแปลเป็นภาษาไทย)

2) เครื่องมือวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน (แบบทดสอบ Pre-test)

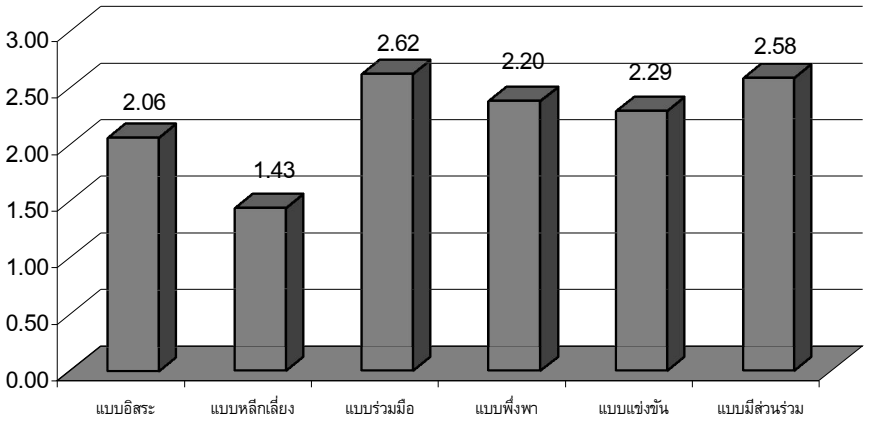
### 1.3 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนของนักศึกษา

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ 1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5. แบบแข่งขัน (Competition) 6. มีแบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถามแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ของรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบ

จากการสำรวจนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน เป็นนักศึกษาเพศหญิง จำนวน 8 คน เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน ผลการวิเคราะห์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 15 คน แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

| **รูปแบบการเรียน** | **ค่าเฉลี่ย** | **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** |
|---|---|---|
| ▪ แบบอิสระ | 2.06 | 0.46 |
| ▪ แบบหลีกเลี่ยง | 1.43 | 0.56 |
| ▪ **แบบร่วมมือ** | **2.62** | **0.46** |
| ▪ แบบพึ่งพา | 2.38 | 0.37 |
| ▪ แบบแข่งขัน | 2.29 | 0.46 |
| ▪ แบบมีส่วนร่วม | 2.58 | 0.43 |




**ภาพที่** 1 คะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ตามตารางที่ 1 และภาพที่ 1 พบว่า ***การเรียนรู้แบบร่วมมือ*** มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.62 รองลงคือ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการเรียนรู้แบบแข่งขัน มีค่าเฉลี่ย 2.58 และ 2.29 ตามลำดับ ส่วนการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.43 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี ***รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ***

## 2. แนวการสอน (Course syllabus) รายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

**สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ** (Differential Equations )

**รหัส** 4093401 **จำนวนหน่วยกิต** 3(3-0-6)

**หลักสูตร/สาขาวิชา** (Programme) วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

**คณะ** (Faculty) **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ภาคการศึกษา** (Semester) 1 **ปีการศึกษา** (Academic year) 2553

---

1. **ชื่อวิชา** (Course name) สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

**รหัสวิชา** (Course number) 4093401: 3(3-0-6)

2. **จำนวยหน่วยกิต** (Number of credit) 3 หน่วยกิต **จำนวนหน่วยชั่วโมง/คาบสอน** (Teaching hour) 3 ชั่วโมง

3. **คำอธิบายรายวิชา** (Course description)

ธรรมชาติและการเกิดสมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับ n ทั่วไป ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ

4. **วัตถุประสงค์ของรายวิชา** (Objective)

4.1 มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ โดยสามารถพิสูจน์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้

4.2 สามารถแสดงวิธีหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ได้

4.3 สามารถประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์ในการแก้ปัญหาได้

4.4 มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. **เนื้อหาและกิจกรรมการเรียน**

| **จุดประสงค์** | **เนื้อหา** |
|---|---|
| 1-2 | ปฐมนิเทศก่อนเรียน วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ประวัติความเป็นมาและบทนิยามเบื้องต้นของสมการเชิงอนุพันธ์ |
| 3-6 | สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ |

| จุดประสงค์ | เนื้อหา |
|---|---|
| 7-10 | สมการเชิงอนุพันธ์อันดับ n ทั่วไป |
| 11-12 | สมการเชิงเส้นเอกพันธ์และสมการเชิงเส้นไม่เอกพันธ์ |
| 13 -15 | ผลการแปลงลาปลาซ |
| 16 | สอบปลายภาค |

6. **ผู้สอนและสถานที่ติดต่อ**

**อาจารย์ผู้สอน**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์

**สถานที่ติดต่อ**

1. สถานที่ซึ่งนักศึกษาติดต่อได้ หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ อาคาร 4 ชั้น 2 ห้อง 422
2. วันเวลา ที่สะดวกในการติดต่อ จันทร์-ศุกร์ เวลา 09.00 – 17.00 น.

7. **ข้อตกลงวิชาเรียนและการประเมินผล**

- เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 80%
- อัตราส่วนคะแนน 100 คะแนน ตลอดภาคเรียน
  - คะแนน 30 คะแนนการสอบระหว่างภาคเรียน
  - คะแนน 20 คะแนนจัดทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะ
  - คะแนน 20 คะแนนปลายภาคเรียน
  - คะแนน 30 คะแนนปลายภาคเรียน
- ตัดสินการเรียนตามระเบียบการวัดผลของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

8. **หนังสืออ้างอิง**

ตำราหลัก : สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ของผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเจตน์ ดวงพิทักษ์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย , 2546.

ตำราเสริม : ตำราชื่อสมการเชิงอนุพันธ์ ,Differential Equations , และตำราอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

# 3. แผนการสอน

## แผนการสอนประจำบทที่ 2

**สาระประจำบทที่ 2** **เวลาที่ใช้ 12 ชั่วโมง**

1. สมการแบบแยกตัวแปรได้
2. สมการเอกพันธ์และสมการที่แปลงรูปเป็นสมการเอกพันธ์ได้
3. สมการแบบลงตัวและตัวประกอบเอกพันธ์
4. สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง
5. สมการแบร์นูลลี

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาควรมีความสามารถในประเด็น ต่อไปนี้

1. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้
2. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธ์ ได้
3. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบลงตัวได้
4. สามารถแสดงวิธีหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งได้
5. สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบร์นูลลีได้
6. สามารถนำเสนอวิธีที่เหมาะสมสำหรับการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

## วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารตำราสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
2. ศึกษาค้นคว้าทางอินเตอร์เน็ต ศึกษาค้นคว้าบทเรียนจากสื่อวีดีทัศน์
3. ใช้กระบวนการเรียนรู้**แบบร่วมมือ** แบ่งกลุ่มนักศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมและอภิปรายในชั้นเรียน

4. ผู้สอนสรุป อภิปรายเพิ่มเติม โดยใช้แผ่นใส หรือ power point ประกอบการบรรยาย
5. ทำกิจกรรมเสริมบทเรียน และแบบฝึกหัด

## สื่อการเรียนการสอน

1. แผ่นโปร่งใส
2. เครื่องฉายแผ่นใส
3. ตำราสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
4. ใบกิจกรรม 2.1, 2.2 และใบกิจกรรม 2.3

## การวัดผล

1. สังเกตความสนใจในการเรียน
2. ตรวจรายงานและผลการอภิปราย
3. ตรวจแบบฝึกหัดคำถามทบทวนท้ายบท
4. ตรวจใบกิจกรรม 2.1 2.2 และ 2.3
5. ทดสอบหลังเรียน บทที่ 2

## การประเมินผล

1) **เกณฑ์การให้คะแนนจากแบบฝึก**

| | | |
|---|---|---|
| กระบวนการแสดงวิธีทำถูกต้องทั้งสองขั้นตอนให้ | 2 | คะแนน |
| กระบวนการแสดงวิธีทำถูกต้องเพียงหนึ่งขั้นตอนให้ | 1 | คะแนน |
| กระบวนการแสดงวิธีทำไม่ถูกต้องทั้งสองขั้นตอนให้ | 0 | คะแนน |

2) **เกณฑ์การให้คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรม**

| | | | |
|---|---|---|---|
| มีคุณลักษณะตามพฤติกรรมนั้น | ได้ | 1 | คะแนน |
| ไม่มีคุณลักษณะตามพฤติกรรมนั้น | ได้ | 0 | คะแนน |

3) **เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ผู้ที่ได้คะแนนคุณภาพช่วงคะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน ขึ้นไป หรือมีระดับคุณภาพตั้งแต่ดี ขึ้นไปถือว่าผ่านตามจุดประสงค์การเรียนรู้นี้

| ช่วงคะแนนเฉลี่ย | ระดับคุณภาพ |
|---|---|
| 37 - 48 | A (ดีมาก) |
| 25 - 36 | B (ดี) |
| 13 - 24 | C (พอใช้) |
| 0 - 12 | D (ควรปรับปรุง) |

# แผนการสอนสัปดาห์ที่ 3 - 6 จำนวน 12 ชั่วโมง

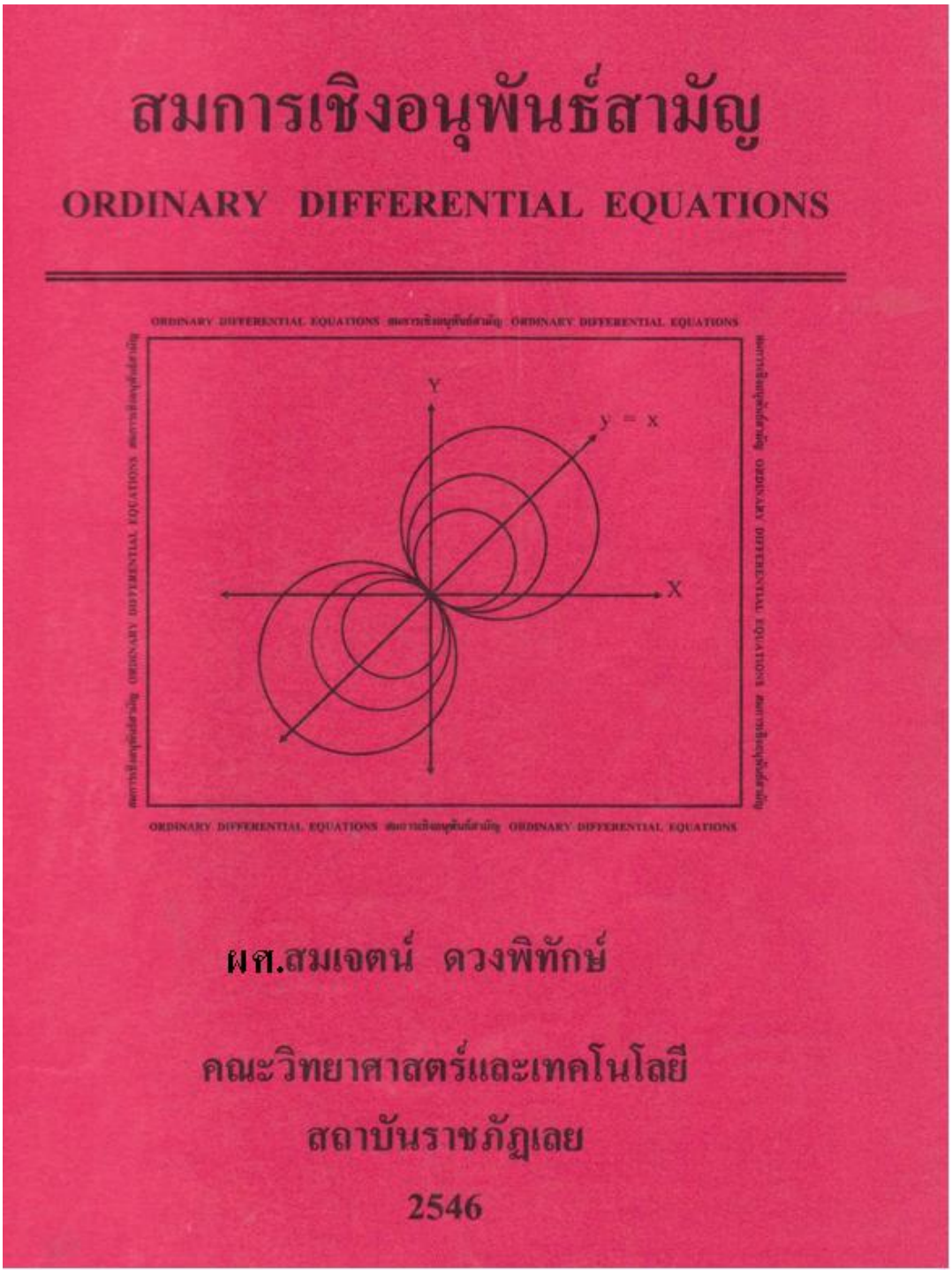
| เป้าหมาย | ตัวชี้วัด | หลักฐาน/ปัจจัยความสำเร็จ | กิจกรรมการเรียนรู้ | ชั่วโมงที่ |
|---|---|---|---|---|
| 1.นักศึกษาร้อยละ 80 สามารถ สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้<br>2. นักศึกษาร้อยละ80 ขึ้นไป สามารถอธิบายหลักการ/แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้<br>3.นักศึกษาร้อยละ 80 สามารถ สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้<br>4. นักศึกษาร้อยละ80 ขึ้นไป สามารถอธิบายหลักการ/แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้ | 1.แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้<br>2.อธิบายหลักการ/แสดงวิธีทำ/การนำเสนอการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้ถูกต้อง<br>3.แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้<br>4.อธิบายหลักการ/แสดงวิธีทำ/การนำเสนอการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวได้ถูกต้อง<br>5.แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้ | **1. ด้านความรู้**<br>1.1 อธิบาย/ให้เหตุผลขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร<br>1.2 แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรอย่างเป็นขั้นตอน<br>1.3 อธิบาย/ให้เหตุผลขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัว<br>1.4 แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัวอย่างเป็นขั้นตอน<br>1.5 อธิบาย/ให้เหตุผลขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลี<br>1.6 แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลี<br>**เครื่องมือวัด**<br>- คำถาม แบบฝึกหัด<br>**2. ด้านทักษะ/กระบวนการเรียนรู้**<br>- แสดงวิธีทำการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้ถูกต้อง<br>**เครื่องมือวัด**<br>- การเขียนแสดงเหตุผล<br>- ใบกิจกรรม 2.1, 2.2 และ 2.3<br>**3. ด้านคุณลักษณะที่พึง** | 1.ผู้สอนปฐมนิเทศชี้แจงกระบวนการเรียน เกณฑ์วัดผลและประเมินผล จากนั้น ทบทวนการหาปริพันธ์ และทดสอบความรู้พื้นฐาน ก่อนเรียน 50 นาที<br>2.ผู้สอนให้นักศึกษา พัก 5 นาที และผู้สอนทำการตรวจคะแนนทดสอบความรู้พื้นฐาน แจ้งผลและจัดกลุ่มผู้เรียนตามผลการทดสอบ แจ้งคะแนนฐานของแต่ละกลุ่ม ซักถาม/อธิบายร่วมกัน/แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งผลสัมฤทธิ์ (STAD)<br>3. **<u>ขั้นนำเสนอเนื้อหาต่อผู้เรียนทั้งชั้น</u>** ผู้สอนนำเสนอสมการแบบแยกตัวแปรและการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรโดยใช้ตำราสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ<br>4.ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างเพื่ออธิบายการแสดงวิธีทำการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร3-4 ตัวอย่าง จากนั้นสรุปเนื้อหา<br>4.1 **<u>ขั้นเรียนกลุ่มย่อย</u>** ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มตามที่แบ่งไว้ ฝึกปฏิบัติการ | (1)<br>(2)<br>(3)<br>(4) |

| เป้าหมาย | ตัวชี้วัด | หลักฐาน/ปัจจัยความสำเร็จ | กิจกรรมการเรียนรู้ | ชั่วโมงที่ |
|---|---|---|---|---|
| 5.นักศึกษาร้อยละ 80 สามารถใช้สามารถแสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้<br><br>6. นักศึกษาร้อยละ8ขึ้นไปสามารถอธิบายหลักการ/แสดงวิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้ | 6.อธิบายหลักการ/แสดงวิธีทำ/การนำเสนอการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลีได้ | **ประสงค์**<br>- นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการทำงานและตั้งใจทำงาน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- สังเกตการทำงานรายบุคคล<br><br>**1. ด้านความรู้**<br>- วิธีหาหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรอย่างเป็นขั้นตอน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- คำถามทบทวนท้ายบทเรียน<br>**2. ด้านทักษะ/กระบวนการเรียนรู้**<br>- นำเสนอวิธีดำเนินการหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรอย่างเป็นขั้นตอน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- ขั้นตอนการแสดงวิธีหาหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร<br>- สังเกตขั้นตอนการทำงาน<br>**3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์**<br>- นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการทำงานและตั้งใจทำงาน<br>**เครื่องมือวัด**<br>- สังเกตการทำงานรายบุคคล | หาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปร ใบกิจกรรม 2.1<br>4.2 ผู้เรียนทุกคน ร่วมทำกิจกรรมกลุ่มตามคำสั่งในใบกิจกรรม 2.1 เสร็จแล้วตรวจสอบร่วมกัน จนมั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี<br>4.3 ผู้สอนตรวจสอบว่ากิจกรรมกลุ่มทุกกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่ทำกิจกรรมข้อ4.2<br>5. **<u>ขั้นทดสอบย่อย</u>** ให้ผู้เรียนทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยใช้แบบทดสอบย่อย 1.1 ใช้เวลาสอบ 30 นาที<br>5.1 หลังทดสอบย่อยเสร็จแล้วผู้สอนอธิบายว่าคะแนนของสมาชิกแต่ละกลุ่มจะถูกนำมารวมเฉลี่ยเพื่อเทียบเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้า (จะนำมาเสนอในสัปดาห์ต่อไป) พร้อมกับจะบอกว่ามีกลุ่มใดบ้างที่จะได้รับการยกย่องว่า เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก หรือกลุ่มเก่งตามเกณฑ์การยกย่องชมเชยที่กำหนดไว้ | (5)<br><br>(6) |

| เป้าหมาย | ตัวชี้วัด | หลักฐาน/ปัจจัยความสำเร็จ | กิจกรรมการเรียนรู้ | ชั่วโมงที่ |
|---|---|---|---|---|
| | | | 6. ดำเนินการตามวงจร 3 ขั้นตอนคือ **ขั้นนำเสนอเนื้อหาต่อผู้เรียนทั้งชั้น ขั้นเรียนกลุ่มย่อย** และ **ขั้นทดสอบย่อย** เนื้อหาสมการเอกพันธุ์และสมการแบบลงตัว สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งและสมการแบร์นูลลี ตามลำดับ | (7-12) |

## 4. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

ผู้วิจัยได้ใช้ตำราหลัก : สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ของผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเจตน์ ดวงพิทักษ์ หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ดังภาพข้างล่าง



# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| คำนำ | (1) |
| สารบัญ | (3) |
| สารบัญภาพ | (7) |
| สารบัญตาราง | (9) |
| **บทที่ 1 บทนำ** | 1 |
| 1.1 ประวัติความเป็นมา | 1 |
| 1.2 บทนิยามเบื้องต้น | 2 |
| 1.3 กำเนิดของสมการเชิงอนุพันธ์ | 5 |
| 1.3.1 ปัญหาทางเรขาคณิต | 5 |
| 1.3.2 ปัญหาเกี่ยวกับฟิสิกส์ | 6 |
| 1.3.3 ปัญหาเกี่ยวกับฟังก์ชันมูลฐาน | 7 |
| 1.3.4 ปัญหาเกี่ยวกับวงศ์เส้นโค้ง | 9 |
| 1.4 ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ | 12 |
| สรุป | 15 |
| แบบฝึกหัดท้ายบท | 15 |
| **บทที่ 2 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง** | 19 |
| 2.1 รูปทั่วไปของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและระดับขั้นหนึ่ง | 19 |
| 2.2 สมการแบบแยกตัวแปรได้ | 20 |
| 2.2.1 การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยการแทนค่าอย่างง่าย | 24 |
| 2.3 สมการเอกพันธุ์ | 25 |
| 2.3.1 การหาผลเฉลยของสมการเอกพันธุ์ | 28 |
| 2.4 สมการที่แปลงรูปเป็นสมการเอกพันธุ์ได้ | 32 |
| 2.5 สมการแบบลงตัว | 37 |
| 2.5.1 การหาผลเฉลยของสมการแบบลงตัว | 39 |

2.6 ตัวประกอบปริพันธ์ 42
2.6.1 การหาตัวประกอบปริพันธ์ 43
2.6.2 ตัวประกอบปริพันธ์ที่ได้จากการตรวจพินิจ 47
2.6.3 ตัวประกอบปริพันธ์โดยอาศัยทฤษฎีบทของออยเลอร์ 50
2.7 สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง 55
2.7.1 การหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง 56
2.8 สมการแบร์นูลลี 60
2.8.1 การหาผลเฉลยของสมการแบร์นูลลี 60
สรุป 65
แบบฝึกหัดท้ายบท 65
**บทที่ 3 การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง** 71
3.1 การประยุกต์ทางเรขาคณิต 71
3.1.1 แนววิถีเชิงตั้งฉาก 71
3.1.2 แนววิถีเฉียง 75
3.2 การประยุกต์ทางกลศาสตร์ 81
3.3 การประยุกต์ทางด้านอื่น ๆ 87
สรุป 94
แบบฝึกหัดท้ายบท 94
**บทที่ 4 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับ n** 97
4.1 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นทั่วไป 97
4.2 ความเป็นอิสระเชิงเส้น 98
4.3 ผลเฉลยทั่วไปของสมการเชิงเส้นอันดับ n 104
4.3.1 ผลเฉลยทั่วไปของสมการเชิงเส้นเอกพันธุ์ 104
4.3.2 ผลเฉลยทั่วไปของสมการเชิงเส้นไม่เอกพันธุ์ 107
4.4 ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ 109
4.5 สมบัติทางพีชคณิตของการบวกและการคูณของตัวดำเนินการ 113
4.6 สมบัติบางประการของตัวดำเนินการที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว 113

หน้า

6.6 ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ 181
6.6.1 การหาผลเฉลยโดยการกำจัดตัวแปรตาม 181
6.6.2 การหาผลเฉลยโดยการใช้ตัวกำหนด 184
6.7 การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นโดยใช้ผลการแปลงลาปลาซ 190
สรุป 194
แบบฝึกหัดท้ายบท 195
บรรณานุกรม 199
ภาคผนวก 201
ภาคผนวก ก 203
ภาคผนวก ข 207

# 5. สรุปผลการพัฒนาผู้เรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาดุลย์ จงรักษ์**

## บทนำ

รายวิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (4093401) มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเนื้อหาของกระบวนการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และสามารถพิสูจน์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 มีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ จำนวน 1 หมู่เรียนได้แก่ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ หมู่เรียน 521102132101 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ การวิจัยในครั้งผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ซึ่งเป็นเนื้องหาบางส่วนของรายวิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (4093401)

## กระบวนการพัฒนาผู้เรียน

1) วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อค้นหาปัญหา โดยทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 อย่าง ได้แก่

1.1 เครื่องมือวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (แบบ Grashaand Riechman's Questionnaires; ฉบับแปลเป็นภาษาไทย )

1.2 เครื่องมือวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานก่อนเรียน (แบบทดสอบ Pre-test)

2) สร้างบทเรียน กิจกรรม แบบฝึก และแบบทดสอบที่ตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

3) ดำเนินกิจกรรมการพัฒนาผู้เรียนตามแผนการสอนที่จัดเตรียมไว้

4) เก็บรวมรวมข้อมูล วิเคราะห์ และอภิปรายผล

5) นำเสนอผลการพัฒนาผู้เรียนที่ได้จากการวางแผนการวิจัย ดังกล่าว

## ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนของนักศึกษา

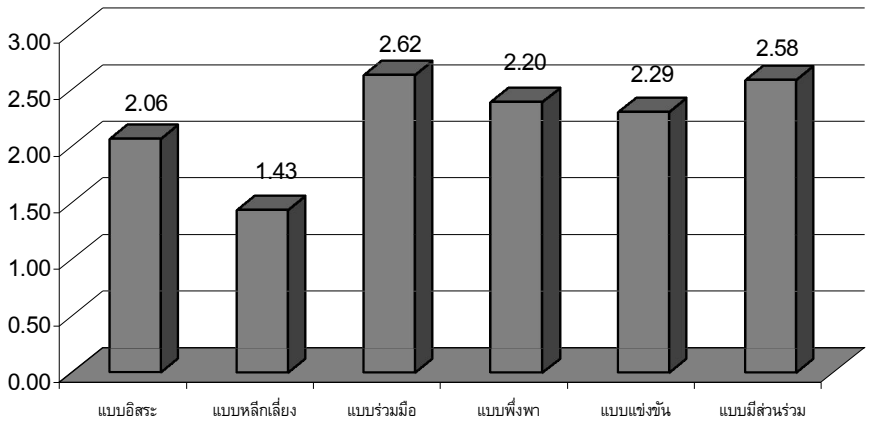
ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ 1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5. แบบแข่งขัน (Competition) 6. มีแบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถาม

แต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ของรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 แบบ

จากการสำรวจนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 คน เป็นนักศึกษาเพศหญิง จำนวน 8 คน เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน ผลการวิเคราะห์การเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 15 คน แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

**ตารางที่** 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

| **รูปแบบการเรียน** | **ค่าเฉลี่ย** | **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน** |
|---|---|---|
| ▪ แบบอิสระ | 2.06 | 0.46 |
| ▪ แบบหลีกเลี่ยง | 1.43 | 0.56 |
| ▪ **แบบร่วมมือ** | **2.62** | **0.46** |
| ▪ แบบพึ่งพา | 2.38 | 0.37 |
| ▪ แบบแข่งขัน | 2.29 | 0.46 |
| ▪ แบบมีส่วนร่วม | 2.58 | 0.43 |




**ภาพที่** 1 คะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ตามตารางที่ 1 และภาพที่ 1 พบว่า ***การเรียนรู้แบบร่วมมือ*** มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.62 รองลงคือ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการเรียนรู้แบบแข่งขัน มีค่าเฉลี่ย 2.58 และ 2.29 ตามลำดับ ส่วนการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.43 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี ***รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ***

## การดำเนินการพัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ

**การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)**

การเรียนแบบร่วมมือนั้น อาจจะมีอยู่เป็นจำนวนมากวิธี แต่วิธีที่น่าสนใจและผู้สอนให้ความสนใจเป็นพิเศษซึ่งคิดว่ามีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักศึกษาไทย ที่จะทำให้นักศึกษาเกิดความสนุกสนานในการเรียนทำให้นักศึกษาอยากเรียนมากขึ้น การสอนวิธีนี้เป็นแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งมีเทคนิคการจัดนักศึกษาเข้ากลุ่มโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักศึกษาลงมือทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกันเป็นการเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ตามความสามารถจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่ครูเตรียมให้ และเน้นส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกันเป็นวิธีการทำงานร่วมกัน เน้นการสร้างคะแนนความก้าวหน้าจากการเรียนเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่ง ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น การสอนแบบนี้นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้เพื่อนคนเก่งช่วยสอนเพื่อน

ที่อ่อนในกลุ่ม เป็นการถ่ายโอนความรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งวิธีการเรียนการสอนลักษณะนี้จะช่วยทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ (Enduring Learning) ได้

**การสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์**

การสอนแบบร่วมมือตามวิธีแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์(Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) คิดค้นโดย Robert Slavin แห่งมหาวิทยาลัย John Hopkins (1990: 35-41 อ้างถึงใน บุญครอง ศรีนวล 2543: 16-21) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือที่มีองค์ประกอบของการสอนซึ่งครูสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างดี โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ 1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น 2) การเรียนกลุ่มย่อย 3) การทำแบบทดสอบย่อย 4) การคิดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน และ 5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

รายละเอียดของส่วนประกอบทั้ง 5 ส่วน มีดังนี้

1) การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้น

จะเป็นการสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนโดยครูเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นโดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน ทั้งนี้ต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการของการสอนแบบเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์อย่างแจ่มชัด เพราะผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ แล้วนำไปทดสอบซึ่งส่งผลถึงคะแนนของกลุ่ม

2) การเรียนกลุ่มย่อย

ภายในกลุ่มหนึ่งจะประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4–5 คน ซึ่งจะต้องทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด การจัดทีมจะคละกันในด้านความสามารถและเพศ หน้าที่ของกลุ่ม คือ การให้สมาชิกแต่ละคนทำคะแนนจากการทดสอบย่อย ให้ดีที่สุดหลังจากที่เสนอเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนเสร็จแล้ว การทำกิจกรรมกลุ่มย่อยนักเรียนจะศึกษาจาก บัตรความรู้ บัตรคำถาม หรือบัตรกิจกรรมของแต่ละคนหรือคู่ที่ดำเนินกิจกรรมร่วมกันและมี บัตรเฉลยให้ สมาชิกในกลุ่มจะทำการปรึกษาหารือร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยแก้ไขสิ่งที่เพื่อนร่วมกลุ่มทำผิดพลาด หน้าที่ของทีม และหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มจึงต้องเกื้อกูลกัน กล่าวคือสมาชิกในกลุ่มจะทำทุกอย่างให้ดีที่สุด เพื่อช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้มีความรู้ จนมั่นใจว่าเพื่อนสามารถที่จะทำการทดสอบความรู้ ซึ่งจะได้คะแนนของตนเองและคะแนนระบบกลุ่มมากเป็นที่น่าพอใจ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาของสมาชิกแต่ละคน สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงในการทำงานกลุ่มย่อย มีดังนี้

2.1 สมาชิกต้องช่วยให้เพื่อนในกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาหรือสื่ออย่างถ่องแท้

2.2 ทุกคนในกลุ่มต้องเข้าใจเนื้อหาไม่มีใครเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว

2.3 ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่เข้าใจต้องถามหรือปรึกษาเพื่อนในกลุ่ม

2.4 เพื่อนร่วมกลุ่มต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรสนับสนุนในสิ่ง ต่อไปนี้

1. นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะเก้าอี้ ในกลุ่ม หรือการย้ายที่ทำงานของกลุ่มภายในชั้นเรียน

2. ให้เวลาประมาณ 5-10 นาที สำหรับตั้งชื่อกลุ่ม

3. แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่หรือกลุ่ม 5 คน ก็ได้โดยให้มีการตรวจผลงานซึ่งกันและกันเมื่อมีการผิดพลาด เพื่อนในกลุ่มต้องร่วมมือกันอธิบายให้เข้าใจ

4. ไม่ควรจบการศึกษาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนสามารถจะตอบคำถามได้ 100 %

5. ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันแล้วจึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ

6. เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมกลุ่มย่อยแล้วจึงปรึกษาครู

7. ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรมครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้โดยสะดวกและเป็นการเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียนด้วย

3) การทำแบบทดสอบย่อย

หลังจากปฏิบัติกิจกรรม คือ ศึกษาเนื้อหาสาระและร่วมกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกลุ่ม ได้ประมาณ 1–2 ชั่วโมง จะมีการทดสอบย่อย โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเองไม่มีการช่วยเหลือกันเหมือนตอนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย ทุกคนจะทำคะแนนให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายได้

4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน

เพื่อความสอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ประการหนึ่งที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึงคิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า “คะแนนฐาน” ไม่เท่ากัน โดยที่ครูจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบ

ครั้งแรก หรือ หลังสุดของการเรียนก็ได้ ผู้เรียนจะทำคะแนนการทดสอบย่อยให้ได้มากกว่าคะแนนฐานของตนเอง จึงจะมีคะแนนความก้าวหน้าที่ดี

5) การยกย่องหรือยอมรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด

กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อ สามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าที่กำหนดไว้

## สรุปผลการเรียนของนักศึกษาจากการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

**1) ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา**

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพัธ์สามัญ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จากนักศึกษา จำนวน 15 คน พบว่านักศึกษา เป็นเพศชาย 7คนเป็นเพศหญิง 8 คนนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นคนจังหวัดเพชรบูรณ์

**2) ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา**

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของรูปแบบการเรียน (แปลจาก Grasha and Riechman's Questionnaires) แบบสอบถามมีทั้งหมด 60 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 6 แบบ ได้แก่ 1. แบบอิสระ (Independent) 2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 3. แบบร่วมมือ (Cooperative) 4. แบบพึ่งพา (Dependent) 5.แบบแข่งขัน (Competition) และ 6.แบบมีส่วนร่วม (Participant) ซึ่งแบบสอบถามแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามพฤติกรรมที่นักศึกษาแสดงออกในการเรียนแบบละ 10 ข้อ โดยเรียงลำดับวนตามรูปแบบที่ 1 - 6 วนตามข้อ (Cyclic) ไปเรื่อย ๆ จนครบ 60 ข้อ ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่านักศึกษาที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.62 รูปแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.43

**3) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

**3.1) ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษา เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง** ผลการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของนักศึกษา โดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) เป็นเครื่องมือในการวิจัย คะแนนของนักศึกษาทั้ง 15 คน ในภาพรวม พบว่านักศึกษาสอบได้คะแนนเฉลี่ย 5.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.07 นักศึกษาที่สอบได้คะแนนสูงสุดสอบได้ 13 คะแนน และมีนักศึกษาที่สอบได้คะแนนต่ำสุด สอบได้ 0 คะแนน

3.2) **ผลการจัดกลุ่มของนักศึกษา**

ผลการจัดกลุ่มนักศึกษา โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) จากคะแนนสอบก่อนเรียน (ความรู้พื้นฐาน) ของนักศึกษา ผลปรากฏว่าจากนักศึกษาทั้งหมด 15 คน จัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C มีสมาชิกกลุ่มละ 5 คน คะแนนฐานของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่ม A มีคะแนนฐานสูงสุด 6.40 กลุ่ม B มีคะแนนฐานเท่ากับ 5.80 และกลุ่ม C มีคะแนนฐานเท่ากับ 5.20 เมื่อเทียบคะแนนฐานของแต่ละกลุ่มกับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด (5.80) พบว่า มีเพียงกลุ่ม A ที่สอบได้คะแนนฐานสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด

3.3) **ผลการกำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าและเกณฑ์การได้รับการยกย่อง**

คะแนนความก้าวหน้า กำหนดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ดังนั้นการคิดคำนวณคะแนนของกลุ่มจึง คิดคำนวณจากคะแนนของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มโดยที่แต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานหรืออาจเรียกว่า “**คะแนนฐาน**” ไม่เท่ากัน โดยที่ผู้สอนจะกำหนดคะแนนฐานสำหรับแต่ละคนหรือกลุ่มจากผลการสอบครั้งแรก หรือหลังสุดของการเรียนก็ได้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม จากคะแนนผลการสอบครั้งแรก หรือคะแนนก่อนเรียน (คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน) เกณฑ์คะแนนความก้าวหน้าผู้วิจัยกำหนดดังนี้

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 24 คะแนน ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม สูงกว่าคะแนนฐาน 4-6 คะแนน หรือ 1-3 คะแนน หรือเท่ากับคะแนนฐาน นักศึกษาแต่ละคนจะได้คะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ 18 คะแนน 15 คะแนน และ 12 คะแนนตามลำดับ

ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 1-3คะแนน หรือต่ำกว่าคะแนนฐาน ตั้งแต่ 4-6 คะแนนนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่ม จะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 6 คะแนน และ 3 คะแนนตามลำดับ แต่ถ้าคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละกลุ่มต่ำกว่า คะแนนฐานมากกว่า 7 คะแนน นักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มจะไม่มีคะแนนความก้าวหน้า (ได้ 0 คะแนน)

การกำหนดเกณฑ์การได้รับการยกย่องของแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยกำหนดดังนี้ ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอด ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม (14 คะแนน) 0-3คะแนน เรียกว่ากลุ่มยอดเยี่ยม ถ้าคะแนนสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มหลังจากที่ปรับยอดแล้ว

ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเต็ม 4-6 คะแนน หรือ 7 คะแนนขึ้นไปเรียกว่ากลุ่มเก่งมาก และกลุ่มเก่งตามลำดับ

ผลคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม พบว่านักศึกษาทั้งหมด 3 กลุ่มได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

**4) ผลการทดสอบความกลมกลืนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง พบว่าคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 และ 5.80 คะแนน

ตามลำดับ ความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งพบว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งโดยใช้วิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซันสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ สถิติทดสอบคือ $T = \min\{T^+, T^-\}$ ผลปรากฏว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 2.60 หรือคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษามีค่าไม่แตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**5) ข้อเสนอแนะ**

5.1) ผู้สอนควรศึกษารูปแบบการสอน และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ และควรทำความเข้าใจกับนักศึกษาและต้องปรับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนให้เพียงพอและใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.2) เมื่อแต่ละกลุ่มเริ่มปรับตัวเข้ากันได้แล้ว ควรมีระยะเวลาที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนกลุ่ม อาจปรับไปตามเนื้อหาใหม่ หรือบทใหม่ แต่อย่าทิ้งไว้เป็นกลุ่มคงที่ตลอดภาคเรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น

5.3) ในบางครั้งที่มีนักศึกษาบางกลุ่มทำงานช้า ผู้สอนควรเข้าไปแนะนำ ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา และกำชับให้นักศึกษากลุ่มที่ทำงานเสร็จก่อนตรวจสอบคำตอบและวิธีทำของตนเองอีกครั้ง

5.4) ในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้สอนควรกระตุ้นและให้กำลังใจให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็นของตนแก่สมาชิกในกลุ่ม

5.5) การแจ้งคะแนนทดสอบ หรือคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษา ควรแจ้งให้นักศึกษาทราบก่อนทำการเรียนการสอนครั้งต่อไป เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาทุกคนร่วมมือกัน เพื่อความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

## 6. เทคโนโลยีเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

**เผยแพร่ทางเว็บไซต์** : http://ardulpcru2554.blogspot.com/2011/11/students-achievement-and-satisfaction.html#more

**ชื่อเรื่อง** การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง (Students' achievement and satisfaction when learning the first order ordinary differential equation in ordinary differential equations by the cooperative learning approach with STAD type.)

**ผู้วิจัย** ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดุลย์ จงรักษ์
**สังกัด** หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
**มหาวิทยาลัย** มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี 2554

### บทคัดย่อ

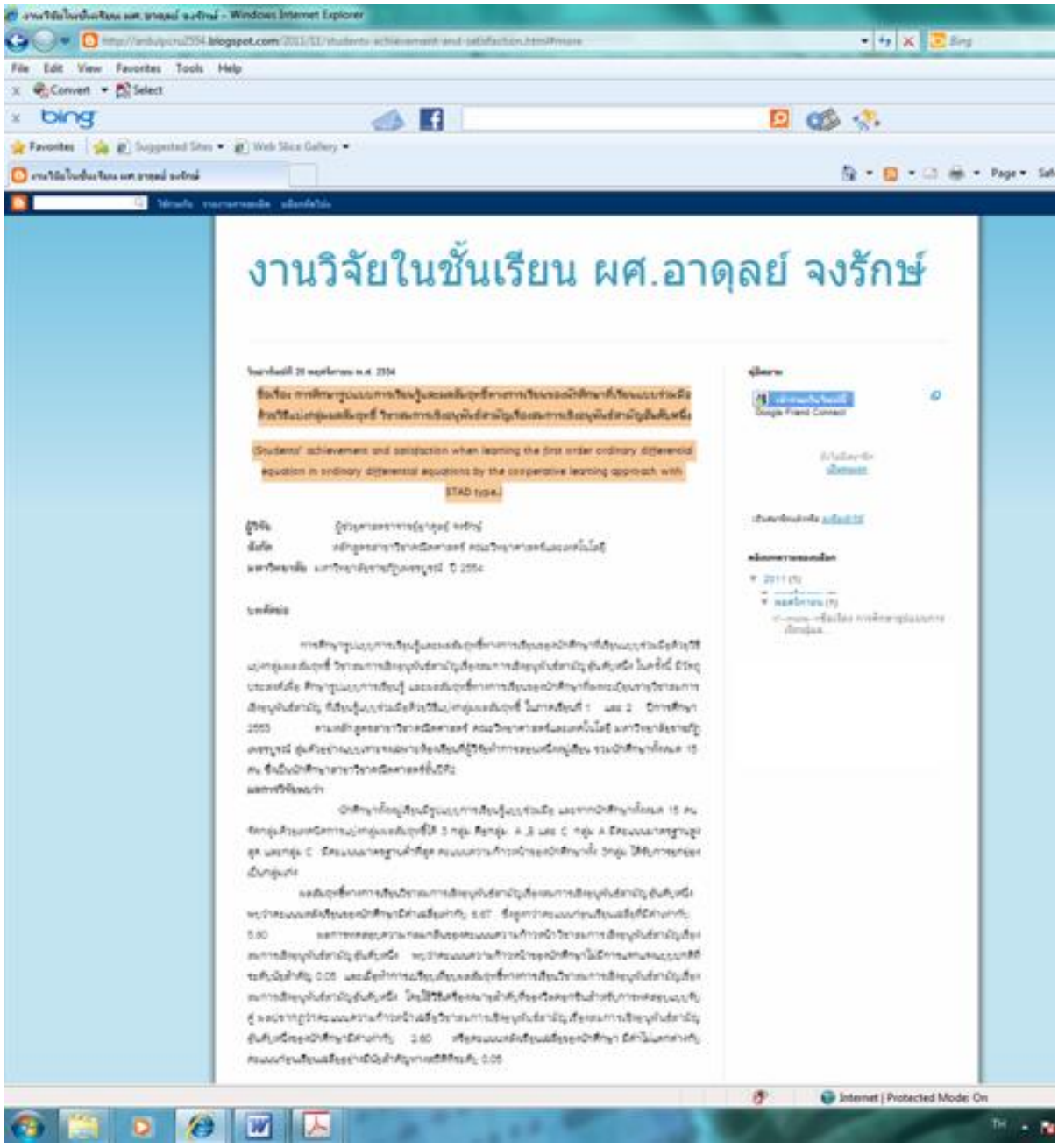
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในภาคเรียนที่ 1และ2 ปีการศึกษา 2553ตามหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเฉพาะห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนหนึ่งหมู่เรียน รวมนักศึกษาทั้งหมด 15 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่2

**ผลการวิจัยพบว่า**

นักศึกษาทั้งหมู่เรียนมีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และจากนักศึกษาทั้งหมด 15 คน จัดกลุ่มด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ได้ 3 กลุ่ม คือกลุ่ม A ,B และ C กลุ่ม A มีคะแนนมาตรฐานสูงสุด และกลุ่ม C มีคะแนนมาตรฐานต่ำที่สุด คะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับการยกย่องเป็นกลุ่มเก่ง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง พบว่าคะแนนหลังเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยที่มีค่าเท่ากับ 5.80 ผลการทดสอบความกลมกลืนของคะแนนความก้าวหน้าวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง พบว่าคะแนนความก้าวหน้าของนักศึกษาไม่มีการแจกแจงแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง โดยใช้วิธีเครื่องหมายลำดับที่ของวิลคอกซินสำหรับการทดสอบแบบจับคู่ ผลปรากฏว่าคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยวิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 2.60 หรือคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยของนักศึกษา มีค่าไม่แตกต่างกับคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับคะแนนสภาพการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 และผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก


งานวิจัยในชั้นเรียน ผศ.อาดุลย์ จงรักษ์
(Students' achievement and satisfaction when learning the first order ordinary differential equation in ordinary differential equations by the cooperative learning approach with STAD type.)

# ประวัติ

**ชื่อ-ชื่อสกุล** : นายอาดุลย์ จงรักษ์

**สถานที่เกิด** : หมู่ที่ 2 ตำบลป่างิ้ว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

**วุฒิการศึกษา** : สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตพิษณุโลก
เมื่อปีการศึกษา 2527

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมื่อปีการศึกษา 2535

**ตำแหน่งหน้าที่** : ผู้ช่วยศาตราจารย์ประจำ หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

**งานวิจัย** : เงื่อนไขบางประการสำหรับการเป็นฟังก์ชันต่อเนื่องแบบวิคลีเดลต้า
(Some Conditions for Weakly Delta Continuous Functions)