

**สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**

ในการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตและไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตและไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างประชากรแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2542 โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการสอบปลายภาคในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ของนักเรียนทั้งสองห้อง มาหาค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเท่ากับ 30.80 และ 29.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.82 และ 7.39 ตามลำดับแล้วจึงทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ ค่าสถิติเอฟ (F-test) จากนั้นนำค่ามัธยิมเลขคณิตของทั้งสองห้องไปทดสอบค่าที (t-test) พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า นักเรียนทั้งสองห้องมีพื้นฐานการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แล้วจึงใช้วิธีการจับสลาก แบ่งตัวอย่างประชากร ได้ดังนี้

ห้อง ม.2/2 เป็นกลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต จำนวน 38 คน

ห้อง ม.2/1 เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต จำนวน 37 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.83 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.33 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ในช่วง 0.20 - 0.40

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.30 - 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ในช่วง 0.20 - 0.70

#### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนานและความคล้าย เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีความตรงตามเนื้อหา จำนวน 12 คาบ

2. คู่มือการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนด้วยตนเอง โดยก่อนสอนผู้วิจัยได้นำให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ก่อนเรียนแล้ว นำคะแนนที่ได้ มาหาค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งได้ค่ามัธยิมเลขคณิตเท่ากับ 48.41 และ 50.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.22 และ 6.25 ตามลำดับ แล้วทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ ค่าสถิติเอฟ (F-test) จากนั้นนำค่ามัธยิมเลขคณิตของทั้งสองห้องไปทดสอบค่าที (t-test) พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่านักเรียนทั้งสองห้องมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้นจึงดำเนินการสอน โดยกลุ่มทดลองผู้วิจัยสอนการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต เป็นเวลา 3 คาบ ก่อนทำการสอนตามแผนการสอน 12 คาบ ใช้เวลารวม 15 คาบ ในขณะที่กลุ่มควบคุมทำการสอนตามแผนการสอน 12 คาบ เมื่อทำการสอนครบทั้งสองห้องแล้ว จึงให้นักเรียนทั้งสองห้องทำการทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้าย และแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายหลังการเรียนของนักเรียนทั้งสองห้องมาทดสอบค่าที (t-test)

#### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต

## อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ โรบินสัน (Robinson, 1994 : 4309 - A) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาในการเรียนเรื่องการเดินทางของจุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยกลุ่มทดลองใช้ GSP เป็นเครื่องมือ ส่วนกลุ่มควบคุม เรียนโดยใช้การสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า หลังการเรียนโดยใช้ GSP ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาในการเรียนเรื่องการเดินทางของจุดของนักเรียนทั้งสองห้องไม่แตกต่างกัน การที่ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตและไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนทั้งสองห้องส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่ค่อนข้างเก่งมีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ก่อนการเรียนที่ใกล้เคียงกันมากและค่อนข้างสูง แม้ว่าการสอนโดยใช้ GSP จะเป็นโปรแกรมที่มีการเคลื่อนไหวได้ตามความต้องการของผู้ใช้ แต่การทำวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองในระยะเวลาค่อนข้างสั้น จึงทำให้ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนทั้งสองห้องไม่แตกต่างกัน

2. จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายไม่แตกต่างกับ นักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ เลสเตอร์ (Lester, 1996: 2343-A) ซึ่งได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้ GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 1996 ซึ่งกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ GSP กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ไม้บรรทัด ดินสอ ไม้โปรแทรกเตอร์ และวงเวียน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการสอบหลังการเรียนเกี่ยวกับความรู้ทางด้านเรขาคณิตและการสร้างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 การที่ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตและไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานและความคล้ายไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า ในการทำวิจัยครั้งนี้ระยะเวลาที่ทำการทดลองมีระยะเวลาค่อนข้างสั้น และกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นรูปแบบเดียวกันทั้งสองห้อง เพราะมีการ

ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างทำการทดลองสอน โดยในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนของทั้งสองห้อง มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ สร้างรูป ทดลอง(ลองผิด ลองถูก) หาข้อสรุป เหมือนกัน แต่แตกต่างกันในเรื่องสื่อที่ใช้ เท่านั้น คือ ห้องหนึ่งใช้ซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต ส่วนอีกห้องไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต ดังนั้นการใช้ และไม่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิต จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เส้นขนานและความคล้ายของนักเรียนทั้งสองห้องจึงไม่แตกต่างกัน

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตไปใช้สอนเนื้อหา อื่น หรือระดับชั้นอื่น
2. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับควรมีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตไปใช้ในการสอน เสริมนักเรียน
3. ควรมีการนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ใหม่ ๆ ที่สามารถดาวน์โหลด (download) ได้ทาง อินเทอร์เน็ต มาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์แขนง อื่น ๆ
4. ควรมีนำซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ทางเรขาคณิตไปใช้ เพื่อความหลากหลายของกิจกรรม การเรียนการสอน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย