

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน
2. ทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรายวิชา ค012 คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. แผนการสอนวิชา ค012 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบสมการ

2. แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ ซึ่งมี 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การแก้ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง

ชุดที่ 2 การแก้ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสอง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้แบบฝึกทักษะ วิชา ค012 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบสมการ เป็นแบบทดสอบคู่ขนานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนฉบับละ 10 ข้อ

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ Randomized control-group posttest only design โดยกำหนดช่วงระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง ตามแผนการสอน จำนวน 4 แผน ในชั่วโมงสอน รายวิชา ค012 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 2 ห้องเรียน ใช้เวลาจัดการเรียนการสอน 2 สัปดาห์ๆ ละ 5 คาบ รวมเวลาจำนวน 10 คาบ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คาบ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คาบ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็ก และกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนห้องเรียน จำนวนนักเรียนที่เรียนรายวิชา ค012 คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนรายละเอียดการทำวิจัยให้นักเรียนแต่ละชั้นเรียนเข้าใจการฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากจบการทำแบบฝึกทักษะทุกคน

3. นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ให้ความสมบูรณ์ถูกต้อง แล้วลงรหัส ป้อนข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะ โดยการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 (80/80)

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการทดสอบค่า t แบบอิสระ

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ โดยทดสอบค่า t แบบอิสระ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ มีประสิทธิภาพ 82.15/83.50
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)
3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ มีประสิทธิภาพ 82.15/83.50 แสดงว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการที่ใช้ควบคู่กับสื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธีรจ อุปถัมภ์ (2544: บทคัดย่อ) ที่พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ 87.20/85.70 และเดือนใจ ตรีเนตร (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบฝึกที่ใช้มีประสิทธิภาพ 84.34/82.20 และแอนเดอร์สัน (Anderson, 1982: 4795A) ได้สร้างชุดการสอนด้วยตนเอง เพื่อหาประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พินุลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อธิบายโดยกฎแห่งการฝึกทักษะของธอร์นไคด์ กล่าวว่า “สิ่งใดที่คนทำบ่อยๆ หรือมีการฝึกเสมอๆ คนย่อมกระทำสิ่งนั้นได้ดี” และสอดคล้องกับ ทิศนา แจมมณี (2536: 29) กล่าวว่า “การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ข้อมูลและการเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม แล้วพบคำตอบด้วยตนเอง รู้กระบวนการทำงาน และนำความรู้ไปใช้จริง ก็คาดหวังได้ว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้” และอาจเป็นเพราะว่า สื่อกระดานกราฟแม่เหล็ก เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนผลิตขึ้นด้วยตนเองอย่างมีขั้นตอน ผ่านการหาประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการประเมินทั้งผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้สอนและนักเรียน รวมทั้งการหาประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80/80 ผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่า สามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เรื่อง ระบบสมการ ที่มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนกับความรู้ที่จะเรียนต่อไป โดยการนำเสนอความรู้ใหม่ อาศัยสื่อกระดานกราฟแม่เหล็กตรง

ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม และแบบฝึกทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการที่สร้างขึ้น ผู้สอนได้สร้างตามขั้นตอนของ โพลยา 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจ โจทย์ วางแผนแก้ปัญหา ปฏิบัติตามแผน และตรวจสอบคำตอบ ด้านเนื้อหาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยๆ ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องระบบสมการที่มีตัวแปรสองตัวแปรในแต่ละแบบฝึกทักษะและเลขชี้กำลังของตัวแปรไม่เกิน 2 ทั้งสองชุด ด้านตัวนักเรียน นักเรียนมีความสนใจในการทำแบบฝึกทักษะ สามารถตรวจให้ทราบผลงานของตนเองได้ หลังจากการทำแบบฝึกทักษะ และด้านการนำไปใช้ ผู้สอนสามารถนำไปใช้แทนการสอนตามปกติของครู โดยการสังเกตเสริมแรงและให้กำลังใจควบคู่กับการเตรียมเฉลยไว้ อีกทั้ง สามารถใช้ในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์, 2544: 17-18) และการตรวจสอบซักถาม ทำความเข้าใจ เพื่อสื่อสารให้ตรงกัน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการฝึกทักษะการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ส่วนการสอนแบบปกตินั้น นักเรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้โดยมีใบงาน แบบฝึกทักษะ และหนังสือเรียนตามลำพังได้ แต่อาจขาดทักษะ การช่วยเหลือ ความร่วมมือในการทำงานตามกระบวนการกลุ่ม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพลินพิศ กาสลัก (2542) ที่พบว่า “แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาปริมาตร และพื้นที่ผิว มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม งานวิจัยของอังคมาลิน เพิ่มผล (2542) พบว่า แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80 หลังการใช้แบบฝึก นักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น” งานวิจัยของ เตือนใจ ศรีเนตร (2544) พบว่า หลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34/82.20 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของดอร์แมน อาดัมและเฟอร์กูสัน (Dornan, Adams and Ferguson, 2003) พบว่า สภาพแวดล้อมทางคณิตศาสตร์และสภาพแวดล้อมทางวิชาการมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการ โดยใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็กกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากผลการวิจัยที่พบว่า ความแตกต่างของเพศเดียวกันและต่างเพศกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการแก้ระบบสมการต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า กลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะควบคู่กับการใช้สื่อกระดานกราฟแม่เหล็ก ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และระดับชั้นที่เรียน มีการปฏิสัมพันธ์ในระหว่างเรียน ซึ่งต่างกับการสอนแบบปกติที่นักเรียนฝึกทักษะการแก้ระบบสมการแล้วเขียนลงในสมุดกราฟ สภาพแวดล้อมของบรรยากาศการเรียนไม่ค่อยสนุกสนาน นักเรียนไม่ได้ทำงานเป็นกลุ่มย่อย ไม่มีความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอน ประเมินผลการฝึกทักษะซึ่งทำให้ขาดโอกาสทราบผลการประเมินผลหลังการฝึกทันที และอาจทำให้ขาดความกระตือรือร้นที่จะ

พัฒนา ปรับปรุงผลงานของตนเองไปบ้าง เพราะคะแนนที่ได้ของแต่ละคน มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มของตนเอง โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของรอต (Roth, 1982) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น สูงกว่านักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียน และแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นเอง ทำให้เด็กสนใจ ทำทายความสามารถ และตรงเป้าหมายมากกว่า และมิทเชลล์ (Mitchell, 1999) ที่พบว่า ผลของการจัดรูปแบบทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศชายและเพศหญิง ที่เรียนแบบจัดรูปแบบการเรียนรู้แต่ละแบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

1. สื่อที่นำมาใช้ควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นของนักเรียน เพื่อให้เด็กมีความกระตือรือร้น ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียน และให้โอกาสนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทุกคน
2. การนำแบบฝึกทักษะไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาแผนการสอนประกอบการใช้ และปฏิบัติตามกิจกรรมตามที่กำหนด โดยคำนึงถึงเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน อธิบายชี้แจงโดยเน้นความสำคัญของการทำตามขั้นตอนของนักเรียน
3. การเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ควรจัดเตรียมแผนการสอน สื่อการสอน และเครื่องมือวัดให้พร้อมล่วงหน้า เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง ซึ่งอาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น
4. การเรียนการสอนในห้องเรียน ครูผู้สอนควรอธิบายข้อผิดพลาดเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานการเรียนและข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น หลังการเรียนในแต่ละเรื่อง เพื่อมิให้เกิดปัญหาซ้ำซ้อน และช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจ มองเห็นข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น สามารถแก้ไขทันที และอาจทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น
5. ครูผู้สอนควรตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบข้อผิดพลาด ควรนำมาอธิบายให้นักเรียนฟัง เพื่อป้องกันการผิดพลาดอื่นๆ ที่ตามมา อาจทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียน
6. กระบวนการเรียนการสอนทุกขั้นตอน ครูผู้สอนควรรหาโอกาสสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม ปลุกจิตสำนึกให้มีความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบวินัยต่อตนเอง ตลอดจนสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นแก่นักเรียนทุกคน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรทำการวิจัย พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เนื้อหาอื่นๆ สำหรับนักเรียนชั้นต่าง กัน เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนให้มีความหลากหลาย
2. ควรทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลการใช้แบบฝึกทักษะ ควบคู่กับการใช้สื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในลักษณะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับการสอนแบบปกติ ตามตัวแปรอื่นๆ
3. ควรทำการวิจัยศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการ ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร