

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีวิทยา อำเภอมะนัง จังหวัดชุมพร จำนวน 40 คน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 ชุด ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 12 คาบ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 3) แบบสอบถามด้านความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม โดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test dependent) 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย ทั้งนี้เป็นผลมาจาก

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้นำตัวแทนที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ภาพวาด ตาราง สัญลักษณ์ (ตัวแปร) และภาพแบบจำลองเหตุการณ์ ซึ่งต่างก็เป็นตัวแทนที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การใช้ตัวแทนเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญในการแก้ปัญหาและการสื่อสาร ของ Preston V Ronald and Garner S Amanda (2004) ที่ผลการวิจัยพบว่า การใช้ตัวแทนประเภทตาราง กราฟ สมการ และการบรรยายความมีความจำเป็นและสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งการใช้ตัวแทนแต่ละแบบเหล่านี้ จะบ่งบอกถึงกระบวนการของการแสดงเหตุผลของนักเรียนในการเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการเลือกช่องทางในการสื่อสารปัญหานั้นๆ ออกมา นอกจากนี้ Wu-Yuin Hwang, et al. (2007) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการศึกษาทักษะการใช้ตัวแทนและความคิดสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้ระบบกระดานมัลติมีเดีย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ใช้ตัวแทนได้อย่างหลากหลายจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เนื่องจากในกระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทนนักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ปัญหา แล้วทำความเข้าใจปัญหาออกมาในรูปแบบตัวแทนทางคณิตศาสตร์

ซึ่งทำให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อัมพร ม้าคนอง, 2553, หน้า 44) การใช้ตัวแทนทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดและความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนที่เป็นนามธรรมออกมาเป็นรูปธรรมที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น สภาครูสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics, 2014) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ตัวแทนไว้ว่า การใช้ตัวแทนมีความจำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจแนวคิดและความสัมพันธ์ในทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนสื่อได้ว่าสามารถเข้าถึงประเด็นต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดและประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาเป็นรูปธรรม ดังนั้น การใช้ตัวแทนจึงช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถ ภูบุญเติม (2550, หน้า 67) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ Gagatsis Athanasios and Shiakalli Myria (2004) ที่ทำการวิจัยโดยศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการแปลความจากตัวแทนหนึ่งของแนวคิดของฟังก์ชันไปยังอีกตัวแทนหนึ่ง และความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า การใช้ตัวแทน และการเปลี่ยนจากตัวแทนหนึ่งไปเป็นอีกตัวแทนหนึ่งส่งผลต่อความสำเร็จ ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการแปลความ และได้สรุปว่าการใช้ตัวแทนเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

1.3 ชุดกิจกรรมโดยการใช้ตัวแทนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านขั้นตอนการตรวจคุณภาพ และพัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในส่วนของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทนซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ มีความสอดคล้องเชื่อมโยงของลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา การสร้างตัวแทน การวางแผน การดำเนินการตามแผน และการตรวจคำตอบ ตามลำดับ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมนี้ เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกใช้ตัวแทนได้อย่างหลากหลายให้เหมาะสมกับบริบทของปัญหา ซึ่งจากกระบวนการดังกล่าว นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเองได้ดีกว่าการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการสร้างสมการแทนปัญหาเพียงอย่างเดียว

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมมีการจัดรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนและสะดวกต่อการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนรู้และดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา โดยการใช้ตัวแทนได้อย่างเป็นระบบ และมีความต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอนของใบกิจกรรม อีกทั้งในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ตัวแทนในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับบริบทของปัญหา โดยแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนนักเรียนและผู้วิจัย เมื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อคิดค้นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม นอกจากนี้ การที่นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ดีขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา โดยการใช้ตัวแทน จึงมีความรู้สึกเชิงบวกต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากกิจกรรมในชุดกิจกรรม นักเรียนจะต้องฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้ตัวแทน ซึ่งมีขั้นตอนในการเขียนหลายขั้นตอน และมีรายละเอียดค่อนข้างมาก ทำให้ประสบปัญหาด้านเวลาในการจัดกิจกรรม ดังนั้น ครูควรลดจำนวนตัวอย่างที่ต้องอธิบายในชั้นเรียน อาจให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมที่อยู่ในชุดกิจกรรมด้วยตนเอง และให้นักเรียนฝึกฝนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเป็นการบ้านมากขึ้น

1.2 เนื่องจากมีนักเรียนบางคนไม่ชอบหรือไม่มีความพยายามในการเขียนขั้นตอนในการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทนในใบกิจกรรม และนักเรียนบางคนเขียนอย่างไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ดังนั้น ครูจึงควรมีวิธีการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความตั้งใจเขียนให้เป็นระเบียบเรียบร้อย อ่านง่าย อาจมีการให้รางวัล ติดป้ายประกาศสัมพันธผลงานของนักเรียนที่เขียนได้ดี หรืออาจให้รางวัลให้กับผู้มีพัฒนาการทางการเขียน เพื่อให้ผู้ที่ไม่มีความพยายามเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาการเขียนให้ดีขึ้น

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนอาจเลือกใช้ตัวแทนที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขึ้นอยู่กับความถนัดและประสบการณ์ของนักเรียน ซึ่งตัวแทนที่แตกต่างกันของนักเรียนเป็นสิ่งที่ครูควรส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนั้น ครูควรมีการเพิ่มเทคนิคการสอนแบบต่างๆ เข้าไปในการจัดกิจกรรม เช่น อาจใช้การสอน

อย่างไตร่ตรอง (Reflection Teaching) ซึ่งเป็นการสอนที่ให้ตรวจสอบและปรับเปลี่ยนสมมติฐานต่างๆ ที่บุคคลอื่นเสนอเพื่อคลี่คลายปัญหา โดยให้นักเรียนตรวจสอบ ไตร่ตรอง แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น เพื่อให้ได้ตัวแทนที่หลากหลายในการแก้ปัญหา หรืออาจใช้เทคนิคการสอนแบบเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ให้นักเรียนเข้ากลุ่มทำกิจกรรมและนำเสนอออกมาในรูปของผลงานกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้การใช้ตัวแทนของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการใช้ตัวแทนที่หลากหลายในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เพิ่มเติม นอกเหนือจากทักษะการแก้ปัญหา เช่น ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และทักษะการให้เหตุผล ทั้งนี้ เนื่องจากในกระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทน นักเรียนได้แสดงกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นการแสดงออกด้านทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ทั้งในรูปแบบของการเขียนและการตอบคำถาม อีกทั้งในขั้นตอนการแก้ปัญหา นักเรียนต้องแสดงเหตุผลประกอบการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2.2 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาโดยการใช้ตัวแทนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ เพราะการใช้ตัวแทนช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้วสื่อสารออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อีกด้วย