

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวังประจวบวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดตาก ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าและผลสรุป ดังนี้

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นทดลองกลุ่มเล็ก มีประสิทธิภาพ 78.06/76.67 และกลุ่มใหญ่ มีประสิทธิภาพ 78.94/76.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.98, S.D.=0.25$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยสรุปพบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ บทเรียนนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.29 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.99 และ กิจกรรมฝึกทักษะในบทเรียนน่าสนใจ โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สร้างขึ้นตามทฤษฎีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกาเย่ 9 ขั้น ซึ่งประยุกต์ใช้โดยออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้ได้รับความสนใจผู้เรียน ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง แจ็งวัตถุประสงค์ในการเรียนและขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีกิจกรรมฝึกทักษะเป็นคำถามเพื่อการทบทวนความรู้เดิม แจ็งผลตอบกลับทันที และมีแบบฝึกหัด แบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ให้แก่ผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพ 78.94/76.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ เพราะได้มีการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเป็นระบบตามรูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ Generic ID Model (ADDIE) ซึ่งเป็นระบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่เป็นขั้นตอนที่สามารถตรวจสอบได้ชัดเจน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ผ่านขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอน รายนบุคคล โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักเรียน 3 คน ที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำเพื่อตรวจสอบสำนวนภาษา ความเข้าใจในคำสั่งและเนื้อหา ความชัดเจนของตัวอักษรและภาพและข้อบกพร่องอื่นที่ให้นักเรียนเกิดความสงสัยหรือไม่เข้าใจ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปประเมินกลุ่มเล็กกับนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ คณะกัน จำนวน 9 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง หลังจากนั้นจึงนำไปประเมินภาคสนามกับนักเรียนทั้งชั้นเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับการหาประสิทธิภาพของนักวิจัยหลายๆท่าน เช่น จิราภรณ์ กล้าสกุลและคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ 82.67/82.78 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ พิมพ์ชนก ทำนอง (2550) ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้ไขภัยปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ 89.55/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน เนื่องจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการพัฒนาเป็นอย่างดี มีขั้นตอนที่เป็นระบบตามหลักการสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือ ตลอดจนมีการวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติที่เชื่อถือได้

2. ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้นนี้ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้โดยจัดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ (สุวิทย์-อรทัย มูลคำ , 2546, หน้า 59) ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดทันทีหลังจากเรียนจบบทเรียนนั้น ๆ หรือให้มีการฝึกซ้ำหลายครั้งเพื่อความแม่นยำที่ต้องการ เมื่อเรียนจบผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ผลได้ทันที เมื่อไม่เข้าใจหรือทำผิดผู้เรียนสามารถซ่อมเสริมตนเองได้ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพ ตัวเลข การนำเสนอเนื้อหาพร้อมเสียงบรรยายอธิบาย ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น จากผลการศึกษาดังกล่าว ยังสอดคล้องกับกับการวิจัยของ แก้วใจ พุทธิวงษ์ (2551) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลรัตนากาฬสินธุ์ ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนแบบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ กับการเรียนแบบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.91 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนแบบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ

สุทธิสันต์ ลำพงษ์เหนือ (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโป่งแดง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า เกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ ที่ร้อยละ 70

3. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากทดสอบทฤษฎีการฝึกทักษะเพื่อฝึก ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนในแต่ละเรื่องเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ พบว่านักเรียนที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 ทักษะ คือ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เพราะการจัดการเรียนที่ให้นักเรียนได้คิดหรือให้ โอกาสได้คิดบ่อยๆ จะช่วยให้พัฒนาปัญญาด้านตรรกและคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการ พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียน ได้คิดในลักษณะต่าง ๆ โดยอาจเริ่มต้นง่าย ๆ จากการให้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ทำทลาย ความสามารถ ทำให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น มีแรงจูงใจที่จะคิดแก้ปัญหาให้สำเร็จ (อัมพร ม้าสนอง, 2551, หน้า 56) ซึ่งสอดคล้องกับผู้วิจัยหลายท่านที่ผลการศึกษาลดคล้ายกัน เช่น พิษิต แก้วทอง (2549) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม ทักษะการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสันหนองควาย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ ระบุสิ่งที่ปัญหากำหนดให้ สิ่งทีปัญหาต้องการ เขียนวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนวิธีการตรวจคำตอบ นักเรียนพัฒนาอยู่ในระดับดี ในด้านการ สื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาในด้านการฟัง อ่าน เขียน อภิปรายอยู่ใน ระดับดี ส่วนการนำเสนออยู่ในระดับปานกลาง พนารัตน์ แซ่มชื่น (2548) ได้ศึกษาค้นคว้าชุด กิจกรรมแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัญมณีศึกษา เขตบางรัก พบว่า ชุดกิจกรรมแบบ ปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมมีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยสรุปพบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ ข้อ 13 บทเรียนนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.29 ข้อที่ 16 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.99 และข้อที่ 4 กิจกรรมฝึกทักษะในบทเรียนน่าสนใจ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ตามลำดับ ข้อที่ 7 เสียงบรรยาย มีความชัดเจน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.11 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องมากจากในการบรรยายในส่วนของเนื้อหา ไม่มีเครื่องมือในการบันทึกเสียงที่สมบูรณ์ ไม่มีห้องบันทึกเสียง ทำให้บางครั้งเสียงที่บรรยายขาดหายไปบ้าง แต่โดยรวมแล้วผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการศึกษาค้นคว้า พบว่านักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ควรส่งเสริมให้มีการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับสาระความรู้

1.2 ในการทดสอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ควรแยกชุดในการทดสอบแต่ละทักษะ และให้เวลาในการทำแบบทดสอบให้มากขึ้น เพื่อนักเรียนจะได้มีเวลาในการคิดหาคำตอบและให้เหตุผลประกอบได้มากยิ่งขึ้น

1.3 ในการจัดการเรียนการสอนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนบางคน เพราะนักเรียนบางคนที่ยื่นช้า จะไม่สนใจที่จะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นปัญหาต่อการเรียนรู้ ครูควรช่วยจัดสอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนเหล่านั้นอีกเพื่อเป็นการทบทวน

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ หรือวิชาอื่นต่อไป

2.2 ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในสาระการเรียนรู้อื่น

2.3 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กระบวนการหรือรูปแบบการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือ การเรียนรู้แบบค้นพบ เป็นต้น