

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่เขต 1 ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพแล้ว สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาและพัฒนา

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.1.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.2.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2.3 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน จำนวน 10 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 728 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนจำนวน 47 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญระยองที่กำลังเรียนอยู่ในปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 2 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่มจำนวน 1 ห้องเรียน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว ได้แก่ (1) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วย หน้าโฮมเพจ หน้าลงทะเบียนเรียน หน้าหลัก แนะนำการใช้ แนะนำการเรียนรู้ บทเรียน แกะไขข้อมูลส่วนตัว ผลการเรียนรู้ คำถามพบบ่อย กระดานข่าว ระบบการให้ความช่วยเหลือ ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ ข้อมูลผู้จัดทำ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอนการผลิตชุดการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 60 ข้อ แบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .23 - .73 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .70 และ ค่าความเที่ยงระหว่าง 0.60 - 0.70 และวัดระดับพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยละ 1 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 6 ข้อ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 22 ข้อ และแบบสอบถามแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ

1.3.3 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพเบื้องต้น คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 อาคารเซมิออน โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง (2) ระยะเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ตั้งแต่เดือนมกราคม 2556 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 โดยทดสอบประสิทธิภาพวันละ 1 หน่วย หน่วยละ 100 นาที (1 ชั่วโมง 40 นาที) ใช้เวลาตั้งแต่ 13.50-15.30 น. จำนวน 3 วัน หน่วยที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3) ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ คือ ศึกษาแนะนำการใช้ ศึกษาแนะนำการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดในแต่ละหัวเรื่องและเข้าสู่ระบบการให้ความช่วยเหลือ ศึกษาฐานความรู้เพิ่มเติม ศึกษาคำถามพบบ่อย ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา อภิปรายและแสดงความคิดเห็นกระตุ้นในกระดานข่าว และทำแบบทดสอบหลังเรียน (4) ผู้วิจัยนำผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพ และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที่ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1.4.1 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดังนี้

หน่วยที่	ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2
หน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	81.15/82.11
หน่วยที่ 12 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	80.26/81.93
หน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	80.20/81.05

1.4.2 ผลของความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่าทั้ง 3 หน่วย ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 ผลของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 คือ 81.15/82.11, 80.26/81.93 และ 80.20/81.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากส่วนประกอบของชุดการสอนที่สำคัญ คือ บทเรียน และระบบการให้ความช่วยเหลือสนับสนุน

2.1.1 บทเรียนในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด แผนการเรียน และเนื้อหา มีจุดเด่นที่ช่วยทำให้นักเรียนมีคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

แผนผังแนวคิด ที่มีลักษณะเป็นแผนผังแสดงโครงสร้างของเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ทำให้เห็นลำดับและความเชื่อมโยงของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 26) กล่าวว่า แผนผังแนวคิดแสดงในรูปของแบบจำลอง แสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหาได้ชัดเจน ในประเด็นนี้ตรงกับการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$) พบว่า แผนผังแนวคิดทำให้นักเรียนเข้าใจความต่อเนื่องของเนื้อหาชัดเจน

แผนการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อหัวเรื่อง ที่แสดงตามลำดับเรื่องที่นักเรียนต้องศึกษาโดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก แนวคิด เป็นการอธิบายความหมายหรือนิยามให้นักเรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญที่นักเรียนจะต้องเรียน และวัตถุประสงค์ เป็นผลที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทำให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมและทราบว่าต้องรับการประเมินในด้านใด และสิ่งที่นักเรียนต้องบรรลุเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 36) ได้กล่าวว่า แผนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือบอกให้นักเรียนทราบล่วงหน้าว่าตนจะต้องเรียนเนื้อหาอะไร เพื่อวัตถุประสงค์อันใดก่อนที่จะเรียน

เนื้อหาที่น่าสนใจในบทเรียนรวบรวมเนื้อหาจากตำราและเอกสารในเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาจัดเรียบเรียงเป็นบทเรียนที่น่าสนใจเป็นวิดีโอบรรยายภาพพร้อมเสียงของผู้วิจัย ซึ่งเป็นผู้สอนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ คณะกรรมการการพัฒนากระบวนการศึกษาทางไกล มหาลยเทคโนโลยีสุรนารี (2540: 24-25) กล่าวว่า การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้ควรใช้เสียงครูเป็นผู้บรรยาย เพื่อให้นักเรียนชินกับเสียงครู และในขณะที่บรรยายครูสามารถบรรยายด้วยการใช้เสียงพูดที่ดึงดูดความสนใจ โน้มน้าวจิตใจ และให้ความรู้ลึกต่างๆ ได้ลึกซึ้งกว่า ทำให้นักเรียนจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาในคลิปวิดีโอได้ ในประเด็นนี้ตรงกับการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$) พบว่า เสียงบรรยายชัดเจนซึ่งประเด็นสำคัญของเนื้อหาได้ดี

นอกจากนี้ เนื้อหาในบทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก นำหน่วยการเรียนรู้มาแยกเป็นหัวเรื่อง โดยนำเสนอหัวเรื่องตามลำดับพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ส่วนท้ายมีการสรุปสาระสำคัญในแต่ละหัวเรื่องทำให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 127-130) กล่าวว่า เนื้อหาต้องมีการวิเคราะห์เป็นหน่วย และหัวเรื่อง เรียบเรียงให้มีความเหมาะสมตามหลักการจัดระเบียบโครงสร้างเนื้อหาและมีการสรุปเนื้อหา เป็นการต่อยอดแนวคิดของแต่ละเรื่องให้นักเรียนจดจำได้ดีขึ้น จึงสรุปได้ว่า การสรุปเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนที่ไม่มีการสรุปเนื้อหา

ในประเด็นนี้นักเรียนก็มีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) ว่า การสรุปในแต่ละหัวเรื่องทำให้เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น เป็นข้อยืนยันได้

2.1.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ประกอบด้วย ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้แก่ การศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง และการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น และระบบการให้ความช่วยเหลือทางอ้อม ได้แก่ ฐานความรู้ และห้องสนทนา

ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้ออกแบบให้มีการช่วยเหลือขณะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน กำหนดให้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงมี 2 รูปแบบ คือ (1) การให้ความช่วยเหลือโดยการศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง เป็นการนำเสนอตัวอย่างการแก้ปัญหาของโจทย์ที่มีลักษณะคล้ายกับแบบฝึกหัดที่นักเรียนกำลังทำอยู่ ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบนี้จะช่วยให้ นักเรียนนำความรู้ไปใช้เป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาที่ทำ และ (2) การให้ความช่วยเหลือโดยการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น นักเรียนสามารถปฏิบัติตามที่ละขั้นตอนจนได้คำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนสามารถขอความช่วยเหลือได้ทั้ง 2 รูปแบบได้ถึงระดับใดตามความต้องการจาก 2 รูปแบบนี้

ระบบการให้ความช่วยเหลือทางอ้อม คือ การออกแบบให้มีการศึกษาหาความรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู มีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ (1) ฐานความรู้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าในอินเทอร์เน็ตตามหัวเรื่องที่สอนและกลั่นกรองคัดเลือกได้เนื้อหาที่มีการนำเสนอที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย จากนั้นผู้วิจัยจัดทำหมวดหมู่เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย และตรงประเด็นที่นักเรียนกำลังศึกษา จึงทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้รวดเร็วตามความต้องการ เช่น นิยามและวิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น จากการสังเกตในการทดลองแบบสนาม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใช้ฐานความรู้ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดียแบบวีดิโอคลิป และสื่อสิ่งพิมพ์ ฐานความรู้ทำให้นักเรียนได้ความรู้เพิ่มขึ้น มีความเข้าใจเนื้อหาชัดเจน และทำกิจกรรมระหว่างเรียนได้ดีขึ้น และ (2) ห้องสนทนา ผู้วิจัยได้ออกแบบ ให้นักเรียนรู้สึกมีความเป็นอิสระในการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน หรือปฏิสัมพันธ์กับครู เป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้มีความสุขสนุกสนานมากขึ้นโดยไม่มีการกำหนดหัวข้อในการอภิปราย การอภิปรายจะเป็นการตั้งหัวข้อของนักเรียนด้วยตนเอง จากการสังเกตการเข้าใช้ของนักเรียนในห้องสนทนา พบว่า นักเรียนที่มีความรู้ระดับปานกลางจะตั้งประเด็นปัญหามากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง และอ่อน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนระดับปานกลางจะมีพื้นฐานความรู้ไม่เก่งเกินไปและไม่อ่อนเกินไป จึงมีความสงสัยที่อยากรู้เนื้อหาเพื่อยกระดับผลการเรียนของตนในระหว่างการใช้ห้องสนทนา มีนักเรียนคนอื่นและครูช่วยเสริมเมื่อคำตอบขาดความ

ชัดเจนหรือไม่ถูกต้อง ห้องสนทนาช่วยให้นักเรียนค้นคว้าความรู้เพิ่มขึ้น และที่สำคัญเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับครู

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตและเข้าไปดูและระบบการให้ความช่วยเหลือ พบว่า นักเรียนจะใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงในการทำกิจกรรมมากที่สุด ส่วนฐานความรู้และห้องสนทนามีนักเรียนเข้าใช้บ้างบางส่วน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้ประโยชน์ต่อการเรียน แต่อย่างไรก็ตามระบบการให้ความช่วยเหลือทั้งสองช่วยให้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทั้ง 3 หน่วย มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนทุกหน่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะเหตุผลดังนี้

ระบบการให้ความช่วยเหลือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้กับนักเรียน ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ ศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง และศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น แต่ละแบบมีคุณลักษณะเฉพาะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้แต่ละรูปแบบ นักเรียนก็มีความอิสระในการเลือกใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ ดังนี้

2.2.1 ระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียง จะให้แนวทางวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเห็นตัวอย่างวิธีทำ และนำความรู้ที่ได้จากตัวอย่างไปประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่มาใช้โดยดำเนินการให้ผู้เรียนเรียนเองจากบทเรียน นักเรียนใช้ความรู้เดิมและศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ แต่ยังไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ระบบการให้ความช่วยเหลือรูปแบบนี้จะจัดประสบการณ์ตรงให้แก่ นักเรียนในลักษณะวิดีโอคลิปแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หลังจากศึกษาบทเรียนด้วยวิธีการดังกล่าวผสมกับความรู้เดิมที่เรียน นักเรียนเกิดความรู้ใหม่และนำความรู้ใหม่ใช้กับโจทย์ปัญหาที่ทำอยู่ จนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

2.2.2 ระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น เน้นการแสดงวิธีการหาคำตอบที่ละขั้น ด้วยวิดีโอคลิปอธิบายรายละเอียดที่มาของคำตอบ เพื่อให้นักเรียนได้รู้ข้อบกพร่องของตนเองที่ละเล็กละน้อย เหมือนกับการใช้ทฤษฎีการสอนแบบทักษะปฏิบัติของ เดวิส ซึ่งเป็นการสอนที่แบ่งเป็นขั้นสาธิตปฏิบัติทักษะย่อย ขึ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ขึ้นให้

เทคนิควิธีการ และขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ จนกระทั่งสามารถทำได้เอง อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวทางการผลิตชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่ว่านักเรียนได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียน

จากระบบการให้ความช่วยเหลือทั้ง 2 รูปแบบ มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่สนับสนุนการเรียนของนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นผลให้นักเรียนทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ดีขึ้นทุกหน่วย

มีข้อสังเกตพบว่า จากความก้าวหน้าทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของหน่วยที่ 11 ความรู้เบื้องต้นสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงที่สุด ทั้งนี้เพราะว่า (1) เป็นหน่วยแรกที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจึงทำให้มีความสนใจและกระตือรือร้นเป็นพิเศษ (2) กิจกรรมระหว่างเรียนเป็นการหาความสัมพันธ์และแบบรูป โดยใช้ภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบจากภาพด้วยการคิดที่เป็นตรรกะ นักเรียนจึงเกิดความเข้าใจที่ทงทนในเรื่องนี้ และเป็นผลให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ดี นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวนครั้งที่มีความช่วยเหลือจากระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรงทั้ง 2 รูปแบบ ของหน่วยที่ 13 โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าสูงที่สุด เนื่องจากมีเนื้อหาที่ยากที่สุด และต้องมีการวิเคราะห์หลายขั้นตอน โดยมีจำนวนครั้งที่นักเรียนศึกษาจากโจทย์เทียบเคียง มากกว่าจำนวนครั้งที่นักเรียนศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ทั้งนี้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนยังคงสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ เป็นการยืนยันว่า ระบบการให้ความช่วยเหลือทำให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกต (1) ด้านองค์ประกอบของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.79$) ว่า แนวตอบมีส่วนทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนมากขึ้นเพราะว่า องค์ประกอบต่างๆสนับสนุนให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยเฉพาะแนวตอบที่ใช้ขณะเรียนด้วยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ ซึ่งนำเสนอในรูปแบบวิดีโอคลิปพร้อมเสียงอธิบายของผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนได้นานขึ้นและเพิ่มพูนทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (2) ด้านระบบการให้ความช่วยเหลือนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$) ว่า แนวการตอบในระบบการให้ความช่วยเหลือช่วยให้เกิดแนวทางแก้ปัญหาได้ดี ไปในแนวทางเดียวกับความพึงพอใจในด้านองค์ประกอบของชุดการ

สอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ อีกทั้งระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากโจทย์ที่เทียบเคียงเป็นการเสริมประสบการณ์ตรงกับปัญหาที่นักเรียนเผชิญอยู่ นักเรียนจะพาสานความรู้เดิมและประสบการณ์ที่ได้ แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ คล้ายกับทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง และ ระบบการให้ความช่วยเหลือโดยศึกษาจากการเฉลยตรงที่ละขั้น ที่มีคุณลักษณะเหมือนการสอนแบบทักษะปฏิบัติของเดวิส ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ละเอียดละน้อย ตามความสามารถ และ (3) ด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) ว่านักเรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าด้วยตนเอง ซึ่งตรงกับทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่นำไปใช้ในการออกแบบชุดการสอน โดยจัดการสอนรายบุคคลอย่างเสรีเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ เช่น มีหัวเรื่องให้เลือกเรียนได้ แบบฝึกหัดที่ปรับระดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับตัวนักเรียน เลือกขอความช่วยเหลือในรูปแบบต่างๆ ได้ตามความต้องการ รู้ระดับความสามารถของตนเองในการทำกิจกรรมต่างๆทันที และแสดงความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นแถบสี

3. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 มีข้อเสนอแนะ 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

3.1.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ แล้วว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ระบบการให้ความช่วยเหลือมีประโยชน์ต่อนักเรียน และทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้นโรงเรียนในกลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของเขต 1 ทั้งหมด 10 โรงเรียน สามารถนำไปใช้ในการเรียนจะทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

3.1.2 โรงเรียนที่จะนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือนี้ไปใช้จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการสอนผ่านเครือข่ายครบ อาทิ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง หูฟังส่วนบุคคล ฯลฯ

3.1.3 ครูต้องแนะนำการสอนผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือตามขั้นตอนการใช้ชุดอย่างครบถ้วน ได้แก่ ศึกษาแนะนำการใช้ ศึกษาแนะนำการเรียน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาแผนการเรียน ศึกษาเนื้อหาและสรุป ทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายนี้

3.1.4 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือนี้ เน้นเรื่องระบบการให้ความช่วยเหลือทางตรง ได้แก่ การศึกษาจากโจทย์ที่ขบเคี้ยว และการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ดังนั้น นักเรียนต้องเข้าไปเลือกใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือนี้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากผลความพึงพอใจของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในด้านระบบการให้ความช่วยเหลือของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}=4.47$) คือ ให้ความช่วยเหลือตรงตามความต้องการของนักเรียน จะทำให้นักเรียนไม่อยากถูกลดทอนคะแนนในการศึกษาจากเฉลยตรงที่ละขั้น ทำให้นักเรียนไม่ชอบ ควรทำวิจัยเกี่ยวกับ เงื่อนไขการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือแบบเฉลยตรงที่ละขั้น และรูปแบบการให้ความช่วยเหลือแบบอื่นๆที่นักเรียนต้องการในชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายด้วยระบบการให้ความช่วยเหลือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยอื่นๆ

3.2.2 จากผลความพึงพอใจของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในด้านประโยชน์ของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.21$) คือ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนน้อย เนื่องจากบางคนไม่ได้เข้าร่วมในห้องสนทนา ควรทำวิจัยต่อไปเกี่ยวกับการใช้ระบบการให้ความช่วยเหลือ เพื่อการทำกิจกรรมกันเป็นกลุ่ม ให้สามารถขอความช่วยเหลือได้ทั้งรายกลุ่มหรือรายบุคคลได้