

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
DEVELOPMENT COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION ON
DECIMAL LEARNING UNIT MATHEMATIC FOR PRATHOMSUKSA 6
STUDENTS

อรุณี ปินคำ¹, ชาตรี มณีโกศล² และ นูม่วน ร่มแก้ว³

Arunee Pinkham¹, Chatree Maneekosol² and Noomuan Romkeaw³

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 202 ถนนช้างเผือก ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300^{1,2,3}

Chiang Mai Rajabhat University 202 Chang Puak road., Tambon Chang Puak, Muang, Chiangmai 50300^{1,2,3}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกุดสามสิบ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาค่าความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2)

ผลวิจัยปรากฏดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/82.92
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.542

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคนิคการศึกษา คณะครุศาสตร์

3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกุดสามสิบที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทศนิยม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 และมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณิตศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of this quasi experimental research were to create and to evaluate the performance of Computer-Assisted Instruction on Decimal Learning Unit of Mathematic for Prathomsuksa 6 Students. The population in this research include the students in Prathomsuksa 6 at the Bankudsamsib School. The second semester of academic 2015. The instruments used in this study were 1) the Computer-Assisted Instruction on the Decimal 2) Test of Achievement and 3) satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage, mean and standard deviation to find the advancement of academic achievement. By The effectiveness index (E.I.) and the performance of computer assisted instruction (E1 /E2).

The results of the study were as followed :

1. Development of Computer-Assisted Instruction on Decimal Learning Unit of Mathematics Prathomsuksa 6 Student showed for the efficiency as 81.07/82.92
2. The achievement before and after learning by Development Computer-Assisted Instruction on Decimal Learning Unit of Mathematics for Prathomsuksa 6 Students. Achievement after learning was higher than before learning. Effectiveness index (E.I.) was equal to 0.542.
3. The students' satisfaction towards the Computer-Assisted Instruction on Decimal Learning Unit of Mathematics was high. (mean 4.24, S.D. 0.33)

KEYWORDS : Computer-Assisted Instruction, Mathematic



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงเป็นศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทยให้ มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยมีการพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาดำเนินการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

อย่างไรก็ตามแม้จะมีนโยบายในการพัฒนาการศึกษาอย่างต่อเนื่องแต่ระบบการศึกษาไทยช่วงระยะเวลาที่ผ่านมายังมีปัญหาหลายประการอาทิด้านคุณภาพการพัฒนาการสอนของครู ไม่ทันกับหลักสูตรที่เปลี่ยนแปลงจากการท่องจำมาเป็นหลักคิดวิเคราะห์นั้นทำให้ไม่สามารถสนองตอบต่อหลักสูตรที่เปลี่ยนแปลงไปได้ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้สรุปปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในเรื่องนี้ไว้อย่างชัดเจนว่าเนื่องจากความไม่พร้อมด้านครู ด้านสื่อและเทคโนโลยีมีความขาดแคลนสื่อและเทคโนโลยีทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ อีกทั้งเน้นด้านฮาร์ดแวร์มากกว่าซอฟต์แวร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) นอกจากนี้ทัศนคติและความนิยมในการใช้สื่อเพื่อการเรียนการสอนยังตามหลังทางเทคนิคอยู่มากที่ผ่านมามีครูมักมองสื่อเป็นเพียงอุปกรณ์อย่างหนึ่งซึ่งจะมีหรือไม่ก็ไม่สามารถบรรลุหน้าที่การสอนได้ทำให้สื่อถูกจัดให้เป็นสิ่งสำคัญรองจากตำราที่มีครูจำนวนน้อยที่ยอมรับว่าใส่ตัวค้นวัสดุทางการศึกษาเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนอย่างขาดไม่ได้ (วิภา อุดมฉันท, 2544) ดังนั้นครูผู้สอนซึ่งถือเป็นบุคคลสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจำเป็นต้องปฏิรูปการสอนของตนเองเสียก่อน (สุนทร สันธพานนท์, 2551)

จากการศึกษาสภาพการเรียนรู้การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า ยังไม่บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้นอกจากนี้จากผลการทดสอบประเมินคุณภาพการศึกษาระดับ ชั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2555 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 35.77 ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 1 มีคะแนนเฉลี่ย

เท่ากับ 30.74 และโรงเรียนบ้านกีดสามสิบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.50 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2555) ส่วนปีการศึกษา 2556 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.95 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.21 และโรงเรียนบ้านกีดสามสิบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.75 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2556) และปีการศึกษา 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.06 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.26 และโรงเรียนบ้านกีดสามสิบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.33 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2557) ซึ่งเมื่อเทียบกับระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับประเทศ พบว่า โรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับประเทศ ทั้ง 3 ปีการศึกษานอกจากนี้เมื่อพิจารณาในส่วนของโรงเรียนบ้านกีดสามสิบ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม มีผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับต่ำไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อพิจารณาถึงสาเหตุสำคัญของปัญหาโดยทั่วไป พบว่า ครูยึดติดกับการสอนแบบเดิม การจัดการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ เร่งสอนให้ทันเวลาเพื่อจะจัดการเรียนการสอนให้ครบตามหลักสูตรโดยยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก ขาดการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมและมีความหลากหลายซึ่งการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนจะบรรลุผลหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนการสอนเป็นสำคัญที่จะสามารถทำให้ให้นักเรียนได้รู้ถึงปัญหาและความต้องการที่ให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งปัจจุบันมีความเจริญทาง

เทคโนโลยีไปเป็นอย่างมาก

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในปัจจุบันและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 22 ได้กำหนดแนวทาง ในการจัดการศึกษา โดยยึดหลักการว่า ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและตามศักยภาพการจัดการศึกษาต้องเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืนในด้านกระบวนการเรียนรู้ควรจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษาอีกด้วย (กรมวิชาการ, 2545)

การแก้ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน มีการ

ใช้โปรแกรมในการสร้างหลายโปรแกรม เช่น MS Power Point, Authorware , Flash เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือโปรแกรม Authorware ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีลักษณะการทำงานเป็นรูปแบบไอคอนที่วางอยู่บนเส้น Flow line สามารถสร้างบทเรียนที่ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีทั่ว ๆ ไป (Compatible) หรือ บทเรียนที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ Macintosh และสนับสนุนการสร้างบทเรียนบนเว็บไซต์ โดยผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเรียนโปรแกรม โปรแกรม Authorware คือ โปรแกรม Authoring tools เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการนำเสนอผลงาน การเรียนการสอนและการฝึกอบรมการทำงานโดยนำไอคอนต่าง ๆ มาวางบนเส้น Flow line ทำให้การออกแบบและการใช้งานง่ายสะดวกรวดเร็ว (ลาณี เลิศอุดมกิจไพศาล, 2554)

โปรแกรม Authorware 7.0 เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสามารถสร้างงานที่เป็นการเรียนการสอนบนเครือข่าย หรือ e-learning ที่มีทั้งกราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งภาพวิดีโอ ซึ่งเป็นรูปแบบมัลติมีเดีย สำหรับเวอร์ชัน 7.0 ในปัจจุบันมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น เช่น DVD Icon มีการใช้ ภาษา Java Script เพื่อช่วยในการเขียนคำสั่ง สามารถนำไฟล์จากโปรแกรม PowerPoint เข้ามารวมไว้ในโปรแกรมได้เป็นต้น (เทียนชัย ไชยโชค, 2552) เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่กำลังมีบทบาทมากเนื่องจากเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่ช่วยลดแทนการสอนแบบตัวต่อ

ตัวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้สอนได้ผู้สอนก็ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนศึกษาตามความรู้ความสามารถโดยเลือกลักษณะการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่นความเร็วช้าของการเรียนเนื้อหาและระดับการเรียน

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นทางเลือกที่น่าสนใจเนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้น พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปกติ พบว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 ของการสอนด้วยวิธีปกติเท่านั้น และ

4) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู โดยเฉพาะสถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลมักประสบปัญหาขาดแคลนครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองและจากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่า มีนักการศึกษาหลายท่านนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียน การสอน เช่น จรีพรธณ ศรีม้า(2553) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 81.65/80.39 มีประสิทธิภาพ 0.68 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แฟรงก์ (Franke, 1989) ได้ประเมินผลของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 การศึกษาครั้งแรก พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้คะแนนเฉลี่ยในการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเล็กน้อย

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกีดสามผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าการทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา ไม่จำกัด และประสบผลสำเร็จตามศักยภาพของแต่ละคน นอกจากนี้ยังส่งเสริมความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง สามารถนำเอาเทคนิคต่างๆ มาปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ คำนวณและนำมาใช้ในการทำงาน ชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมในทางสร้างสรรค์ โดยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Authorware 7.0 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านกีดสามสิบ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 1

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 บทเรียน จำนวน 14 ชั่วโมง ดังนี้
 - บทเรียนที่ 1 ทศนิยมสามตำแหน่ง
 - บทเรียนที่ 2 หลักและค่าของเลขโดดตามค่าประจำหลัก
 - บทเรียนที่ 3 การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปกระจาย
 - บทเรียนที่ 4 การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม
 - บทเรียนที่ 5 ทศนิยมและเศษส่วน
 - บทเรียนที่ 6 การหาค่าประมาณของทศนิยม

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทศนิยม จำนวน 6 บทเรียน 14 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย การเข้าสู่

บทเรียน การทักทายผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ คำแนะนำการ ใช้ปุ้ม เนื้อหาประกอบไปด้วย การทบทวนเนื้อหา เนื้อหา สรุป ใบงาน แบบเรียนเพิ่มเติมผลการทำแบบทดสอบ

1.2 ประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับคุณภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับคุณภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.60-1.00 ขึ้นไป

1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้

1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้จริง

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุม เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

2.2 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นทั้งหมดเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ โดยประเมินความสอดคล้องเนื้อหาและจุดประสงค์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ความเที่ยงตรง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีค่า (IOC) เท่ากับ 0.80-1.00 ขึ้นไป

2.3 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศูนย์ปาง

มะผ้าโครงการพระราชดำริ ซึ่งไม่ใช่ประชากร และเป็นนักเรียนที่เรียนเนื้อหาแล้ว นำผลการทดลองมาหาคุณภาพของข้อสอบ

2.4 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบปรับปรุงแก้ไข หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.52-0.83 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.46 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson จากสูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

2.5 นำแบบทดสอบไปใช้ กับประชากร

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ ลิกเคอร์ต (Likert) ที่มี 5 ระดับ

3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของข้อความสำหรับวัดความพึงพอใจ นำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศูนย์ปางมะผ้า โครงการพระราชดำริ จำนวน 16 คน แล้วนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของ Cronbach ซึ่งมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

3.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนำไปใช้กับประชากร

3.5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและ หาค่าทางสถิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์และเก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2. ขออนุญาตโรงเรียน เพื่อทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน

3.2 ปฏิบัติการศึกษาโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ทัศนียม ในการเรียนรู้และทำการทดสอบระหว่างบทเรียน 6 บทเรียน

3.3 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ทัศนียม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน

3.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ทัศนียม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแบบสอบถามที่สร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาค่าความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (E_1/E_2)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม มีค่าเฉลี่ยของเกณฑ์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/82.92

2. ผลการวิเคราะห์ หาค่าดัชนีประสิทธิผลด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกุดสามสิบ โดยนำผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.542 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 54.20

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกุดสามสิบ มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม สำหรับนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกุดสามสิบ ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชั้นนี้ประสิทธิภาพทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจที่ได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมากสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/82.92 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสร้าง กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เขียนแผนภาพดำเนินการสร้างและพัฒนา โดยนำไปทดลองปรับปรุงกับกลุ่มย่อย แล้วจึงนำไปทดลองกับประชากร โดยแต่ละขั้นตอนมีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด และเรียงลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจนคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้ภาพเคลื่อนไหว นำเสนอเนื้อหาทีละตอน แบบฝึกหัดความสนใจ ภาพประกอบเสียงบรรยาย แบบฝึกหัด และแบบทดสอบสามารถได้ตอบได้

ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยใช้หลักการและแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และสิริลักษณ์ ตีรณธนากุล (2544) ที่กล่าวว่าขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยเหตุผลนี้จึงกล่าวได้ว่า เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการออกแบบให้มีลักษณะน่าสนใจ มีการนำเสนอเป็นตอน ๆ เริ่มต้นด้วยการนำเข้าสู่บทเรียนเป็นกิจกรรมที่เตรียมความพร้อม ในการเรียนขั้นการสอนเป็นการนำเสนอเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ขึ้นแบบฝึกหัดเป็นการทบทวนเนื้อหาความรู้ ความเข้าใจที่ได้เรียนผ่านมา ขึ้นสรุปเป็นการประเมินผลผู้เรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเมินผลโดยการทดสอบเมื่อทำแบบทดสอบนั้นเสร็จแล้วผู้เรียนจะได้รับทราบคะแนนการทำแบบทดสอบของตนเองว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ หากผู้เรียนไม่สามารถผ่านเกณฑ์สามารถย้อนกลับไปที่ทบทวนเนื้อหานั้นได้ดังที่บุญเกื้อ ครุหาเวช (2542) ได้แบ่งลักษณะการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 5 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มต้นทักทายผู้เรียนและบอกจุดประสงค์ของการเรียนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วเขาจะสามารถทำอะไรได้บ้าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการในรูปแบบที่น่าสนใจได้ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหวเสียงหรือสื่อผสมผลงานหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนให้มุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนบางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อน หรือมีรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และผู้เรียนสามารถจัดลำดับการเรียนรู้ก่อนหลังได้ด้วยตนเอง 2) ขั้นเสนอเนื้อหาเมื่อผู้เรียนเลือกเรียนใน

เรื่องใดแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) ในรูปแบบที่เป็นตัวอักษรภาพเสียงภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ แต่ละกรอบหรือเสนอเนื้อหาเรียงลำดับไปที่ละอย่าง ทีละประเด็นโดยเริ่มจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อที่จะให้ได้เรียนรู้ได้มากที่สุดตามความสามารถและมีการชี้แนะ หรือการจัดเนื้อหาสำหรับการช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น 3) ขึ้นคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนไปแล้วเพื่อที่จะวัดผู้เรียนว่า มีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วเพียงใดก็จะมีบททบทวน โดยการทำแบบฝึกหัดและช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ เช่น ให้ทำแบบฝึกหัดชนิดคำถามแบบเลือกตอบแบบถูกผิดแบบจับคู่และแบบเติมคำ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจมากกว่าแบบฝึกหัดธรรมดา และผู้เรียนตอบคำถามผ่านทางแป้นพิมพ์หรือเมาส์ (Mouse) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ด้วยถ้าผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ในเวลาที่กำหนดไว้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอความช่วยเหลือให้ 4) ขึ้นการตรวจคำตอบเมื่อระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับคำตอบจากผู้เรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะตรวจสอบคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบการแจ้งเป็นแบบ ข้อความ กราฟิก หรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น การให้คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิกสวย ๆ และถ้าผู้เรียนตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้ให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้ว

ให้คำถามนั้นใหม่ เมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไปจะหมุนเวียนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนในหน่วยนั้น ๆ 5) ขึ้นการปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำการประเมินผลของผู้เรียนและจะแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน

จากผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของจิราพร นพพิทักษ์ (2546) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยเรื่องอัตราส่วนและร้อยละมีค่าเท่ากับ 88.33/83.22 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ พิณะสา (2549) ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพซึ่งมีค่าเท่ากับ 86.33/84.78 และจากการวิจัยครั้งนี้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนรู้ทศนิยม พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/82.92 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (เทียนชัย ไชยโชค, 2552) ที่กล่าวว่าบทเรียนควรมีการเสริมแรง โดยให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีทันใดทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมี

ประสิทธิภาพ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ

2. จากการวิเคราะห์ประสิทธิผลของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทัศนียม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.542 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 54.20 เนื่องจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยพัฒนานักเรียนในด้านการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่เรียนรู้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สี สันดนตรี และเสียงประกอบ ทำให้นักเรียนสนุกสนานไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและให้ข้อมูลย้อนกลับขณะเดียวกันการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนในแต่ละบทเรียน มีการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน ก่อนที่จะนำมาสู่เนื้อหาที่จะเรียน แล้วจะมีการสรุปเนื้อหา พร้อมทั้งมีแบบฝึกหัดประจำบทเรียน มีบทเรียนเพิ่มเติมสามารถนำความรู้ที่ได้ไปทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้ถูกต้อง ซึ่งเป็นไปตามที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้กำหนดเนื้อหาในบทเรียนและหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนแล้ว ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยใช้หลักการและแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับองค์

ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชลพร เมียนเพชร (2556) ที่กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ 1) สารสนเทศ คือ เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี เพื่อนำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ดังนั้นเนื้อหาควรมีการจัดเรียงลำดับ จากง่ายไปหายากมีเพียงพอและเหมาะสมตรงตามความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ การตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนในเรื่องความสามารถในการเรียนรู้ระดับสติปัญญา ความสนใจพื้นฐาน ความรู้ที่แตกต่างกันออกไปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุดกล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่ เนื้อหาลำดับในการเรียนรู้ และแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ 3) การปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกสร้าง เพื่อให้มีการโต้ตอบอย่างมีจุดมุ่งหมายกับผู้เรียนมากที่สุด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ทั้งจากผู้เรียนไปสู่บทเรียน และจากบทเรียนมาสู่ผู้เรียนหรือที่เรียกกันว่าข้อมูลย้อนกลับให้ทราบผลของการทำงานด้วยเช่นกัน และ 4) การให้ผลป้อนกลับถือว่าเป็นลักษณะสำคัญ

ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การบอกให้ผู้เรียนทราบผลของการทำกิจกรรม หรือการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผลของความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนเป็นข้อมูลย้อนกลับที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแจ้งให้ทราบ และข้อมูลย้อนกลับจะเป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และทราบผลความก้าวหน้าในการเรียนได้ทันที ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะอยู่ในรูปแบบของ Balloon ข้อความเสียง ภาพเคลื่อนไหวก็ได้ ภาพกราฟิก กราฟ หรือการคูณขึ้นอยู่กักระดับของผู้เรียนการให้ผลป้อนกลับทันที จึงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI แตกต่างกับมัลติมีเดียซีดีรอมทั่วไปที่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนแต่อย่างใดและมุ่งนำเสนอเนื้อหาเพียงด้านเดียวเป็นหลัก

จากผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับผลงานวิจัยของสุรส เนื่องชมพู (2549) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา มีค่าเท่ากับ 0.71 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลักจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 71 เนื่องมาจากผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวทางของ วุฒิชัย ประสารสอย (2547) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นกระบวนการรับรู้ต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน 1) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) หรือขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและ

เป็นการแนะนำความรู้ในบทเรียนเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่จะเรียนเพราะการเรียนรู้ที่ดีจะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมความตั้งใจและความสนใจที่จะเรียน ดังนั้นการให้แรงเสริมในโปรแกรมการเรียนในขั้นตอนนี้จึงควรที่จะอธิบายเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของบทเรียนรวมถึงคำแนะนำในการใช้บทเรียน ซึ่งจัดรูปแบบการนำเสนอที่ดึงดูดความสนใจ และนอกจากนั้นยังอาจจัดให้มีการนำเสนอกิจกรรมก่อนการเรียนที่นำไปสู่ความพร้อมในการที่จะเรียนหรือนำเสนอในรูปแบบของการสอบถามเจตคติที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาที่จะเรียนและความคาดหวังของผู้เรียนในด้านประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้บทเรียน โดยกำหนดให้มีการบันทึกข้อมูลเอาไว้ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับความก้าวหน้าเชิงความรู้ที่ได้จากขั้นสำเร็จผล (Progress) 2) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) หรือขั้นการเสนอเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนประสบปัญหาและมีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น แต่ด้วยเหตุผลที่เป็นปัญหาแปลกใหม่ ซึ่งไม่เคยรู้มาก่อนจึงต้องมีการศึกษาข้อมูล และทำการประมวลผลความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้ากับความรู้ที่แสวงหาได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาการนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้เป็นการสร้างเนื้อหาความรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ให้ได้รับความรู้ตรงตามความต้องการที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาเนื้อหาที่นำเสนอในขั้นนี้ควรจะมีคุณภาพและมีปริมาณเพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน 3) ขั้นพยายาม (Application) เนื้อหาความรู้ที่ผู้เรียนได้รับอาจไม่เพียงพอที่จะใช้แก้ปัญหา นอกจากนี้อาจพบว่า การรับความรู้แต่เพียงอย่างเดียวนั้น ย่อมไม่เกิดการเรียนรู้ถ้าผู้เรียนไม่ได้พยายามที่จะเอาความรู้นั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาผู้เรียนจะต้อง

พยายามทำแบบฝึกหัด และแสวงหาข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นการนำเสนอบทเรียนในขั้นตอนนี้จึงควรจัดให้อยู่ในรูปของแบบฝึกกิจกรรมในการเรียน หรือแบบที่ใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ ในขณะที่ใช้บทเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ และเตรียมความพร้อมที่จะรับการประเมินในด้านการบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ 4) ชั้นสำเร็จผล (Progress) การได้พยายามแก้ปัญหาย่อมทำให้เกิดผลของการแก้ไขปัญหจากบทเรียนนั้น มีเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกต้องและเพียงพอ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้น เพื่อแก้ไขปัญหจากสถานการณ์ต่าง ๆ จนสำเร็จผลได้ หากการแก้ปัญหาไม่สำเร็จก็ต้องย้อนขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้เหล่านั้นอีกครั้ง ดังนั้นชั้นสำเร็จผลจึงเปรียบเสมือนเป็นชั้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับการฝึกหัดแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมถึงการที่ได้ทดสอบความรู้จากการทำแบบทดสอบที่กำหนดเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดระดับการบรรลุผลเอาไว้หากผู้เรียนไม่สามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ข้อใดจะได้ออกกลับไปทบทวนเนื้อหาเรื่องนั้นอีกครั้งหนึ่ง ผู้วิจัย พบว่า นักเรียนมีความสนใจ สนุกสนาน กระตือรือร้น ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงทำให้การทดสอบหลังเรียนมีค่าร้อยละของผลรวมมากกว่าการทดสอบก่อนเรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัยและจะเห็นได้จากการการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและ

กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยการเรียนรู้ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างแท้จริง

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย หน่วยการเรียนรู้ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายการความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนเป็นไปตามลำดับขั้นตอน เข้าใจง่ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนสามารถฝึกทักษะและทบทวนเนื้อหาได้ดี และมีความรู้เพิ่มมากขึ้นหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมากที่สุด รูปภาพประกอบมีความเหมาะสมชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน รูปภาพประกอบมีความเหมาะสมชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ได้เรียนรู้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการเรียนที่สามารถแก้ปัญหารายบุคคลได้ ความภูมิใจที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่มีความเบื่อหน่ายเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับ ดีมาก

ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนให้มีเนื้อหาเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนมีภาพและเสียงบรรยายประกอบทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย อีกทั้งบทเรียน มีภาพการ์ตูนและสีสันของตัวอักษรสวยงามซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิา พิมพ์นุ (2553) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ มัลติมีเดียที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดียที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิตสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และโครงสร้างของเนื้อหาโดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้เช่นเดียวกันกับสารภี ศิรินันท์พัฒน์ (2540) กล่าวถึงว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบมีขั้นตอนเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ตามหลักจิตวิทยา โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อและสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ได้ โดยมีการกระตุ้นตอบตามความแตกต่างของแต่ละบุคคลและมีการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความสนใจในบทเรียน สนุกสนาน ตื่นเต้น กระตือรือร้นในการเรียนจากบทเรียน และจากการที่ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ส่งผลให้ นักเรียนเกิดความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียน

การสอน สอดคล้องกับทฤษฎีการจูงใจของแมค คลีแลนด์ (Maxcleland) (มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช, 2540) กล่าวว่า การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่ต้องปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้ บทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่มีนักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนด้วยตนเองครูผู้สอนต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการและวิธีการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนจึงจะสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้นักเรียนควรมีพื้นฐานและมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่งเสียก่อน เพื่อช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพ มากขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ โดยอาจศึกษาตัวแปร เช่น เพศวัย ระดับของสติปัญญา สถานการณ์ของผู้เรียน

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น เช่น ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ ภาษา อังกฤษ ฯลฯ

3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนควรดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดย
การศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสร้างกำหนด
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องที่สร้างให้
ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ.(2545).*การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ
:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด..
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *นโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ นายจรินทร์ลักษ์ณ
วิชญ์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จริพรณ ศรีมา. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เซตสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน,
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- จิรากร นพพิทักษ์. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา), บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชลพร เมียนเพชร. (2556). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยใช้ภาพการ์ตูน
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ดวงกมลโปรดักชั่น.
- เทียนชัย ไชยโชค. (2552). *การใช้โปรแกรม Authorware 7.0*. ปทุมธานี: มีเดียอินเทลลิเจนซ์.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: เอส อาร์ พรินท์ติ้ง.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). *การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware*. กรุงเทพฯ:
ซีไอเอ็ดยูเคชั่น.
- ไพโรจน์ ตีรธนากุล และสิริลักษณ์ ตีรธนากุล. (2544). *E-Education*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2540). *ประมวลสาระชุดวิชาทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ลาณี เลิศอุดมกิจไพศาล. (2549). *เรียนรู้เทคนิคการใช้ Macromedia Authorware 6*. กรุงเทพฯ : เอส.พี.ซี พรินติ้ง.
- วรรณนา พิมพ์พันธุ์. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิภา อุตมฉันท. (2544). *การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต*. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2547). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เม็ดทรายปริ้นติ้ง.
- ศิริลักษณ์ พิณะสา. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2555). *รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ*. กรุงเทพฯ:กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2556). *รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ*. กรุงเทพฯ:กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ*. กรุงเทพฯ:กระทรวงศึกษาธิการ.
- สารภี ศิริอนันท์พัฒน์. (2540). *การพัฒนาบทเรียนไฮเปอร์มีเดียเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุคนธ์ ลินธพานนท์. (2551). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรส เนื่องชมพู่. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นฐานเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรเจริญวิทยา*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Franke, R.J. (1989). An Evaluation of a computer-Assisted Instruction Program in Seventh-Grade Mathematics : Implication for Curriculum Planning. *Dissertation Abstracts International*. 48(12), 3066-A.