

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

Development of Computer-Assisted Instruction Using Concept of Gagné on Topic: Basic Computer Hardware for Prathom Suksa 2 Students

มานะ โสภา^{1*}, ไชยันต์ แก้วผาไล², กาวินิ โยธาแข็ง² และ ไพศาล ดาแร่¹
Mana Sopa^{1*}, Chaiyan Gaewphalai², Pawinee Yothakhaeng², Pisan Darai¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น (3) เพื่อหาค่าดัชนี ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านหนองคู อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 31 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น แบบทดสอบย่อยท้ายบท จำนวน 30 ข้อและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดัชนีประสิทธิผล และ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.12/87.41 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่า

¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000

¹ Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University, 64 Thaharn Road, Muang, Udon Thani 41000, Thailand.

² สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 64 ถนนทหารตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000

² Department of Computer Education, Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University, 64 Thaharn Road, Muang, UdonThani 41000, Thailand.

* ผู้รับผิดชอบประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): manasopa@hotmail.com

ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.7382 หรือมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 73.82 และ (4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, แนวคิดของกาเย่, อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ABSTRACT

The purposes of this research were: (1) to develop Computer-Assisted Instruction (CAI) using the concept of Gagné on topic 'Basic Computer Hardware for Prathom Suksa 2 Students'; (2) to compare the students' learning achievement between before and after the CAI treatment; (3) to determine the effectiveness index of the developed CAI; and, (4) to study the students' satisfaction of the developed CAI. The sample group was 31 Prathom Suksa 2/1 students from Ban Nongtu School, Muang Udon Thani, Udon Thani Province. They were selected by the purposive sampling technique. The research tools included: (1) the developed CAI; (2) 30-item subchapter test; and, (3) 20-item learning achievement test. Statistics used for data analysis were mean, percentage, standard deviation, index of item objective congruence, difficulty, discrimination, reliability, efficiency (E_1/E_2), effectiveness index, and t-test (dependent samples). The results of this research found that (1) the developed CAI using the concept of Gagné on topic 'Basic Computer Hardware for Prathom Suksa 2 Students' had efficiency of E_1/E_2 at 86.12/87.41. (2) The students' learning achievement score in post-test was higher than pre-test at significant level .05. (3) The effectiveness index of the developed CAI was 0.7382 which indicated 73.82% learning progress. (4) The overall students' satisfaction towards the developed CAI was at the highest level.

Key words: computer assisted instruction, concept of Gagné, basic of computer hardware

บทนำ

ปัจจุบันวิชาคอมพิวเตอร์ได้รับการบรรจุไว้ในหลักสูตรของทุกช่วงชั้น แต่จากการเข้าสังเกตการสอนที่โรงเรียนบ้านหนองคู อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเกิดจากการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เน้นใช้หนังสือเรียนเป็นหลัก

ขาดสื่อการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และด้วยวิชาคอมพิวเตอร์ในเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต้องอาศัยการศึกษาจากอุปกรณ์จริงซึ่งอุปกรณ์บางชนิดไม่สามารถนำมาให้นักเรียนได้ศึกษาจากของจริงจำเป็นต้องอาศัยสื่อมัลติมีเดียรวมถึงการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ใช้วิธีสอนแบบเดียวกันในเวลาเท่ากับนักเรียนทุกคน เป็นการ

ยากที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่าง นักเรียนที่มีความถนัดสูงและมีพื้นฐานในการเรียนรู้มาเป็นอย่างดีจะเรียนรู้ได้เร็ว ส่วนนักเรียนที่มีความถนัดต่ำและมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอก็จะเรียนไม่ทันเพื่อน (โรจนฤทธิ์, 2551) จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการพัฒนาและนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของกาเย่มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ (วิชัชชัย, 2552; ภาคินี และคณะ, 2553) ซึ่งการนำแนวคิดของกาเย่มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลำดับ 9 ขั้น มีจุดเด่นในการนำเสนอเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์คล้ายคลึงกับลักษณะของการสอนจริงสามารถเสริมสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีแรงกระตุ้นและเกิดความต้องการในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (รุจโรจน์, 2545)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ขึ้นเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน รวมถึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เสริมทักษะ ทบทวนความรู้ความเข้าใจและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าสูงกว่า 0.50

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายสำหรับการวิจัยในชั้นเรียนที่ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สังเกตการสอน ดังนี้

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองคู อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านหนองตุ อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี จำนวน 31 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน

2. ตัวแปรที่วิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2.2.2 คำนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

2.2.3 ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. เนื้อหา

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ดังนี้

3.1 เรียนรู้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

3.2 การใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

3.3 การดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์

4. ระยะเวลาการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 6 ชั่วโมง นับรวมเวลาในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ

2.2 แบบทดสอบย่อยท้ายบท จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1.1 ชั้นวิเคราะห์ ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากตำรา เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.2.1 เลือกแหล่งข้อมูล จากหนังสือกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง คอมพิวเตอร์และการใช้งาน

3.1.2.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ภาพ เสียง และจัดลำดับการนำเสนอตามแนวคิดของกาเย่ คือ ชั้นที่ 1 ได้รับความสนใจ ชั้นที่ 2 บอก

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ขั้นที่ 3 ทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 4 ให้ความรู้และเนื้อหาใหม่ขั้นที่ 5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ ขั้นที่ 6 กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้ ขั้นที่ 7 ให้ผลป้อนกลับขั้นที่ 8 ทดสอบความรู้และขั้นที่ 9 การจำและนำความรู้ไปใช้จากนั้นนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและตรวจสอบความถูกต้อง

3.1.2.3 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

3.1.2.4 ตรวจสอบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น

3.1.3 การพัฒนา หลังจากได้รับคำแนะนำและจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญแล้วผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ออกแบบไว้ แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจึงดำเนินการขั้นต่อไป

3.1.4 ขั้นการนำไปใช้

3.1.4.1 ทดลองใช้รายบุคคล เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ไม่เคยศึกษาบทเรียนในหัวข้อนี้มาก่อน จำนวน 6 คน ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 71.11/69.17

3.1.4.2 การทดลองใช้กลุ่มย่อย เป็นการทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ไม่เคยเรียนมาก่อน จำนวน 23 คน ซึ่งไม่ซ้ำกับผู้เรียนกลุ่มแรก พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.42/80.65

ซึ่งทั้งการทดลองใช้รายบุคคลและการทดลองใช้กลุ่มย่อย ดำเนินการทดลองเหมือนกันกับการใช้บทเรียนในสภาพจริง มีการบันทึก

การใช้บทเรียนระหว่างดำเนินการทดลองประเมินพิจารณาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

3.1.4.3 นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.1.5 **ขั้นการประเมินผล** การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีประสิทธิผล และความพึงพอใจและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบย่อยท้ายบท

3.2.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2.3 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกันเพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง

3.2.4 เขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อและแบบทดสอบย่อยท้ายบท จำนวน 45 ข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือกฉบับร่าง

3.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงและแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3.2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ พร้อมประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเลือกข้อสอบที่มีค่า (IOC) เท่ากับ 0.67 ขึ้นไป ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบย่อยท้ายบทผ่านเกณฑ์จำนวน 42 ข้อ

3.2.8 นำข้อสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วจึงนำไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองคูอำเภอมือง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 28 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาผ่านมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ

3.2.9 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน ให้ข้อถูก 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบได้รวบรวมคะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบดังนี้ (สมชาย, 2556)

3.2.9.1 วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายวิเคราะห์จากสัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

3.2.9.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยวิธีของ Brennan

ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.48 – 0.80 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 - 0.89 จำนวน 20 ข้อ และคัดเลือกแบบทดสอบย่อยท้ายบทเป็นรายข้อที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.25– 0.70 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.25 - 0.65 จำนวน 30 ข้อ

3.2.9.3 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.801 และแบบทดสอบย่อยจำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.802 แล้วจัดพิมพ์สำเนาข้อสอบเพื่อเตรียมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ปรับใช้แบบสอบถามการประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพของ กรมวิชาการ (2546) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยแปลผลความพึงพอใจดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

X หมายถึง การจัดการเรียนเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน รวม 4 ชั่วโมง และทดสอบย่อยระหว่างเรียนเพื่อบันทึกผลคะแนนเป็นประสิทธิภาพกระบวนการ

2.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งการทดสอบครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน

และหลังเรียน หาค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

2.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยผู้วิจัยคอยให้ความช่วยเหลือในการตอบอย่างใกล้ชิด

2.5 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E₁/E₂

3.2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Samples)

3.3 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ (Effectiveness Index: E.I.)

3.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

n=31	ทดสอบก่อนเรียน (20)	ผลการทดสอบย่อยระหว่างเรียน			ทดสอบหลังเรียน (20)
		บทที่ 1 (10)	บทที่ 2 (10)	บทที่ 3 (10)	
Σx	322	258	270	273	542
\bar{X}	10.387	8.322	8.709	8.806	17.483
S.D.	2.139	0.871	1.101	0.909	1.546
ร้อยละ	51.93	83.22	87.09	88.06	87.41
			E ₁ = 86.12		E ₂ = 87.41

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	31	10.387	2.139	18.787*	.05
หลังเรียน	31	17.483	1.546		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df= 30, ค่าที่ (t) ตาราง = 1.6973

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
31	322	542	0.7382

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 86.12 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 87.41 ดังนั้นประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 86.12/87.41

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่อนำค่าที่ (t) ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับตารางค่าวิกฤตของ t ที่ df=30 ระดับนัยสำคัญ .05 เป็นการทดลองแบบหางเดียวได้ค่าที่ (t) = 1.6973 ซึ่งค่าที่ (t) ที่คำนวณได้ 18.787 มากกว่าค่าจากตารางแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนจริง ดังนั้น นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.7382 หรือมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 73.82

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ข้อคำถาม	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ใช้สะดวกไม่ยุ่งยาก	4.65	0.55	มากที่สุด
2. ภาษาที่ใช้มีความกระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.06	0.68	มาก
3. มีความสอดคล้องของจุดประสงค์และเนื้อหา	4.71	0.46	มากที่สุด
4. รูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความเหมาะสม	4.87	0.34	มากที่สุด
5. ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบายเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.68	0.54	มากที่สุด
6. เสียงที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน	4.19	0.79	มาก
7. การออกแบบหน้าจอโดยรวม รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม	4.13	0.76	มาก
8. โปรแกรมเปิดโอกาสให้ผู้ควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้	4.65	0.66	มากที่สุด
9. การประเมินผลก่อนฝึก ระหว่างฝึก และหลังฝึกมีความเหมาะสม	4.71	0.461	มากที่สุด
10. หลังจากที่ใช้สื่อแล้วผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้นเพิ่มขึ้น	4.45	0.85	มาก
โดยภาพรวม	4.51	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.68 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจในรูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.34 สำหรับข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่ำสุดคือ ภาษาที่ใช้มีความกระชับ ชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.06 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.68

การอภิปรายผล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของกาเย่ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.12/87.41 ซึ่งทำให้ยอมรับในเกณฑ์ประสิทธิภาพ 85/85 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดแนวคิดเกี่ยวกับหลักการสอนของกาเย่ ทั้ง 9 ประการ จึงส่งผลทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวีชัย (2552) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดของกาเย่ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาคินี และคณะ (2553) ที่ได้พัฒนาโปรแกรมสอนเสริมเพื่อการเรียนรู้โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ โดยใช้หลักการสอนของโรเบิร์ต กาเย่ ซึ่งมีผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมโดยผู้เรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแนวคิดเกี่ยวกับหลักการสอนของกาเย่ที่กำหนดให้มีการบอกรวดูประสงค์ของบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงในการเรียนบทเรียนนั้นๆ รวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีพัฒนาการและความเข้าใจในบทเรียนนั้นมากหรือน้อยเพียงใด เป็นการเสริมแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ หทัยรัตน์ (2554) ซึ่งได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามขั้นตอนการสอนของกาเย่ เรื่องหลักการใช้ภาษา โดยผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7382 หรือมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 73.82 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนได้มี

การลองผิดลองถูกจนเกิดการเรียนรู้และสามารถใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมอย่าง ต่อเนื่องเพื่อเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนต่อไปเรื่อยๆ จึงทำให้มีพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธวัชชัย (2552) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดของกาเย่ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.56

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนเห็นว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ใช้สะดวกไม่ยุ่งยาก มีความสอดคล้องของจุดประสงค์และเนื้อหา รูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรม มีความเหมาะสม ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ประกอบการอธิบายเนื้อหาที่มีความเหมาะสม โปรแกรมเปิดโอกาสให้ผู้ใ้ใช้ควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ และการประเมินผลก่อนฝึกระหว่างฝึกและหลังฝึกมีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ คงทัต (2551) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ “เบลนเดอร์” อยู่ในระดับดีมาก

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของกาเย่ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.12/87.41

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. คำนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.7382 หรือมีความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 73.82

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =4.51, S.D.=0.68)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้คำแนะนำและปรึกษา ซึ่งมีส่วนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. 2546. การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์และเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ. องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), กรุงเทพฯ.

คงทัด ทองพูน. 2551. การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ “เบลนเดอร์”. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รัชชชัย สหพงษ์. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม

อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น, น.1011-1016.

ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.

ภาคินี ชูอินแก้ว, ภัทรวดี แก้วอัมพร และ เดือนเพ็ญ กษกรจารุงศ์. 2553. การพัฒนาโปรแกรมสอนเสริมเพื่อการเรียนรู้ “โครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้” ด้วยหลักการสอนของกาเย่. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 13(2): 11-26.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเย่. แหล่งที่มา: www.bus.rmutt.ac.th/~boons/cai/gange.htm, ตุลาคม 2554.

โรจนฤทธิ์ จันนุ้ม. 2551. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์และเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

สมชาย วรกิจเกษมสกุล. 2556. การวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. อักษรศิลป์, อุดรธานี.

หทัยรัตน์ ลิ้มกุล. 2554. การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ตามขั้นตอนการสอนของกาเย่ เรื่องหลักการใช้ภาษา โรงเรียนวัดอ่าวขุขวิภิกขิตาราม สังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.