

การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติด้วยโปรแกรม Pro/Desktop
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

A Development of a 3-Dimensional Material Design Skills by Using
Pro/Desktop of Mattayom Suksa Three Students of Lueamnatwittayakom
School under the Secondary Educational Service Area Office 29

นภาพร บัวทอง¹, ดำรงค์ฤทธิ์ วิบูลกิจธนากร² และธีรวุฒิ เอกะกุล³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปฏิบัติการและเปรียบเทียบทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติด้วยโปรแกรม Pro/Desktop ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม อำเภอ ลืออำนาจ จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบด้วยวิธี Mann-Whitney U test และ Wilcoxon Signed Rang Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop แต่ละวงจรประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นตอนวางแผน 2) การปฏิบัติการตามแผนและการสังเกต 3) การสะท้อนผล ผลการปฏิบัติการ พบว่า การพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ
2. นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ ทักษะ, ทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

¹ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

206 หมู่ 6 บ้านอำนาจ ตำบลอำนาจ อำเภอลืออำนาจ จังหวัดอำนาจเจริญ 37120 E-mail : kroobee@hotmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร., คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี : ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

³ รองศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี : กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

The research aimed to develop and compare 3-dimensional material design skills by using Pro/Desktop of Mattayom Suksa Three Students of Lueamnatwittayakom School under the Secondary Educational Service Area Office 29. The samples used in the research were Mattayom Suksa three students of Lueamnatwittayakom School in the first semester of the academic year 2013. The instruments were a computer-assisted instruction, an achievement test, and a learning activity plan. Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation, Mann-Whitney U Test, and Wilcoxon Signed Ranks Test.

The research findings were as follows :

1. The development of 3-dimensional material design skills had three circuits, each of which consisted of three steps: planning, implementing as planned and observing, reflecting. The results of the implementation showed that the development of 3-dimensional material design skills had positively contributed to the design skills of the students in the study.
2. The students who learned by using the computer-assisted instruction had higher design skills than that at before with a statistical significance of the .01. level.
3. The experimental group had higher 3-dimensioinal material design skills by using Pro/Desktop than the controlled group with a statistical significance of the .01 level.

Keyword Skills, 3-dimensional Material Design Skills, Computer-assisted Instruction,

บทนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตการอาชีพและเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 204) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี มีการเปลี่ยนแปลงให้เหลือแค่ 4 กลุ่มสาระ ได้แก่ สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสาระที่ 4 การอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 204-205) ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันและเมื่อนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะต้องมีความรู้ คือ เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรมดัดสันใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิด และ

การรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิตสังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากร หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหาหรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูลและการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนองานเข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ความถนัด และความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 207–208)

โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1–6 ผู้วิจัยทำการสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สอนในเรื่องวิชาการออกแบบวัตถุ 3 มิติ Pro/desktop เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาที่ใช้สอนนักเรียนในเรื่องการออกแบบและสร้างงาน 3 มิติ ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Pro/desktop นี้ง่ายต่อการใช้งาน และมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสามารถนำโปรแกรม Pro/desktop มาเป็นเครื่องมือในการออกแบบและสร้างชิ้นงานที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเอง ซึ่งการสร้างชิ้นงานสามารถมองเห็นชิ้นงานเป็น 3 มิติเสมือนจริง อีกทั้งนักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจการสร้างสร้งสรรค์ชิ้นงาน และออกแบบผลิตภัณฑ์ในเชิงการตลาด หากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้โปรแกรม Pro/desktop มากขึ้น จะเป็นแนวคิดและมองเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพในอนาคต จากความสามารถของโปรแกรมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติด้วยโปรแกรม Pro/desktop ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเพิ่มความสามารถในการออกแบบอันจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและนักเทคโนโลยีในอนาคตต่อไปได้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเพื่อบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกใช้เทคนิคกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) เป็นวิธีการที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจะวางแผนเพื่อกำหนดขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสะท้อนผลการปฏิบัติการซึ่งเป็นขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการมาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาให้นักเรียนให้มีทักษะในการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ที่พึงประสงค์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อปฏิบัติการพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติด้วยโปรแกรม Pro/desktop ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/desktop ก่อนและหลังการปฏิบัติการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/desktop ก่อนปฏิบัติการและหลังปฏิบัติการโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม อำเภอลืออำนาจ จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 238 คน
2. ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม อำเภอลืออำนาจ จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 28 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา การออกแบบวัตถุ 3 มิติด้วยโปรแกรม Pro/Desktop
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกประจำวัน แบบสัมภาษณ์ แบบวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไขและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม จำนวน 35 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ในระหว่าง 0.54 – 0.71 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.28 – 0.89 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เท่ากับ 0.721

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบด้วยวิธี Mann-Whitney U Test และ Wilcoxon Signed Ranks Test

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลืออำนาจวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะเป็นบันไดเวียน 3 วงจร ประกอบด้วยวงจรที่ 1 การใช้แถบเครื่องมือและคีย์ลัด การตัดมุมมนและการตัดมุมเหลี่ยม วงจรที่ 2 การเจาะให้กลวง การสร้างแก้วและอิฐบล็อก และวงจรที่ 3 การสร้างกุญแจ รูปทรงเกียร์และการใช้เส้นนำทาง ในแต่ละวงจรประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ 1) ชื่นวางแผน 2) การปฏิบัติการตามแผนและการสังเกต 3) การสะท้อนผล ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากขั้นปฏิบัติการตามแผนและขั้นการสังเกตมารวบรวมกันวิเคราะห์วิจารณ์ อภิปราย สรุปผลการปฏิบัติการ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาลักษณะของบทเรียนและบทบาทของผู้เรียน ในการพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ในวงจรต่อไป ผลการปฏิบัติการ พบว่า การพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

2. นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยอภิปรายผล ตามผลการวิจัยดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยใช้หลักการวิจัยปฏิบัติการที่มีลักษณะเป็นบันไดเวียน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์และใช้ข้อมูลมาใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน การสร้างเครื่องมือและการวางแผนการจัดการเรียนรู้ปฐมนิเทศนักเรียนและผู้ช่วยผู้วิจัย 2) ขั้นปฏิบัติการตามแผน และขั้นการสังเกต ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop และผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจแบบวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบบันทึกประจำวัน และจากการสัมภาษณ์ และ 3) ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย ได้นำข้อมูลที่ได้จากขั้นปฏิบัติการตามแผน และขั้นการสังเกต มาร่วมกันวิเคราะห์ วิเคราะห์ อภิปรายสรุปผลการปฏิบัติการและหาแนวทางแก้ไข ปัญหา ทั้งบทบาทของผู้วิจัยและบทบาทของผู้เรียนในการพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ในวงจรถัดไปจนกระทั่งได้รูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ของนักเรียนให้ดีขึ้น ทั้งจากการศึกษาเนื้อหาและการดูวิดีโอสาธิตแสดงการออกแบบวัตถุ 3 มิติ จนนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถทำคะแนนการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/desktop ของวงจรที่ 1-3 ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.93, 12.74 และ 12.88 ตามลำดับ และร้อยละของนักเรียนที่ได้คะแนนทดสอบวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ วงจรที่ 1-3 ผ่านเกณฑ์ เท่ากับ 100.00, 100.00 และ 100.00 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกวงจร ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะนุช ยืนสุข (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการเขียนคำที่มีสระลรูปที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านขาด อำเภอหัวตะพาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม จำนวน 20 คน โดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีขั้นตอนการปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ใช้แผนการจัด การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการเขียนคำที่มีสระลรูป มีคุณภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก นักเรียนให้ความสนใจในบทเรียน มีความกระตือรือร้น สนุกสนานในการเรียน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และนักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการด้านทักษะการเขียนคำที่มีสระลรูปดีขึ้น และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะการเขียนคำที่มีสระลรูป มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเฉลี่ยร้อยละ 88.50 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80 และการทดสอบความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับวันชรัส จันทลิกา (2555 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปฏิบัติการพัฒนาทักษะปฏิบัติ เรื่อง งานช่าง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2553 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะปฏิบัติงานช่าง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ส่งผลให้นักเรียนได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม มีความสามัคคี ความเสียสละ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์กล้าแสดงความคิดเห็น และนักเรียนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และยังพบว่าบุคลิกภาพ ความเอาใจใส่ของครูต่อนักเรียนก็มีส่วนสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานช่างของนักเรียน ครูต้องปรับบุคลิกภาพให้มีความเป็นกันเองกับนักเรียน ครูต้องคอยกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ช่วยส่งผลให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีต่อการเรียน การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะปฏิบัติงานช่างเพิ่มขึ้น

2. นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ยผลการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณานักเรียนกลุ่มทดลองพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ก่อนเรียน เท่ากับ 6.33 และหลังเรียน 14.07 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยได้ดำเนินการปฏิบัติการ 3 วงจร แต่ละวงจรมี 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนต้องนำปัญหาและข้อบกพร่องในการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และพฤติกรรมการสอนของครูทุกครั้ง เพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของนักเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมและดำเนินการสอนจนกว่านักเรียนจะมีพัฒนาการด้านทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ก่อน จึงจะดำเนินการปฏิบัติการในวงจรต่อไป จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับเสาวคนธ์ คำแพง (2555 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน ปฏิบัติการตามขั้นตอนการวิจัยปฏิบัติการ คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ หลังการปฏิบัติการผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบหลังปฏิบัติการนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 19.891 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.42 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่า t เท่ากับ 7.038 p เท่ากับ 0.000 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับมูทิศา เหล่าบุตรสา (2555 : บทคัดย่อ) ที่ทำการวิจัยเรื่องการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเทา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 4 โดยนำกระบวนการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการปฏิบัติการ มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เมื่อสิ้นสุดวงจรสุดท้าย นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น เฉลี่ยร้อยละ 76.33 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณากลุ่มทดลอง พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังเรียน เท่ากับ 14.07 กลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังเรียน เท่ากับ 12.86 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ หลังการปฏิบัติการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนทดสอบการวัดทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ

หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาในการออกแบบวัตถุ 3 มิติเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก จัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วม ได้ลงมือปฏิบัติ จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีการเสริมแรงทางบวก และการสอบถามถึงความบกพร่องเมื่อนักเรียนทำผิดพลาดผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการทดลองใช้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ทำให้ผู้วิจัยได้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/desktop 8.0 ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผู้เรียน โดยใช้คะแนนผลการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา ประกอบในการดูแลช่วยเหลือ แนะนำ เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของลัดดาวัลย์ ไชยสัตย์ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยปฏิบัติการที่มีลักษณะเป็นบันไดเวียนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการตามแผน และขั้นการสังเกต 3) ขั้นการสะท้อนผล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเลิงนกทา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 94 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เนื่องจากการวิจัยปฏิบัติการเป็นการปรับปรุงการดำเนินงานซ้ำหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานบรรลุวัตถุประสงค์ และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองและการเรียนรู้จากเพื่อนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเรียนวิชาออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/desktop 8.0 อย่างสนุกสนาน ทำให้ผลการวัดทักษะการออกแบบของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การพัฒนาการออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม Pro/Desktop 8.0 ครูผู้สอนควรนำข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ผ่านมาเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการดูแล ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำนักเรียนที่มีปัญหาเรื่องการอ่านไม่คล่อง

1.2 ครูควรจัดเตรียมสื่ออุปกรณ์การสอนต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แม้าส์ คีย์บอร์ด เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ แบบวัดทักษะการออกแบบ สื่อของจริงที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ

1.3 ครูควรชี้แจง ปฐมนิเทศผู้ช่วยผู้วิจัยและนักเรียนให้เข้าใจถึงขั้นตอนและบทบาทหน้าที่ของตนเอง เพื่อที่จะได้ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

1.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ ครูควรแจ้งผลการทดสอบ ตรวจสอบการวัดทักษะการออกแบบเพื่อให้นักเรียนทราบผลการปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น และถ้านักเรียนได้คะแนนผลการวัดทักษะการออกแบบไม่ผ่านเกณฑ์ ครูผู้สอนจะได้แจ้งให้นักเรียนเข้ารับการเรียนซ่อมเสริมต่อไป

1.5 ครูควรเป็นผู้ที่คอยกระตุ้นให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอน ไม่ควรข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไป เพราะจะทำให้ไม่ได้ความรู้ความเข้าใจที่ครบถ้วน และควรส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือเพื่อน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้บรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี

1.6 นักเรียนที่มีปัญหาเรื่องการอ่านไม่คล่องครูควรเอาใจใส่ ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือให้มากเพราะจะทำให้เด็กมีกำลังใจ และรู้สึกว่าการอ่านมีความสำคัญครูผู้สอนควรชมเชยเมื่อนักเรียนออกแบบชิ้นงานได้ผ่านเกณฑ์การประเมิน

1.7 ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีวีดิโอสาธิตแสดงการออกแบบหลาย ๆ รูปแบบ เช่น แบบมีเสียงบรรยายประกอบไม่เร็วหรือช้าจนเกินไป มีการสาธิตการออกแบบหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ

1.8 ในการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ครูควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการปฏิบัติให้มาก เช่น ทักษะการตกแต่งภาพ ทักษะการเขียนเว็บเพจ ทักษะการตัดต่อภาพยนตร์ ควบคู่กับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาคอมพิวเตอร์เนื่องจากการพัฒนาทักษะด้านคอมพิวเตอร์จะทำให้เด็กสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และการประเมินผลควรประเมินอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบพัฒนาการของเด็ก และได้อะไรที่เป็นประโยชน์สำหรับการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

1.9 ครูควรเดินดูการปฏิบัติงานของเด็กในขณะทำการเรียนการสอนอยู่เสมอ เพื่อเป็นการดูแลไม่ให้เด็กเล่นอินเทอร์เน็ตหรือเล่นเกม ในขณะที่ครูกำลังทำการสอน หรือครูผู้สอนควรทำข้อตกลงกับเด็กถึงการเล่นอินเทอร์เน็ตตามความเหมาะสม เพื่อไม่ให้กระทบกับการเรียนด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยที่นำแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการเรียนการสอนผ่านระบบ E-Learning มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.2 ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ในด้านอื่น ๆ เช่น การเขียนโปรแกรม การออกแบบผลิตภัณฑ์การตกแต่งภาพ การตัดต่อภาพยนตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอื่น ตามความเหมาะสมของเนื้อหา และระดับชั้นเรียน

2.3 ควรมีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะของเด็กในรายวิชาอื่น ๆ เช่น ทักษะการใช้โปรแกรม GSP ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กัญญา ลินทนต์ศิริกุล และคนอื่นๆ. “แบบวัดทักษะปฏิบัติ,” ใน ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือ

สำหรับการประเมินทางการศึกษา หน้าที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2546.

กิตานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์การศาสนา, 2545.

- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้
 การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโป๊วตั้งขึ้น, 2541.
- ทวีศักดิ์ รสโหมด. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 เรื่อง หลุมและชาย
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง, 2545.
- ทักษิณา สนวนานท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.
- ทศนา แหมมณี. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ :
 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- ธีรภูมิ เอกะกุล. การวิจัยปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี : ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุป, 2552.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- ปิยะนุช ยืนสุข. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการเขียนคำที่มีสระดรูปสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2552.
- . การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.
- พิสนุ พองศรี. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2552.
- มุกิตา เหล่าบุตรสา. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 โรงเรียนบ้านหนองเทา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 4.
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2555.
- ลัดดาวัลย์ ไชยสัตย์. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเลิงนกทา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28.
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2554.
- วันขรัส จันทลิทา. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะปฏิบัติ เรื่อง งานช่าง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้าน
 หนองจักษ์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2555.
- เสาวคนธ์ คำแพง. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ตามทฤษฎี Constructivist
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี
 เขต 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2555.